



Programma di valutazione della qualità dell'aria

Rapporto Tecnico

Novembre 2011

arpa umbria

PAG/INDICE

2 / 1. Introduzione

3 / 2. La Zonizzazione e la rete minima per tutti gli inquinanti previsti dal DLgs 155/2010 escluso l'ozono

3 / 2.1 Zonizzazione e classificazione

7 / 2.2 La rete minima

9 / 3. Le proposte di rete di misura per tutti gli inquinanti previsti dal DLgs 155/2010 escluso l'ozono

11 / 3.1 Zona collinare e montuosa - IT1006

15 / 3.2 Zona di valle – IT1007

20 / 3.3 Zona della conca ternana – IT1008

23 / 3.4 Stazione di fondo rurale remota

23 / 3.5 Campagne di misura

24 / 3.6 Mezzi Mobili

25 / 4. La zonizzazione e la rete di misura per l'ozono

25 / 4.1 Zonizzazione e classificazione

25 / 4.1 La rete minima

26 / 4.3 Le proposte di rete di misura per l'ozono

29 / 5. Centro regionale di calibrazione

29 / 6. Tempistiche di realizzazione del progetto

30 / 7 La modellistica diffusionale

Allegato 1

32 / Mappe di concentrazioni al suolo

Allegato 2

36 / Correlazione tra le stazioni di Gubbio

Allegato 3

40 / Correlazione tra le stazioni di Perugia

Allegato 4

43 / Correlazione tra le stazioni di Spoleto

Allegato 5

46 / Correlazione tra le stazioni di Terni

Allegato 6

56 / Tabelle riassuntive

Redatto

Monica Angelucci

Marco Vecchiocattivi

Collaborazione

Caterina Austeri

Laura Mascelloni

Marco Pompei

Versione

Rev. 7

Visto

Dott. Giancarlo Marchetti

1. INTRODUZIONE

La normativa nazionale ha recepito la Direttiva Europea 2008/50 nel mese di agosto del 2010 con il Decreto Legislativo n. 155; il decreto, oltre a recepire la direttiva, ha integrato in sé tutte le normative relative alla qualità dell'aria in vigore già da alcuni anni abrogandole conseguentemente.

La norma prevede che, a seguito della sua emanazione, le Regioni redigano un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura alle nuove disposizioni e in conformità alla zonizzazione.

Nel mese di gennaio 2011 la Regione ha presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) il nuovo progetto di zonizzazione in adempimento di quanto previsto all'articolo 3 del DLgs 155/10. La nuova zonizzazione vede la regione suddivisa in tre zone omogenee per caratteristiche emissive e orografiche senza la presenza di agglomerati sul territorio regionale. Sulla base di questa nuova zonizzazione va ridisegnata la rete di misura in base a quanto indicato nell'Appendice II della norma "Criteri per la scelta della rete di misura":

1. Finalità della rete di misura.

La rete di misura é finalizzata alla valutazione dell'esposizione della popolazione e dell'ambiente nel suo complesso sull'intero territorio nazionale ed alla valutazione dell'esposizione degli ecosistemi e della vegetazione in specifiche zone.

2. Criteri per la selezione delle stazioni di misurazione.

Nel predisporre e nell'aggiornare la rete di misura le autorità competenti ottimizzano l'utilizzo delle risorse disponibili:

- evitando l'uso di stazioni di misurazione non conformi e l'inutile eccesso di stazioni di misurazione;
- assicurando che le misurazioni e le altre tecniche utilizzate, da sole o in rapporto di combinazione o di integrazione, siano idonee a valutare la qualità dell'aria ambiente in conformità alle disposizioni del decreto;
- assicurando una corretta manutenzione della rete di misura ed una corretta copertura dei dati.

In coerenza ai dettami normativi, in base alla classificazione delle tre zone, alle misure degli inquinanti sino ad ora monitorati e alle valutazioni modellistiche, vengono di seguito presentate alcune proposte per ridisegnare la rete di misura.

2. LA ZONIZZAZIONE E LA RETE MINIMA PER TUTTI GLI INQUINANTI PREVISTI DAL D.Lgs. 155/2010 ESCLUSO L'OZONO

2.1 Zonizzazione e classificazione

Il nuovo progetto di zonizzazione vede la regione divisa in tre zone:

Zona collinare e montuosa – IT1006 SA

La zona omogenea più estesa del territorio regionale caratterizzata da una bassa densità abitativa e da un relativo carico emissivo, le emissioni per questa zona sono mediamente inferiori a quelle delle altre zone più urbanizzate, generalmente concentrate in centri abitati di piccola e media grandezza e in alcune limitate aree industriali.

In questa zona si distingue un centro abitato (Gubbio) che mostra termini di disomogeneità rispetto al resto della zona omogenea sia per le emissioni di tipo industriale presenti nell'area comunale che per le emissioni antropiche.

Zona di valle – IT1007

Costituita dalle valli occupate nel pliocene dal vecchio Lago Tiberino, è caratterizzata dalla maggiore densità abitativa e dalle maggiori pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal riscaldamento degli edifici e presenta alcuni contributi industriali di particolare rilevanza. Sono compresi nella zona il Capoluogo di regione (Perugia) e i maggiori centri urbani delle valli (Bastia Umbra, Foligno, Città di Castello, Marsciano, Todi, Spoleto). La zona comprende anche l'area dell'orvietano la cui principale pressione emissiva è rappresentata dall'autostrada A1.

Zona della Conca Ternana – IT1008

Costituita da una particolare valle, circondata da rilievi montuosi, caratterizzata sia dalle pressioni dovute alla densità abitativa, trasporto e riscaldamento degli edifici, sia da pressioni in termini emissivi dovute al polo industriale Terni-Narni. In considerazione delle caratteristiche orografiche e meteo climatiche in questa zona sono particolarmente omogenei i livelli di concentrazione degli inquinanti, specialmente per le polveri fini nel periodo invernale.

Nella figura 2.1 e nelle tabelle 2.1, 2.2 e 2.3 vengono presentate le tre zone e gli elenchi dei comuni che le costituiscono

Le tre zone sono poi state classificate in base ai dati misurati dall'attuale Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria su cinque anni dal 2005 al 2009 per gli inquinanti previsti all'articolo 1 comma 2: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM₁₀, PM_{2,5}, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. I risultati sono presentati nelle tabelle 2.4, 2.5 e 2.6

Zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria-ambiente

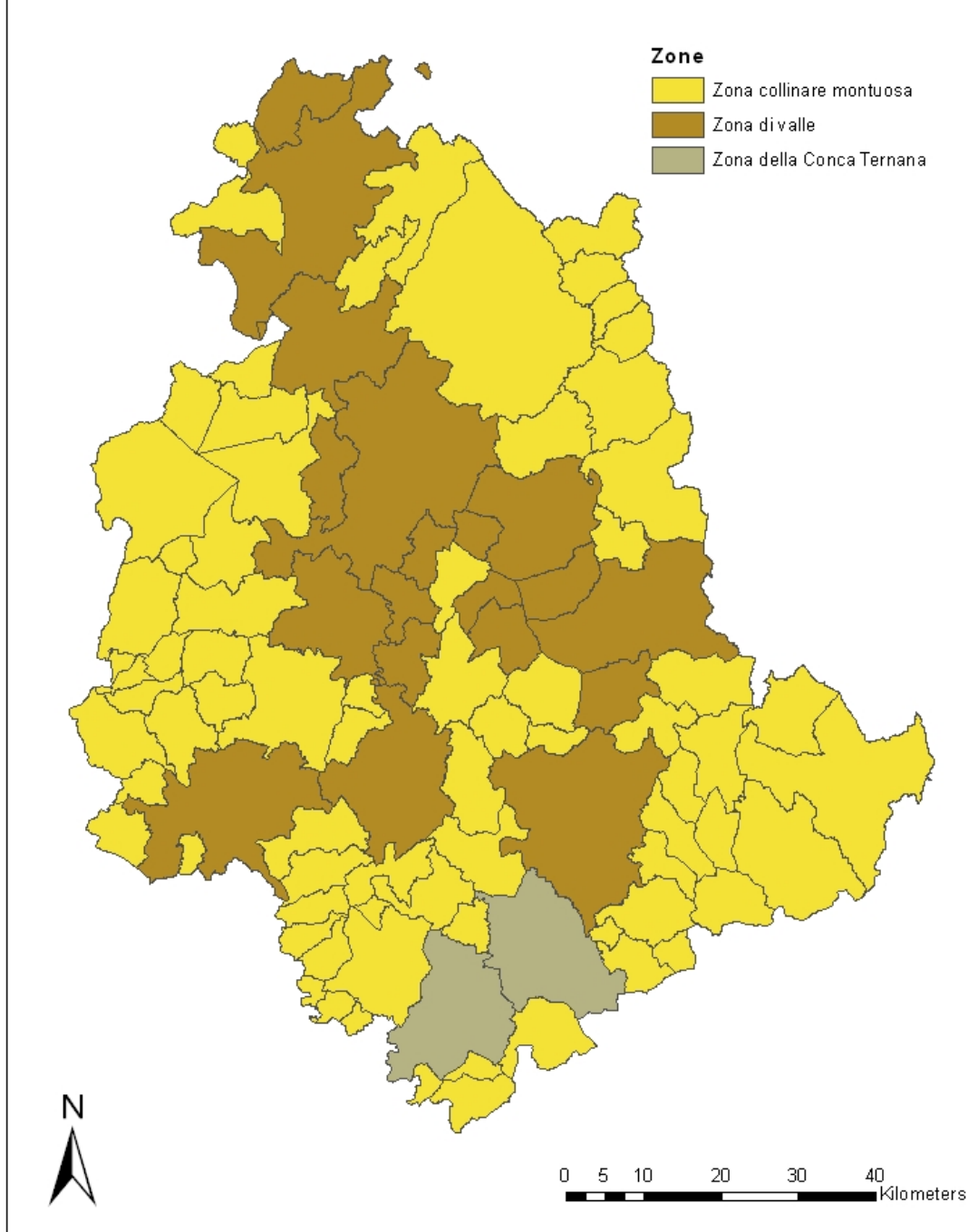


Figura 2.1: Zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente

Tabella 2.1: Elenco comuni appartenenti alla Zona collinare e montuosa –IT1006

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

Tabella 2.2: Elenco comuni appartenenti alla Zona di Valle – IT1007

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

Tabella 2.3: Elenco comuni appartenenti alla Zona della Conca Ternana – IT1008

Terni	Narni
-------	-------

Tabella 2.4: Tabella riassuntiva della classificazione della Zona Collinare e Montuosa – IT 1006 per inquinante di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010

	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM₁₀			X
PM_{2.5}		X	
NO₂	X		
SO₂	X		
CO	X		
Benzene	X		
Piombo	X		
Arsenico	X		
Cadmio	X		
Nichel	X		
Benzo(a)pirene		X	

Tabella 2.5: Tabella riassuntiva della classificazione della Zona di Valle – IT1007 per inquinante di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010

	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM₁₀			X
PM_{2.5}			X
NO₂			X
SO₂	X		
CO		X	
Benzene			X
Piombo	X		
Arsenico	X		
Cadmio	X		
Nichel	X		
Benzo(a)pirene			X

Tabella 2.6: Tabella riassuntiva della classificazione della Zona della Conca Ternana – IT1008 per inquinante di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010

	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM₁₀			X
PM_{2.5}			X
NO₂			X
SO₂	X		
CO		X	
Benzene		X	
Piombo	X		
Arsenico	X		
Cadmio	X		
Nichel			X
Benzo(a)pirene			X

2.2 La rete minima

L'articolo 5 individua la necessità dei siti fissi di misura per la valutazione della qualità dell'aria ambiente per le concentrazioni nell'aria di: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM₁₀, PM_{2,5}, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

In particolare, viene stabilito che al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente:

- nelle zone in cui i livelli degli inquinanti superano la rispettiva soglia di valutazione superiore, le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie e possono essere integrate da tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative.
- nelle zone in cui i livelli degli inquinanti sono compresi tra la rispettiva soglia di valutazione inferiore e la rispettiva soglia di valutazione superiore, le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie e possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione.
- nelle zone in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori alla rispettiva soglia di valutazione inferiore, sono utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

L'allegato V del D.Lgs. 155/10, individua il numero minimo di stazioni per zona in base alla popolazione residente.

Le tre zone in cui risulta suddivisa la regione presentano una popolazione totale in base ai dati delle anagrafe comunali del 2006 così ripartita:

Zona	Popolazione	km ²
Conca ternana	133.162	410
Valle	504.935	3035
Collinare e montuosa	262.693	5011

In base alla popolazione, il numero minimo di stazioni previsto per fonti diffuse è sintetizzato nella tabella 2.7.

Tabella 2.7: Numero minimo di stazioni per fonti diffuse di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010

Zona	Allegato V tabella 1				Allegato V tabella 2			
	NO ₂ CO C ₆ H ₆ SO ₂ Pb	TIPO	PM ₁₀ +PM _{2,5}	TIPO	As, Cd, Ni	TIPO	B(a)P	TIPO
Conca ternana	1	FU	2	FU+UT	1	FU	1	FU
Valle	2	FU+UT	3	FU+UT+SU	1	FU	1	FU
Collinare e montuosa	2	FU	3	FU+UT	1	FU	1	FU

Nota: Tipo Sito e Stazione: Fondo Urbano (FU), Urbana da Traffico (UT), Suburbana (SU)

La norma prevede anche che:

1. per il biossido di azoto, il particolato, il benzene e il monossido di carbonio deve essere prevista almeno una stazione di fondo in siti urbani ed una stazione di traffico. Nel caso in cui sia prevista una sola stazione, la stessa deve essere una stazione di misurazione di fondo in siti urbani. Per tali inquinanti il numero totale di stazioni di fondo in sito urbano e il numero totale di stazioni di traffico presenti non devono differire per un fattore superiore a 2.
2. si considera che esistano due distinte stazioni di misurazione nel caso in cui vi sia una stazione in cui il $PM_{2,5}$ e il PM_{10} sono misurati in conformità al decreto. Il numero totale di stazioni di misurazione del $PM_{2,5}$ e il numero totale di stazioni di misurazione del PM_{10} non devono differire per un fattore superiore a 2.
3. per Arsenico, Cadmio e Nichel deve essere prevista almeno una stazione di misurazione di fondo in siti urbani. Per il benzo(a)pirene deve essere prevista anche una stazione di misurazione di traffico in prossimità di una zona di traffico intenso; tale obbligo non comporta un aumento del numero minimo di stazioni di misurazione indicato in tabella. In presenza di una sola stazione, la stessa deve essere una stazione di misurazione di fondo in siti urbani

Sempre l'allegato V al punto 2 indica che per le fonti puntuali il numero delle stazioni di misurazione industriali deve essere stabilito in base ai livelli delle emissioni della fonte industriale, alle probabili modalità di distribuzione degli inquinanti nell'aria ambiente e alla possibile esposizione della popolazione. In caso di valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici, l'ubicazione di tali stazioni deve essere finalizzata anche a verificare l'applicazione delle migliori tecniche disponibili presso gli impianti industriali.

Per rispondere alla richiesta del controllo delle fonti puntuali la rete regionale potrà poi essere integrata dai controlli, anche con siti fissi, previsti nei monitoraggi delle Autorizzazioni Integrate Ambientali che per la quasi totalità sono state completate nel 2010.

Inoltre, all'allegato III al punto 3.1.5 si sottolinea che al fine di valutare l'influenza delle fonti industriali devono essere confrontati i dati rilevati da almeno una stazione installata nei siti urbani o suburbani interessati da tali fonti con le concentrazioni di fondo relative agli stessi siti. Ove non si conoscano tali concentrazioni di fondo, deve essere installata una stazione di fondo sopravvento alla fonte industriale rispetto alla direzione predominante dei venti.

Le misure eseguite in questi siti potranno essere inserite nella rete di misura oppure utilizzate nei programmi di valutazione così come previsto all'articolo 5 comma 9 del D.Lgs. 155/10.

3. LE PROPOSTE DI RETE DI MISURA PER TUTTI GLI INQUINANTI PREVISTI DAL D.LGS. 155/2010 ESCLUSO L'OZONO

La Rete Regionale di Monitoraggio della qualità dell'aria è stata prevista ed approvata nell'ambito del Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria (PRQA), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005, n. 466 ma, ad oggi, non è stata ancora del tutto completata. La rete rispondeva alla zonizzazione e classificazione realizzata nel PRQA con i criteri e le logiche della normativa preesistente. La rete era costituita da 13 stazioni fisse (di cui una non è stata realizzata) in cui gli inquinanti misurati sono stati negli anni aggiornati in base alle nuove normative, in particolare le misure su PM_{2,5}, metalli e idrocarburi policiclici aromatici, le caratteristiche sono specificate nella tabella 3.1

Il nuovo decreto modifica, anche se parzialmente, la logica della rete di misura. Sottolinea maggiormente la necessità di misure in tutte le zone, non solo in quelle critiche, prevede in maniera più chiara l'utilizzo della modellistica quale strumento in integrazione, in combinazione o in sostituzione delle misure chiarendo anche la qualità e le caratteristiche minime della modellistica stessa. Oltre a ciò viene anche sottolineato che:

- le stazioni di misurazione devono essere ubicate, su macroscale, in modo tale da risultare, per quanto possibile, rappresentative anche di aree simili a quelle in cui è inserito il sito fisso di campionamento, incluse quelle che non si situano nelle immediate vicinanze. La valutazione della qualità dell'aria effettuata nell'area in cui è inserito il sito fisso di campionamento può essere considerata rappresentativa della qualità dell'aria anche presso le aree simili. L'area di rappresentatività della stazione di misurazione è in questo caso estesa alle aree simili (allegato II punto 3 del DLgs 155/2010);
- al fine di valutare l'influenza delle fonti industriali devono essere confrontati i dati rilevati da almeno una stazione installata nei siti urbani o suburbani interessati da tali fonti con le concentrazioni di fondo relative agli stessi siti. Ove non si conoscano tali concentrazioni di fondo, deve essere installata una stazione di fondo sopravento alla fonte industriale rispetto alla direzione predominante dei venti. In caso di valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici, la scelta dell'ubicazione di tali stazioni deve essere funzionale anche alla verifica degli effetti dell'applicazione delle migliori tecniche disponibili presso gli impianti industriali (allegato II punto 3);
- occorre stabilire il programma di valutazione ovvero il programma che indica le stazioni di misurazione della rete di misura utilizzate per le misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva da applicare ai sensi del decreto e che prevede le stazioni di misurazione, utilizzate insieme a quelle della rete di misura, alle quali fare riferimento nei casi in cui i dati rilevati dalle stazioni della rete di misura, anche a causa di fattori esterni, non risultino conformi alle disposizioni del decreto, con particolare riferimento agli obiettivi di qualità dei dati (articolo 2 lettera dd)).

Tenendo conto delle indicazioni della normativa si sono ipotizzate diverse modifiche dell'attuale rete regionale sia su macroscale che su microscale.

Tabella 3.1: Rete Regionale come prevista dal Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria
(inquinanti misurati aggiornati all'anno 2010)

Comune	Nome Stazione	Codice EoI	Tipo Stazione	Tipo Zona	Tipo Ozono	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	NO ₂	NO _x	NO	CO	C ₆ H ₆	Pb Ni Cd As	B(a)P
Perugia	Cortonese	IT1180A	Fondo	Urbana	Suburbana	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Perugia	Fontivegge	IT2004A	Traffico	Urbana	Urbana		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI
Perugia	Ponte San Giovanni	IT1182A	Traffico	Suburbana	Urbana		SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI ^(**)		
Spoleto	Piazza Vittoria	IT1860A	Traffico	Urbana	Urbana		SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI ^(**)		
Foligno	Porta Romana	IT1900A	Traffico	Urbana	Urbana		SI			SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Gubbio	Piazza 40 Martiri	IT1901A	Traffico	Urbana	Urbana		SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI ^(**)	SI	SI
Torgiano	Brufa	IT1902A	Fondo	Rurale	Rurale		SI		SI	SI	SI	SI		SI ^(**)		
Terni	Carrara	IT1011A	Traffico	Urbana	Urbana		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI ^(**)		
Narni	Narni Scalo	IT0553A	Industriale	Suburbana	Suburbana		SI		SI	SI	SI	SI		SI ^(**)		
Terni	Via Verga	IT1364A	Traffico	Urbana	Urbana	SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI	SI ^(**)		
Terni	Borgo Rivo	IT1365A	Industriale	Suburbana	Suburbana		SI		SI	SI	SI	SI		SI ^(**)		
Terni	Le Grazie	IT1728A	Traffico	Urbana	Suburbana	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI ^(**)	SI	SI

^(*) la stazione Fontivegge è stata riposizionata nel febbraio 2010, il precedente codice era IT1101A

^(**) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

3.1 Zona collinare e montuosa – IT1006_SA

Il numero di punti di monitoraggio previsti in base alla sola popolazione, prevede che nella zona siano presenti 2 stazioni fisse per le misure di biossido zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, benzene e piombo, 3 stazioni fisse per PM₁₀ e PM_{2.5} e 1 per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Tenendo però conto della classificazione, dei risultati delle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate nell'Allegato 1) e delle stazioni fisse già presenti sul territorio, si può formulare la proposta descritta di seguito.

Nella tabella 3.2, è riportato il numero minimo di inquinanti per punto da monitorare nei comuni selezionati in base alle concentrazioni misurate e/o valutate con la modellistica appartenenti alla zona.

Tabella 3.2: Rete di misura della zona collinare e montuosa - inquinanti

Comune	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Gubbio	modellistica	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	No	Sì
Amelia		Sì	Sì	Sì	modellistica	Sì	Sì	Sì	Sì
Magione		Sì	Sì	No		No	No	No	No

Nel comune di Gubbio la stazione è già esistente (denominata Piazza 40 Martiri), fa attualmente parte della rete regionale e presenta gli analizzatori per misure di PM₁₀, NO₂ e CO. Le misure sino ad ora effettuate e le valutazioni modellistiche evidenziano che i valori di PM_{2.5} SO₂, benzene, piombo, arsenico, cadmio, nichel sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore per cui può essere utilizzata in via esclusiva la modellizzazione. Nell'area sono presenti altre 4 stazioni di monitoraggio presso le due principali attività industriali, tabella 3.3. Le misure effettuate presso tali stazioni possono essere utilizzate ad integrazioni di quanto rilevato nella stazione di Gubbio Urbana e delle valutazioni modellistiche considerando anche che per i metalli e gli IPA non è ad oggi disponibile un modello di valutazione standardizzato e pertanto sono essenziali le misure. Per le misure di benzene, invece, si ritiene utile mantenerle con sistemi passivi nella stazione di Piazza 40 Martiri.

Tabella 3.3: Rete industriale esistente nel comune di Gubbio

Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Ghigiano	Industriale	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì
Semonte	Industriale	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	No	No	No
Via L. Da Vinci	Industriale (punto di minima ricaduta)	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì
Padule	Industriale (punto di minima ricaduta)	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	No	No	No

NOTA: misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

Inoltre, come mostrato nell'allegato 2, le stazioni denominate Padule e L. Da Vinci risultano ben correlate con la stazione denominata Piazza 40 Martiri per cui possono essere utilizzate come sostituto della Stazione Gubbio 40 Martiri, per il solo analizzatore del monossido di carbonio, potrà all'occorrenza essere utilizzato uno dei mezzi mobili disponibili presso Arpa Umbria, le cui caratteristiche sono specificate nel paragrafo 3.6.

Infine, la classificazione della stazione di Piazza 40 Martiri attualmente definita di tipo da traffico a seguito di modifiche sulla viabilità, in particolare la chiusura pur parziale della circolazione, fa sì che la stazione possa essere definita di tipo fondo urbano.

La scelta degli altri due comuni della zona, Amelia e Magione, si basa sulle valutazioni modellistiche come aree rappresentative dei restanti comuni della zona. Dalle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate in allegato) si evidenzia che entrambe i comuni presentano valori della media annua di NO₂ e polveri fini (PM₁₀ e PM_{2.5}) tra i più alti se confrontati con i rimanenti comuni della stessa zona.

Sul territorio del comune di Amelia, inoltre, negli ultimi anni sono state effettuate misure di benzene con sistemi passivi i cui risultati sono stati generalmente superiori alla soglia di valutazione inferiore; pertanto, si ritiene utile mantenere le misure di benzene ed integrare anche con misure di metalli e benzoapirene.

La postazione sul territorio del comune di Magione, inoltre sarà utilizzata anche come postazione per l'ozono (vedi capitolo 4), pertanto sarà integrata anche con misure di ossidi di azoto.

Per entrambe queste stazioni andrà individuato il macro e il micro posizionamento effettuando sopralluoghi ad hoc e individuando possibilmente terreni pubblici e privilegiando come tipo di area di posizionamento la tipologia che risponde alle caratteristiche di zona urbana con stazione di tipo fondo. Le nuove stazioni previste potranno essere realizzate dallo spostamento di eventuali stazioni esistenti che dovessero risultare ridondanti.

Nella zona del lago Trasimeno nel comune di Piegara all'interno del programma di valutazione sono previste delle misure di nichel nei pressi di una attività industriale di produzione di vetro che risulta, dai dati presenti nell'IRE, una importante sorgente di emissioni di questo inquinante, data la tipologia di analisi offline saranno misurati anche gli altri metalli previsti dalla norma. Le misure saranno effettuate con campionamenti almeno indicativi mediante strumentazione portatile; le tempistiche saranno individuate nell'ambito del piano annuale di controllo.

Infine, una valutazione a parte va fatta per il comune di Gualdo Cattaneo. Sul territorio del comune è presente un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a carbone, questo è un'importante sorgente puntuale che comporta concentrazioni al suolo, valutate dalla modellizzazione, superiori alla soglia di valutazioni superiore per il biossido di azoto e analoghi alti valori, se confrontati con le concentrazioni regionali, per polveri e biossido di zolfo. Essendo una situazione molto localizzata, vista anche la natura particolare dell'area in cui sorge l'impianto ovvero una stretta vallata scarsamente abitata (la popolazione di tutto il comune è di circa 6500 abitanti su una superficie di circa 100 km²), la valutazione della qualità dell'aria può essere effettuata con le stazioni di monitoraggio previste all'interno delle AIA, senza che queste siano inserite nella rete di misura ma rimangano come controllo in area industriale all'interno del programma di valutazione. Vista la natura del combustibile utilizzato è necessario aggiungere anche misure di metalli e IPA (tabella 3.4).

Il procedimento AIA relativo all'impianto di produzione di energia elettrica è in fase conclusiva ma non ancora completato. Pertanto, il macro e micro posizionamento delle

stazioni è ancora da individuare così come sono da definire in via conclusiva gli inquinanti da monitorare.

Tabella 3.4: Proposta di monitoraggio presso l'impianto di produzione di energia nel comune di Gualdo Cattaneo

Comune	Tipo Stazione	Tipo Zona	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	CO
Gualdo Cattaneo	Industriale di Fondo	Urbano	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
	Industriale	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

Comune	Tipo Stazione	Tipo Zona	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Gualdo Cattaneo	Industriale di Fondo	Urbano	Sì	Sì	Sì	Sì
	Industriale	Suburbana	Sì	Sì	Sì	Sì

NOTA: misure previste presso i siti industriali su prescrizioni AIA

Nella tabella 3.5 viene sintetizzato il programma di valutazione per la zona collinare montuosa tenendo conto delle stazioni esistenti, di quelle di nuova realizzazione e delle misure con sistemi mobili.

Per tutti i siti ove non specificato in precedenza o per inquinanti mancanti nella stazione sostitutiva individuata, la stazione sostitutiva viene realizzata utilizzando uno dei mezzi mobili disponibili presso Arpa Umbria descritti nel paragrafo 3.6.

Tabella 3.5: Piano di valutazione della zona collinare e montuosa – IT1006_SA

Comune	Nome stazione Codice EoI (**)	Tipo Zona	Tipo Stazione	Stazione rete di misura / stazione esistente	Stazione sostitutiva	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Gubbio	P.za 40 Martiri IT1901A	Urbana	Fondo	SÌ / SÌ	V. L. Da Vinci e/o Padule e/o Mezzo mobile	No	Sì	No	Sì	Sì	Sì ^(***)	No	No	Sì
Amelia	-	Urbana	Fondo	SÌ / SÌ ^(****)	Mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì
Magione	-	Suburbana	Fondo	SÌ / NO	Mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	No	No	No	No	No
Gubbio	Ghigiano	Suburbana	Industriale	NO / SÌ	Mezzo mobile	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	No	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)
Gubbio	Semonte	Suburbana	Industriale	NO / SÌ	Mezzo mobile	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	No	No	No	No
Gubbio	V. L. Da Vinci	Suburbana	Industriale (punto di minima ricaduta)	NO / SÌ	Padule e/o P.za 40 Martiri	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	No	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)
Gubbio	Padule	Suburbana	Industriale (punto di minima ricaduta)	NO / SÌ	V. L. Da Vinci e/o P.za 40 Martiri	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	No	No	No	No
Piegaro	Misure indicative con strumentazione mobile	Suburbana		NO / SÌ	-	No	No	No	No	No	No	Sì	Sì	No
Gualdo Cattaneo	-	Suburbana	Industriale	NO / NO	Mezzo mobile	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)
Gualdo Cattaneo	-	Urbana	Industriale (punto di minima ricaduta)	NO / NO	Mezzo mobile	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)

^(*) misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

^(**) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

^(***) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

^(****) sarà utilizzata una stazione già esistente che verrà delocalizzata

3.2 Zona di valle - IT1007

Il numero di punti di monitoraggio previsti in base alla sola popolazione prevede che nella zona siano presenti 2 stazioni fisse per le misure di biossido zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, benzene e piombo, 3 stazioni fisse per PM₁₀ e PM_{2.5} e 1 per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Tenendo però conto della classificazione, dei risultati delle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate nell'Allegato 1) e delle stazioni fisse già presenti sul territorio, si può formulare la proposta descritta di seguito.

Nella tabella 3.6, è riportato il numero minimo di inquinanti per punto da monitorare nei comuni selezionati in base alle concentrazioni misurate e/o valutate con la modellistica appartenenti alla zona.

Tabella 3.6: Proposta rete della zona di valle – inquinanti

Comune	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Perugia	modellistica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Spoletto		Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	No	Sì
Foligno		Sì	Sì	No	No	Sì	Sì	Sì	Sì
Città di Castello		Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Sì

Le stazioni del comune di Perugia sono già afferenti all'attuale rete, ovvero Cortonese e Fontivegge o Ponte San Giovanni e le tre stazioni vengono lasciate inalterate in posizionamento, il tipo di zona della stazione Ponte S. Giovanni in seguito allo sviluppo urbano, non è più di tipo suburbana ma urbana. Gli inquinanti monitorati sono dettagliati in tabella 3.11.

Le stazione di Ponte San Giovanni e Fontivegge attualmente presenti nel comune di Perugia possono essere considerata l'una sostitutiva dell'altra in quanto il loro comportamento è confrontabile come meglio evidenziato nell'analisi presente nell'allegato 3.

Nel comune di Spoleto attualmente la rete regionale prevede una stazione che è posizionamento in area urbana direttamente interessata dal traffico.

Per quanto riguarda le misure di arsenico, cadmio, nichel, piombo e benzopirene, ad oggi nella stazione non sono state effettuate misure, sono però presenti misure effettuate presso una stazione di tipo industriale posizionata nell'area industriale Santo Chiodo di Spoleto. Attualmente nelle zone industriale sono previste due stazioni, descritte nella tabella 3.7, di cui una in località Santo Chiodo e l'altra in località San Martino in Trignano (attivata a marzo 2011).

Le misure eseguite hanno evidenziato valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore per metalli e ipa (tabella 3.8) e, pertanto, le misure possono non considerarsi necessarie; tenendo conto che sul territorio comunale sono però previste misure di tali inquinanti nell'ambito del monitoraggio AIA, si possono utilizzare tali misure per valutare la qualità dell'aria ambiente nell'ambito del programma di valutazione.

Inoltre, come evidenziato nell'analisi presentata nell'allegato 4, la stazione denominata Santo Chiodo e la stazione di Piazza Vittoria sono ben correlate tra loro e pertanto possono essere considerate l'una sostitutiva dell'altra.

Tabella 3.7: Rete industriale esistente nel comune di Spoleto

Nome Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Santo Chiodo	Industriale	Suburbana	No	Sì	Sì	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì
S. Martino in Trignano	Industriale	Suburbana	No	Sì	Sì	No	No	No	No	No	Sì

NOTA: misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

Per quanto riguarda le misure di benzene, nella stazione denominata Piazza della Vittoria, era presente un analizzatore in continuo di benzene, tale analizzatore non è più in funzione dal 2010 in quanto non idoneo a rilevare i bassi valori ambientali dell'inquinante. Le misure sono state sostituite con sistemi di campionamento diffuso su assorbente solido e analisi offline, si ritiene utile mantenere le misure di tale inquinante con sistemi automatici essendo una stazione da traffico ed essendo l'unico punto di misura presente sul territorio comunale. Inoltre si integreranno nella postazione anche misure di benzopirene.

Tabella 3.8: confronto con le soglie di valutazione superiore e inferiore per metalli (anni dal 2006 al 2010) e IPA (anni 2009 e 2010) monitorati nella stazione denominata Santo Chiodo di Spoleto

Inquinante	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
Ar	X		
Ni	X		
Cd	X		
Pb	X		
B(a)P	X		

⁽¹⁾ massimo della 1 ora

⁽²⁾ media annua

Il posizionamento delle stazioni è lasciato inalterato, nella tabella 3.11 sono riassunti gli inquinanti monitorati (tabella 3.11).

Nel comune di Foligno la rete regionale prevede attualmente una stazione che è posizionata in un'area urbana direttamente interessata dal traffico. Nella nuova rete di misura la stazione viene lasciata inalterata come posizionamento e inquinanti monitorati (tabella 3.11). Si è avviato un approfondimento per valutare il possibile riposizionamento in un'area che sia più di fondo urbano, in questo caso macro e micro posizionamento andranno individuati effettuando sopralluoghi ad hoc e individuando possibilmente terreni pubblici. Lo spostamento sarà valutato conseguentemente a misure di PM₁₀ eseguite per alcuni mesi rappresentativi (meglio se un intero anno) in accoppiata in un punto di fondo urbano e l'attuale posizione da traffico.

Per quanto riguarda le misure di arsenico, cadmio, nichel, piombo e benzene, ad oggi le misure hanno evidenziato valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore e, pertanto, le misure possono non considerarsi necessarie, tenendo conto che sul territorio comunale non sono presenti altri punti di misura si ritiene utile mantenere tali misure nella stazione. Infine, essendo già presente un analizzatore di monossido di carbonio e ossidi di azoto anche per tale inquinante verrà mantenuta la misurazione in questa postazione.

Pertanto nella stazione vengono mantenuti posizione e inquinanti monitorati come dettagliato in tabella 3.11

Nel comune di Città di Castello (quarto comune della regione per numero di abitanti) a partire da aprile del 2009 è stata posizionata una stazione mobile in una zona urbana da traffico. I risultati delle misure di monossido di carbonio, biossido di azoto, biossido di zolfo, benzene e PM₁₀ per l'anno 2010 (che è l'unico con una quantità idonea di dati monitorati) mostrano che i valori sono al di sotto dei limiti, ma in alcuni casi si hanno superamenti delle soglie di valutazione. Sottolineando che il confronto con le soglie di valutazione dovrebbe essere fatto non su un solo anno di dati ma su cinque, tale raffronto può essere utile per stabilire il tipo di controllo da attuare sul territorio. I risultati, mostrati nella tabella 3.9, evidenziano che per le polveri fini, il benzene e il biossido di azoto i valori, pur rimanendo inferiori ai limiti, risultano superiori alle soglie di valutazione superiore.

Si propone di inserire il sito di monitoraggio tra quelli fissi collocando però la stazione in un posizione di tipo urbana da fondo; in questo caso macro e micro posizionamento va individuato effettuando sopralluoghi ad hoc e individuando possibilmente terreni pubblici.

Tabella 3.9: confronto con le soglie di valutazione superiore e inferiore degli inquinati monitorati dalla stazione mobile di Città di Castello per il solo anno 2010

Inquinante	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM ₁₀			X
NO ₂		X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾
SO ₂	X		
CO	X		
Benzene			X

⁽¹⁾ massimo della 1 ora

⁽²⁾ media annua

Nella zona è presente anche il comune di Orvieto (ottavo comune della regione per numero di abitanti) presso il quale è presente una stazione fissa gestita della Provincia di Terni i cui risultati dei monitoraggi dal 2005 al 2009 hanno evidenziato per tutti gli inquinanti misurati nessun superamento dei rispettivi limiti ma alcuni superamenti delle soglie di valutazione; in particolare è superata la soglia di valutazione superiore per il PM₁₀ e la media annua di NO₂ (il limite orario per il biossido di azoto è compreso tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore), tabella 3.10.

Tabella 3.10: confronto con le soglie di valutazione superiore e inferiore degli inquinati monitorati dalla stazione fissa di Orvieto negli anni dal 2005 al 2009

Inquinante	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM ₁₀			X
NO ₂	X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	
CO	X		
Benzene	X		

⁽¹⁾ massimo della 1 ora

⁽²⁾ media annua

La stazione, a tutt'oggi esistente, è posizionata in un'area interessata dalle ricadute dell'autostrada A1, il macro posizionamento sarà rivalutato al fine di individuare una postazione, sempre nella stessa area, ma di tipo fondo urbano. Si ritiene necessario il suo inserimento nella rete di misura con misure in sito fisso di per gli inquinanti PM10 e NO₂. Inoltre, essendo l'area interessata da ricadute da traffico saranno mantenute le misure di

benzene con sistemi passivi e saranno implementate misure di benzopirene e misure, almeno indicative, di metalli (tabella 3.11).

Inoltre, dai risultati delle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate nell'Allegato) risulta che il territorio del comune di Marsciano potrebbe essere interessato da significative ricadute al suolo; pertanto si ritiene necessario il suo inserimento nel programma di valutazione con misure con stazione mobile, anche indicative, per almeno 3 anni, di PM₁₀, NO₂, benzene, metalli pesanti e IPA. Poiché nei mezzi mobili sono presenti anche analizzatori di altri inquinanti, ovviamente le misure saranno onnicomprensive. Il macro e micro posizionamento del mezzo mobile andranno individuati effettuando sopralluoghi ad hoc e individuando possibilmente terreni pubblici in cui valutare le ricadute al suolo di tutte le principali sorgenti presenti, stazione urbana di fondo (tabella 3.11).

Infine, sul territorio dei comuni appartenenti alla zona di valle, attualmente è presente anche la stazione di Brufa nel comune di Torgiano. Questa stazione è stata individuata dal vigente PRQA come rurale per l'ozono ma, come meglio specificato nel capitolo 4, il suo posizionamento su macroscala non è del tutto idoneo e pertanto potrebbe essere necessario il suo spostamento. Tale eventuale spostamento va però valutato anche nell'ambito di nascenti necessità. Infatti, nell'area è in progetto uno sviluppo commerciale della zona del comune di Perugia che interessa anche i comuni di Torgiano e Deruta con conseguente aumento del traffico in tutta l'area e quindi un aumento dell'impatto sulla qualità dell'aria ambiente nella zona. Il sito di misura pertanto dovrà essere mantenuto nell'ambito di un programma di valutazione dell'area, senza essere inserito nella rete di misura. Attualmente nel sito oltre all'ozono e al biossido di azoto (precursore dell'ozono) vengono misurate le polveri fini (PM₁₀), al fine di valutare l'impatto ambientale di tale sviluppo commerciale si valuta utile continuare le misure di polveri fini e biossido di azoto nel sito e prolungarle per almeno 5 anni dopo la realizzazione di tali opere. La stazione pertanto è rappresentativa di un fondo in vicinanza della città (distanza > 10 km).

Nella tabella 3.11 viene sintetizzato il programma di valutazione per la zona di valle tenendo conto delle stazioni esistenti, di quelle di nuova realizzazione e delle misure con sistemi mobili.

Per tutti i siti ove non specificato in precedenza o per inquinanti mancanti nella stazione sostitutiva individuata, la stazione sostitutiva viene realizzata utilizzando uno dei mezzi mobili disponibili presso Arpa Umbria descritti nel paragrafo 3.6.

Tabella 3.11: Piano di valutazione della zona di valle - IT1007

Comune	Nome stazione Codice EoI ^(**)	Tipo Zona	Tipo Stazione	Stazione rete di misura / stazione esistente	Stazione sostitutiva	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Perugia	Cortonese IT1180A	Suburbana	Fondo	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No
Perugia	Fontivegge IT2004A	Urbana	Traffico	SÌ / SÌ	P. S. Giovanni e/o mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì
Perugia	P.te S. Giovanni IT1182A	Urbana	Traffico	SÌ / SÌ	Fontivegge e/o mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì ^(***)	No	No	Sì
Spoletto	P.za Vittoria IT1860A	Urbana	Traffico	SÌ / SÌ	Santo Chiodo e/o mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì
Foligno	Porta Romana IT1900A	Urbana	Traffico	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Città di Castello		Urbana	Fondo	SÌ / NO	Mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì ^(***)	Sì	Sì	Sì
Orvieto	Ciconia	Suburbana	Fondo	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	No	Sì	Sì	Sì	No	Sì ^(***)	Sì ^(****)	Sì ^(****)	Sì
Torgiano	Brufa IT1902A	Rurale	Fondo	NO / SÌ	Mezzo mobile	No	Sì	No	Sì	No	No	No	No	No
Spoletto	Santo Chiodo	Suburbana	Industriale	NO / SÌ	Piazza Vittoria e/o mezzo mobile	No	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	Sì ^(*)	Sì ^(*)	Sì ^(*)
Spoletto	S. Martino in Trignano	Suburbana	Industriale	NO / SÌ	Mezzo mobile -	No	Sì ^(*)	Sì ^(*)	No	No	No	No	No	Sì ^(*)
Marsciano	Misure con strumentazione mobile	Urbana	Fondo	NO / SÌ	-	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

(*) misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

(**) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

(***) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

(****) misure indicative

3.3 Zona della conca ternana – IT1008

Il numero di punti di monitoraggio previsti in base alla sola popolazione prevede che nella zona siano presenti 1 stazione fissa per le misure di biossido zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, benzene e piombo, 2 stazioni fisse per PM₁₀ e PM_{2,5} e 1 per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Tenendo però conto della classificazione, dei risultati delle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate nell'Allegato 1) e delle stazioni fisse già presenti sul territorio, si può formulare la proposta descritta di seguito.

Nella tabella 3.12, sono riportati gli inquinanti da monitorare nei comuni selezionati in base alle concentrazioni misurate e/o valutate con la modellistica appartenenti alla zona.

Tabella 3.12: Proposta rete della zona della conca ternana - inquinanti

Comune	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Terni	modellistica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
Narni		Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	No	No	Sì

Sul territorio del comune di Terni sono attualmente presenti 4 stazioni appartenenti alla rete regionale prevista dal PRQA (tabella 3.1). Le stazioni hanno per la quasi totalità strumentazione obsoleta da aggiornare.

La proposta prevede di ridurre il numero di stazioni da 4 a 3 in quanto il numero è sovrastimato dato il comportamento ridondante di alcune di esse come meglio descritto nell'allegato 5. La stazione in sovrannumero potrà poi essere collocata su altro territorio in uno dei siti nuovi previsti dalla rete di misura.

Per individuare la stazione più idonea allo spostamento occorre fare alcune considerazioni:

- la stazione denominata Borgo Rivo si trova in una area lontana dal centro città, densamente abitata e nei pressi di un polo industriale; inoltre ha evidenziato che nella zona ci sono delle criticità per quanto riguarda le concentrazioni al suolo di biossido di azoto.
- le tre stazioni denominate Carrara, Le Grazie e Verga sono tutte posizionate al centro della città in un'area piuttosto limitata (inferiore a 1 km²), hanno un comportamento simile come evidenziato nell'allegato 5. Inoltre le due stazioni di Verga e Le Grazie sono posizionate in una area simile, cioè all'interno del cortile di una scuola in zona urbana non influenzata direttamente dalle sorgenti principali. Mentre Carrara è posizionate in un'area influenzata direttamente dal traffico.

A quanto sopra va aggiunto che negli ultimi anni la stazione di Le Grazie ha misurato valori di PM₁₀ che non hanno rispettato i limiti relativi alla media giornaliera (più di 35 superamenti all'anno del valore giornaliero di 50 µg/m³). Tra tutte le stazioni della rete presenti sul territorio comunale, questa è l'unica ad aver misurato tali valori critici; la causa di ciò è imputabile a due fattori contrapposti. Da una parte i sistemi di misura delle polveri fini presenti nelle altre stazioni (sistemi TEOM) risultano sottostimare le concentrazioni soprattutto nei periodi invernali quando i valori sono più alti, questo può aver portato come conseguenza i minori valori di concentrazioni di PM₁₀ misurati da queste stazioni. Inoltre, un recente studio (luglio 2011) realizzato per valutare l'area di massima ricaduta delle emissioni prodotte da un importante polo siderurgico ha evidenziato che l'area dove è posizionate la

stazione di Le Grazie è proprio quella di massima ricaduta di tali emissioni. Una sintesi di tale studio è riportata nell'allegato 5. Pertanto si ritiene necessario mantenere la stazione di Le Grazie. Tale stazione però in seguito sarà ricollocata, sempre nella stessa area, a causa del programmato sviluppo urbanistico dell'attuale postazione. Infatti, la norma, nelle note alla tabella 1 dell'allegato IV, stabilisce che: "Le stazioni di misurazione in cui sono stati rilevati superamenti del valore limite previsto per il PM₁₀ negli ultimi tre anni devono essere mantenute in esercizio, salvo sia necessaria una delocalizzazione per circostanze speciali come, in particolare, le trasformazioni dovute allo sviluppo urbanistico, infrastrutturale ed industriale. ...". Le tempistiche dello spostamento sono legate all'attuazione del programma di ampliamento degli edifici scolastici presenti nel punto di posizionamento della stazione che, però, non sono attualmente stabiliti in forma definitiva.

Stante quanto sopra la stazione denominata Verga risulta quella più idonea alla sua delocalizzazione in altro territorio. Le altre stazioni vedranno l'aggiornamento della strumentazione e l'integrazione di misure di metalli e ipa in tutte le postazioni (tabella 3.13).

Per le stazioni sostitutive, le due stazioni denominate Carrara e Le Grazie, per polveri e ossidi di azoto, sono correlate come evidenziato nell'allegato 5.

Sul territorio del comune di Terni, inoltre, sono previste ulteriori stazioni di misura (presumibilmente un totale di 3) per prescrizioni inerenti le Autorizzazioni integrate ambientali. Gli iter autorizzativi sono in già conclusi ma sono ancora in fase di attuazione le varie prescrizioni che prevedono la ricollocazione e la riqualificazione delle stazioni industriali già esistenti. Pertanto una volta individuate le nuove postazioni di misura di tipo industriale sarà valutato il loro eventuale utilizzo come stazioni sostitutive ma anche l'individuazione delle stazioni di fondo. Va, infatti, considerato che il tessuto urbano della città di Terni vede fortemente compenetrare le aree residenziali con le aree industriali. L'individuazione di postazioni di stazioni industriali e di stazioni di fondo necessita di studi specifici delle varie aree interessate dalle ricadute industriali. Pertanto un quadro completo si potrà avere solo a conclusione della realizzazione delle analisi per l'individuazione dei vari punti di misura previsti dalle AIA.

Nel comune di Narni è presente la stazione di Narni Scalo, questa risulta idonea sia come macro che come micro posizionamento ma è necessario comunque l'aggiornamento della strumentazione. Dato il suo posizionamento in area industriale ma interessata anche dal traffico, la postazione sarà integrata con misure di benzopirene e con misure, almeno indicative, di metalli (tabella 3.13).

Infine, sul territorio dei comuni di Narni è prevista nell'ambito dell'Autorizzazione Integrata Ambientale una stazione di misura in sito industriale collocata in modo da rilevare l'impatto sulla qualità dell'aria ambiente delle principali attività produttive della zona. Tale stazione, già esistente, sarà però oggetto di aggiornamento per quanto riguarda gli analizzatori degli inquinanti presenti e per il macro e micro posizionamento.

Nella tabella 3.13 viene sintetizzato il programma di valutazione per la zona della conca ternana tenendo conto delle stazioni esistenti, di quelle di nuova realizzazione e delle misure con sistemi mobili.

Per tutti i siti, in attesa delle valutazioni legate alle stazioni previste dalle AIA, o per inquinanti mancanti nella stazione sostitutiva individuata, la stazione sostitutiva viene realizzata utilizzando uno dei mezzi mobili disponibili presso Arpa Umbria descritti nel paragrafo 3.6.

Tabella 3.13: Piano di valutazione della zona della conca ternana – IT1008

Comune	Nome stazione Codice EoI ^(**)	Tipo Zona	Tipo Stazione	Stazione rete di misura / stazione esistente	Stazione sostitutiva	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	As, Cd, Ni	Pb	B(a)P
Terni	Carrara IT1011A	Urbana	Traffico	SÌ /SÌ	Le Grazie e/o mezzo mobile	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Terni	Le Grazie IT1728A	Urbana	Industriale	SÌ /SÌ	Carrara e/o mezzo mobile	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
Terni	Borgo Rivo IT1365A	Suburbana	Traffico/ Industriale	SÌ /SÌ	Mezzo mobile	No	Si	Si	Si	No	Si ^(***)	Si	Si	Si ^(****)
Narni	Narni Scalo IT0553A	Suburbana	Traffico/ Industriale	SÌ /SÌ	Mezzo mobile	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si ^(****)	Si ^(****)	Si
Terni	Stazioni previste dalle AIA		Industriale	il posizionamento delle stazioni e gli inquinanti monitorati sono individuati nelle prescrizioni previste in ambito di Autorizzazioni Integrate Ambientali ancora in fase di completamento										
Narni														

^(*) misure effettuate presso i siti industriali su prescrizioni AIA

^(**) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

^(***) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

^(****) misure indicative

3.4 Stazione di fondo rurale remota

Il D.Lgs. 155/10 indica la possibilità di realizzare siti fissi di campionamento rurali remoti ovvero localizzati ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.

Per realizzare uno studio sulla caratterizzazione delle polveri fini e valutare anche i contributi delle polveri extranazionali sul territorio regionale, è stato realizzato un sito di misura in continuo di polveri fini (PM₁₀ e PM_{2.5}) sulla sommità dei Monti Martani ad una quota di circa 1000 m s.l.m nel comune di Giano dell'Umbria.

Il sito è valutato idoneo per le misure di fondo delle polveri e per valutare a livello regionale il contributo delle intrusioni sahariane da sottrarre alle misure di polveri fini monitorate in aree urbane, in adempimento a quanto previsto dalla Direttiva CE/50/2008¹.

Nell'aggiornamento della strumentazione delle stazioni della rete di misura sarà stabilita la possibilità di dotare di altri analizzatori la stazione. Infatti, il sito può essere utile per misure di fondo rurale remoto per gli altri inquinanti (ad eccezione dell'ozono), per studiare la possibilità di misurare il contributo extraregionale e per valutare la candidatura del sito per le misure degli inquinanti per la protezione della vegetazione (SO₂ e NO_x) per i quali la normativa stabilisce che nei casi la concentrazione massima superi la soglia di valutazione superiore, ne è necessaria una ogni 20.000 km².

3.5 Campagne di misura

All'interno del programma di valutazione sono previste anche campagne di misure utilizzando gli analizzatori di inquinanti presenti in mezzi mobili, sistemi passivi e le deposizioni. Il programma di misura viene pianificato in base alle esigenze di controllo di situazioni particolari. Nel triennio 2011/2013 sono previsti monitoraggi nel comune di Città di Castello (come già anticipato precedentemente), avviato nel 2009 ed ancora in svolgimento, nel comune di Foligno, per valutare le concentrazioni al suolo in un sito di tipo fondo urbano, in zona Valnerina.

Infine, sono previste campagne di misura con sistemi passivi sempre per controllare situazioni particolari. Nel periodo 2011/2013 sono previste misure indicative con sistemi passivi per misure di benzene e composti organici volatili, precursori dell'ozono, in diverse aree della regione specificate nella tabella 3.14. Nella tabella sono anche indicate le zone in cui sono programmate misure di metalli e ipa mediate deposizione.

Tabella 3.14: Campagne di misura con sistemi passivi per il triennio 2011/2013

Comune	C ₆ H ₆	COV	Deposizione	Comune	C ₆ H ₆	COV	Deposizione
Amelia	Sì	-	-	Orvieto	Sì	Sì	-
Città di Castello	Sì	-	-	Perugia	Sì	Sì	Sì
Foligno	-	Sì	-	Spoletto	-	Sì	-
Gualdo Cattaneo	Sì	Sì	-	Terni	Sì	Sì	Sì
Gubbio	-	Sì	Sì	Torgiano	-	Sì	-
Narni	Sì	Sì	-	Valnerina	-	Sì	-

¹ La Commissione Europea sta definendo la linea guida "Guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe" attualmente ancora in bozza.

3.6 Mezzi mobili

Arpa Umbria gestisce numerosa strumentazione collocata su 4 mezzi mobili, parte della strumentazione è in fase di aggiornamento in quanto obsoleta.

Il quadro completo della disponibilità è riportato nella tabella 3.15.

Tabella 3.15: Dotazione strumentale su mezzi mobili

Tipologia mezzo	Strumentazione disponibile
mezzo rilocabile tramite traino	Analizzatore di Biossido di Zolfo
	Analizzatore di Ossidi di Azoto
	Analizzatore di Monossido di Carbonio
	Analizzatore di Ozono
	Analizzatore di PM10
	Analizzatore PM2.5
	Analizzatore di Benzene
mezzo rilocabile tramite traino	Analizzatore di Biossido di Zolfo
	Analizzatore di Ossidi di Azoto
	Analizzatore di Monossido di Carbonio
	Analizzatore di Ozono
	Analizzatore di PM10
	Analizzatore di Benzene
Furgone attrezzato	Analizzatore di Biossido di Zolfo
	Analizzatore di Ossidi di Azoto
	Analizzatore di Monossido di Carbonio
	Analizzatore di Ozono
	Analizzatore di PM10
	Analizzatore PM2.5
Furgone attrezzato	Analizzatore di Biossido di Zolfo
	Analizzatore di Ossidi di Azoto
	Analizzatore di Monossido di Carbonio
	Analizzatore di Ozono
	Analizzatore di PM10
	Analizzatore PM2.5

4 LA ZONIZZAZIONE E LA RETE DI MISURA PER L'OZONO

4.1 Zonizzazione e classificazione

Per quanto riguarda la classificazione per l'ozono, le misure sono state integrate con le valutazioni modellistiche (Allegato 1) che hanno portato ad individuare una sola zona per tutto il territorio regionale (tabella 4.1)

Tabella 4.1: Tabella riassuntiva della zonizzazione e classificazione per l'ozono di cui all'allegato VII del D.Lgs. 155/2010.

Zona Unica (intero territorio regionale)	
Ozono	> Obiettivo a Lungo Termine

In questa zona i dati rilevati dall'attuale Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria su cinque anni dal 2005 al 2009 sono stati, poi, confrontati con l'obiettivo a lungo termine (OBL) ma anche con il valore bersaglio (VB), tabella 4.2.

Si osserva che il territorio regionale presenta delle aree in cui viene superato il valore bersaglio.

Tabella 4.2: Analisi dei monitoraggio di ozono nei comuni di Perugia, Torgiano, Gubbio, Terni e Narni.

Soglie ozono per la salute umana			
Comune	< OBL	OBL < x < VB	> VB
Perugia			X
Torgiano (i dati sono del 2008-2009)			X
Gubbio (i dati sono del 2008-2009)	X		
Terni			X
Narni			X

4.2 La rete minima

L'articolo 8 individua la necessità dei siti fissi di misura per la valutazione della qualità dell'aria ambiente in relazione all'ozono.

In particolare viene stabilito che al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente: nelle zone in cui i livelli di ozono superano, in almeno uno sui cinque anni civili precedenti, gli obiettivi a lungo termine previsti dalla norma, le misurazioni in siti fissi in continuo sono obbligatorie.

Nella zona Umbria, sia la modellistica che le misure evidenziano che tutto il territorio regionale è superato l'obiettivo a lungo termine. In tabella 4.3 è riportato il numero minimo di stazioni per zona in base alla popolazione residente così come indicato nel D.Lgs. 155/10 allegato IX al punto 1.

Tabella 4.3: Numero minimo di stazioni per ozono di cui all'allegato IX del d.lgs. 155/2010

Zona	Allegato IX	
	Numero	TIPO
Tutto il territorio regionale –IT1009	1	Suburbana
	1	Rurale

La norma indica anche che in corrispondenza di almeno il 50% delle stazioni di misurazione dell'ozono sia effettuata anche la misurazione del biossido di azoto.

Inoltre, prevede che vengano anche effettuate misurazioni di composti organici volatili (COV), precursori dell'ozono con l'obiettivo di analizzarne le tendenze, verificare l'utilità delle strategie di riduzione delle emissioni, controllare la coerenza con gli inventari delle emissioni, nonché la correlazione delle fonti di emissione alle concentrazioni di inquinamento rilevate, approfondire la conoscenza dei processi di formazione dell'ozono e di dispersione dei precursori e di migliorare l'applicazione dei modelli fotochimici.

Va infine sottolineato che la norma indica che la misurazione di ozono nelle zone non sia effettuata in siti di tipo urbano ma solo suburbano e rurale.

4.3 Le proposte di rete di misura per l'ozono

In base alla Rete Regionale di Monitoraggio della qualità dell'aria prevista ed approvata nell'ambito del PRQA, l'ozono e il biossido di azoto vengono attualmente misurati in 10 delle 13 centraline (tabella 3.1). La rete rispondeva alla zonizzazione e classificazione realizzata nel PRQA con i criteri e le logiche della normativa preesistente.

La rete minima, cioè in base alla popolazione, prevede che siano presenti 2 stazioni fisse una in sito suburbano ed una in sito rurale; tenendo però conto della classificazione, dei risultati delle concentrazioni al suolo valutate con la modellistica (riportate nell'Allegato 1) e delle stazioni fisse già presenti sul territorio, si può formulare la proposta descritta di seguito.

Nella tabella 4.4, sono riportati gli inquinanti da monitorare nei comuni selezionati in base alle concentrazioni misurate e/o valutate con la modellistica appartenenti alla zona.

Tabella 4.4: Proposta punti misura ozono e precursori

Comune	O ₃	NO ₂	COV
Torgiano	Sì	Sì	No
Magione	Sì	Sì	No
Perugia	Sì	Sì	No
Narni	Sì	Sì	Sì

Le stazioni già presenti appartenenti alla rete regionale e idonee alla misura sono quelle di Perugia Cortonese e Narni Scalo.

La stazione nel comune di Magione è la stessa prevista per le polveri fini in quanto la sua collocazione in un sito di misurazione di fondo, opportunamente posizionata, è anche idonea per misure di ozono e precursori.

Un discorso particolare va fatto per la stazione rurale. La norma prevede la possibilità di stazioni in sito rurale con una rappresentatività a livelli sub regionali di alcune centinaia di km² o di fondo in sito rurale con una rappresentatività a livello regionale, nazionale e continentale da 1.000 a 10.000 km².

La prima tipologia, in sito rurale, prevede che le stazioni possano essere situate:

- in piccoli insediamenti e/o aree con ecosistemi naturali, foreste o colture.
- in aree rappresentative dell'ozono purché distanti dall'influenza di emissioni locali immediate, come insediamenti industriali e strade;
- in aree aperte, esclusa la sommità delle montagne

La seconda, fondo in sito rurale, le stazioni devono essere ubicate in:

- aree a bassa densità di popolazione, per esempio con ecosistemi naturali e foreste
- ad una distanza di almeno 20 km- da aree urbane ed industriali e distanti dall'influenza delle emissioni locali.
- devono essere evitate zone soggette a fenomeni locali di condizioni di inversione termica a livello del suolo, nonché la sommità delle montagne.
- preferibilmente evitare le zone costiere caratterizzate da evidenti cicli di vento diurni a carattere locale

Date le caratteristiche dell'ozono di inquinante secondario, i cui precursori sono sia inquinanti antropici che naturali, e il fatto che la sua formazione coinvolge fenomeni che si manifestano generalmente su aree geografiche ampie, la misura in sito rurale risulta di particolare interesse. Limitandoci, però, alla scala regionale è sufficiente individuare la stazione in sito rurale.

Attualmente la stazione identificata in sito rurale è quella di Torgiano Brufa che si trova in un'area aperta e scarsamente abitata; in linea d'aria a circa 2 km sono presenti però sorgenti puntuali e il raccordo stradale E45 – SS75 che è fortemente trafficato. Questo non la rende del tutto idonea ad essere una stazione rurale in quanto le misure di NO₂ sono leggermente elevate; infatti, le misure delle medie annue di biossido di azoto sono confrontabili con quanto misurato da altre stazioni urbane: ad esempio nel 2009 media annua di NO₂ è stata: Brufa 17 µg/m³, Gubbio 19 µg/m³ Le Grazie 14 µg/m³ mentre Cortonese 31 µg/m³. Pertanto, è ipotizzabile il suo spostamento facendola diventare di fondo rurale anche per gli altri inquinanti senza inficiare le misure di O₃. La nuova postazione dovrebbe essere più distante da insediamenti urbani e industriali o, comunque, a emissioni locali. Tale spostamento, è momentaneamente sospeso a causa di nascenti necessità di monitoraggio come meglio specificato nel paragrafo 3.2. La stazione pertanto è rappresentativa di un fondo in zona rurale in vicinanza della città (distanza < 10 km).

Le misure dei composti organici volatili precursori dell'ozono saranno effettuate nella postazione di Narni con strumentazione in continuo ma verranno fatte misure, almeno indicative, nelle altre tre postazioni con sistemi passivi oltre alla campagna di misura triennale programmata per gli anni 2011/2013 descritta nel paragrafo 3.5.

Inoltre, delle altre sette postazioni di misura dove è presente l'analizzatore di ozono si ritiene utile per mantenere la serie storica continuare le misure di ozono e biossido di azoto almeno sino al momento in cui per naturale usura saranno dismessi.

A queste si può aggiungere, sempre con la stessa motivazione, la stazione industriale di Spoleto Santo Chiodo che è posta in area suburbana.

Nella tabella 4.5 viene sintetizzato il programma di valutazione per l'ozono tenendo conto delle stazioni esistenti, di quelle di nuova realizzazione e delle misure con sistemi passivi.

Le stazioni sostitutive sono realizzate con mezzi mobili

Tabella 4.5 : Piano di valutazione ozono – IT1009

Comune	Nome stazione Codice EoI ^(*)	Tipo Sito	Stazione rete di misura / stazione esistente	Stazione sostitutiva	O ₃	NO ₂	COV
Perugia	Cortonese IT1180A	Suburbana	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	Sì	Sì	Sì ^(**)
Torgiano	Brufa IT1902A	Rurale	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	Sì	Sì	Sì ^(**)
Narni	Narni Scalo IT0553A	Suburbana	SÌ / SÌ	Mezzo mobile	Sì	Sì	Sì
Magione	-	Suburbana	SÌ / NO	Mezzo mobile	Sì	Sì	Sì ^(**)
Orvieto	Ciconia	Suburbana	NO / SÌ	Mezzo Mobile	Sì	Sì	Sì ^(**)
Gubbio	P.za 40 Martiri IT1901A	Urbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Perugia	Fontivegge IT2004A	Urbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Perugia	P.te S. Giovanni IT1182A	Urbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Amelia		Urbana	NO / SÌ ^(***)		Sì	Sì	
Terni	Carrara IT1011A	Urbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Terni	Le Grazie IT1728A	Urbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Terni	Borgo Rivo IT1365A	Suburbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	Sì ^(**)
Spoletto	S Chiodo	Suburbana	NO / SÌ	-	Sì	Sì	No
Foligno		Postazioni e tempistiche da stabilire nell'ambito del programma di controllo triennale anni 2011/2012 (par. 3.5)		-	No	No	Sì ^(**)
Gualdo Cattaneo			-				
Spoletto			-				
Zona Valnerina			-				

^(*) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

^(**) misure indicative effettuate con campionamento passivo e analisi offline

^(***) verrà utilizzata la delocalizzazione di una stazione già esistente

5 CENTRO REGIONALE DI CALIBRAZIONE

Il DLgs 155/10 individua ai sensi della Direttiva 2008/50/CE la necessità di un più stretto controllo della qualità dei dati forniti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria. In concomitanza alla realizzazione della nuova rete di misura, viene creato presso Arpa Umbria un centro di taratura degli analizzatori in continuo di rete che permetta il mantenimento di una catena di riferimento con gli standard nazionali.

Il centro è in fase di allestimento con la predisposizione di un locale climatizzato ad alta stabilità di temperatura, con un allestimento che permetta una agevole intercalibrazione di strumenti di riferimento e gli analizzatori di rete. Il centro di taratura permetterà di confrontare la strumentazione con gli standard nazionali attraverso un confronto (tipicamente annuale) con questi e il successivo trasferimento agli analizzatori di rete. La periodicità e le procedure per il confronto con gli analizzatori della rete saranno definite in base ad un opportuno protocollo concordato con il sistema Qualità di Arpa Umbria.

L'allestimento del centro prevede le seguenti strumentazioni:

- Flussimetro di riferimento certificato per il controllo di flussi
- Sistema di gestione gas di taratura diluitore e analizzatore di ozono:
- Analizzatore di riferimento di ossidi di azoto a basse concentrazioni/alta sensibilità
- Analizzatore di monossido di carbonio
- Analizzatore di biossido di zolfo
- Campionatore sequenziale di particolato con teste di prelievo PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁

6 TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La nuova rete di misura prevede lo spostamento di una stazione da ricollocare in aree più idonee, la delocalizzazione di una stazione da un territorio comunale ad un altro e la realizzazione di due nuove stazioni. Delle stazioni esistenti, inoltre vanno aggiornati numerosi strumenti di misura in quanto obsoleti.

Tutta la realizzazione del progetto verrà realizzata in una unica gara, le procedure di gara sono state avviate da Arpa Umbria nel mese di agosto, Determina Dirigenziale n. 315 del 04/08/2011.

Pertanto, visti i tempi di svolgimento della gara, l'aggiudicazione della stessa l'acquisto e la messa in funzione delle nuove stazioni della rete di misura e delle nuove strumentazioni è prevista per la metà del 2012. Pertanto per gennaio 2013 la nuova rete di misura sarà funzionante.

Le stazioni industriali esistenti, installate in seguito alle prescrizioni previste dalle autorizzazioni degli impianti, sono tutte di recente realizzazione (1÷3 anni), inoltre sono stazioni la cui gestione è assegnata ad Arpa Umbria e quindi inserite nell'ambito delle procedure di gestione della rete di misura. Fa eccezione la stazione di Spoleto Santo Chiodo realizzata da oltre dieci anni in seguito a prescrizioni previste nelle procedure alle autorizzazioni alle emissioni. Per le nuove stazioni industriale, previste in ambito AIA, la loro installazione e/o rilocalizzazione ed aggiornamento seguirà le tempistiche previste dalle prescrizioni delle singole autorizzazione e pertanto non attualmente definibili. È però presumibile che, essendo gli iter autorizzativi o conclusi o in via di completamento, la loro realizzazione possa essere completata nell'arco di tempo previsto per la realizzazione delle rete di misura.

7 LA MODELLISTICA DIFFUSIONALE

La modellistica rappresenta lo strumento principale di sintesi del processo conoscitivo per la valutazione e gestione della qualità dell'aria, nonché di quello previsionale; essa infatti, essendo uno strumento matematico/informatico, cerca di ricostruire, il più fedelmente possibile, lo stato della concentrazione dei vari inquinanti in un dominio di calcolo spazio-temporale di interesse, inglobando tutti i principali aspetti dei fenomeni chimico-fisici di dispersione, trasporto, trasformazione chimica e rimozione dall'atmosfera e fornendo informazioni sulle relazioni fra emissioni e concentrazione o deposizione degli inquinanti primari o secondari.

Arpa Umbria ha implementato una catena modellistica, che si basa sul codice Chimere.

Questo è un codice computazionale di modellistica dell'aria ritenuto tra i più idonei ai fini dell'implementazione, della ricerca e dello sviluppo di nuovi algoritmi. Il software è basato su un modello euleriano foto-chimico e di trasporto a griglia, applicabile a scala regionale, per la simulazione della qualità dell'aria ed è stato sviluppato dall'Istituto Pierre Simon Laplace e il Lisa del CNRS e dall'INERIS francese.

Chimere è stato realizzato per svolgere valutazioni di concentrazioni al suolo di numerosi inquinanti per realizzare simulazioni di medio periodo sia su scala locale (risoluzioni da 1 a 5km) che continentale. Il programma simula gran parte dei fenomeni chimico-fisici subiti dagli inquinanti atmosferici, inclusi la diffusione, il trasporto, la deposizione e le reazioni chimiche e fotochimiche. Esso è anche in grado di trattare i processi subiti dagli aerosol (cioè il particolato, i nitrati, i solfati, l'acqua e le specie organiche secondarie) e le reazioni in fase eterogenea.

Oltre al codice Chimere vero e proprio, la catena modellistica implementata in Arpa è composta da vari processori di dati realizzati appositamente per elaborare le informazioni disponibili come i dati meteo o le emissioni in modo da poterli utilizzare come dati di input a Chimere.

In particolare, i preprocessori delle emissioni hanno la possibilità di far variare i dati emissivi secondo appositi fattori con i quali si può ricreare un determinato scenario emissivo e, a partire da questo, il rispettivo scenario di concentrazione al suolo.

Attualmente il sistema utilizza i dati dell'Inventario Regionale del 2007 per l'Umbria e i dati dell'Inventario Nazionale 2003 scalato al 2007 secondo le serie nazionali di emissione, per il resto del territorio; i dati meteo e le condizioni al contorno sono riferiti all'anno 2009.

L'elaborazione dell'input emissivo effettuato dal preprocessore si basa su più passaggi che hanno, tra l'altro, lo scopo di:

- aggregare sulle celle del dominio di calcolo di 5km di lato i dati dell'inventario regionale al 2007 che hanno un dettaglio pari ad una cella da 1km di lato.
- scalare al 2007 i dati dell'inventario nazionale 2003 già disaggregati sul grigliato di calcolo.
- sostituire le emissioni regionali a quelle nazionali nelle celle dove queste sono presenti e proporzionalmente all'area che ricade nel territorio umbro.
- disaggregare temporalmente.
- effettuare una divisione su due livelli dal suolo delle emissioni in base al tipo di sorgente emissiva (discriminando il macrosettore o l'essere una sorgente puntuale).

I dati dell'Inventario Nazionale 2003 sono stati forniti dall'ISPRA già disaggregati sullo stesso grigliato 5x5 km del dominio di calcolo. Questi dati sono stati scalati al fine di rappresentare più fedelmente il quadro emissivo per lo stesso anno dell'inventario, ovvero il 2007. Le condizioni al contorno sono fornite dall'istituto INERIS mentre i dati meteorologici sono forniti dall'Arpa Emilia Romagna.

La catena modellistica, pertanto viene utilizzata per valutazioni orarie di concentrazioni al suolo di PM₁₀, PM_{2.5}, NO, NO₂, NO_x, SO₂ e CO che poi sono riaggregate in medie giornaliere, medie mobili o medie annua, in base alle necessità di valutazioni o confronti con indici di legge; le valutazioni sono effettuate su tutto il territorio regionale su un grigliato di 5x5 km (anche se si sta valutando al possibilità di ridurre il grigliato a un passo di 1 km).

Tali valutazioni si vanno ad integrare e a combinare con le informazioni fornite dalle stazioni di misura. Alcuni risultati sono presentati in Allegato 1.

Alcune stazioni previste sul territorio regionale sono poi utilizzabili per confronto con il modello in quanto hanno caratteristiche di rappresentatività confrontabili con le celle del dominio di calcolo. In particolare:

- Perugia - stazione Cortonese (IT1180A)
- Torgiano – stazione Brufa (IT1902A)
- Giano dell'Umbria – stazione dei Monti Martani

ALLEGATO 1

Mappe di concentrazioni al suolo

Nell'allegato sono riportate le mappe di concentrazione degli inquinanti ottenuti come risultati della simulazione. Sono mostrate per tutto il territorio regionale le concentrazioni medie annue di NO_2 , PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ e SO_2 , il massimo della concentrazione media mobile su otto ore per il CO e il numero di superamenti annui per la media mobile di otto ore per O_3

La simulazione di riferimento è stata realizzata con la catena modellistica basata sul modello chimico-fisico Chimere, in dotazione presso Arpa Umbria, con i dati emissivi dell'anno 2007 per l'Umbria, in quanto ultimo anno di riferimento dell'Inventario Regionale delle Emissioni, e per il resto del territorio sono stati utilizzati i dati dell'Inventario Nazionale 2003 disaggregato su grigliato 5x5 km scalato all'anno 2007 utilizzando le variazioni di emissioni totali per macrosettore dello stesso Inventario Nazionale di ISPRA. Lo scenario meteo si basa sui dati provenienti dalla banca dati LAMA realizzata e gestita dal servizio idro-meteo-clima dell'Arpa Emilia Romagna, le condizioni al contorno sono fornite dall'INERIS francese; entrambi sono riferite all'anno 2009.

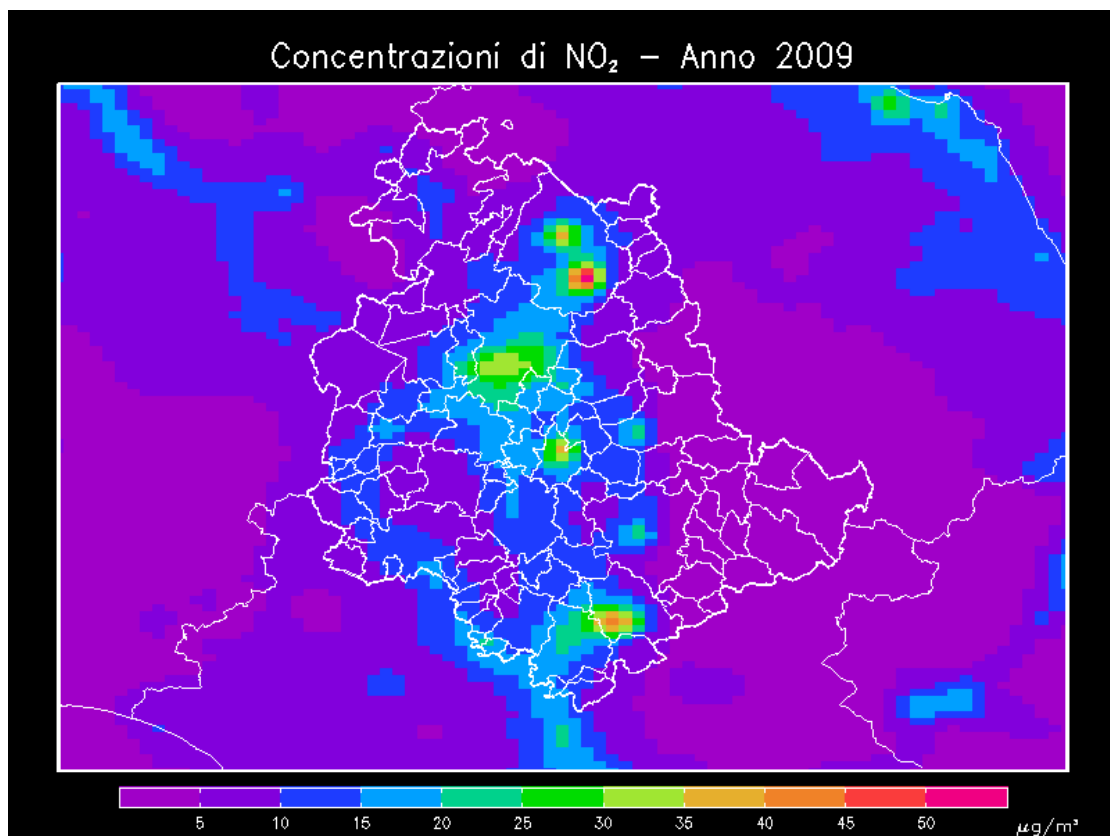


Figura 1.1: Concentrazione media annua per il NO_2 – IRE 2007, meteo 2009

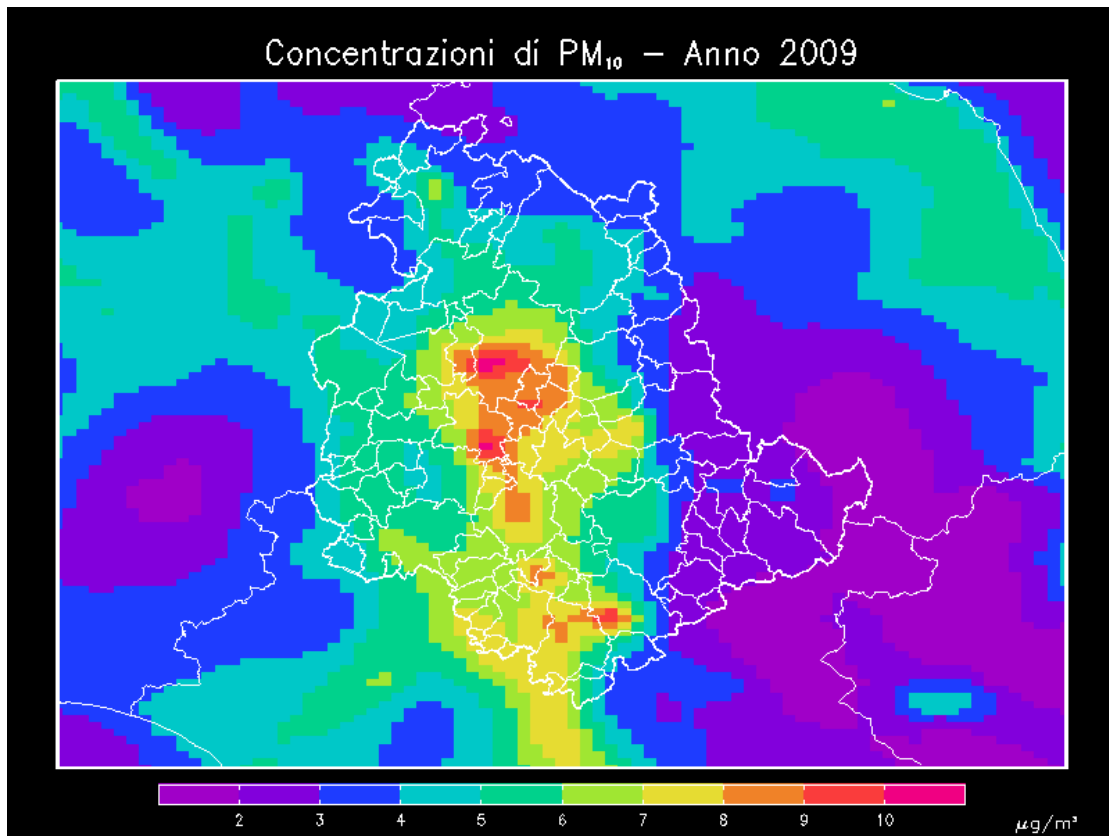


Figura A1.2: Concentrazione media annua per il PM_{10} – IRE 2007, meteo 2009

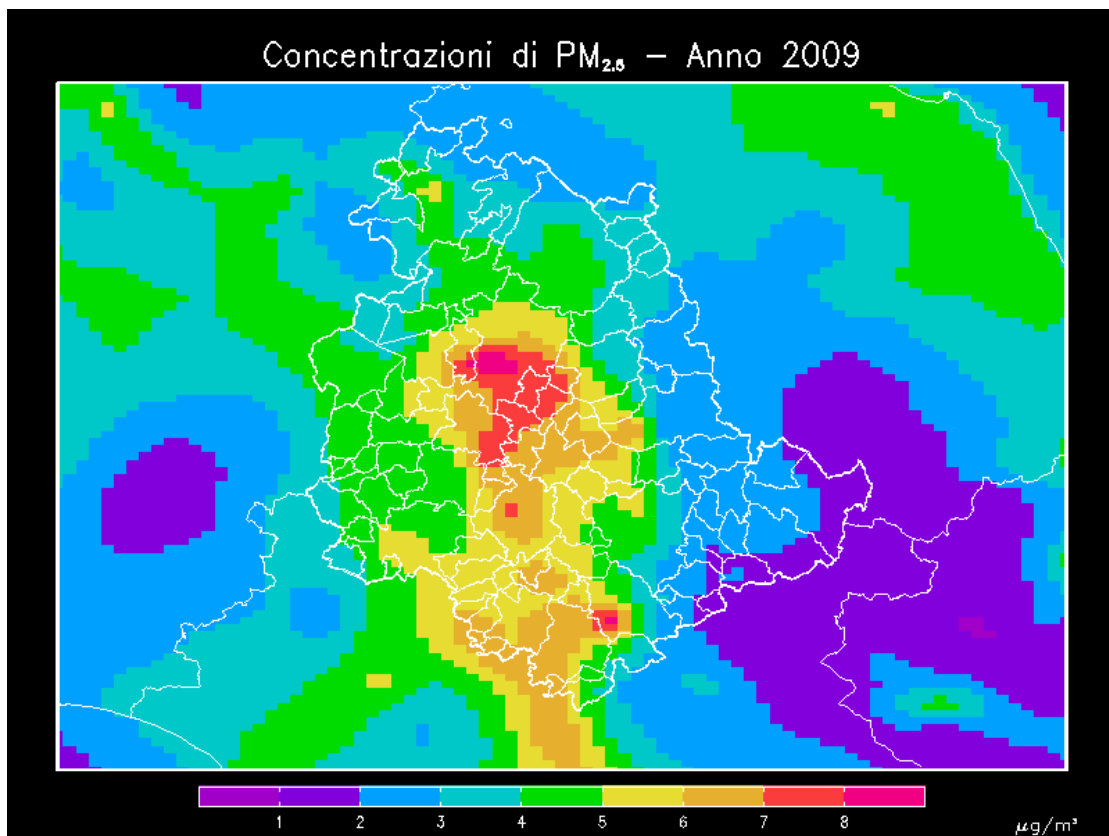


Figura A1.3: Concentrazione media annua per il $PM_{2.5}$ – IRE 2007, meteo 2009

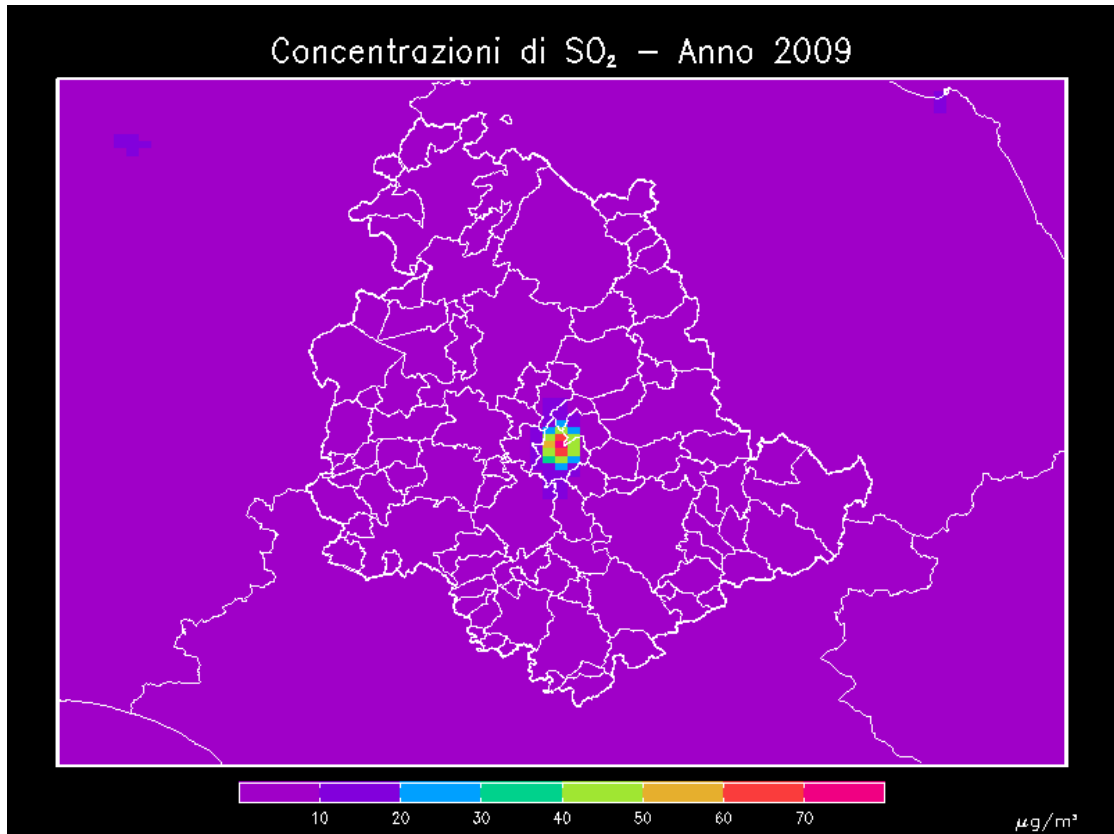


Figura A1.4: Concentrazione media annua per il SO₂ – IRE 2007, meteo 2009

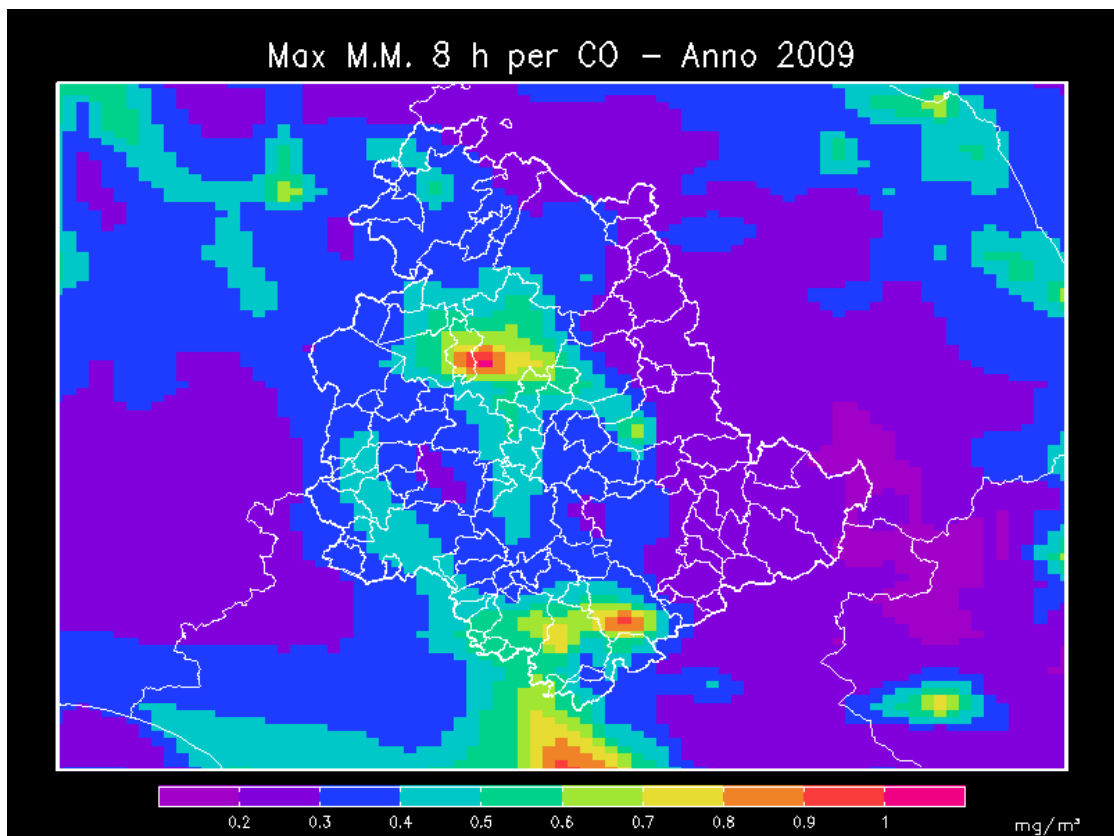


Figura A1.5: Concentrazione massima della media mobile 8 ore per CO – IRE 2007, meteo 2009

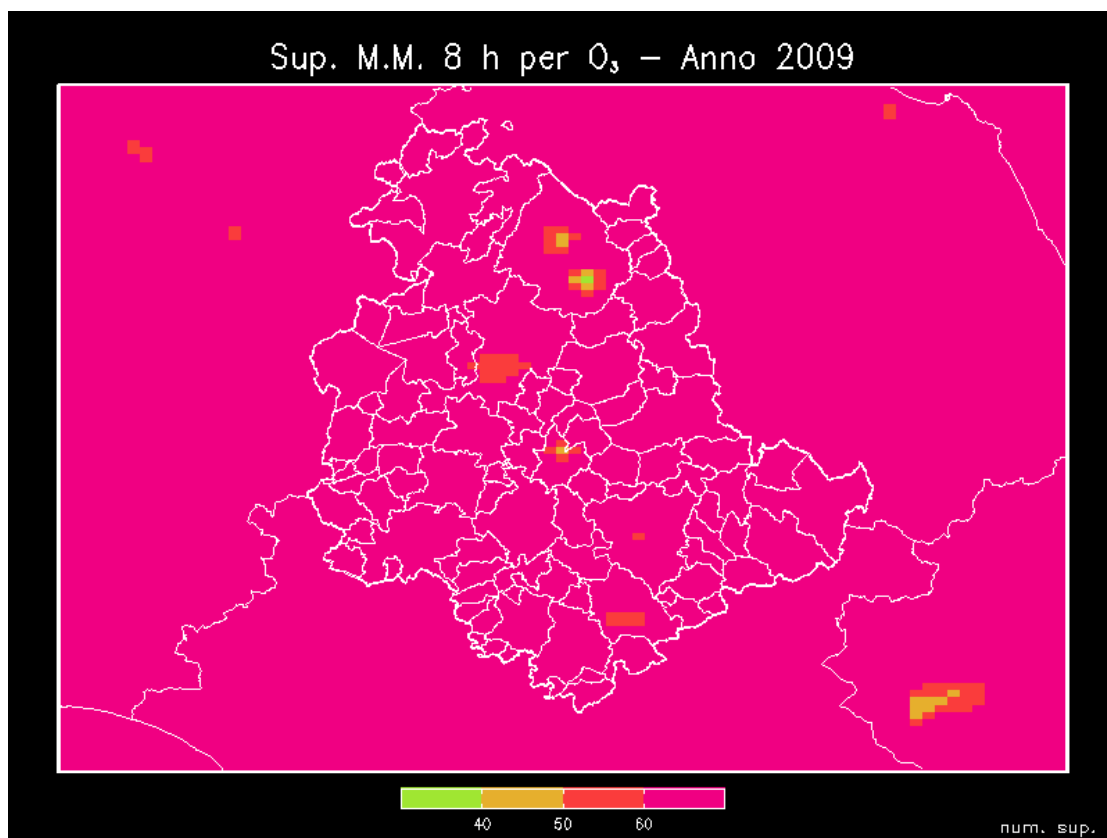


Figura A1.6: Numero di superamenti del valore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione media mobile 8 ore per O₃– IRE 2007, meteo 2009

ALLEGATO 2

Correlazione tra le stazioni di Gubbio

Nel corso del 2010, Arpa Umbria ha realizzato uno studio per la valutazione modellistica delle ricadute al suolo delle emissioni prodotte dalle due principali attività industriali presente sul territorio del comune di Gubbio.

Lo studio è stato realizzato utilizzando la suite di programmi denominata CALPro Plus, versione 7.7.0, che si compone di vari moduli di calcolo. Il cuore di calcolo di questa suite comprende sia il modello meteorologico diagnostico Calmet che il modello di dispersione Calpuff. Gli altri moduli di calcolo della suite CALPro Plus servono a elaborare i dati geofisici relativi al dominio di simulazione e elaborare i dati di output dei vari modelli (post-processori).

Calmet è un preprocessore meteo di tipo diagnostico che ha il compito di ricostruire i campi di vento 3D, ovvero i valori sia per il grigliato orizzontale che verticale del dominio, per ciascuna ora simulata, e tutti i parametri micro meteorologici 2D, ovvero per ciascun punto della griglia orizzontale, fondamentali per la simulazione della dispersione in atmosfera. Nello studio le informazioni micro-meteorologiche utilizzate sono quelle del modello meteorologico nazionale LAMA gestito dal Servizio Idro-Meteo Clima dell'ARPA Emilia Romagna relativi all'anno meteorologico 2009.

Calpuff, è il modello di dispersione degli inquinanti è di tipo lagrangiano a puff gaussiani. Il sistema permette di descrivere in modo preciso la sorgente con i relativi dati emissivi e, sfruttando i dati meteorologici e orografici elaborati da Calmet, di valutare le concentrazioni al suolo. I dati di emissione e di descrizione delle sorgenti sono stati estratti dall'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera relativamente all'anno 2007. Le due ditte hanno un totale di oltre cento punti emissivi, per poter semplificare la simulazione e richiedere meno tempo possibile (si è stimato che utilizzando tutti i punti di emissione per i tre inquinanti, sarebbero stati necessari più di 10 giorni consecutivi di calcolo) si è scelto di utilizzare un numero di camini che comprendesse il maggior flusso di massa possibile. In particolare, per NO_x e SO₂ sono stati scelti i principali camini che coprono fino al 99.9% delle emissioni totali, mentre per PM₁₀ fino al 96% delle emissioni totali annue.

Per i tre inquinanti, nello studio, sono state valutate le concentrazioni al suolo con un grigliato di 200x200 m centrato in un punto mediano tra la posizione dei due stabilimenti (che distano circa 5 km tra loro) e con un'estensione di 20x20 km.

Nella figura A2.1, viene riportata, a titolo di esempio, la concentrazione al suolo della media annua di NO_x valutata nello studio. Sempre nella stessa figura sono riportate le posizioni dei due stabilimenti e delle cinque stazioni di monitoraggio presenti, 4 industriali e 1 urbana. Questo per mettere in evidenza come le stazioni di monitoraggio denominate Padule e Via Leonardo da Vinci siano sottovento rispetto alle emissioni degli stabilimenti mentre le stazioni denominate Semonte e Ghigiano siano sopravvento. Inoltre, la stazione denominata Piazza 40 Martiri non risulta direttamente influenzata dalle emissioni industriali.

Se poi andiamo a confrontare le misure effettuate dai sistemi di misura per PM₁₀ e NO₂ presenti nelle stazioni di Piazza 40 Martiri, Padule e V L Da Vinci, risultano correlati tra loro.

In particolare per polveri fini e biossido di azoto. Nella figura A2.2 e A2.3 è riportato il confronto delle misure della media 24H di PM₁₀ per l'anno 2010, rispettivamente delle stazioni Piazza 40 Martiri - Padule e Piazza 40 Martiri - V L Da Vinci.

Conc. media annua NOx

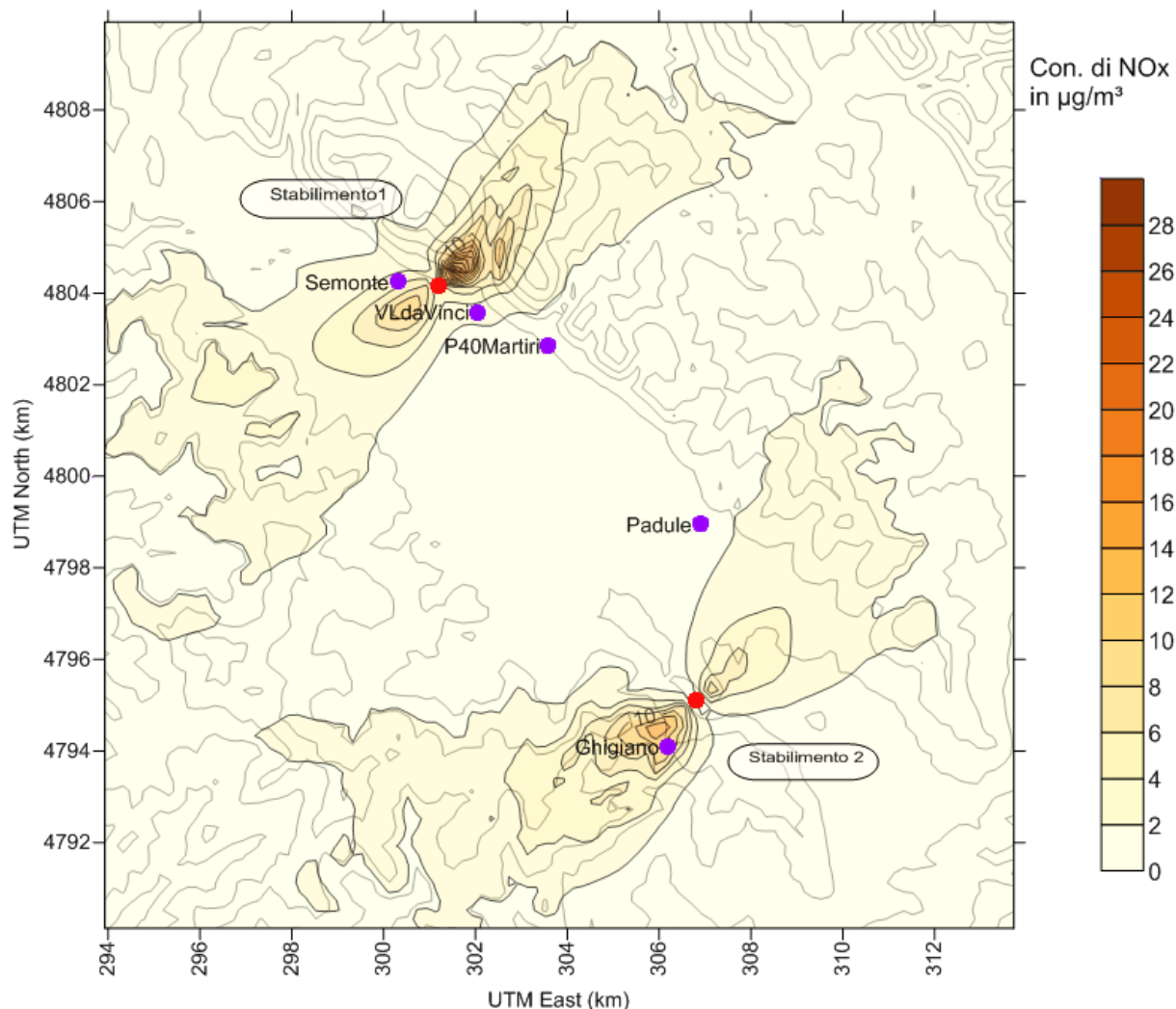


Figura A2.1: Concentrazioni al suolo media annua di NO_x, valutata nello studio

Come si può osservare da entrambe le figure le misure effettuate nelle tre stazioni sono tra di loro correlate in modo ottimo: $r = 0.9$.

Analogamente se confrontiamo gli andamenti delle misure orarie di NO₂ sempre per l'anno 2010 nelle stazioni di Piazza 40 Martiri - Padule e Piazza 40 Martiri - V L Da Vinci otteniamo una buona correlazione: $r = 0.6$ e $r = 0.7$. Gli scatterplot sono riportati rispettivamente nelle figura A2.4 e A2.5.

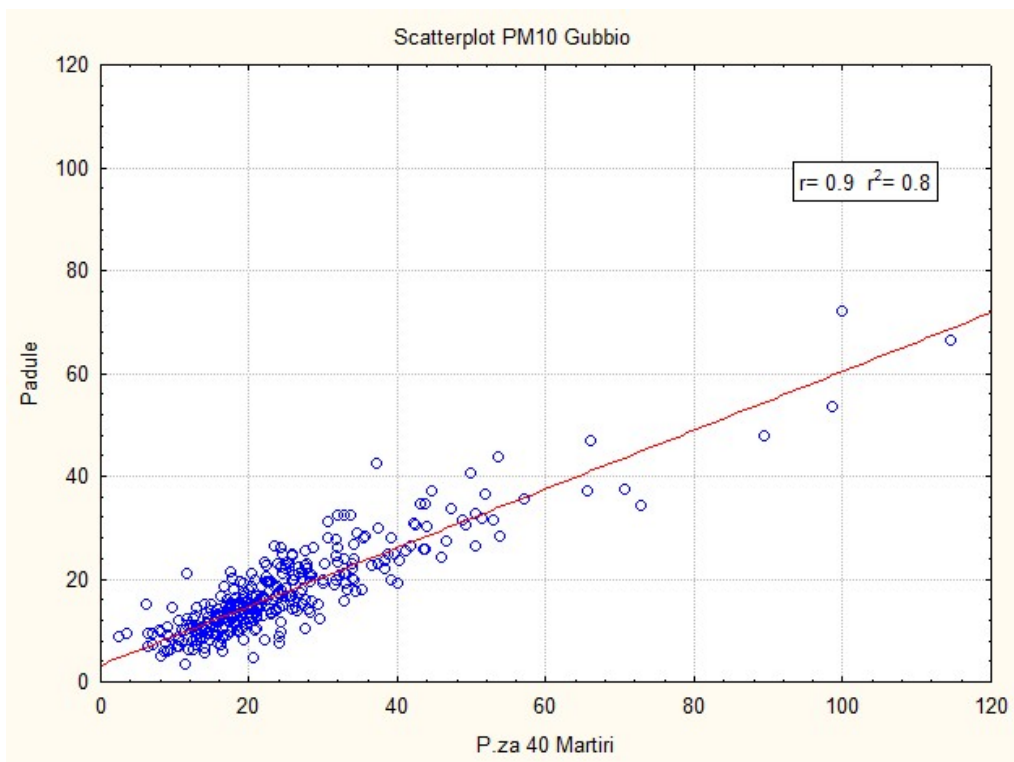


Figura A2.2: Correlazione PM₁₀ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza 40 Martiri e Padule

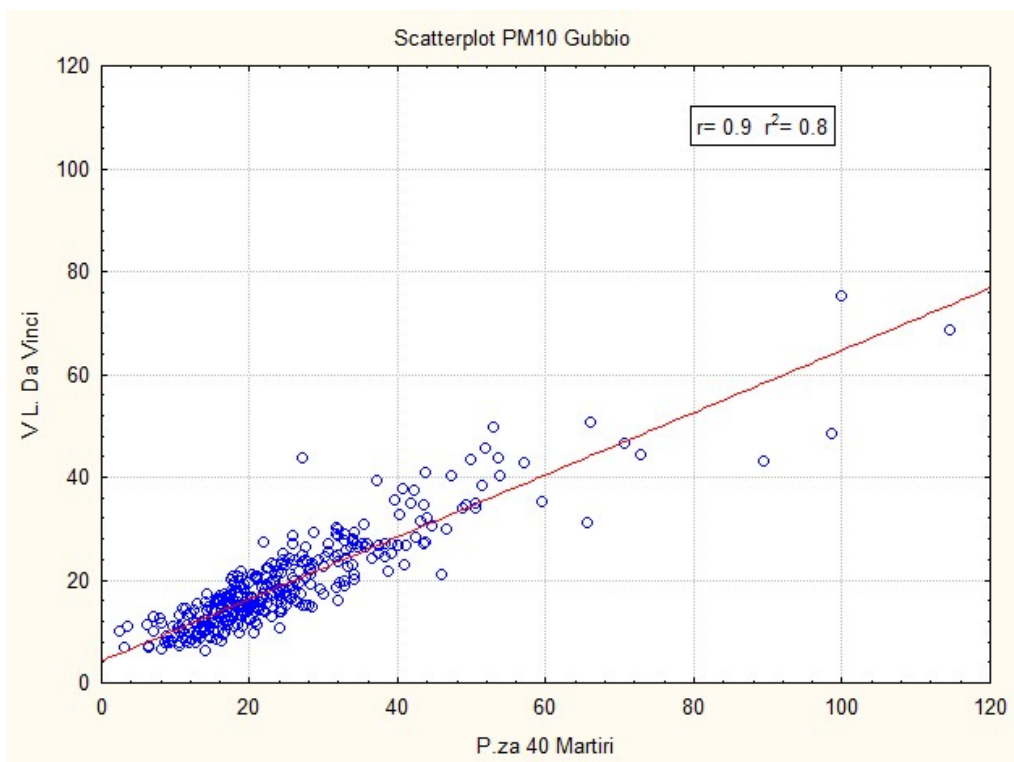


Figura A2.3: Correlazione PM₁₀ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza 40 Martiri e V L Da Vinci

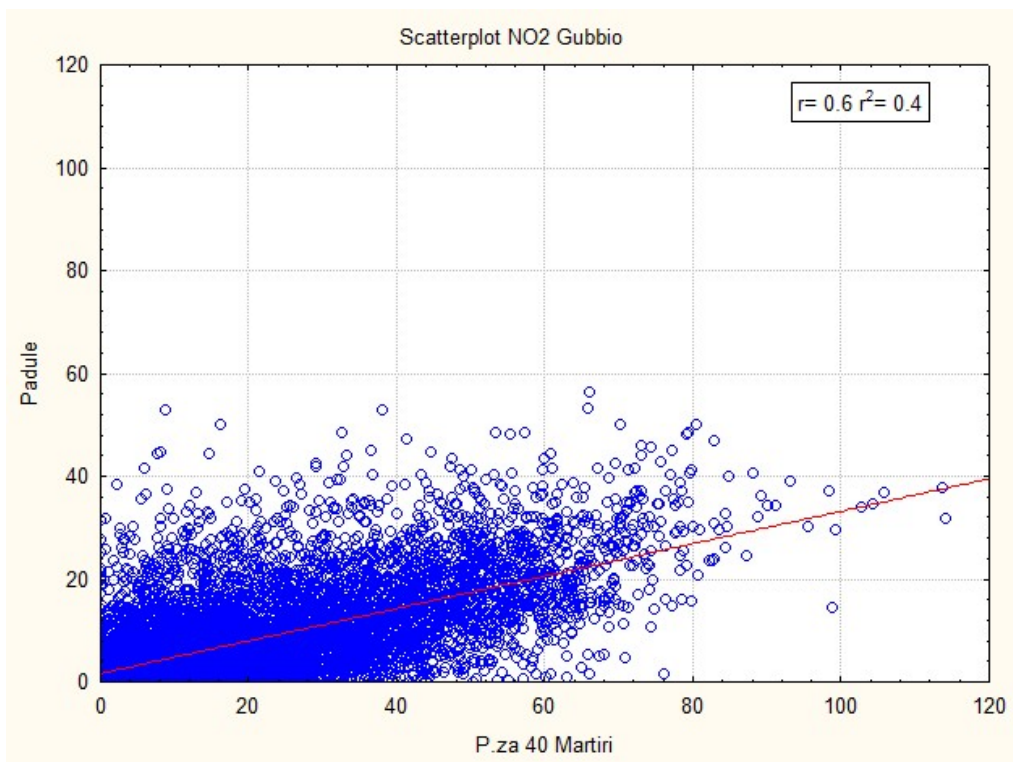


Figura A2.4: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza 40 Martiri e Padule

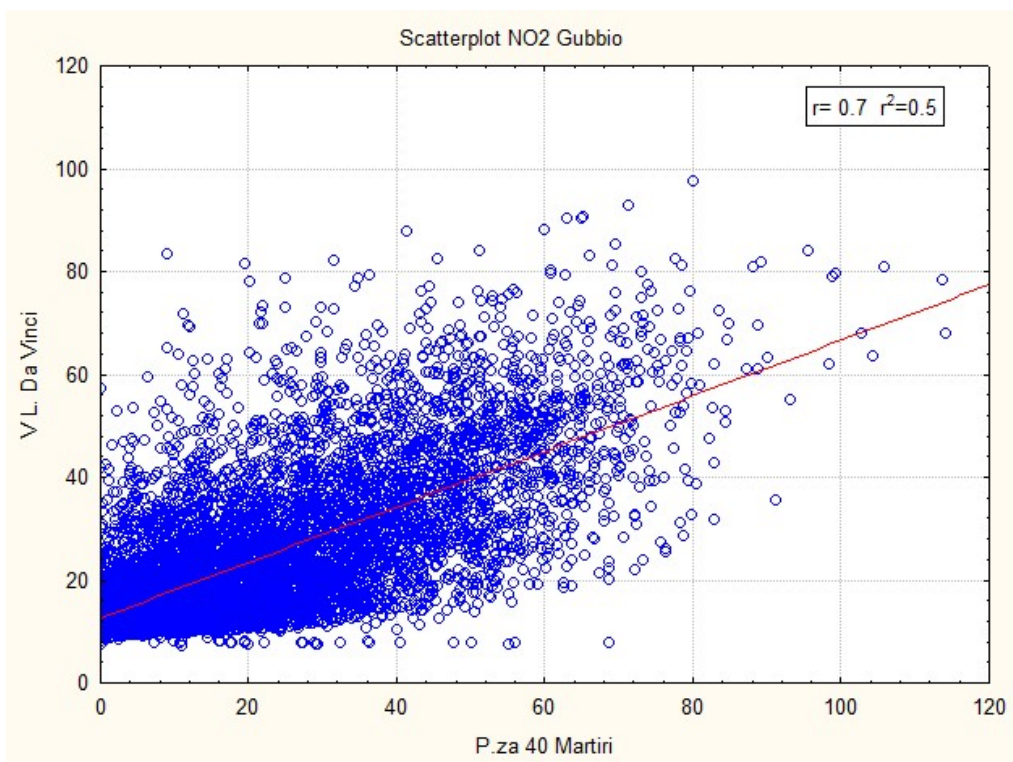


Figura A2.5: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza 40 Martiri e V L Da Vinci

ALLEGATO 3

Correlazione tra le stazioni di Perugia

Nell'ambito della Rete Regionale di Monitoraggio della qualità dell'aria prevista ed approvata nel Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria (PRQA), veniva evidenziata la necessità di una delocalizzazione della stazione di Fontivegge in quanto posizionata in un punto in condizioni di "street canyon", cioè troppo vicino al bordo stradale di una strada stretta e circondata da palazzi, non rispondente alle indicazioni della normativa vigente. Nel mese di febbraio 2010 la stazione è stata spostata, ed è stata collocata nella stessa area a circa 143 m di distanza dalla posizione precedente (figura A3.1), non più a bordo strada ma in un'area di ingresso alla Stazione del Minimetronè nei pressi della Stazione Ferroviaria.

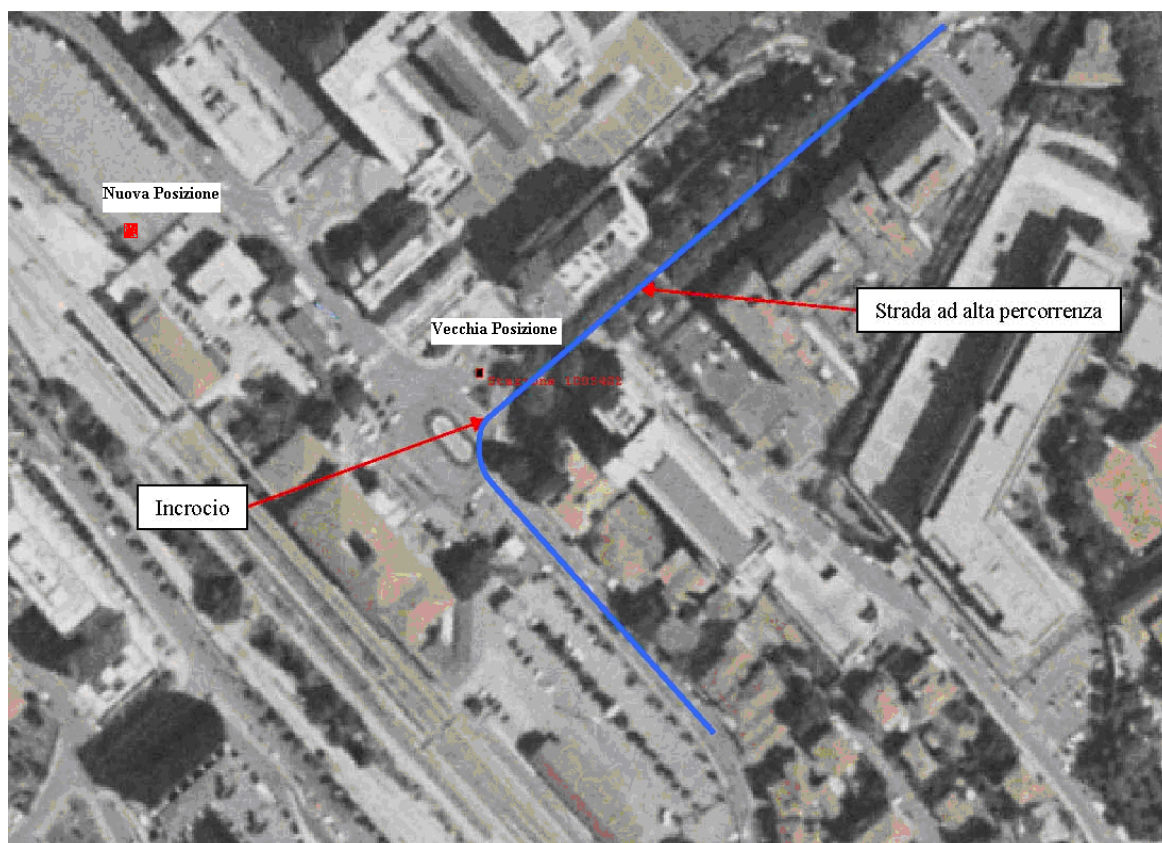


Figura A3.1: Stazione fissa posizione vecchia - nuova

Nella nuova postazione, rispondente alle condizioni di macro e micro posizionamento previste dalla legge per una stazione urbana da traffico, le misure effettuate dai sensori presenti nella stazione di Fontivegge risultano correlati con quelli della stazione di Ponte San Giovanni, in particolare per polveri fini e biossido di azoto. Nella figura A3.2 è riportato l'andamento delle misure della media 24H di PM_{10} nelle due stazioni dal 26 febbraio 2010 al 31 marzo 2011, mentre nella figura A3.3 è riportato lo scatterplot per le analoghe misure. Come si può osservare da entrambe le figure i due dati sono molto correlati ($r = 0.9$).

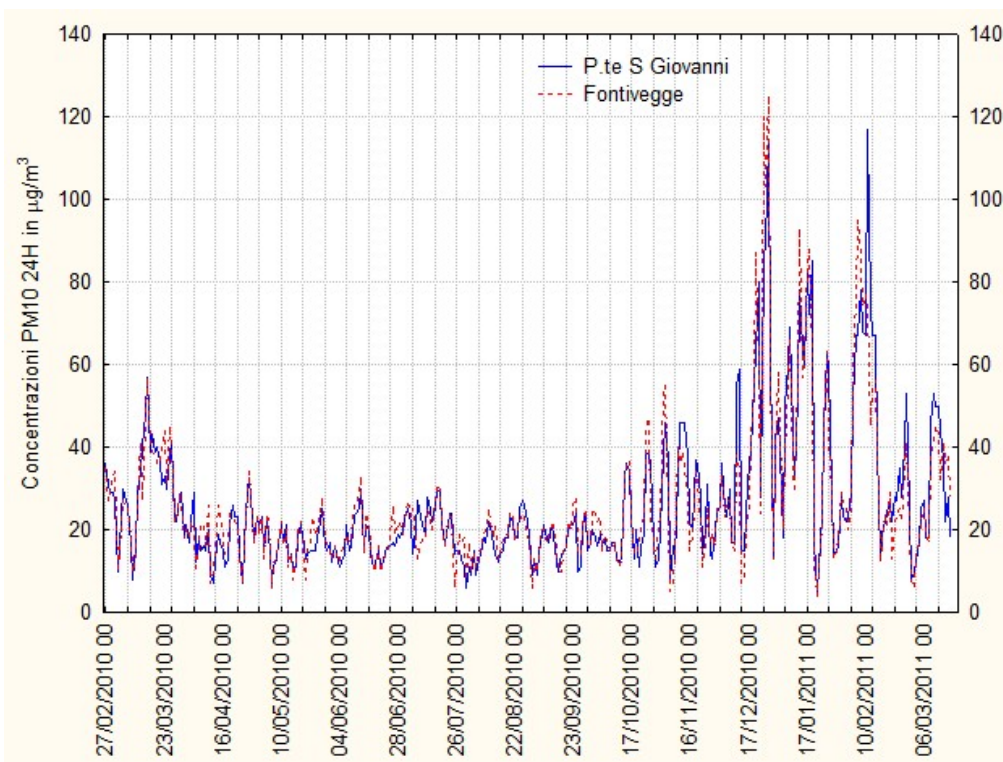


Figura A3.2: PM₁₀ media 24H misurate nelle stazioni di Fontivegge (FON) e Ponte San Giovanni (PSG) da 26 febbraio 2010 al 31 marzo 2011

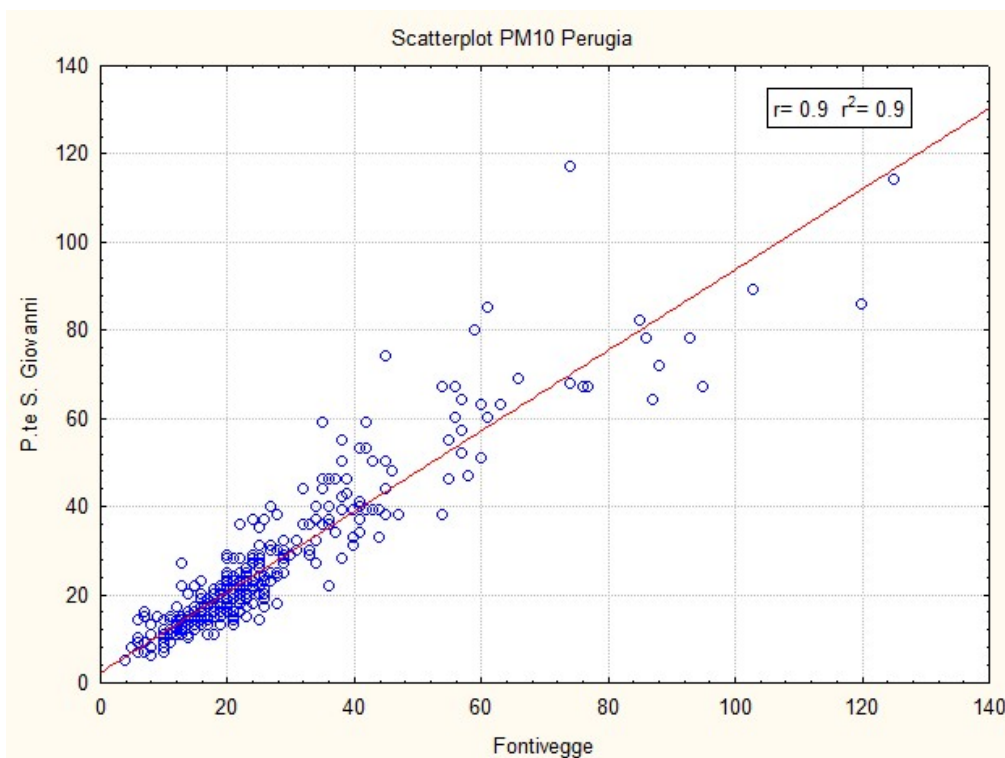


Figura A3.3: Correlazione PM₁₀ media 24H misurato nelle stazioni di Fontivegge e Ponte San Giovanni da 26 febbraio 2010 al 31 marzo 2011

Un comportamento analogo si osserva anche per il biossido di azoto. In figura A3.4 viene riportato l'andamento delle misure orarie dell'inquinante per le due stazioni dal 26 febbraio

2010 al 31 dicembre 2010. Le medie del periodo sono confrontabili Fontivegge = $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Ponte san Giovanni = $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Una buona correlazione è confermata anche dal confronto con i dati orari del medesimo inquinante sempre nello stesso periodo del 2010; lo scatterplot della figura A3.4 mostra una correlazione buona: $r = 0.7$.

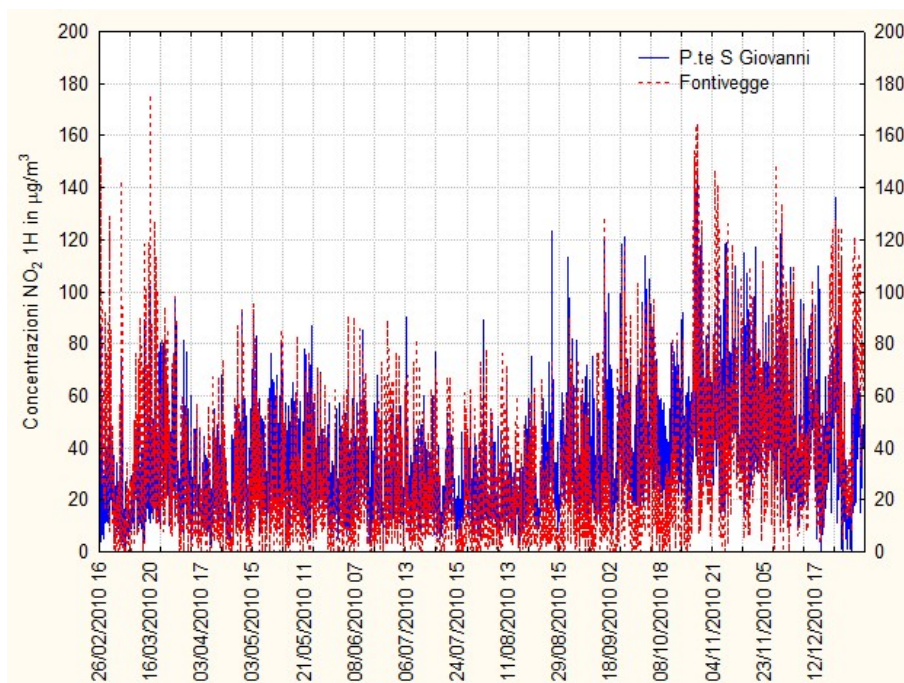


Figura A3.4: NO_2 media 1H misurate nelle stazioni di Fontivegge (FON) e Ponte San Giovanni (PSG) da 26 febbraio 2010 al 31 dicembre 2010

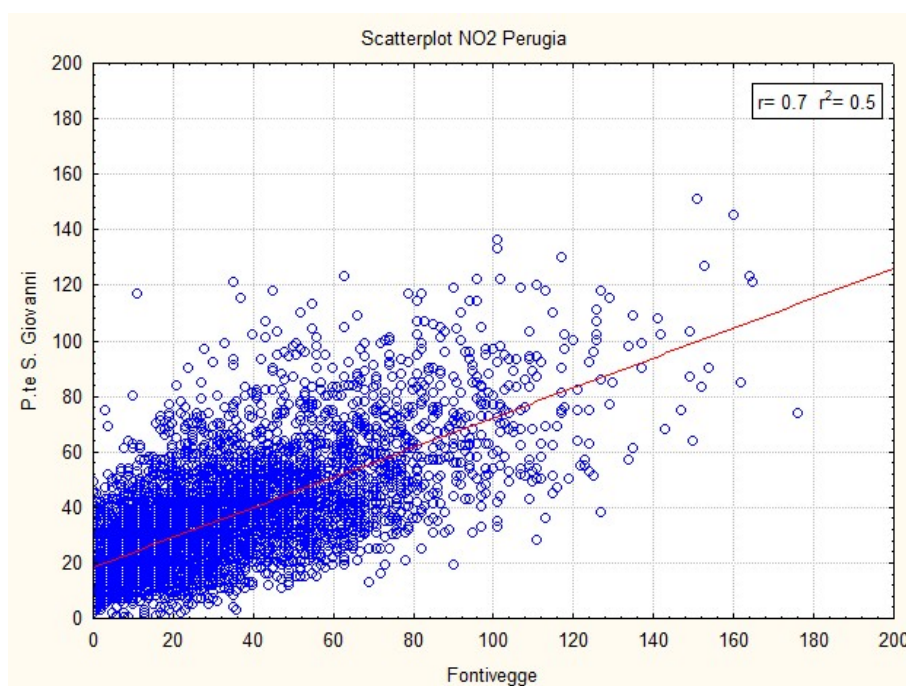


Figura A3.5: Correlazione tra NO_2 media 1H misurato nelle stazioni di Fontivegge e Ponte San Giovanni da 26 febbraio 2010 al 31 dicembre 2010

ALLEGATO 4

Correlazione tra le stazioni di Spoleto

Sul territorio del comune di Spoleto sono presenti oltre alla stazione della attuale rete regionale, denominata Piazza Vittoria, due stazioni industriali. Una posizionata in Loc San Martino in Trignano, da cui prendere il nome, è stata realizzata nel 2011 in ambito Autorizzazione integrata ambientale di un cementificio. L'altra stazione in Località Santo Chiodo, da cui prende il nome, è invece stata realizzata da oltre dieci anni in una zona industriale in cui sono presenti più impianti.

Data la recente realizzazione della stazione di San Martino in Trignano e la conseguente scarsità di dati il confronto viene fatto tra le stazioni di Santo Chiodo e Piazza Vittoria.

Nella figura A4.1 è riportato il confronto delle misure della media 24H di PM₁₀ per l'anno 2010 per le due stazioni Piazza Vittoria e Santo Chiodo. Come si può osservare da entrambe le figure le misure effettuate nelle tre stazioni sono tra di loro correlate in modo ottimo: $r = 0.9$.

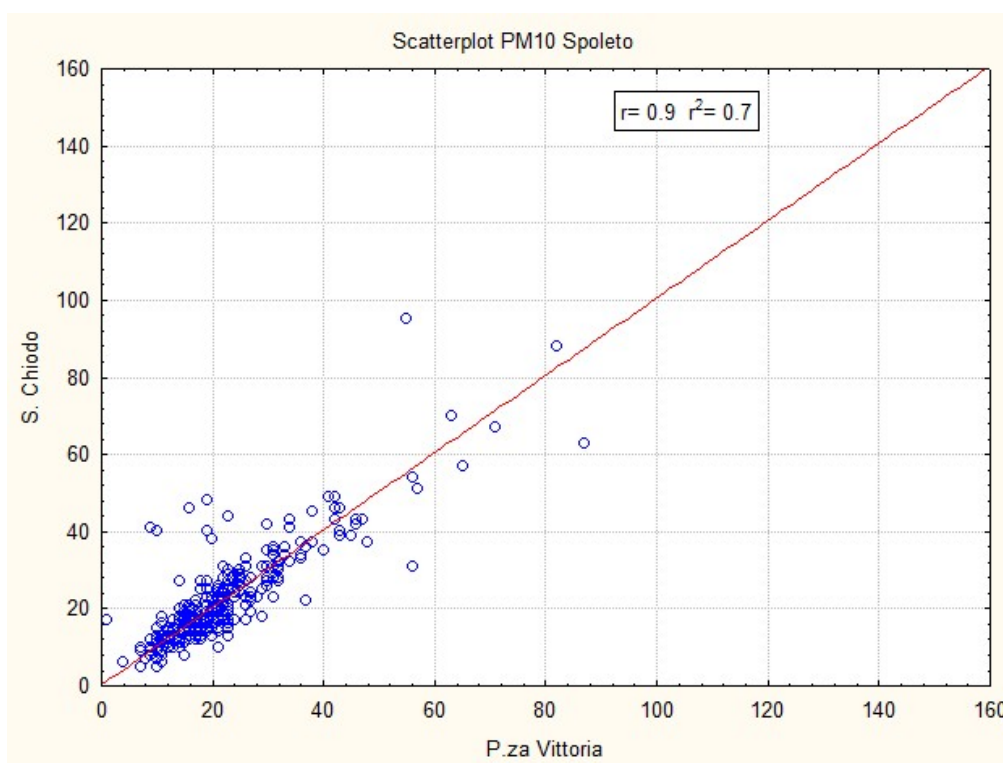


Figura A4.1: Correlazione PM₁₀ media 24 H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza Vittoria e Santo Chiodo

Analogamente se confrontiamo gli andamenti delle misure orarie di NO₂ sempre per l'anno 2010 nelle stazioni di Piazza Vittoria e Santo Chiodo otteniamo una buona correlazione: $r = 0.5$, lo scatterplot sono riportati rispettivamente nelle figura A4.2.

La correlazione migliora, $r = 0.7$, se confrontiamo le medie giornaliere del medesimo inquinante sempre nello stesso periodo, anno 2010; l'utilizzo della media giornaliera rispetto alla media oraria serve a ridurre l'effetto molto oscillante del dato orario che è fortemente influenzato dalle emissioni locali; lo scatterplot è riportato in figura A4.3.

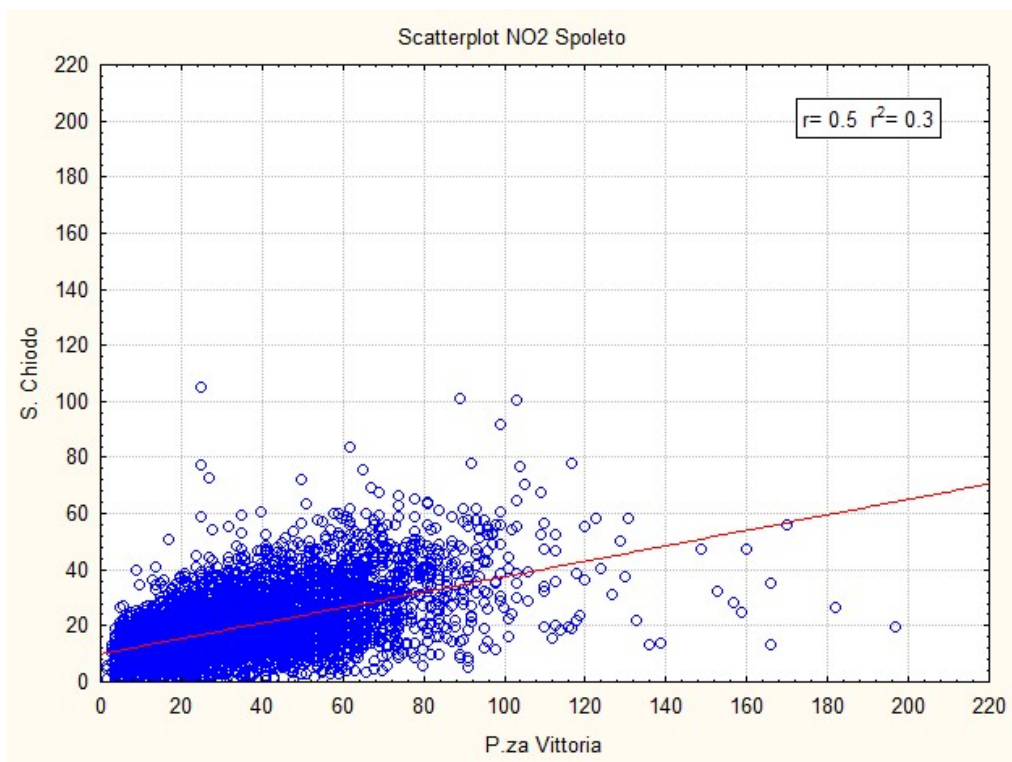


Figura A4.2: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza Vittoria e Santo Chiodo

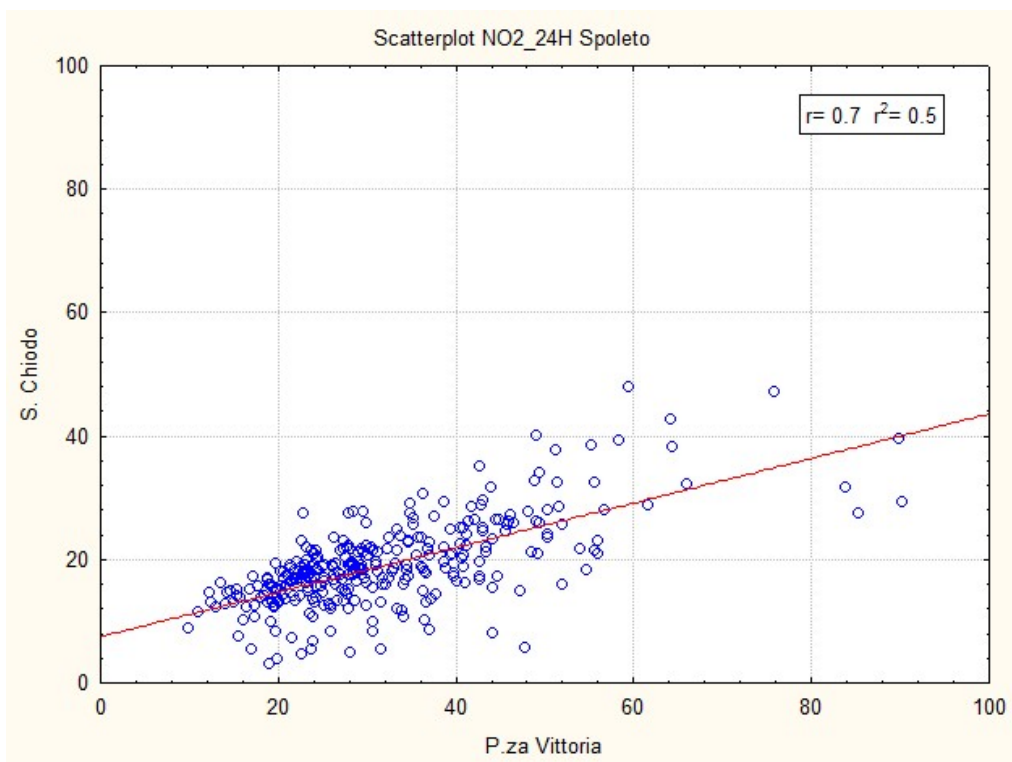


Figura A4.3: Correlazione NO₂ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza Vittoria e Santo Chiodo

Le due stazioni non risultano, invece, ben correlate per quanto riguarda le misure di monossido di carbonio. Infatti, in figura A4.4 viene mostrato lo scatterplot delle misure orarie di CO per l'anno 2010 confrontando la stazione di Piazza Vittoria con quella di Santo Chiodo. Il coefficiente di correlazione $r = 0.3$ mostra una mancanza di correlazione.

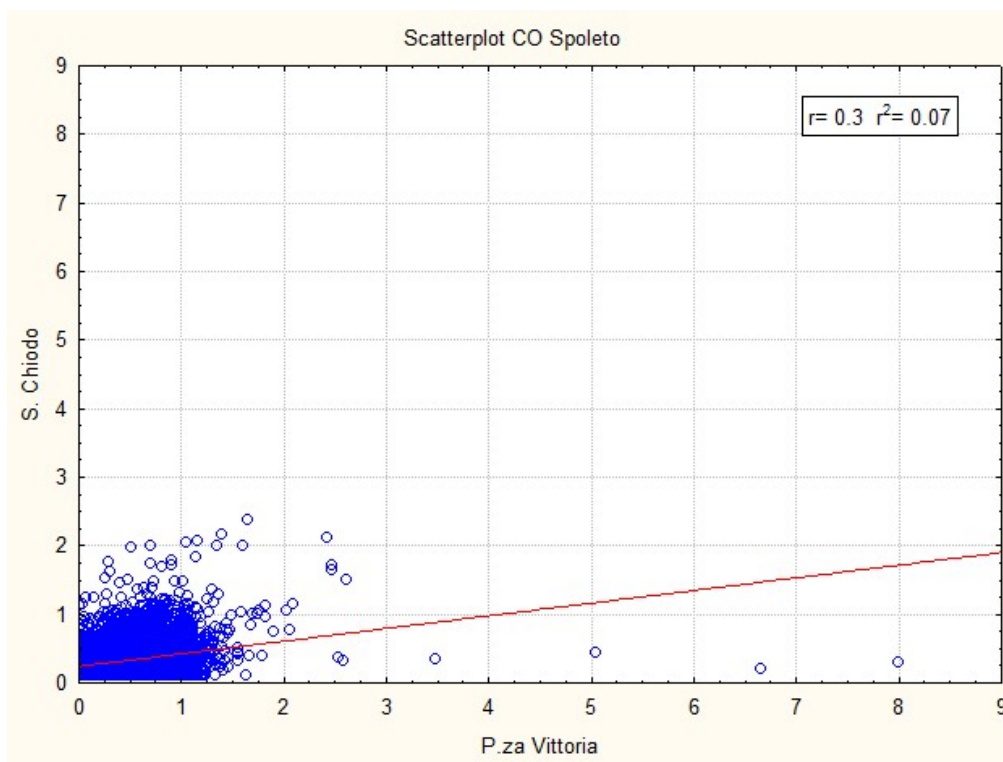


Figura A4.4: Correlazione CO media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Piazza Vittoria e Santo Chiodo

ALLEGATO 5

Correlazione tra le stazioni di Terni

Nell'ambito della Rete Regionale di Monitoraggio della qualità dell'aria prevista ed approvata nel PRQA, sul territorio del comune di Terni erano previste 4 stazioni, tre di queste, Verga, Carrara e Le Grazie sono posizionate all'interno del tessuto urbano in un'area minore di 1 km² ad una distanza massima tra loro che è inferiore a 1.5 km (figura A5.1). Inoltre, la stazione di Carrara si trova in un'area a diretto impatto da traffico e le due stazioni di Verga e Le Grazie si trovano nel cortile di due scuole e, quindi, in un'area non influenzata direttamente dalle sorgenti principali.



Figura A5.1: Posizione attuale delle stazioni di Terni Verga, Carrara, Le Grazie

Se andiamo a confrontare le misure effettuate dai sensori che misurano le polveri fini presenti nelle tre stazioni, queste risultano correlate anche tenendo conto del fatto che le stazioni hanno sistemi di misura differenti e alcuni anche obsoleti. Nelle figure A5.2, A5.3 e A5.4 sono riportati gli andamenti delle misure della media 24H di PM₁₀ nelle tre stazioni accoppiate tra di loro per i dati rilevati dal 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011.

Se andiamo a valutare la correlazione tra i dati misurati dalle tre stazioni (figure A5.5, A5.6, e A5.7) si nota che sono tutti abbastanza correlati e, in particolar modo, il coefficiente di

correlazione tra le stazioni di Carrara e Verga ($r = 0.9$) e Verga e Le Grazie ($r = 0.9$) mostrano una ottima correlazione.

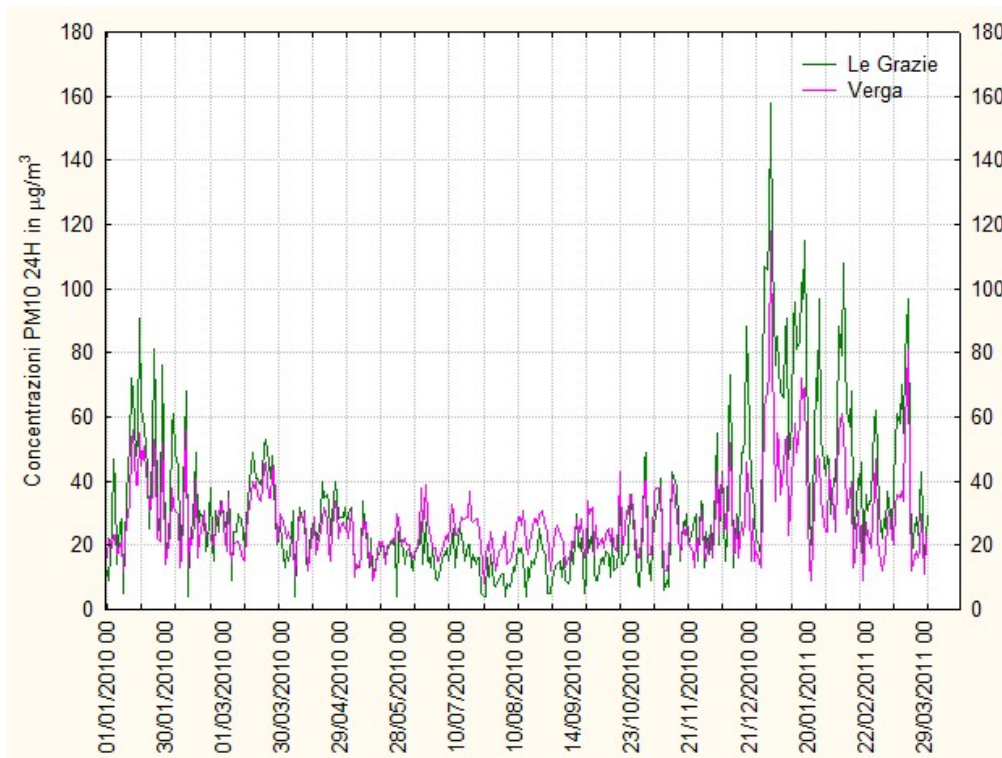


Figura A5.2: PM₁₀ media 24H misurate nelle stazioni di Verga (VER) e Le Grazie (GRA) da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

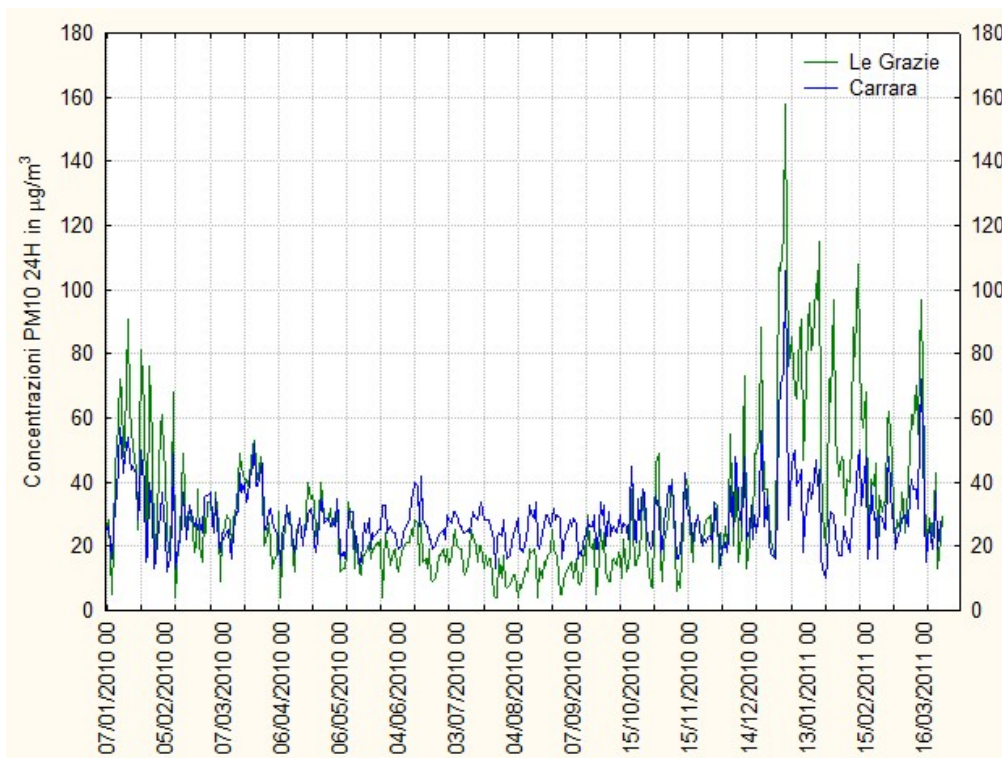


Figura A5.3: PM₁₀ media 24H misurate nelle stazioni di Le Grazie (GRA) e Carrara (CAR) da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

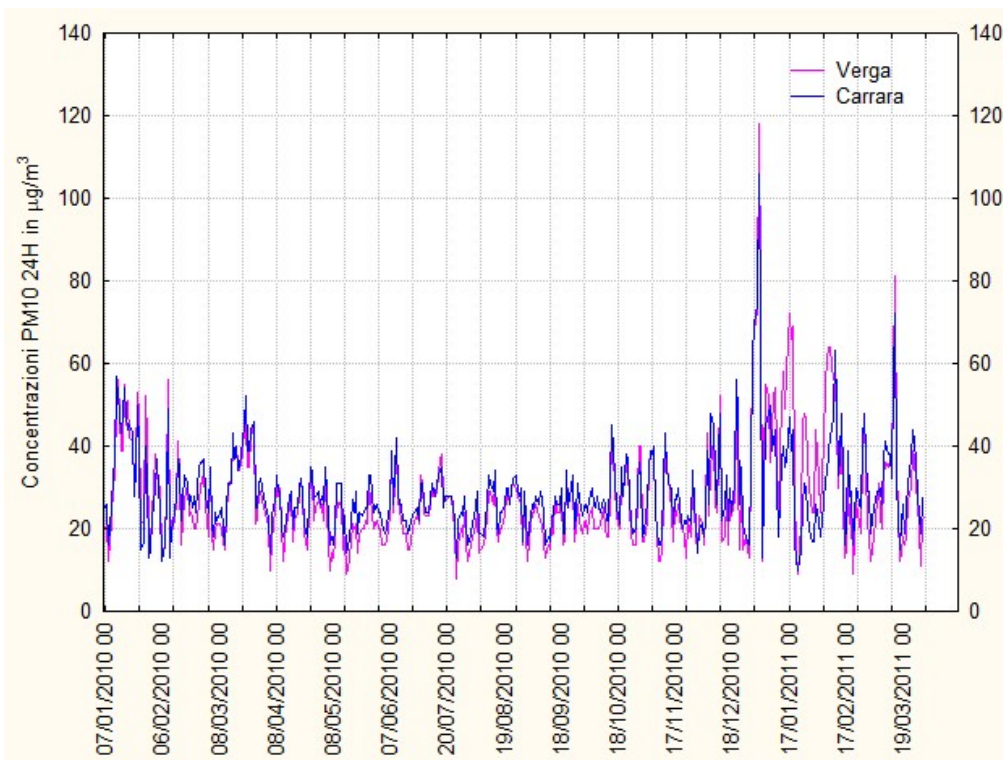


Figura A5.4: PM₁₀ media 24H misurate nelle stazioni di Carrara (CAR) e Verga (VER) da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

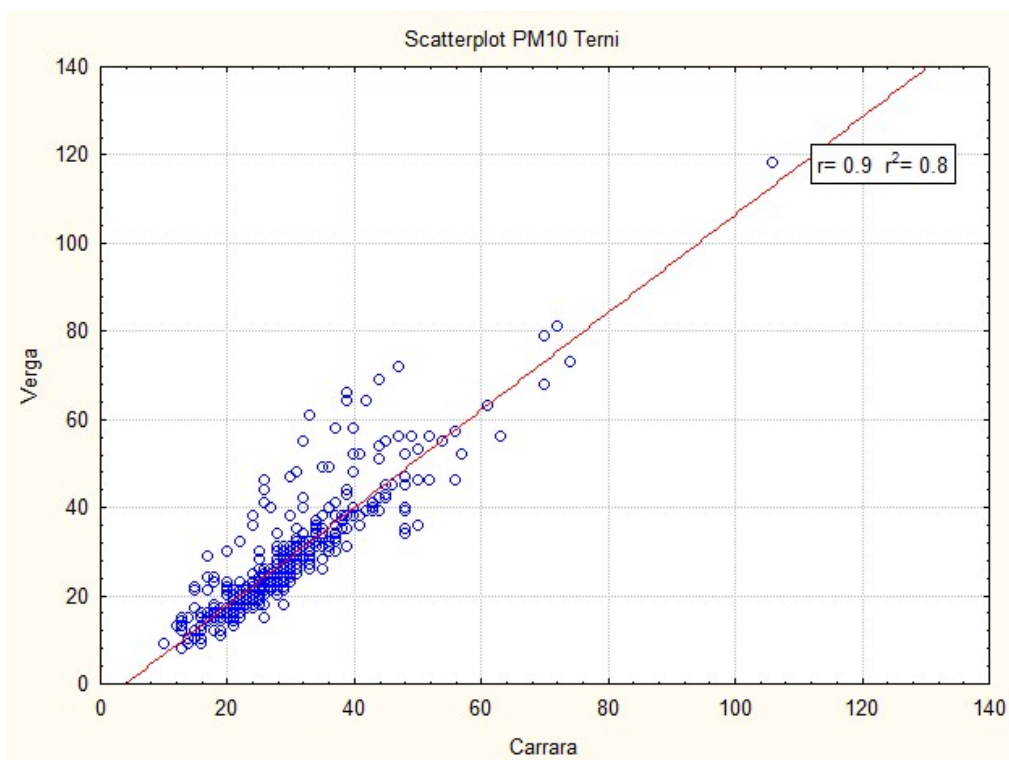


Figura A5.5: Correlazione tra PM₁₀ media 24H misurato nelle stazioni di Carrara e Verga da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

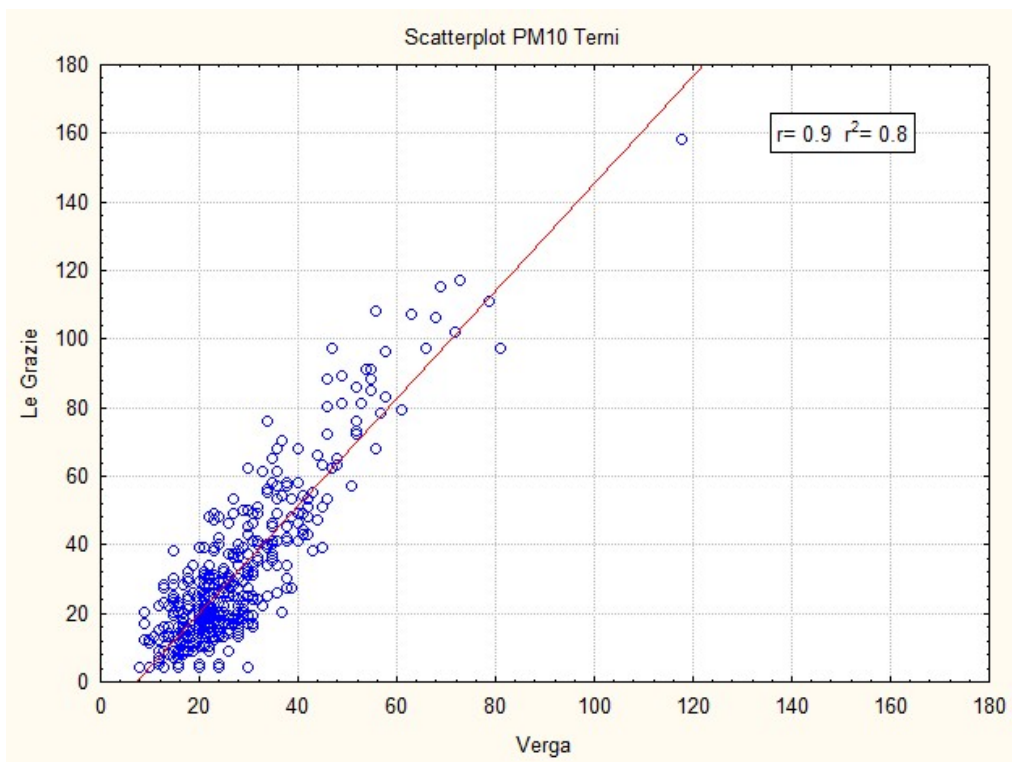


Figura A5.6: Correlazione tra PM₁₀ media 24H misurato nelle stazioni di Verga e Le Grazie da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

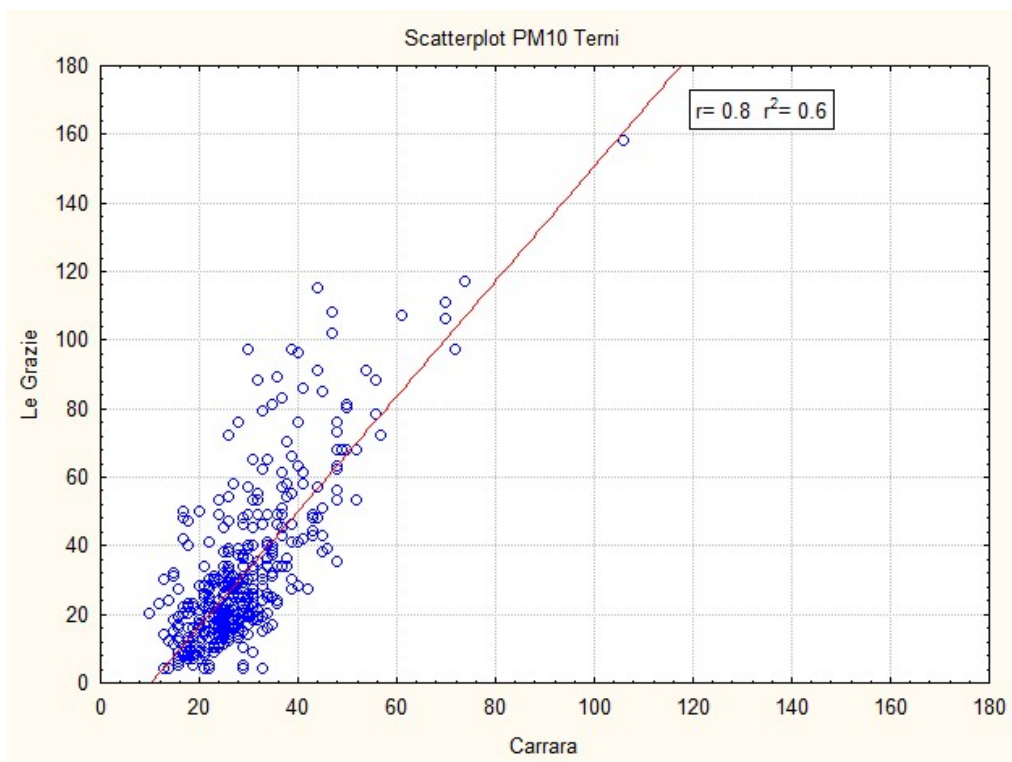


Figura A5.7: Correlazione tra PM₁₀ media 24H misurato nelle stazioni di Carrara e Le Grazie da 1 gennaio 2010 al 31 marzo 2011

Se confrontiamo gli andamenti delle misure orarie di NO₂ per l'anno 2010 nelle stazioni di Carrara, Verga e Le Grazie otteniamo una sufficiente correlazione.

In figura A5.8 viene riportato lo scatterplot del confronto tra Carrara e Verga, la correlazione può considerarsi sufficiente con $r = 0.5$.

In figura A5.9 viene riportato lo scatterplot del confronto tra Verga e Le Grazie, la correlazione anche in questo caso può considerarsi sufficiente con $r = 0.5$.

In figura A5.10 viene riportato lo scatterplot del confronto tra Carrara e Le Grazie, la correlazione anche in questo caso può considerarsi sufficiente con $r = 0.6$.

Un ulteriore confronto si può fare con le medie giornaliere del medesimo inquinante sempre nello stesso periodo, anno 2010; l'utilizzo della media giornaliera rispetto alla media oraria serve a ridurre l'effetto molto oscillante del dato orario che è fortemente influenzato dalle emissioni locali.

Gli scatterplot sono riportati in figura A5.11, A5.12 e A5.13 da cui osserviamo che la correlazione tra Carrara Verga da un $r = 0.5$, quella tra Verga e Le grazie ha un $r = 0.5$ e quella tra Carrara e Le Grazie $r = 0.7$.

In tutti i confronti la correlazione rimane praticamente invariata con un leggero miglioramento tra Carrara e Le Grazie.

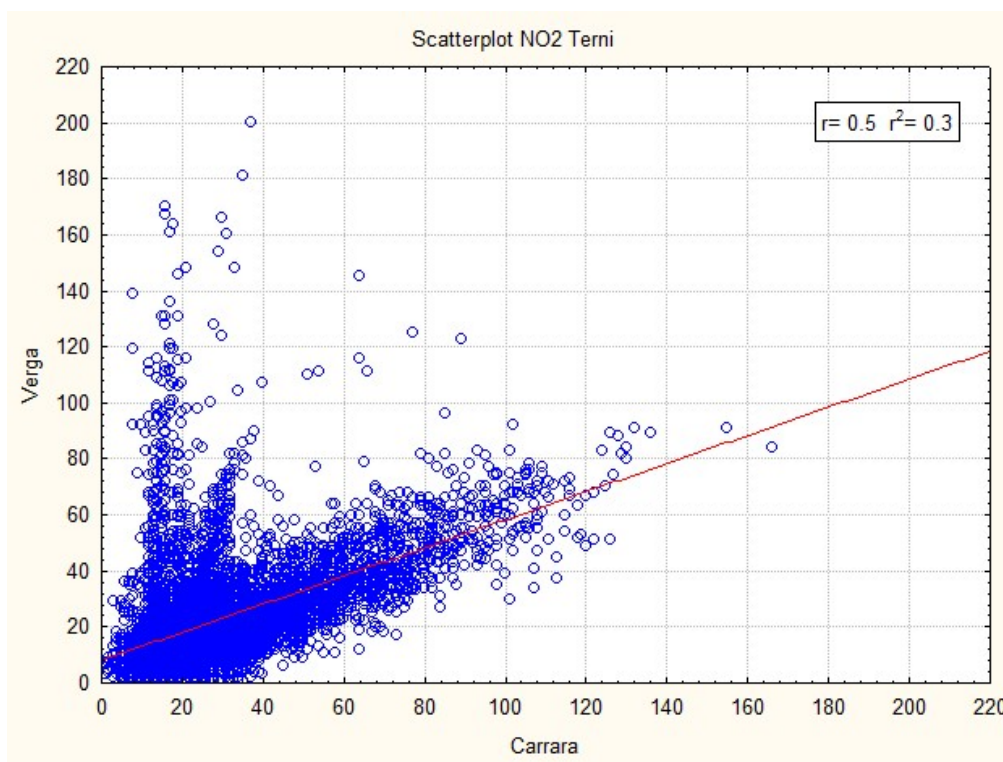


Figura A5.8: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Carrara e Verga

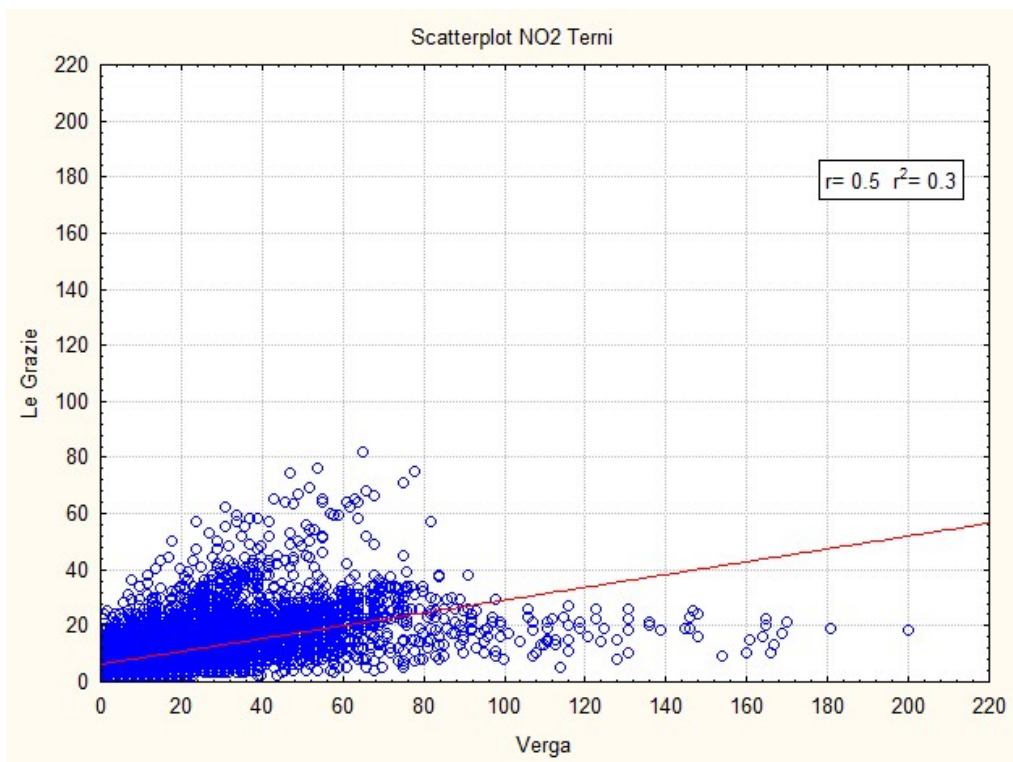


Figura A5.9: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Verga e Le Grazie

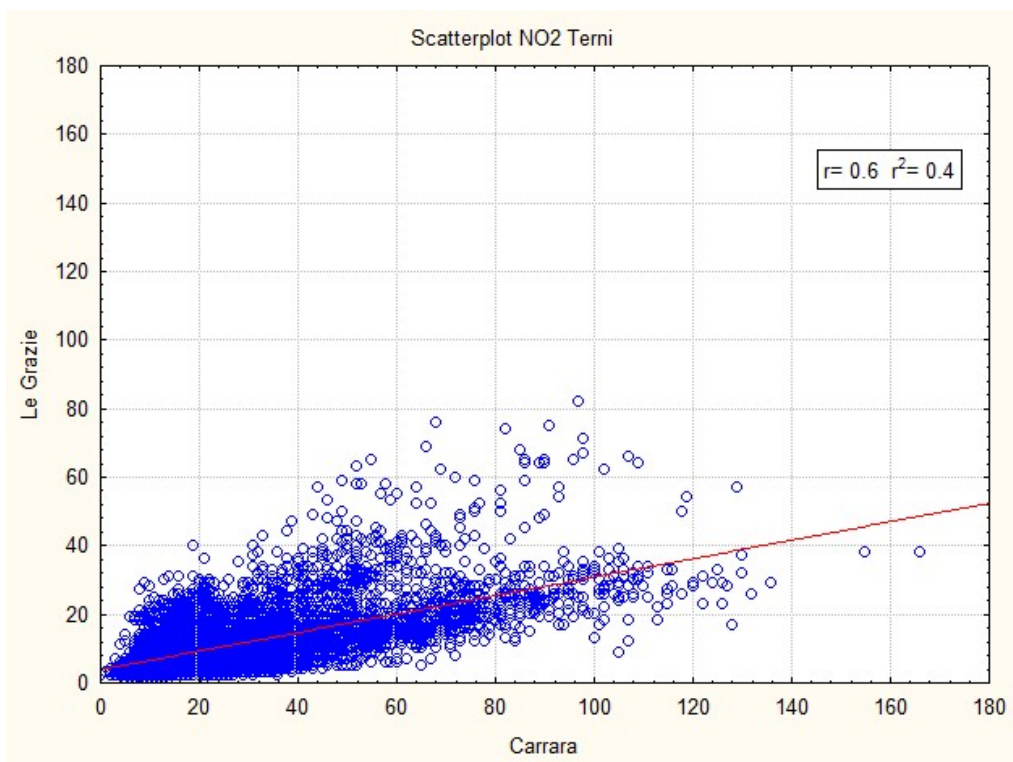


Figura A5.10: Correlazione NO₂ media 1H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Carrara e Le Grazie

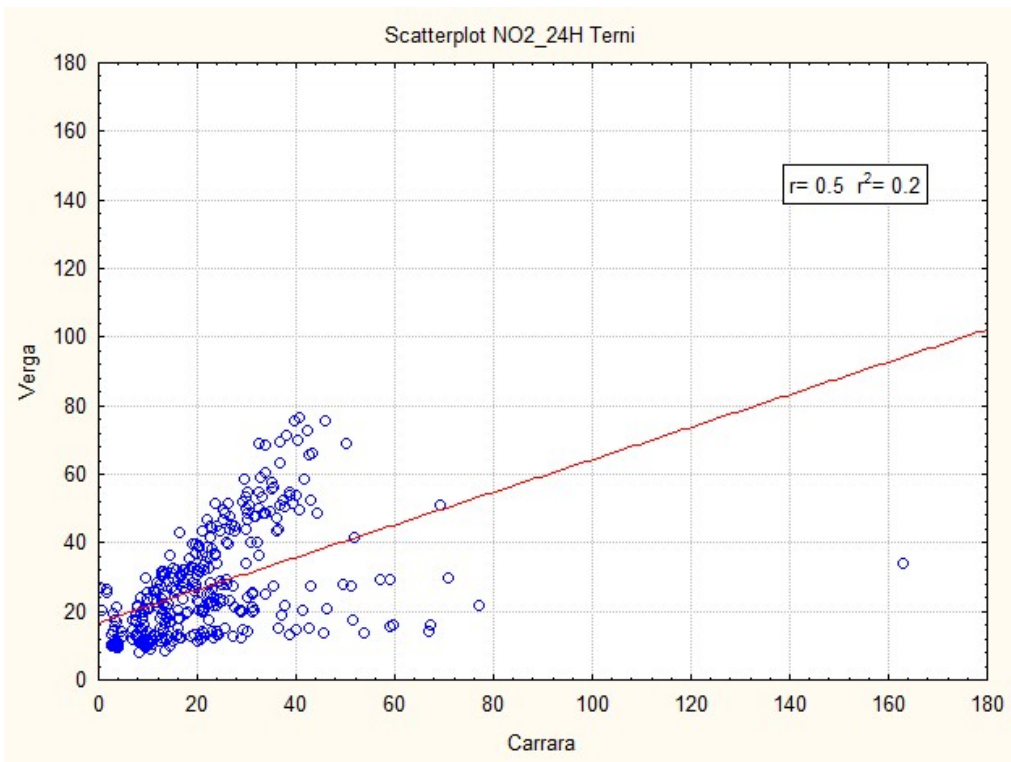


Figura A5.11: Correlazione NO₂ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Carrara e Verga

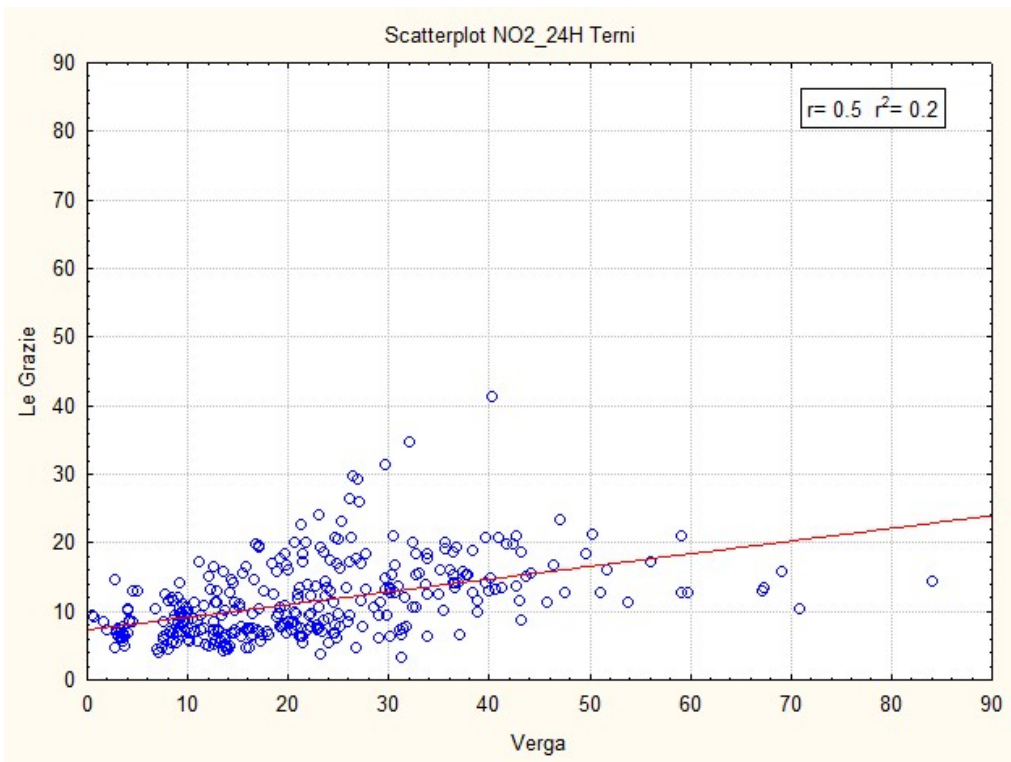


Figura A5.12: Correlazione NO₂ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Verga e Le Grazie

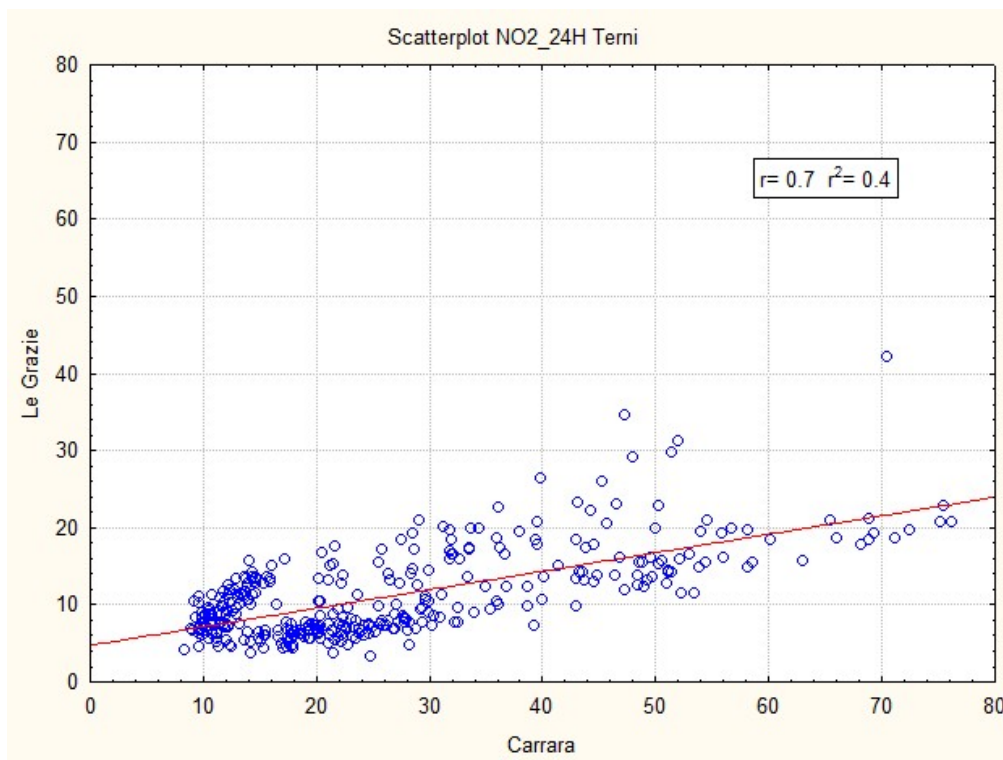


Figura A5.13: Correlazione NO₂ media 24H misurato nell'anno 2010 nelle stazioni Carrara e Le Grazie

Oltre a quanto sopra, nel corso del mese di luglio 2011, Arpa Umbria ha realizzato uno studio per la valutazione modellistica delle arre di massima ricadute al suolo delle emissioni prodotte dal polo siderurgico di Terni.

Lo studio è stato realizzato utilizzando la suite di programmi denominata CALPro Plus, versione 7.7.0, che si compone di vari moduli di calcolo. Il cuore di calcolo di questa suite comprende sia il modello meteorologico diagnostico Calmet che il modello di dispersione Calpuff. Gli altri moduli di calcolo della suite CALPro Plus servono a elaborare i dati geofisici relativi al dominio di simulazione e elaborare i dati di output dei vari modelli (post-processori).

Calmet è un preprocessore meteo di tipo diagnostico che ha il compito di ricostruire i campi di vento 3D, ovvero i valori sia per il grigliato orizzontale che verticale del dominio, per ciascuna ora simulata, e tutti i parametri micro meteorologici 2D, ovvero per ciascun punto della griglia orizzontale, fondamentali per la simulazione della dispersione in atmosfera. Nello studio le informazioni micro-meteorologiche utilizzate sono quelle del modello meteorologico nazionale LAMA gestito dal Servizio Idro-Meteo Clima dell'ARPA Emilia Romagna relativi all'anno meteorologico 2009.

Calpuff, è il modello di dispersione degli inquinanti è di tipo lagrangiano a puff gaussiani. Il sistema permette di descrivere in modo preciso la sorgente con i relativi dati emissivi e, sfruttando i dati meteorologici e orografici elaborati da Calmet, di valutare le concentrazioni al suolo.

Gli inquinanti scelti per questo studio di massima ricaduta sono stati gli ossidi di azoto (NO_x) e le polveri totali sospese (PTS). I valori di emissioni considerati sono quelli dichiarati dal gestori nei piani di monitoraggio e controllo previsti in ambito AIA per il 2010 o nelle certificazioni analitiche degli autocontrolli sempre per l'anno 2010. Si sono preferiti questi

dati rispetto a quanto inserito nell'inventario regionale delle emissioni (IRE) per l'anno 2007 in quanto da un controllo incrociato si sono evidenziati numerosi cambiamenti, in termini di camini aggiunti o in sostituzione di altri.

Nel polo industriale sono presenti oltre cento punti emissivi; per poter semplificare la simulazione e considerando che lo studio ha puntato non ad una quantificazione delle ricadute ma a una valutazione dell'area maggiormente interessata alle ricadute stesse, si è scelto di utilizzare un numero di camini che comprendesse il maggior flusso di massa possibile. In particolare, sono stati scelti per entrambi gli inquinanti considerati i principali camini che coprono fino al 96% delle emissioni totali annue. Inoltre, si è scelto di considerare le condizioni di emissioni peggiorative ovvero ipotizzando che ogni punto emissivo fosse in funzionamento in modo costante e continuativo per tutto l'anno. Con questa procedura si è arrivato alla selezione di 47 camini. Nello studio, sono state valutate le concentrazioni in un grigliato di 200x200m centrato nell'area del polo industriale e con un'estensione di 4 km per lato (cella 8X8 km).

Nella figura A5.14, viene riportata, a titolo di esempio, la concentrazione al suolo della media annua di NO_x valutata nello studio. Sempre nella stessa figura sono riportate le posizioni dei camini considerati e delle stazioni di monitoraggio della rete presenti nell'area studiata più due stazioni (Prisciano e Polymer) industriali ma in fase di ristrutturazione, sia intermini di macro e micro posizionamento che di analizzatori, in ambito di prescrizioni AIA.

Questo studio (la relazione completa è disponibile presso Arpa Umbria) mette in evidenza come le stazioni di monitoraggio denominate Carrara e Le Grazie siano sottovento rispetto alle emissioni di questo polo industriale.

Lo studio, come già premesso, tiene conto del solo polo industriale siderurgico; ma il tessuto urbano della città di Terni vede fortemente compenetrare le aree residenziali con le aree industriali. L'individuazione di postazioni di stazioni industriali, di stazioni da traffico e di stazioni di fondo necessita di studi specifici delle varie aree interessate dalle ricadute industriali. Pertanto un quadro completo si potrà avere solo a conclusione della realizzazione delle analisi per l'individuazione dei vari punti di misura previsti dalle AIA sul territorio del comune di Terni. Infatti, sono previsti un totale di 3 postazioni per prescrizioni inerenti le Autorizzazioni integrate ambientali.

Gli iter autorizzativi sono in già conclusi ma sono ancora in fase di attuazione le varie prescrizioni che prevedono la ricollocazione e la riqualificazione delle stazioni industriali già esistenti.

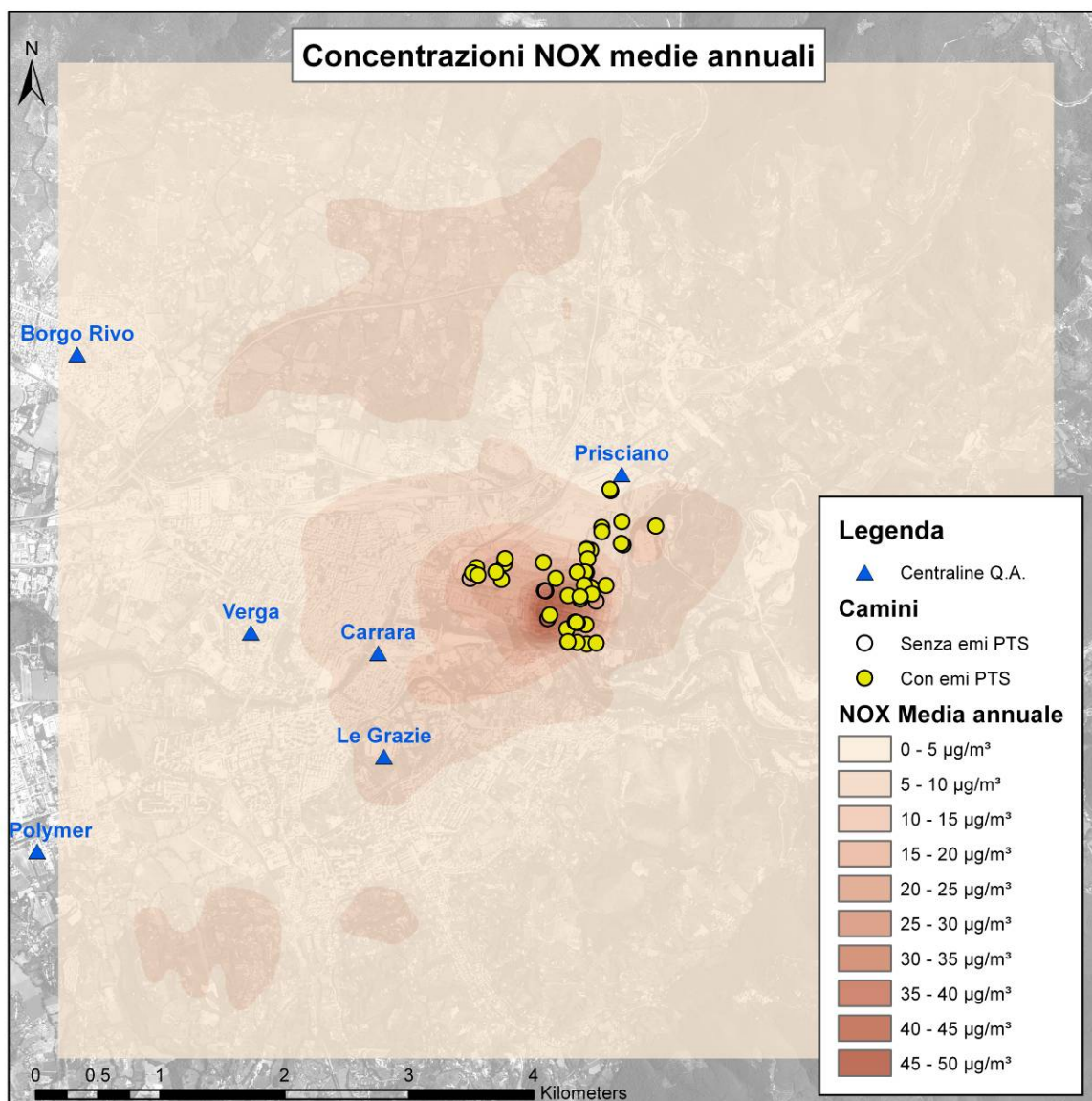


Figura A5.14: Concentrazioni al suolo media annua di NO_x , valutata nello studio

ALLEGATO 6

Tabelle riassuntive

Tabella A6.1: Soglie di valutazione per ciascuna zona

ZONE_NAME	Valle	Conca ternana	Tutto il territorio regionale
ZONE_CODE	IT1007	IT1008	IT1009
POLL_TARG	SH;NH;P;P2_5;L;C;B;As;Cd;Ni;BaP	SH;NH;P;P2_5;L;C;B;As;Cd;Ni;BaP	O
ZONE_TYPE	nonag	nonag	nonag
SO ₂ obiettivo salute umana SH_AT	LAT	LAT	
NO ₂ obiettivo salute umana (media ora) NH_H_AT	UAT	UAT	
NO ₂ obiettivo salute umana (media anno) NH_Y_AT	UAT	UAT	
PM ₁₀ obiettivo salute umana (media giorno) P_D_AT	UAT	UAT	
PM ₁₀ obiettivo salute umana (media anno) P_Y_AT	UAT	UAT	
PM _{2,5} obiettivo salute umana P2_5_Y_AT	UAT	UAT	
Piombo obiettivo salute umana L_AT	LAT	LAT	
Benzene obiettivo salute umana B_AT	UAT	UAT-LAT	
CO obiettivo salute umana C_AT	UAT-LAT	UAT-LAT	
Ozono obiettivo salute umana O_H			LTO_U
Arsenico obiettivo salute umana AS_AT	LAT	LAT	
Cadmio obiettivo salute umana CD_AT	LAT	LAT	
Nichel obiettivo salute umana NI_AT	LAT	UAT	
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana BAP_AT	UAT	UAT	
Area (km ²)	3035	410	8456
Population	504935	133162	900790
Population Density	166	325	107

UAT= Upper Assessment Treshold (SVS= Soglia Valutazione Superiore)

LAT= Lower Assessment Treshold (SVI= Soglia Valutazione Inferiore)

UAT - LAT= Between LAT UAT (SVI-SVS= tra SVI e SVS)

LTO_U= Upper Long Term Objective (>OLT= Superiore all'obiettivo a lungo termine)

LTO_L= Lower Long Term Objective (<OLT= Inferiore all'obiettivo a lungo termine)

ZONE_TYPE: ang= agglomerato nonang= non agglomerato

POLL_TARG: SH= biossido di zolfo NH= ossidi di azoto P= PM₁₀ P2_5= PM_{2,5} L= piombo C= monossido di carbonio B= benzene As= arsenico Cd= cadmio Ni= nichel BaP= benzoapirene O= ozono

Tabella A6.2: Numero minimo di punti di misura per inquinante

ZONE_NAME		Collinare e montuosa	Valle	Conca ternana	Tutto il territorio regionale	TOTALE
ZONE_CODE		IT1006	IT1007	IT1008	IT1009	
Population		262693	504935	133162	900790	
SO ₂		0	0	0		0
NO _x		2	3	2		7
PMTOT	PM ₁₀	3	4	2		9
	PM _{2.5}	2	4	2		8
O ₃					2	2
CO		1	2	2		5
C ₆ H ₆		1	3	2		6
Pb		1	3	1		5
As		1	3	1		5
Ni		1	3	1		5
Cd		1	3	1		5
B(a)P		2	4	2		8

Tabella A6.3: Numero di punti di misura di supporto per inquinante

ZONE_NAME		Collinare e montuosa	Valle	Conca ternana	Tutto il territorio regionale	TOTALE
ZONE_CODE		IT1006	IT1007	IT1008	IT1009	
Population		262693	504935	133162	900790	
SO ₂		0	1	0		1
NO _x		1	4	2		7
PMTOT	PM ₁₀	0	3	2		5
	PM _{2.5}	0	3	2		5
O ₃					2	2
CO		0	2	0		2
C ₆ H ₆		1	4	2		7
Pb		0	1	3		4
As		0	1	3		4
Ni		0	1	3		4
Cd		0	1	3		4
B(a)P		0	2	2		4

Tabella A6.4: Numero di punti di misura aggiuntivi per inquinante

ZONE_NAME	Collinare e montuosa	P/S	MOTIVO	Valle	P/S	MOTIVO	Conca ternana	P/S	MOTIVO	Tutto il territorio regionale	P/S	MOTIVO	TOTALE
ZONE_CODE	IT1006			IT1007			IT1008			IT1009			
Population	262693			504935			133162			900790			
SO ₂	5	S	I	1	S	M;I		S	I				6
NO _x	6	S	I	3	S	M;I							9
PMTOT	PM ₁₀	S	M;I;O	4	S	M;I		Sono previste 4 stazioni in base alle prescrizioni inerenti le AIA; gli inquinanti da monitorare sono ancora in fase di individuazione definitiva non essendo concluse tutte le procedure			analizzatori già presenti nelle stazioni saranno utilizzati sino alla loro naturale dismissione per usura		11
	PM _{2,5}	S	M;I;O	3	S	M;I						10	
O ₃									8			8	
CO	2	S	I	2	S	M;I						4	
C ₆ H ₆	2	S	I	1	S	I						3	
Pb	5	S	I	2	S	I						7	
As	5	S	I	2	S	I						7	
Ni	5	S	I	2	S	I						7	
Cd	5	S	I	2	S	I						7	
B(a)P	4	S	I	3	S	I						7	

P/S: P= Assegnato alla rete Primaria S= Assegnato alla rete di Supporto

Motivo: MN = Minima M = Modello I = Distretto Industriale/Artigianale O = Orografia DP = Area Densamente Pop

Tabella A6.5: Numero di punti di misura totali per inquinante

ZONE_NAME	Collinare e montuosa	Valle	Conca ternana	Tutto il territorio regionale	TOTALE	
ZONE_CODE	IT1006	IT1007	IT1008	IT1009		
Population	262693	504935	133162	900790		
SO₂	5	2	0	0	7	
NO_x	9	10	4	0	23	
PMTOT	PM₁₀	10	11	4	0	25
	PM_{2,5}	9	10	4	0	23
O₃	0	0	0	12	12	
CO	3	6	2	0	11	
C₆H₆	4	8	4	0	16	
Pb	6	6	4	0	16	
As	6	6	4	0	16	
Ni	6	6	4	0	16	
Cd	6	6	4	0	16	
B(a)P	6	9	4	0	19	

Tabella A6.6: Stazioni di misura per le fonti diffuse

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE NAZ	CODICE EOI ^(*)	NOME STAZ	TIPO EOI	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	BTX	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P	PRIM SUP	MOTIVO
Perugia	Perugia	IT1007	1005401	IT1180A	Cortonese	SB	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		P	MN;M;DP
Perugia	Perugia	IT1007	1005410	IT2004A	Fontivegge	UT	Si	Si	Si	Si	Si						Si	P;S	MN;M;DP
Perugia	Perugia	IT1007	1005403	IT1182A	P.te S. Giovanni	UT	Si	Si	Si		Si ^(***)						Si	P;S	M;DP
Perugia	Spoletto	IT1007	1005406	IT1860A	P.za Vittoria	UT	Si	Si	Si	Si	Si						Si	P	MN;M;O;DP
Perugia	Foligno	IT1007	1005407	IT1900A	Porta Romana	UT	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	P	MN;M;O;DP
Perugia	Città di Castello	IT1007			da definire	UB	Si	Si	Si		Si ^(***)		Si	Si	Si	Si	Si	P	M;O;DP
Terni	Orvieto	IT1007			Ciconia	SB	Si	Si	Si		Si ^(***)		Si ^(****)	Si ^(****)	Si ^(****)	Si ^(****)	Si	P	M;O;DP
Perugia	Gubbio	IT1006	1005408	IT1901A	P.za 40 Martiri	UB	Si	No	Si	Si	Si ^(***)						Si	P	MN;M
Terni	Amelia	IT1006	^(**)		da definire	UB	Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si	P	MN;M
Perugia	Magione	IT1006			da definire	SB	Si	Si	Si									P	MN;M
Terni	Terni	IT1008	1005502	IT1011A	Carrara	UT	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	P;S	M;O;DP;I
Terni	Terni	IT1008	1005512	IT1365A	Borgo Rivo	ST;I	Si	Si	Si		Si ^(***)		Si	Si	Si	Si	Si ^(****)	P;I	MN;M;O;DP;I
Terni	Terni	IT1008	1005515	IT0553A	Le Grazie	ST;I	Si	Si	Si		Si		Si ^(****)	Si ^(****)	Si ^(****)	Si ^(****)	Si	P;I	M;O;DP;I
Terni	Narni	IT1008	1005505	IT1728A	Narni Scalo	UI	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	P;S;I	MN;M;O;DP;I

^(*) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

^(**) stazione già esistente da ricollocata

^(***) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

^(****) misure indicative

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

PRIM_SUP: P = Assegnato alla rete Primaria S = Assegnato alla rete di Supporto I= Industriale

Motivo: MN = Minima M = Modello I = Distretto Industriale/Artigianale O = Orografia DP = Area Densamente Pop

Tabella A6.7: Stazioni di misura per ozono e precursori

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE_NAZ	CODICE_EOI ^(*)	NOME_STAZ	TIPO_EOI	O ₃	NO ₂	COV	PRIM_SUP	MOTIVO
Perugia	Perugia	IT1009	1005401	IT1180A	Cortonese	S	Sì	Sì	Sì ^(**)	P	MN;M
Perugia	Torgiano	IT1009	1005409	IT1902A	Brufa	R	Sì	Sì	Sì ^(**)	P	MN;M
Terni	Narni	IT1009	1005505	IT0553A	Narni Scalo	S	Sì	Sì	Sì	P	MN;M
Perugia	Magione	IT1009			da definire	S	Sì	Sì	Sì ^(**)	P	MN;M

^(*) il codice Eoi è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

^(**) misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

PRIM_SUP: P = Assegnato alla rete Primaria S = Assegnato alla rete di Supporto I= Industriale

Motivo: MN = Minima M = Modello I = Distretto Industriale/Artigianale O = Orografia DP = Area Densamente Pop

Tabella A6.8: Stazioni rete esistente

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE_NAZ	CODICE_EOI	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO_EOI	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	CO	BTX	O ₃	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P	D/I	Dlgs
Perugia	Perugia	IT1007	1005401	IT1180A	Cortonese	285655	4775700	S	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì		D	Sì
Perugia	Perugia	IT1007	1005410	IT2004A	Fontivegge	286380	4775822	U	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì						Sì	D	Sì
Perugia	Perugia	IT1007	1005403	IT1182A	P.te S. Giovanni	291736	4774060	U	Sì	Sì	Sì		Sì ^(*)	Sì						Sì	D	Sì
Perugia	Spoletto	IT1007	1005406	IT1860A	P.za Vittoria	314813	4734472	U	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì ^(*)								D	Sì
Perugia	Foligno	IT1007	1005407	IT1900A	Porta Romana	312998	4758099	U	Sì		Sì	Sì	Sì			Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	D	Sì
Perugia	Gubbio	IT1006	1005408	IT1901A	P.za 40 Martiri	303595	4802851	U	Sì		Sì	Sì	Sì ^(*)	Sì		Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	D	Sì
Perugia	Torgiano	IT1007	1005409	IT1902A	Brufa	293848	4771459	R	Sì		Sì		Sì ^(*)	Sì							D	Sì
Perugia	Terni	IT1008	1005502	IT1011A	Carrara	307157	4714713	U	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì ^(*)	Sì							D	Sì
Terni	Terni	IT1008	1005510	IT1364A	Via Verga	306223	4714831	U	Sì		Sì	Sì	Sì ^(*)	Sì	Sì						D	Sì
Terni	Terni	IT1008	1005512	IT1365A	Borgo Rivo	304972	4717212	S	Sì		Sì		Sì ^(*)	Sì							D;I	Sì
Terni	Terni	IT1008	1005515	IT1728A	Le Grazie	307173	4713851	S	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì ^(*)	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	D;I	Sì
Terni	Narni	IT1008	1005505	IT0553A	Narni Scalo	296518	4712277	S	Sì		Sì		Sì ^(*)	Sì							D;I	Sì

^(*) misure effettuate con campionamento diffuso su assorbente solido analisi offline

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

D/I: D= Diffuse I= Industriali

Tabella A6.9: Stazioni di misura da predisporre

PROV.	COMUNE	ZCODE	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO EOI	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	BTX	O ₃	COV	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P	D/I	
Perugia	Magione	IT1006	da definire			SB	X	X	X			X									D
Terni	Amelia	IT1006	da definire			UB	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	D
Perugia	Città di Castello	IT1007	da definire			UB	X	X	X						X	X	X	X	X	X	D
Terni	Orvieto	IT1007	Ciconia	da ricollocare		SB	X	X	X						X	X	X	X	X	X	D
Terni	Terni	IT1008	Carrara	307157	4714713	UT	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	D
Terni	Terni	IT1008	Borgo Rivo	306223	4714831	ST;I	X	X	X						X	X	X	X	X	X	D;I
Terni	Narni	IT1008	Narni Scalo	296518	4712277	UI	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	D;I
	Mezzi Mobili						X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	

X = nuovi analizzatori

X = analizzatori già esistenti spostati da altro sito

X = misure fatte su campioni di PM10 attualmente non applicabile

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

D/I: D= Diffuse I= Industriali

Tabella A6.10: Stazioni di misura per le fonti industriali

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE NAZ	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO EOI	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	BTX	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P
Perugia	Gubbio	IT1006		Ghigiano	306181	4794091	SI	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si	Si
Perugia	Gubbio	IT1006		Semonte	300303	4804243	SI	Si	Si	Si			Si					
Perugia	Gubbio	IT1006		V. L. Da Vinci	302052	4803586	SI	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si	Si
Perugia	Gubbio	IT1006		Padule	306893	4798951	SI	Si	Si	Si			Si					
Perugia	Gualdo Cattaneo	IT1006		Stazioni previste dalle AIA	da definire		SI	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Perugia	Gualdo Cattaneo	IT1006	UI				Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Perugia	Spoletto	IT1007	1005406	Santo Chiodo	312844	4735099	SI	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Perugia	Spoletto	IT1007		S. Martino in Trignano	308996	4735028	SI	Si	Si									Si
Terni	Terni	IT1008		Stazioni previste dalle AIA	il posizionamento delle stazioni e gli inquinanti monitorati sono individuati nelle prescrizioni previste in ambito di Autorizzazioni Integrate Ambientali ancora in fase di completamento													
Terni	Narni	IT1008																

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

Tabella A6.11: Stazioni di misura per il programma di valutazione

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE NAZ	CODICE EOI(*)	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO_EOI	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	BTX	SO ₂	Pb	As	Ni	Cd	B(a)P	P/S/I	MOTIVO
Perugia	Piegaro	IT1006			Misure indicative con strumentazione mobile	da definire		SI							Si	Si	Si	Si		I	M;I
Perugia	Torgiano	IT1007	1005409	IT1902A	Brufa	293848	4771459	RB	Si		Si									S	M;O
Perugia	Marsciano	IT1007			Misure con strumentazione mobile	da definire		UB	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	I	M;I
Perugia	Giano dell'Umbria	IT1006				300978	4742084	RB	Si	Si										S	M;O

(*) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

P/S/I: P = Assegnato alla rete Primaria S = Assegnato alla rete di Supporto I= Industriale

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

Motivo: MN = Minima M = Modello I = Distretto Industriale/Artigianale O = Orografia DP = Area Densamente Pop

Tabella A6.12: Stazioni di misura per il programma di valutazione ozono e precursori

PROV.	COMUNE	ZCODE	CODE_NAZ	CODICE_EOI ^(*)	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO_EOI	O ₃	NO ₂	COV
Perugia	Gubbio	IT1009	1005408	IT1901A	P.za 40 Martiri	303595	4802851	U	Si	Si	
Terni	Amelia	IT1009			(***)	da definire		U	Si	Si	
Perugia	Perugia	IT1009	1005410	IT2004A	Fontivegge	286380	4775822	U	Si	Si	
Perugia	Perugia	IT1009	1005403	IT1182A	P.te S. Giovanni	291736	4774060	U	Si	Si	
Terni	Orvieto	IT1009			Ciconia	da ricollocare		S	Si	Si	Si ^(**)
Terni	Terni	IT1009	1005502	IT1011A	Carrara	307157	4714713	U	Si	Si	
Terni	Terni	IT1009	1005515	IT1728A	Le Grazie	307173	4713851	U	Si	Si	
Terni	Terni	IT1009	1005512	IT1365A	Borgo Rivo	304972	4717212	S	Si	Si	Si ^(**)
Perugia	Foligno	IT1009			Misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline			S			Si ^(**)
Perugia	Gualdo Cattaneo	IT1009			Misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline			S			Si ^(**)
Perugia	Spoletto	IT1009			Misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline			S			Si ^(**)
Perugia	Zona Valnerina	IT1009			Misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline			S			Si ^(**)

(*) il codice EoI è assegnato solo per le stazioni presenti nella banca dati del MATTM gestita da ISPRA

(**) misure effettuate con campionamento passivo e analisi offline

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico

Tabella A6.13: Tabella caratteristiche siti fissi di misura per zona

ZONE_NAME	Collinare e montuosa								Valle							Conca ternana							Tutto il territorio regionale						
ZONE_CODE	IT1006								IT1007							IT1008							IT1009						
POLL_TARG	SH;NH;P;P2_5;L;C;B;As;Cd;Ni;BaP								SH;NH;P;P2_5;L;C;B;As;Cd;Ni;BaP							SH;NH;P;P2_5;L;C;B;As;Cd;Ni;BaP							O						
ZONE_TYPE	nonag								nonag							nonag							nonag						
INQUINANTE	UT	UB	UI	ST	SB	SI	RB	TOT	UT	UB	UI	ST	SB	SI	RB	TOT	UT	UB	UI	ST	SB	SI	RB	TOT	U	S	R	RB	TOT
PM ₁₀		2	1		1	5	1	19	4	2			2	2	1	21	1		1	2				8					0
PM _{2.5}		1	1		1	5	1		4	2				2	2			1		1	2								
NO _x		2	1		1	5		9	4	2			2	1	1	10	1		1	2				4	6	5	1		12
CO		1	1			1		3	3	1			1	1		6	1		1					2					0
BTX		2				1		3	4	2			2			8	1		1	2				4					0
O ₃								0					2			2								0	6	5	1		12
COV								0								0								0		5	1		6
SO ₂						5		5		1			2			3								0					0
Pb		1				4		5	1	2			2	1		6	1		1	2				4					0
As		1				4		5	1	2			2	1		6	1		1	2				4					0
Ni		1				4		5	1	2			2	1		6	1		1	2				4					0
Cd		1				4		5	1	2			2	1		6	1		1	2				4					0
B(a)P		2				3		5	4	2			1	2		9	1		1	2				4					0

TIPO_EOI: S= Suburbano U= Urbano R= Rurale I= Industriale B = Fondo T= Traffico