

## 5.2.2 I risultati delle simulazioni negli agglomerati

In questo capitolo si riportano i risultati delle simulazioni per le quattro aree oggetto dello studio, coincidenti complessivamente con gli agglomerati definiti nella zonizzazione.

Nell'analisi delle carte riportate è necessario tenere presente che queste sono state ottenute attraverso un modello a scala locale che non tiene conto dei fenomeni di trasporto spesso importanti nel nostro territorio. La qualità dell'aria nella nostra provincia, infatti, proprio per la sua conformazione, viene spesso determinata da quanto emesso nelle province e nelle regioni limitrofe facenti parte dello stesso bacino aerologico.

Questo porta in generale ad una sottostima dei dati stimati rispetto a quanto si misura nelle stazioni della rete di monitoraggio, che risulta più consistente quando si analizzano gli episodi acuti.

Altro bias introdotto intrinsecamente dal modello è quello della formazione degli inquinanti secondari. Se questo aspetto viene considerato nelle stime dell'NO<sub>2</sub>, seppur in forma semplificata, non viene modellizzato invece nelle stime sul PM<sub>10</sub>, che risultano infatti sempre inferiori al dato misurato (in media si stima un 35% in meno, mentre sui valori massimi l'errore è ancora più evidente, attorno al 60%).

Per cercare una compensazione a questa sottostima sistematica ed arrivare quindi ad una valutazione più vicina al dato reale, si è scelto di utilizzare il bias medio, determinato dal confronto con i livelli misurati sulle stazioni, per ricalcolare i livelli stimati di PM<sub>10</sub>. Il confronto con i livelli normativi risulta dopo la correzione più vicino al dato reale, sebbene rappresenti solo un'indicazione dell'efficacia delle azioni viste le numerose approssimazioni effettuate.

Le carte realizzate rappresentano i livelli stimati al suolo nei differenti scenari emissivi; le aree in cui si stima il superamento dei limiti normativi sono state evidenziate in rosso.

Oltre alla rappresentazione su mappa dei livelli stimati, l'analisi viene integrata con il dato misurato e stimato nei punti in cui si effettuano le rilevazioni con le stazioni di monitoraggio e con la variazione percentuale stimata in questi punti nei diversi scenari.

Infine, per dare alcune indicazioni sull'efficacia delle azioni considerate in tutta l'area di studio, è stata valutata la percentuale di aree di superamento nel dominio (aree dove si superano i limiti). Per la media annuale del PM<sub>10</sub>, vista la sottostima evidenziata, sono state considerate le aree con concentrazioni annuali superiori a 35 µg/m<sup>3</sup>.

## Agglomerato R4 Modena

### NO<sub>2</sub> - Biossido di azoto

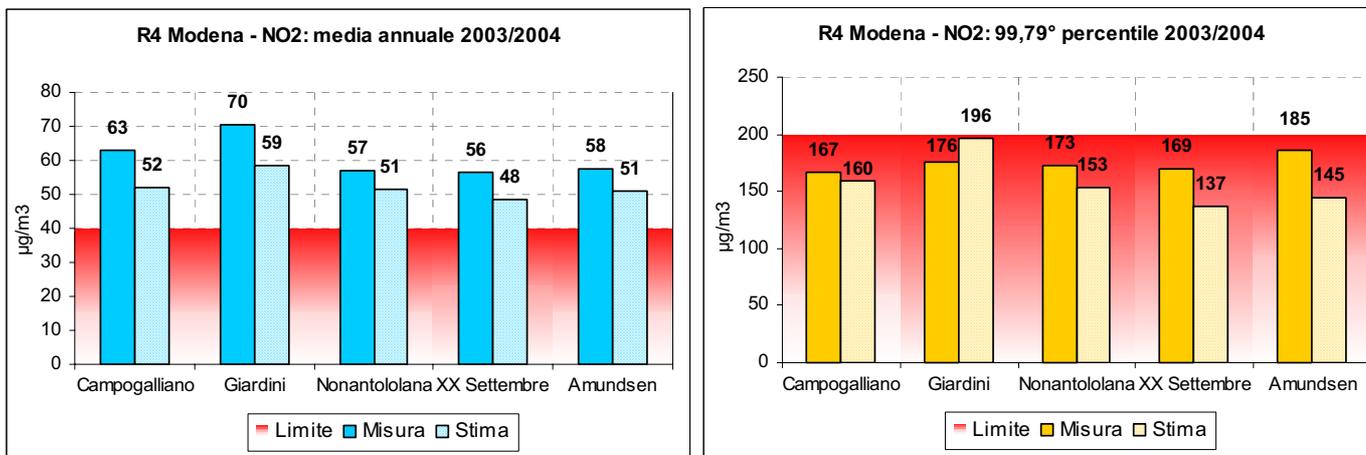
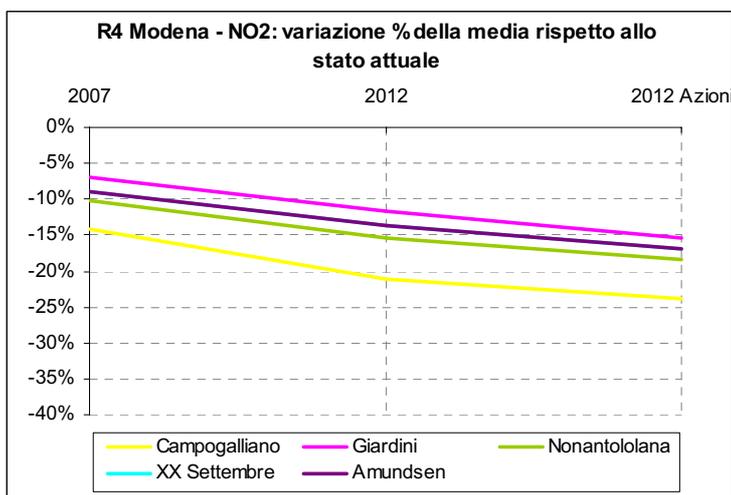


Fig. n° 8: livelli misurati e stimati nelle stazioni di monitoraggio



NO <sub>2</sub> media annuale - Estensione percentuale delle aree di superamento del limite di 40 µg/m <sup>3</sup>	
Stato attuale	36%
2007 Senza Azioni	22%
2012 Senza Azioni	15%
2012 Azioni	12%

Tab. n° 21: estensione % delle aree di superamento

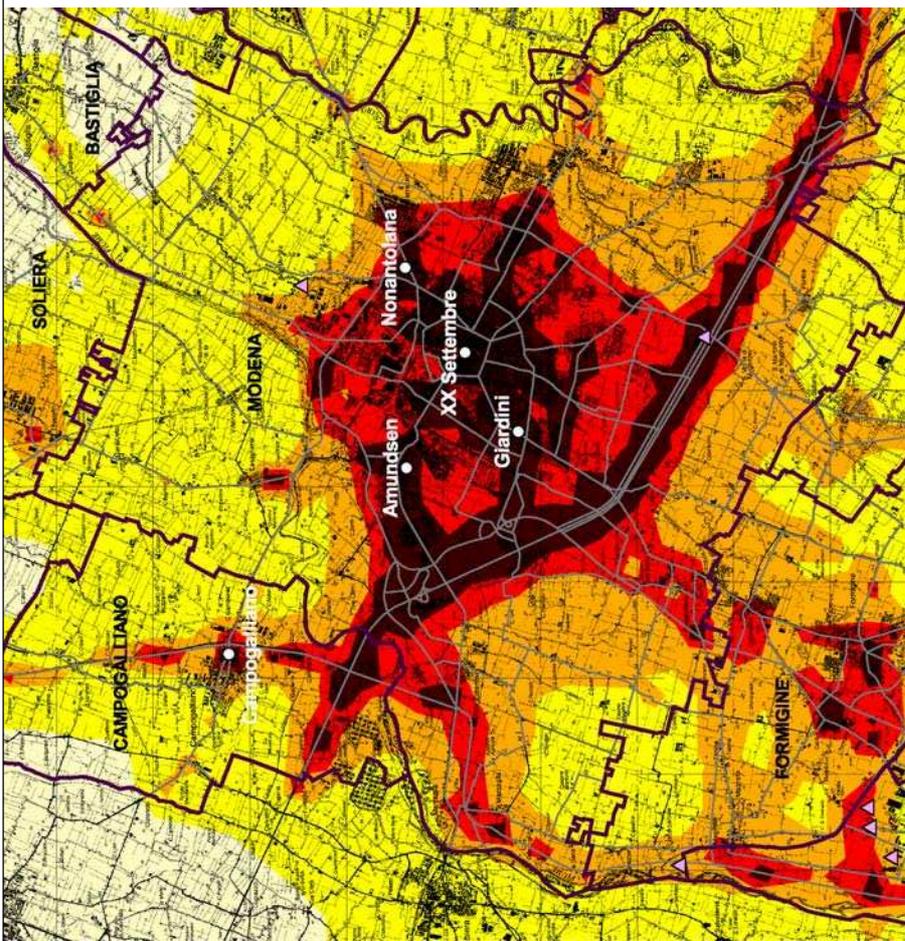
Fig. n° 9: variazioni percentuali della media nelle stazioni di monitoraggio

Relativamente all'NO<sub>2</sub> l'attenzione è rivolta al raggiungimento dell'obiettivo fissato sulla media annuale, poiché il rispetto del percentile (cioè del valore orario di 200 µg/m<sup>3</sup>) è ormai consolidato.

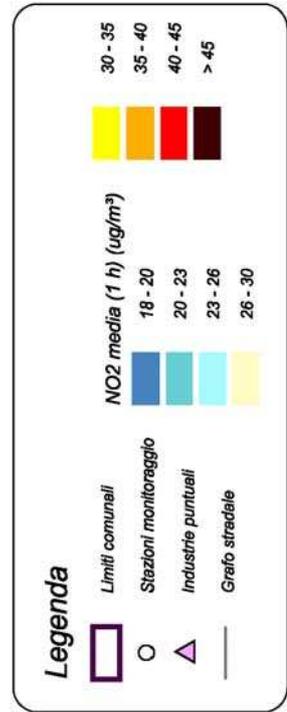
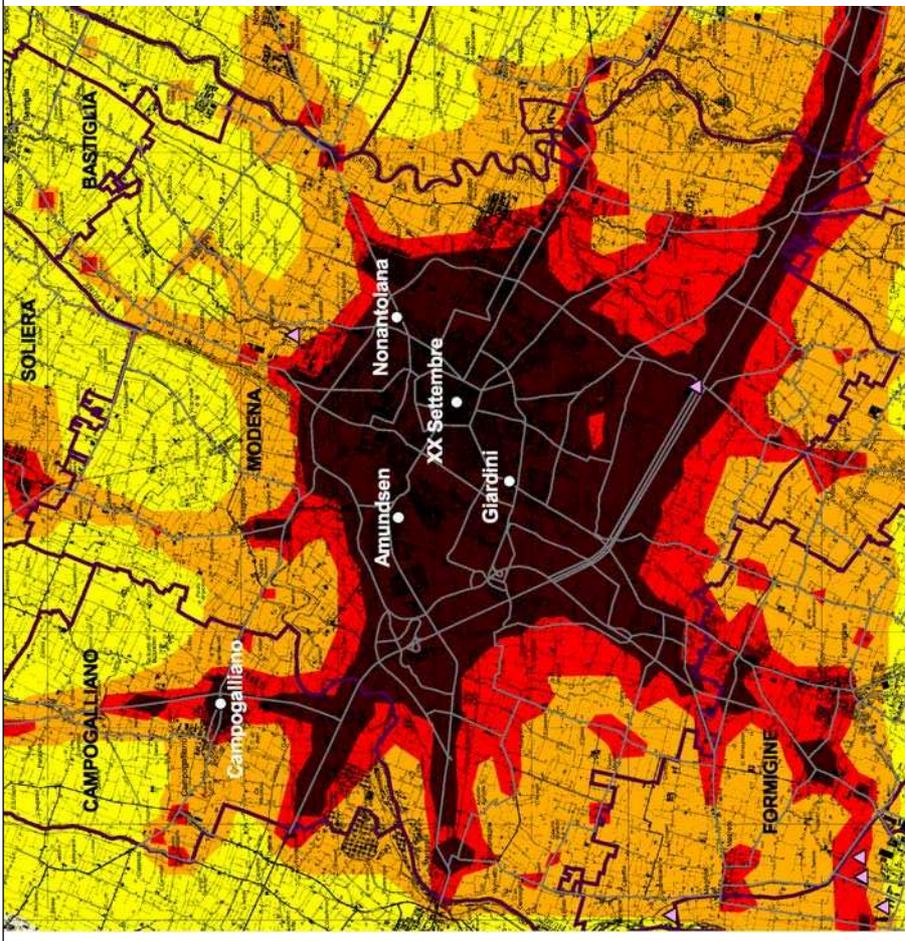
Le variazioni percentuali sulle stazioni della città di Modena (Fig. n° 9) hanno andamenti piuttosto simili, mentre più spiccata è la diminuzione nella stazione di Campogalliano, probabilmente a causa degli interventi infrastrutturali già previsti al 2007 (bretella Campogalliano - Sassuolo).

Le proiezioni al 2007/2012 evidenziano comunque un miglioramento della situazione che può essere misurato attraverso l'estensione delle aree di superamento dei due indicatori considerati (Tab. n° 21). Queste sono riportate nella tabella precedente e rappresentano un'indicazione dei miglioramenti ottenibili attraverso le azioni quantificate del piano (che sono una parte di quelle realmente messe in campo).

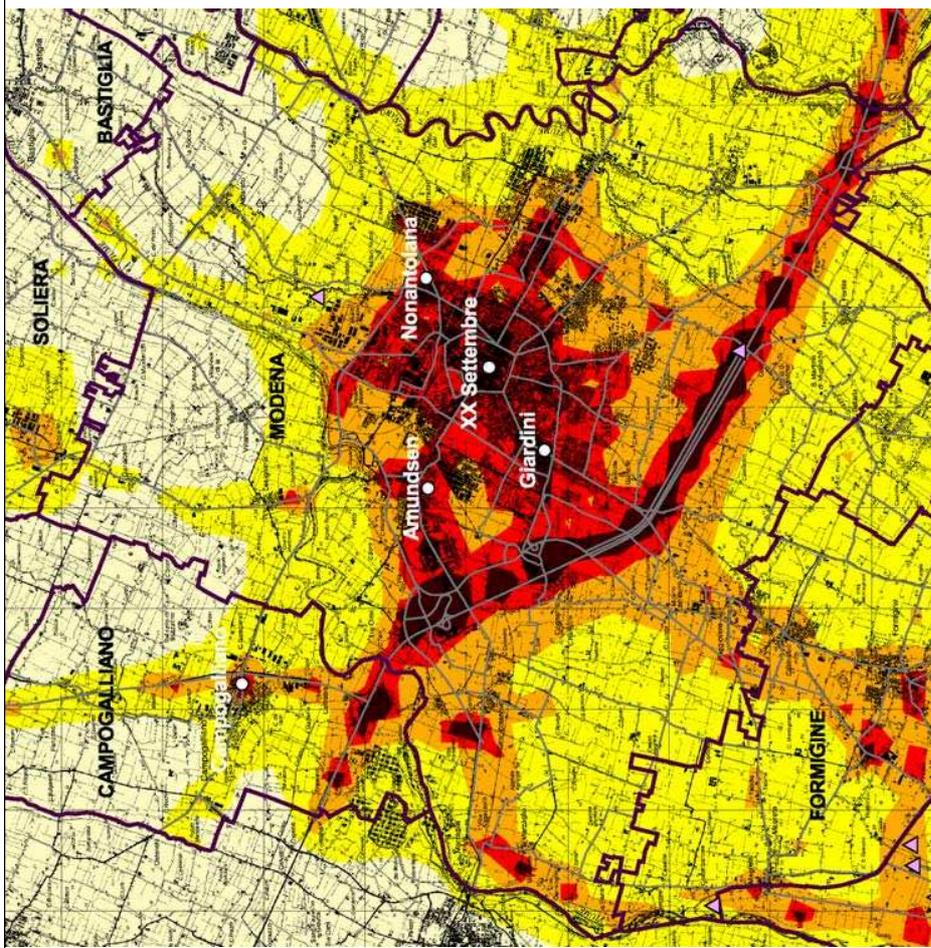
R4 Modena - NO<sub>2</sub> media annuale - 2007



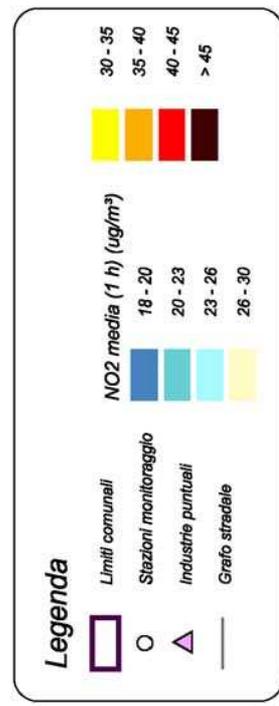
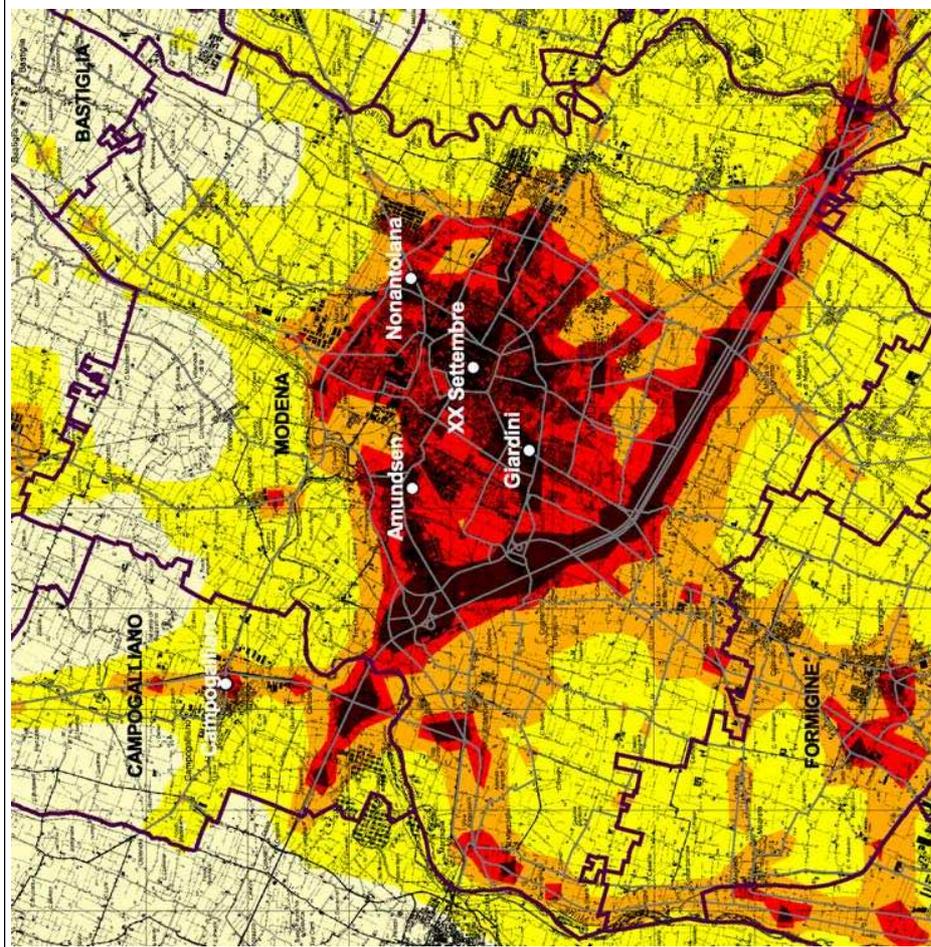
R4 Modena - NO<sub>2</sub> media annuale - STATO ATTUALE -



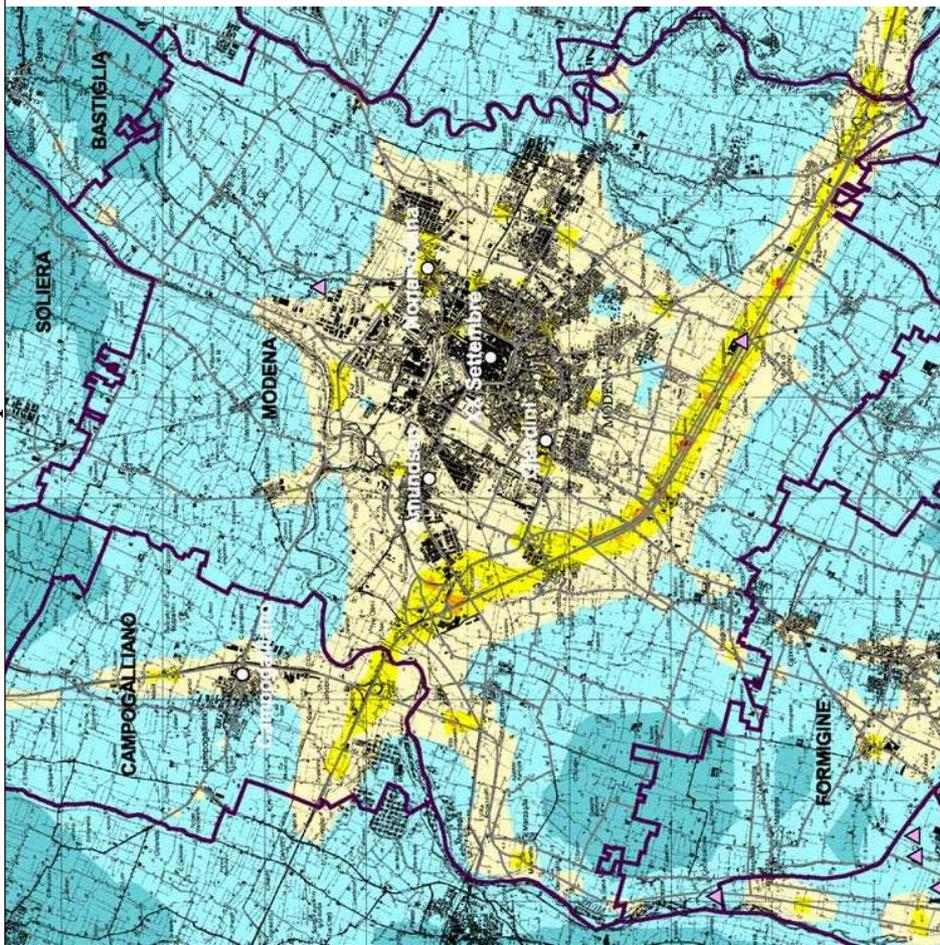
R4 Modena - NO<sub>2</sub> media annuale - 2012 Azioni



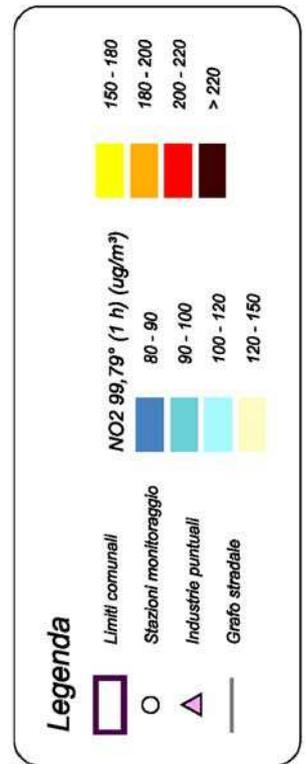
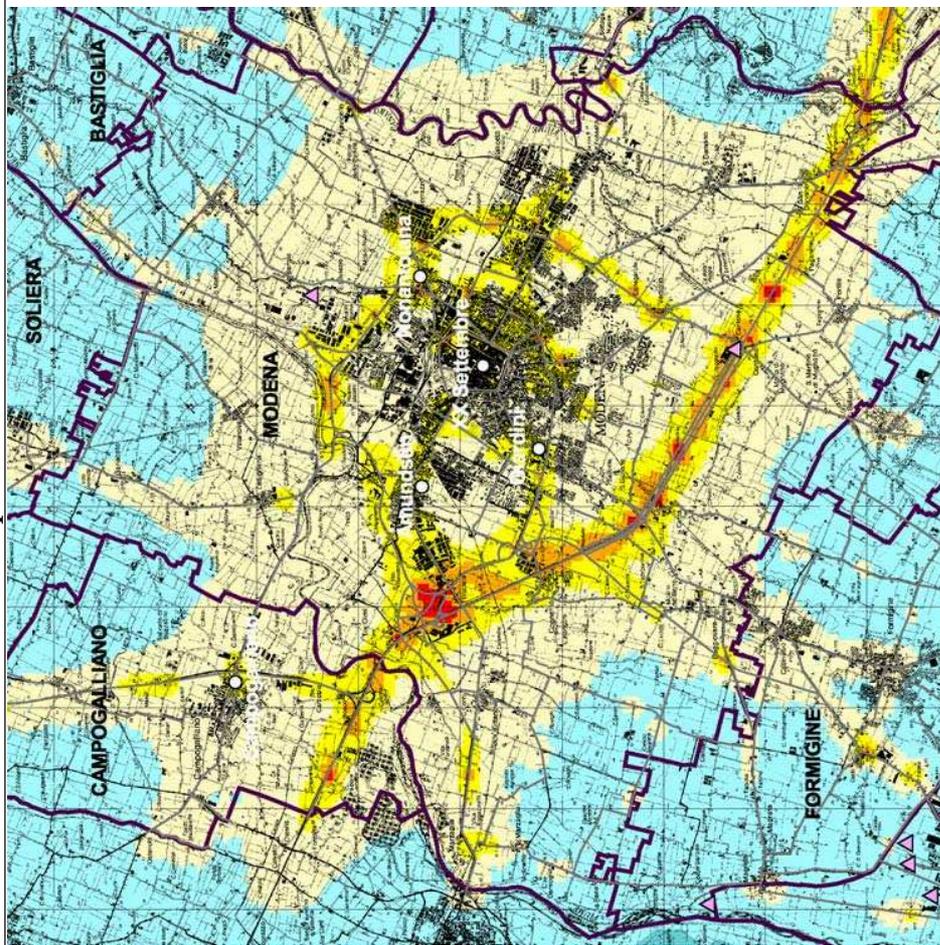
R4 Modena - NO<sub>2</sub> media annuale - 2012



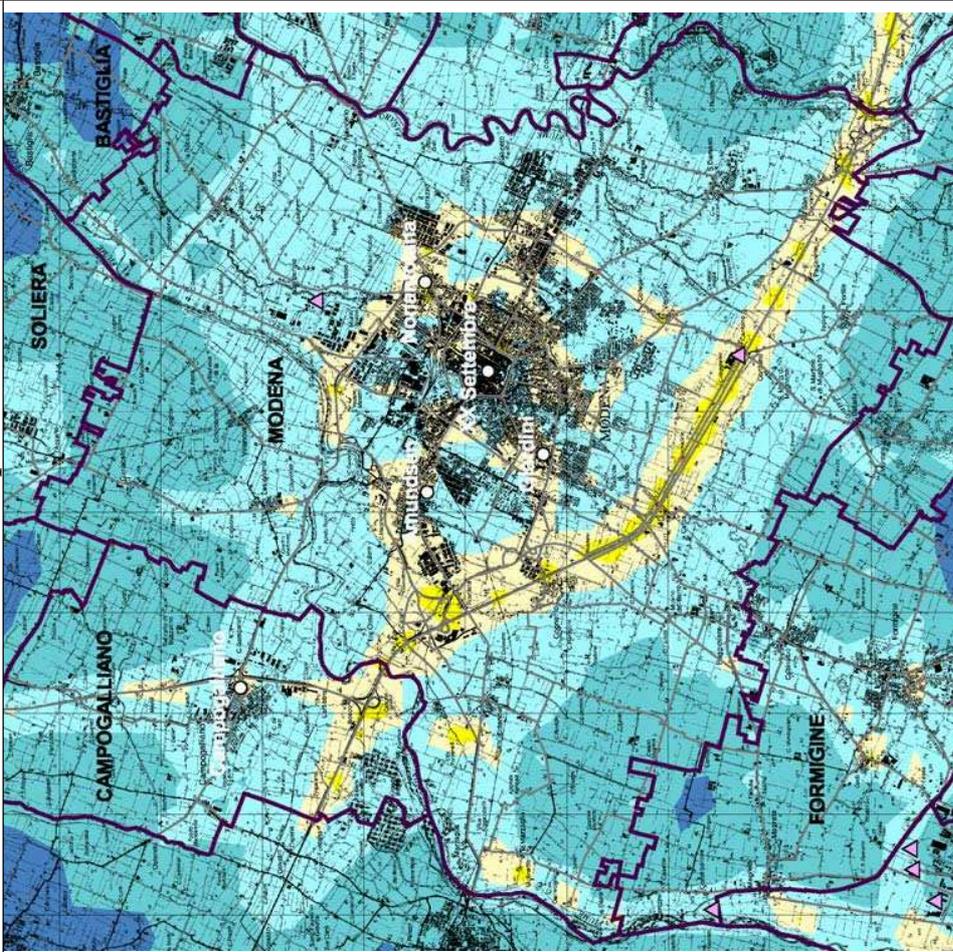
R4 Modena - NO<sub>2</sub> 99.79° percentile - 2007



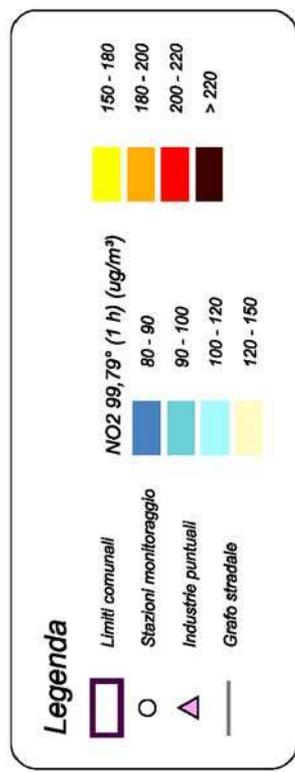
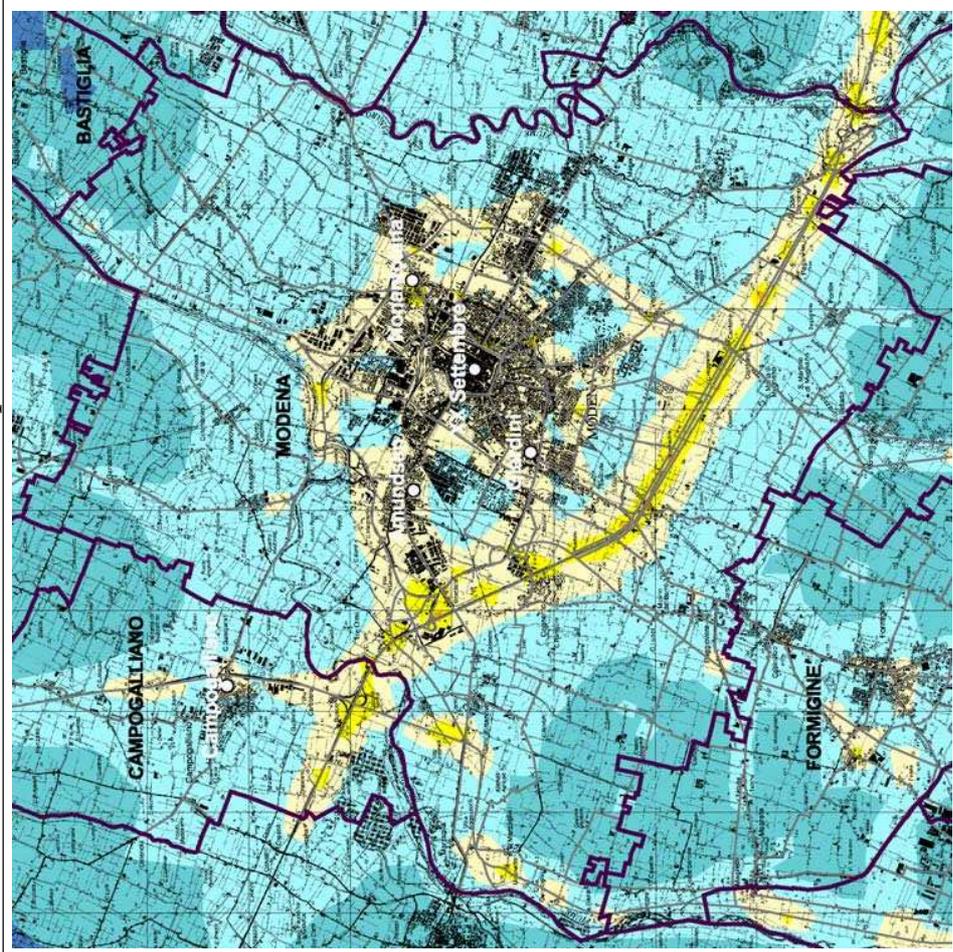
R4 Modena - NO<sub>2</sub> 99.79° percentile - STATO ATTUALE



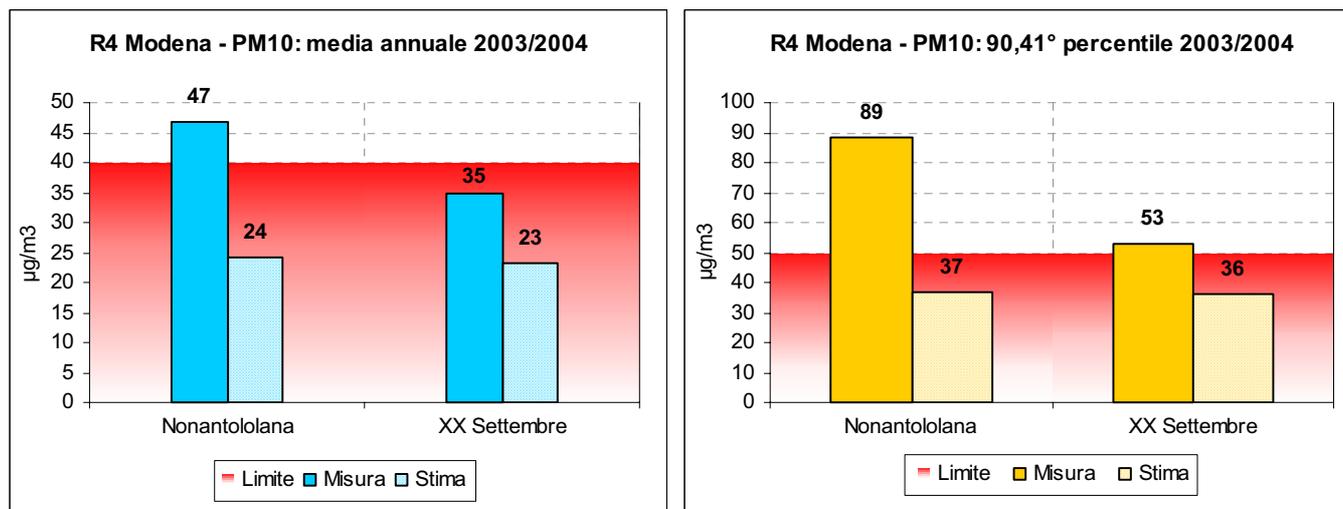
R4 Modena - NO<sub>2</sub> 99,79° percentile - 2012 Azioni



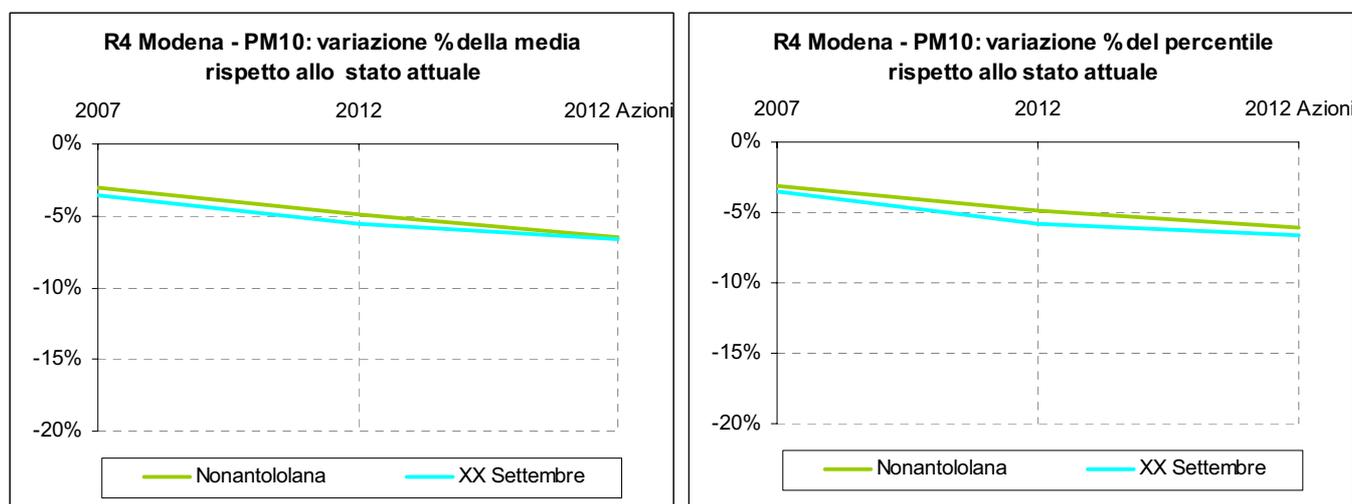
R4 Modena - - NO<sub>2</sub> 99,79° percentile - 2012



**PM<sub>10</sub> - Particelle con diametro inferiore a 10 µm**



**Fig. n° 10: livelli misurati e stimati nelle stazioni di monitoraggio**



**Fig. n°11: variazioni percentuali della media e del percentile nelle stazioni di monitoraggio**

PM10 - media annuale - Estensione percentuale delle aree con concentrazioni superiori a 35 µg/m³	
Stato attuale	3,8%
2007 Senza Azioni	2,2%
2012 Senza Azioni	1,6%
2012 Azioni	1%

PM10 - 90,41 percentile - Estensione percentuale delle aree con concentrazioni superiori a 50 µg/m³	
Stato attuale	10,5%
2007 Senza Azioni	6 %
2012 Senza Azioni	4,4 %
2012 Azioni	2,9 %

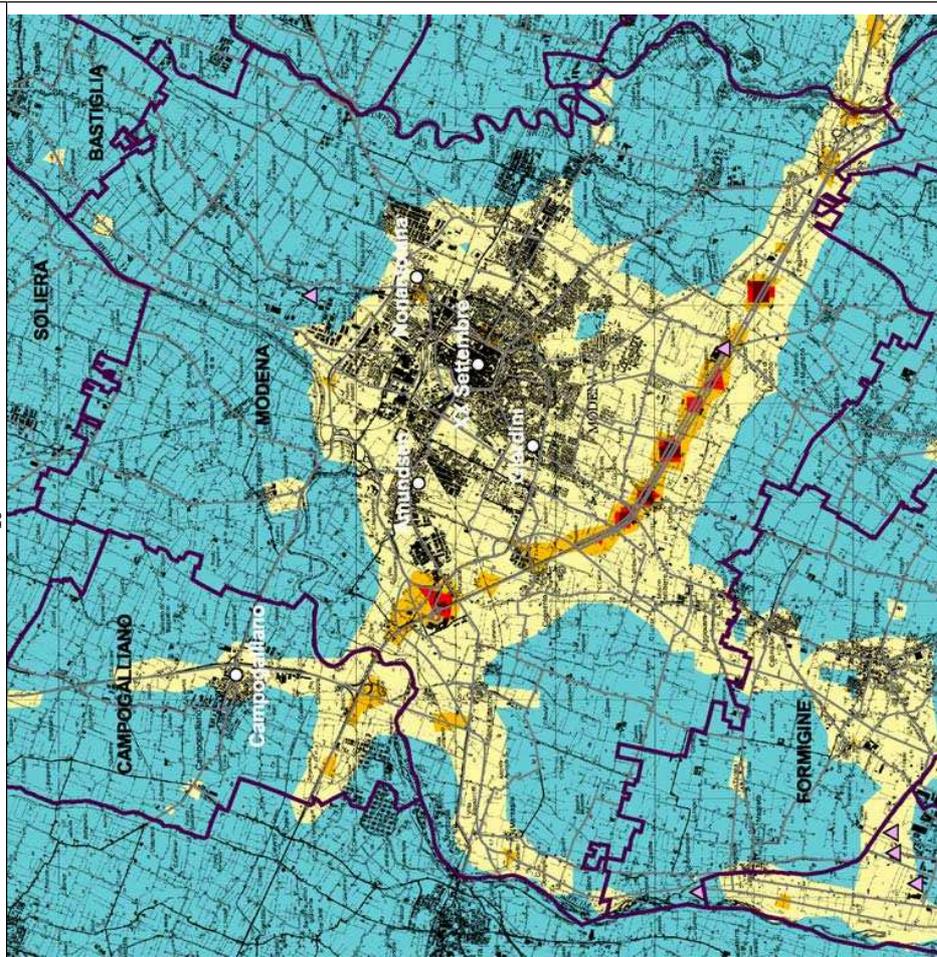
**Tab. n°22: estensione % delle aree di superamento**

L'indicatore che presenta maggiori criticità allo stato attuale è il n° di superamenti del valore giornaliero dei 50 µg/m<sup>3</sup>, qui rappresentato attraverso il calcolo del percentile.

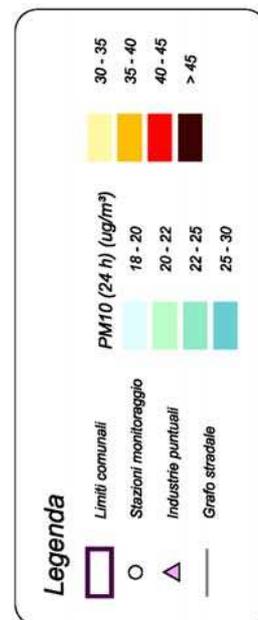
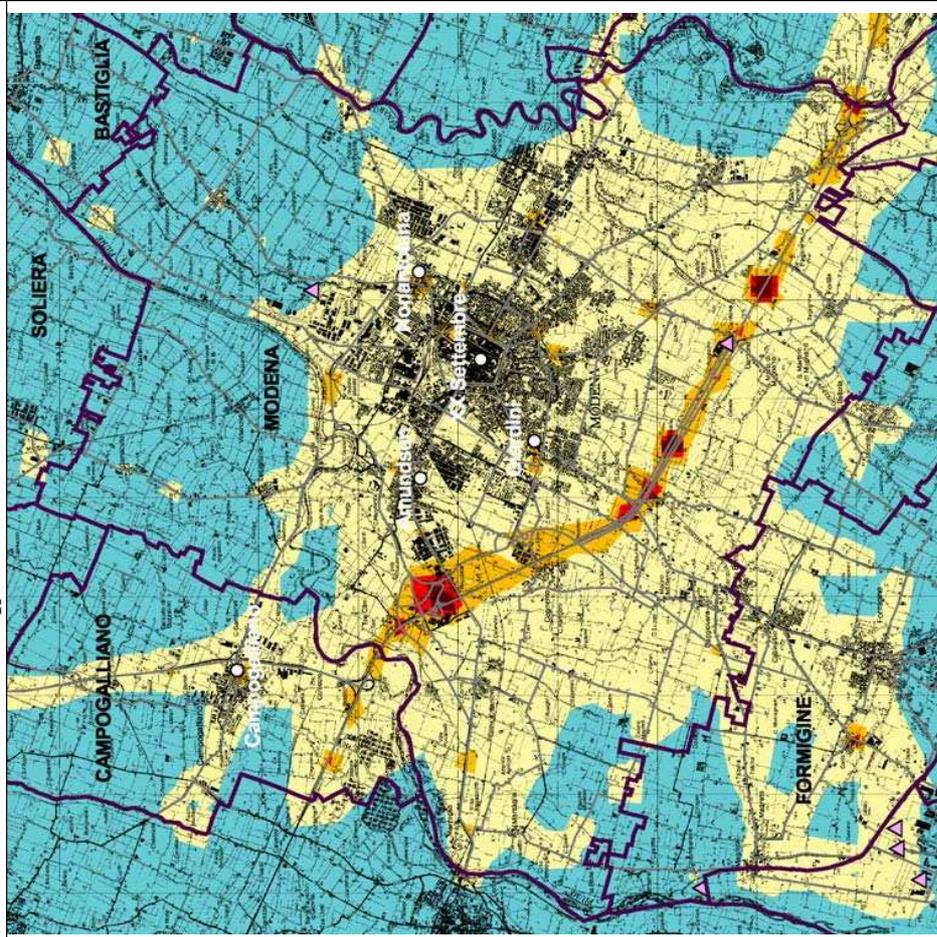
Le variazioni percentuali che si riscontrano su entrambi gli indicatori in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio sono simili ed abbastanza contenute (Fig. n°11).

Le proiezioni al 2007/2012 evidenziano comunque un miglioramento della situazione che può essere misurato attraverso l'estensione delle aree di superamento dei due indicatori considerati (Tab. n°22). Queste sono riportate nelle tabelle precedenti e rappresentano un'indicazione dei miglioramenti ottenibili attraverso le azioni quantificabili del piano (che sono una parte di quelle realmente messe in campo).

R4 Modena -PM<sub>10</sub> media annuale - 2007

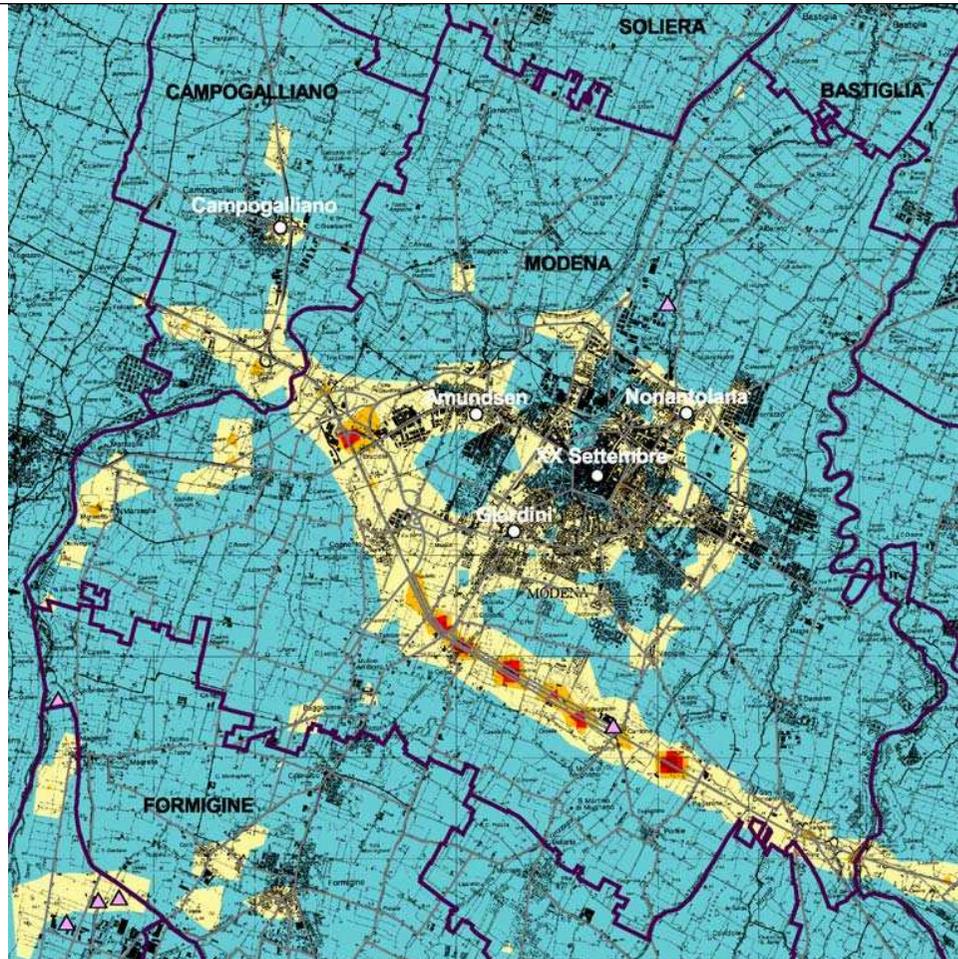
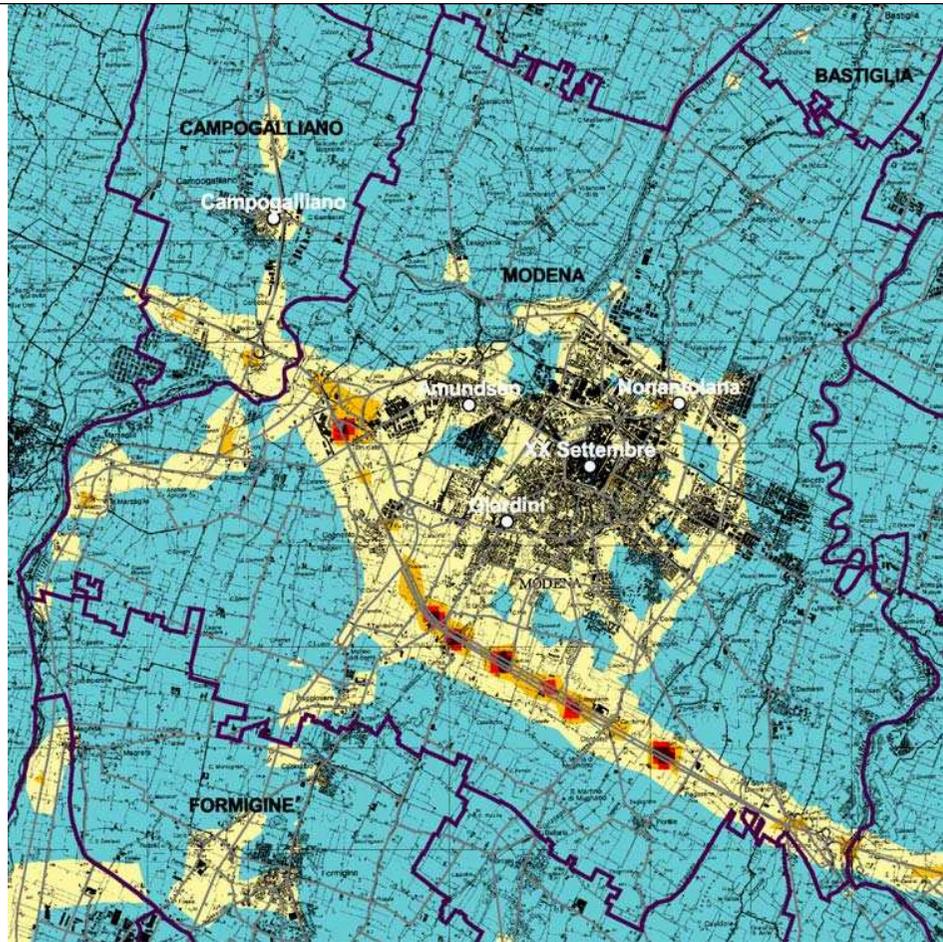


R4 Modena - PM<sub>10</sub> media annuale - STATO ATTUALE -



R4 Modena - PM<sub>10</sub> media annuale - 2012 -

R4 Modena - PM<sub>10</sub> media annuale - 2012 Azioni -

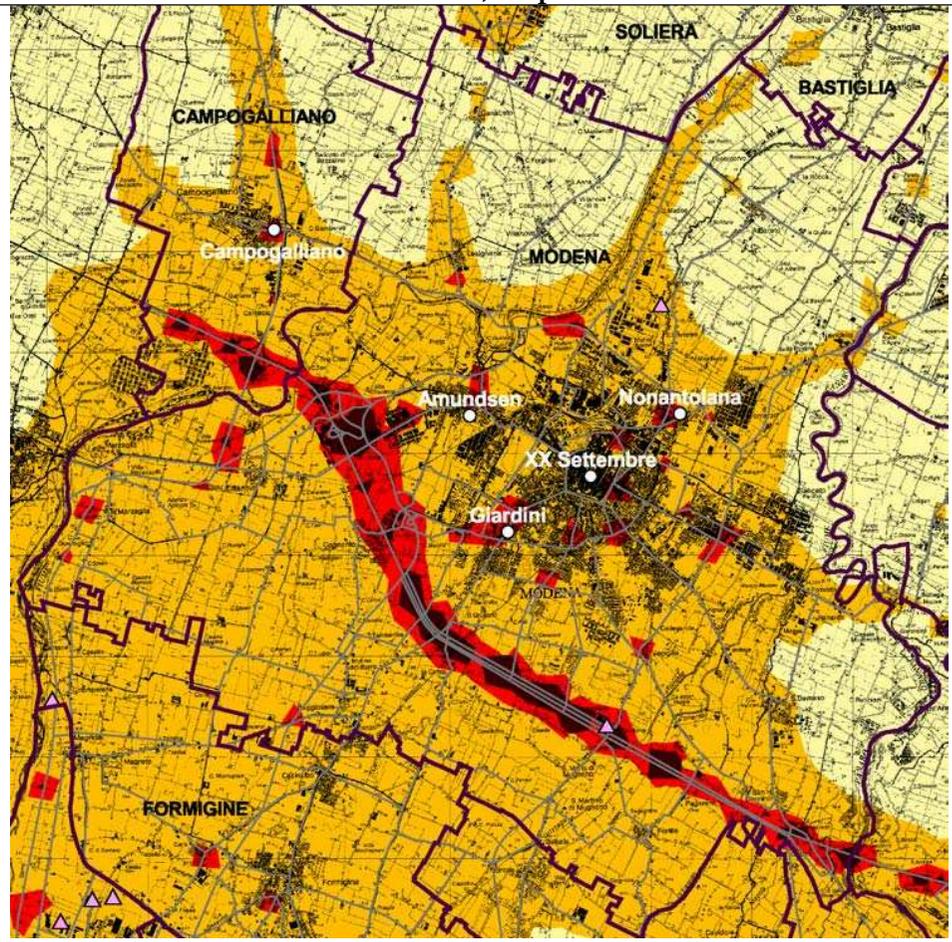
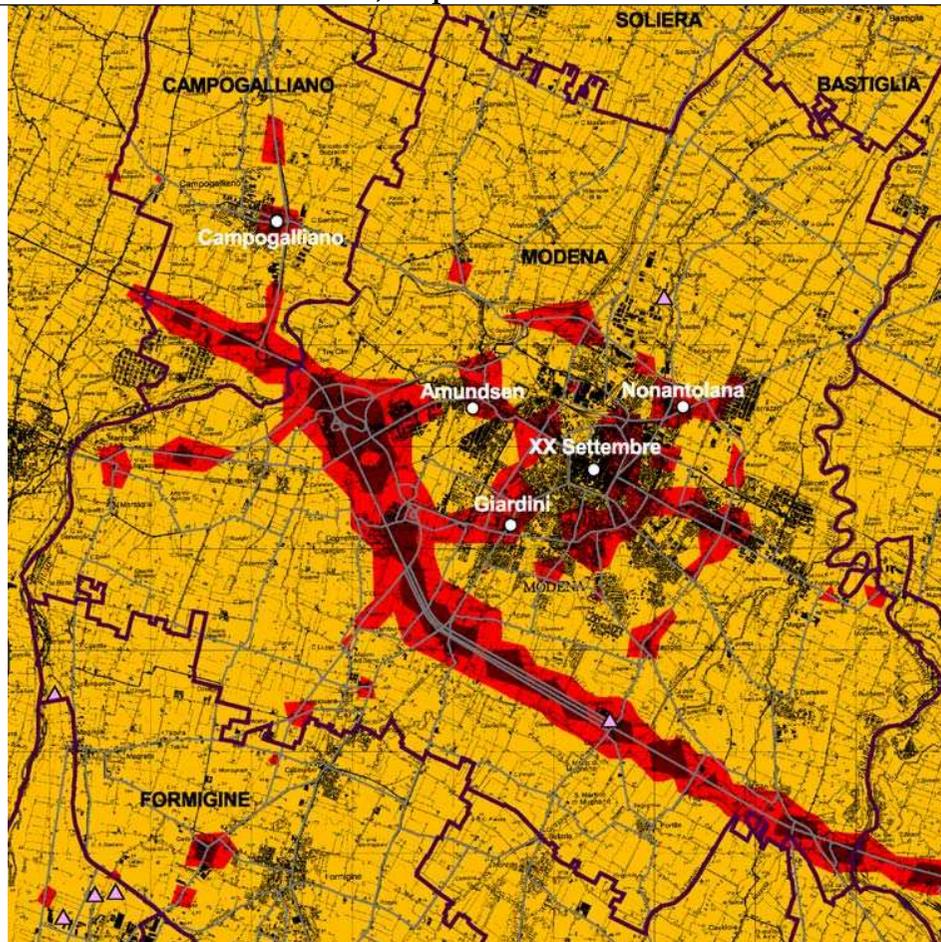


**Legenda**

	Limiti comunali				30 - 35
	Stazioni monitoraggio		18 - 20		35 - 40
	Industrie puntuali		20 - 22		40 - 45
	Grafo stradale		22 - 25		> 45
			25 - 30		

R4 Modena - PM<sub>10</sub> 90,41° percentile - STATO ATTUALE -

R4 Modena - PM<sub>10</sub> 90,41° percentile - 2007

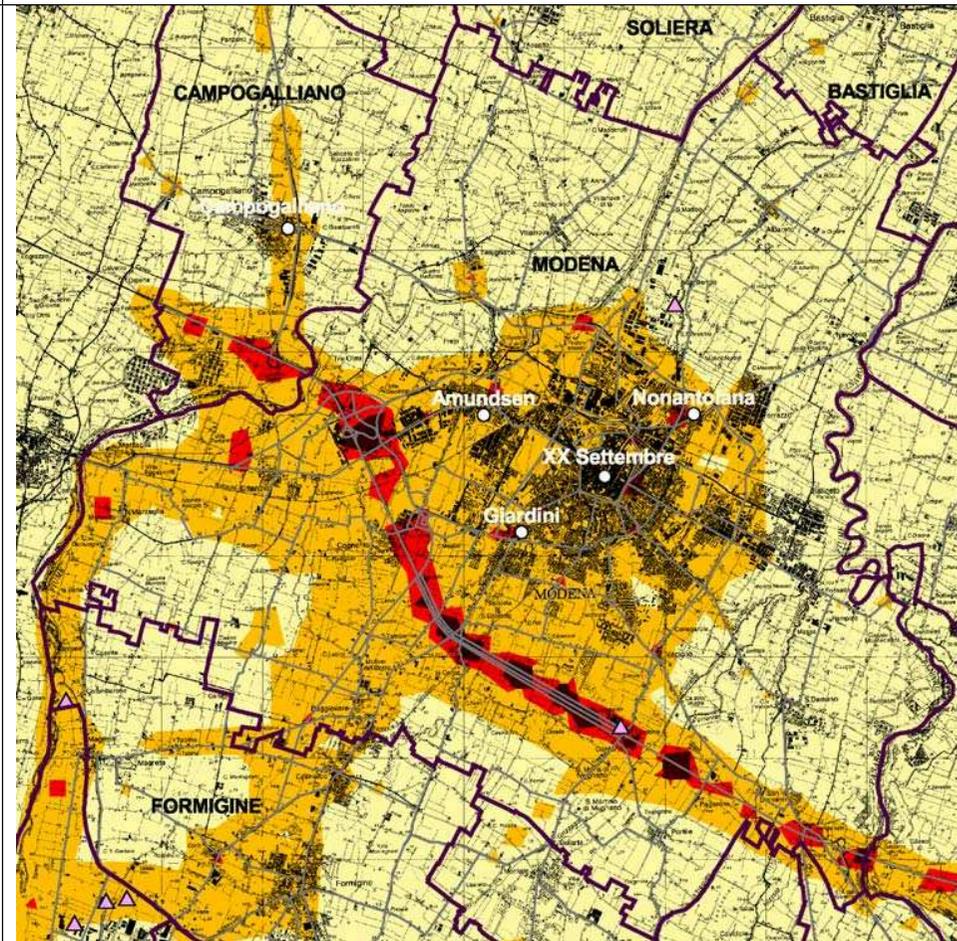
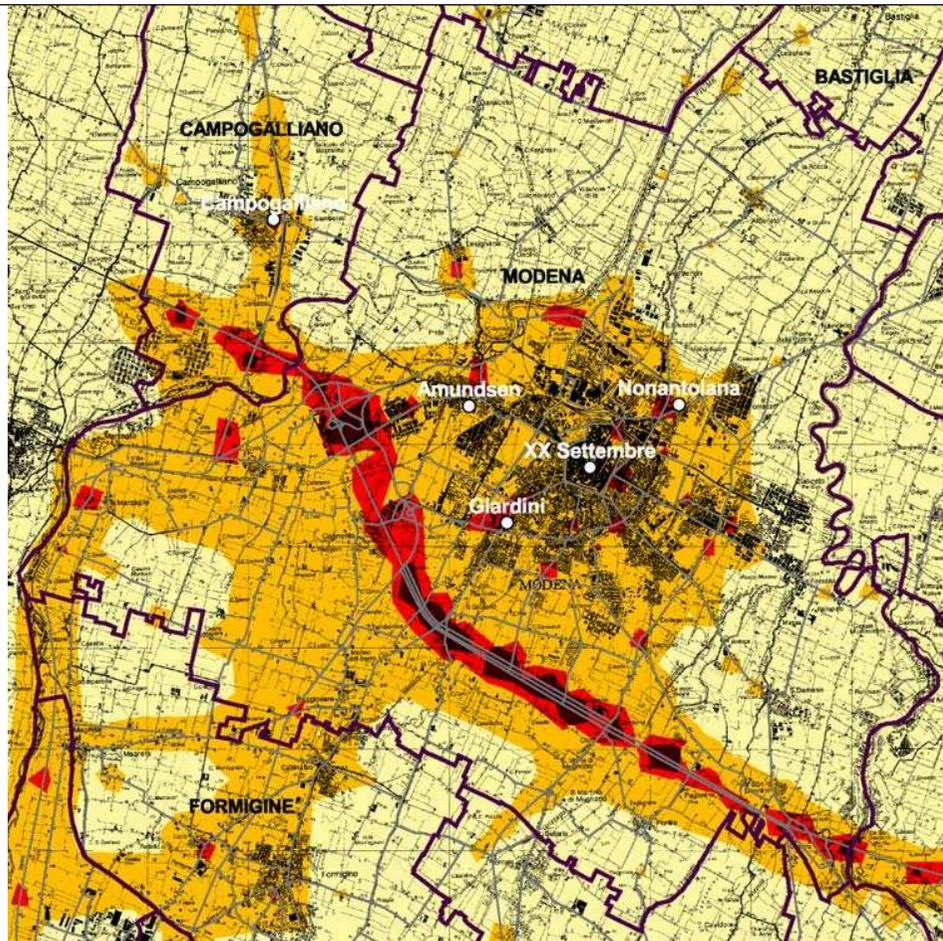


**Legenda**

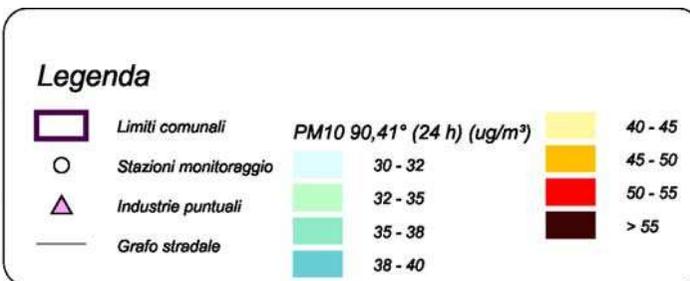
	Limiti comunali		40 - 45
	Stazioni monitoraggio		45 - 50
	Industrie puntuali		50 - 55
	Grafo stradale		> 55
	<b>PM10 90,41° (24 h) (ug/m³)</b>		30 - 32
			32 - 35
			35 - 38
			38 - 40

R4 Modena - PM<sub>10</sub> 90,41° percentile - 2012

R4 Modena - PM<sub>10</sub> 90,41° percentile - 2012 Azioni



79



## Agglomerato R4 Est - Castelfranco

### NO<sub>2</sub> - Biossido di azoto

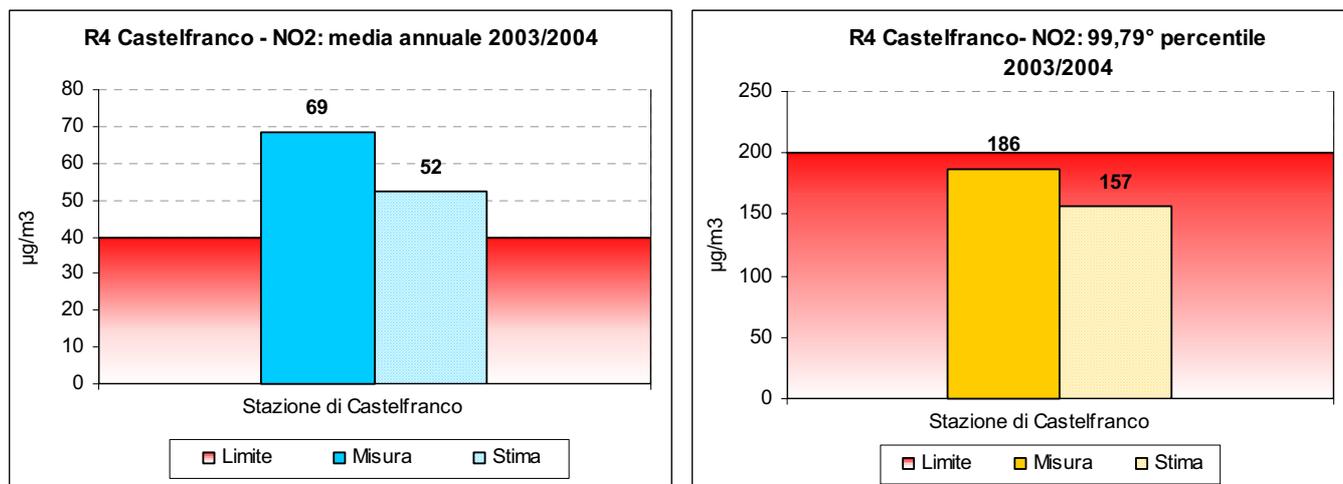


Fig. n°12: livelli misurati e stimati nella stazione di monitoraggio

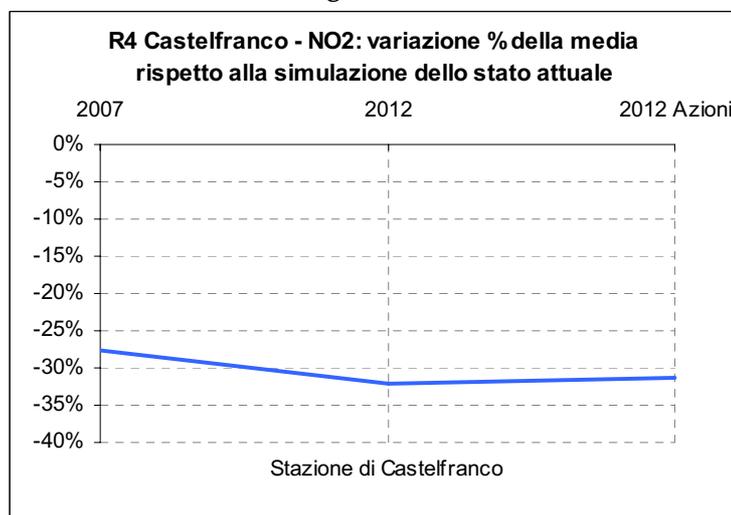


Fig. n°13: variazioni percentuale della media valutata nei diversi scenari

NO <sub>2</sub> media annuale - Estensione percentuale delle aree di superamento del limite di 40 µg/m <sup>3</sup>	
Stato attuale	14%
2007 Senza Azioni	5%
2012 Senza Azioni	3%
2012 Azioni	2%

Tab. n°23: variazione percentuale delle aree di superamento

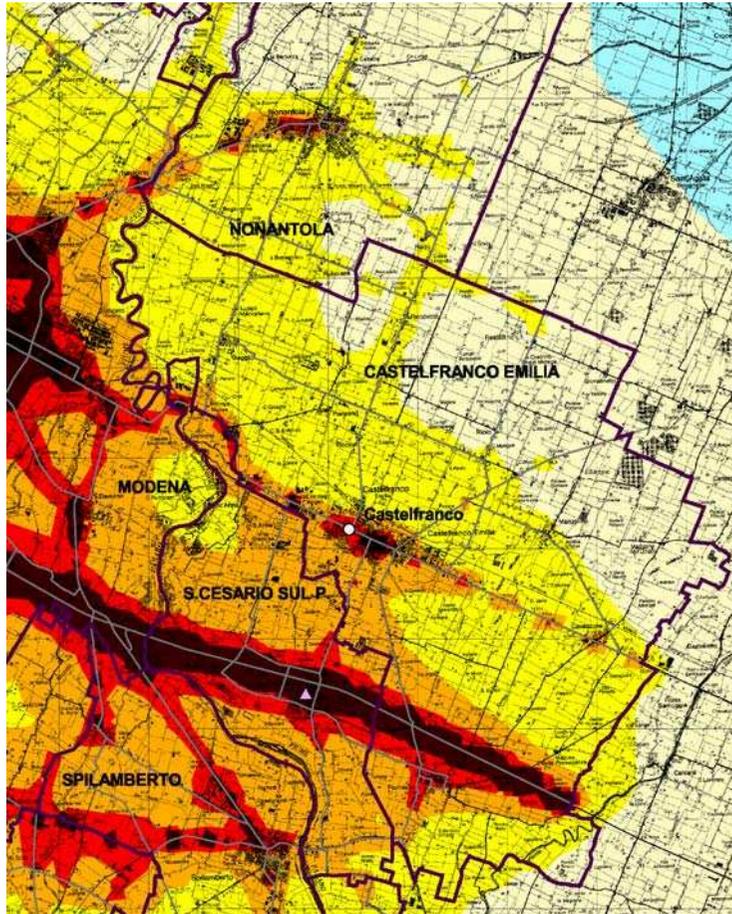
Relativamente all'NO<sub>2</sub> l'attenzione è rivolta al raggiungimento dell'obiettivo fissato sulla media annuale, poiché il rispetto del percentile (cioè del valore orario di 200 µg/m<sup>3</sup>) è ormai consolidato.

Il calo delle concentrazioni sulla stazione di Castelfranco è significativo già al 2007 (Fig. n°13), probabilmente a seguito degli interventi infrastrutturali già realizzati a tale data (tangenziale di Castelfranco).

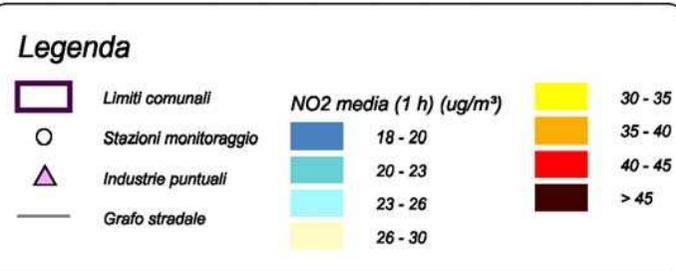
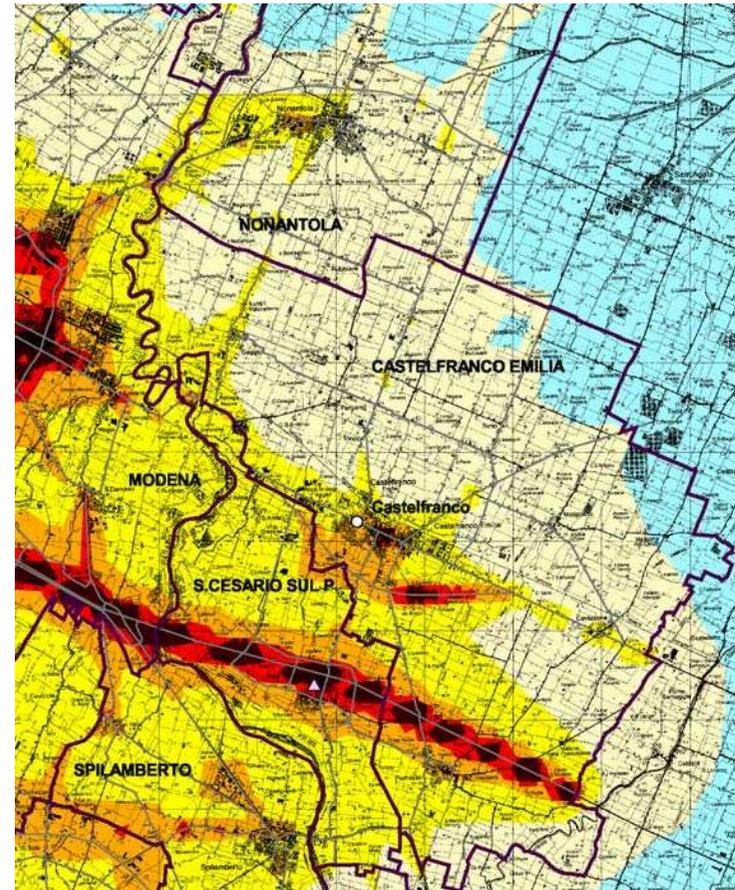
Le proiezioni al 2007/2012 evidenziano un miglioramento generalizzato della situazione, che può essere misurato attraverso l'estensione delle aree di superamento della media annuale (Tab. n°23).

Su tutto il dominio di calcolo le aree critiche passano da un 14% stimato allo stato attuale, ad un 2% nel 2012 tenendo conto delle azioni del piano.

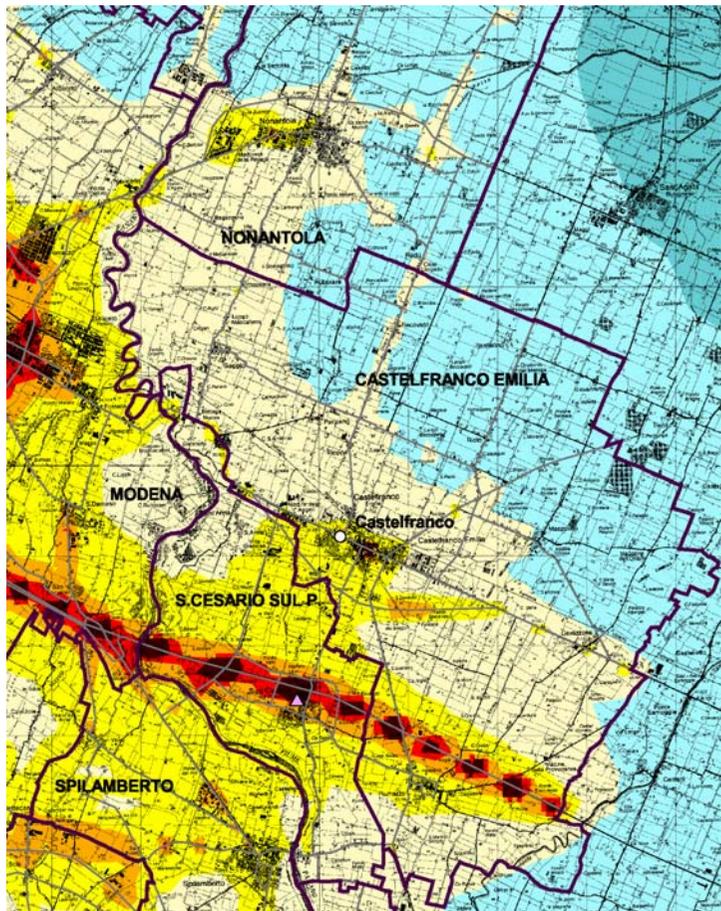
R4 Castelfranco - NO2 media annuale - STATO ATTUALE



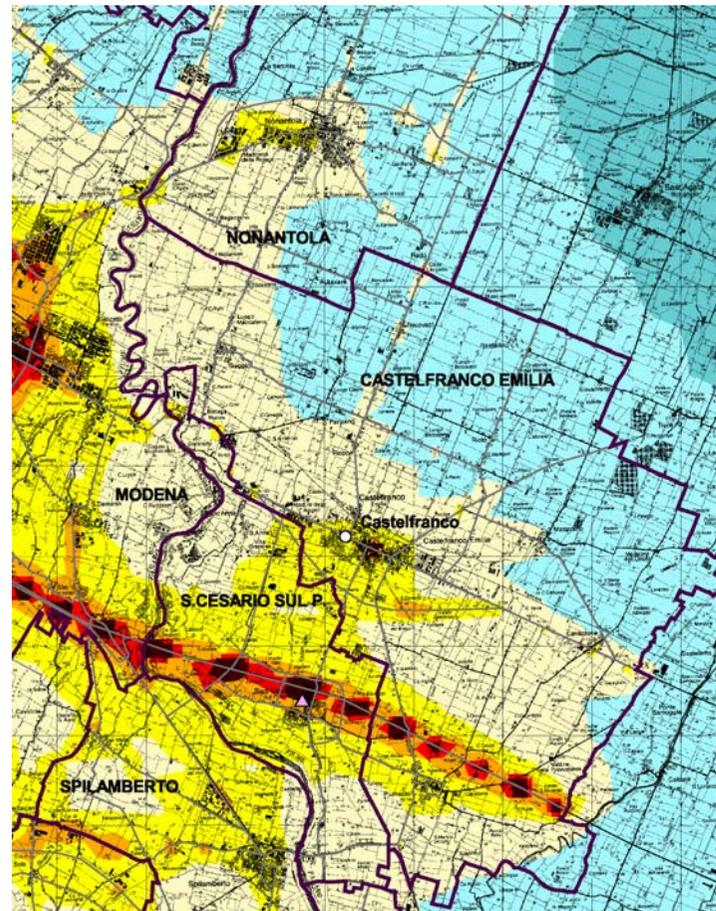
R4 Castelfranco - NO2 media annuale - 2007



R4 Castelfranco - NO2 media annuale - 2012



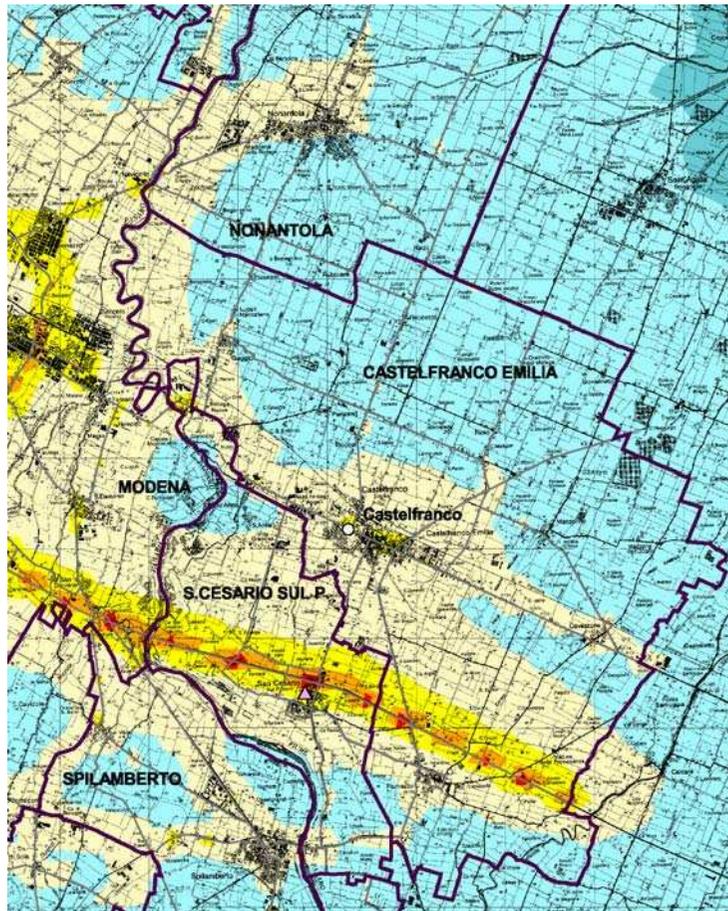
R4 Castelfranco - NO2 media annuale - 2012 Azioni



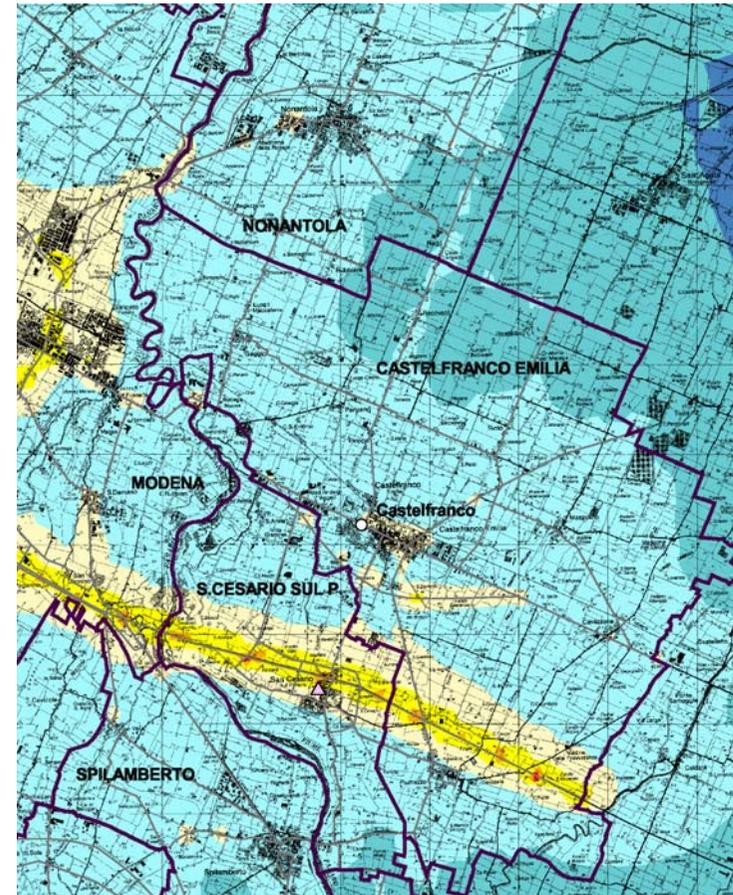
**Legenda**

	Limiti comunali		NO2 media (1 h) (ug/m³)		30 - 35
	Stazioni monitoraggio		18 - 20		35 - 40
	Industrie puntuali		20 - 23		40 - 45
	Grafo stradale		23 - 26		> 45
			26 - 30		

R4 Castelfranco - NO2 99,79° percentile - STATO ATTUALE



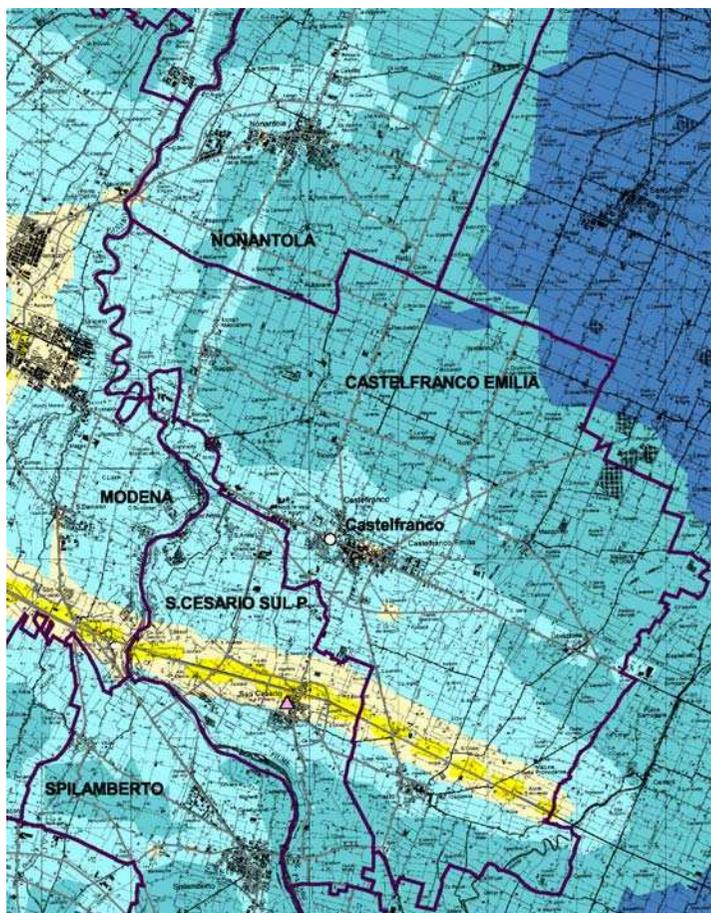
R4 Castelfranco - NO2 99,79° percentile - 2007



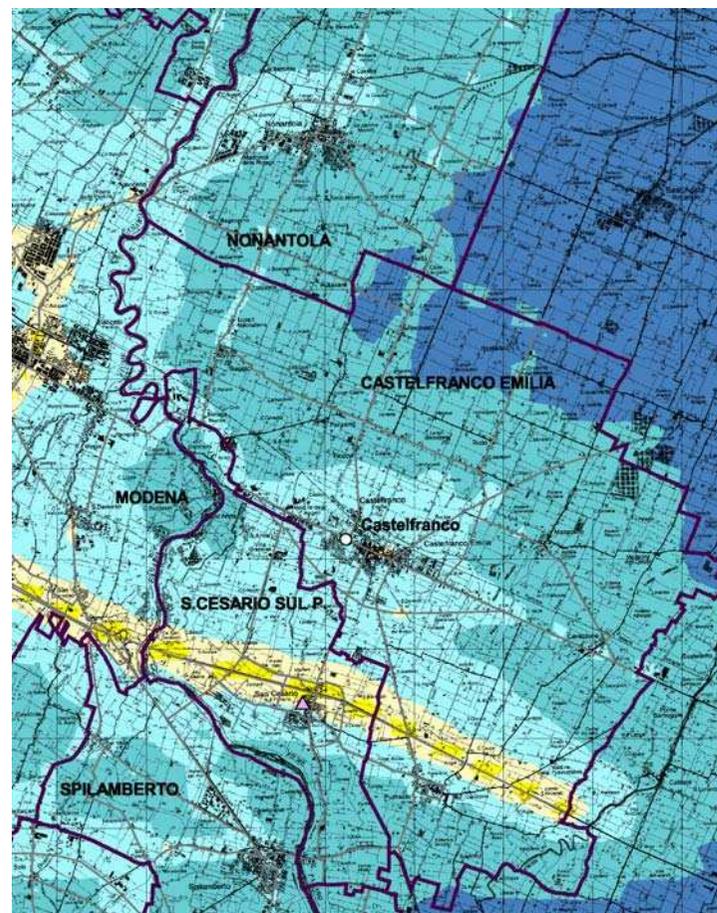
**Legenda**

	Limiti comunali		NO2 99,79° (1 h) (µg/m³)		150 - 180
	Stazioni monitoraggio		80 - 90		180 - 200
	Industrie puntuali		90 - 100		200 - 220
	Grafo stradale		100 - 120		> 220
			120 - 150		

R4 Castelfranco - NO2 99,79° percentile - 2012



R4 Castelfranco - NO2 99,79° percentile - 2012 Azioni



**Legenda**

- |   |                       |   |                          |   |           |
|---|-----------------------|---|--------------------------|---|-----------|
|  | Limiti comunali       |  | NO2 99,79° (1 h) (ug/m³) |  | 150 - 180 |
|  | Stazioni monitoraggio |  | 80 - 90                  |  | 180 - 200 |
|  | Industrie puntuali    |  | 90 - 100                 |  | 200 - 220 |
|  | Grafo stradale        |  | 100 - 120                |  | > 220     |
|   |                       |  | 120 - 150                |   |           |