

COMUNI DI

CORREGGIO
SAN MARTINO IN RIO
RIO SALICETO

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

QUADRO CONOSCITIVO

PIANO STRUTTURALE COMUNALE IN FORMA ASSOCIATA

CAPITOLO 3

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Progetto a cura di:



via Monti, 1
42100 Reggio Emilia

3	INQUINAMENTO ATMOSFERICO.....	3
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI RELATIVI ALLA QUALITÀ DELL'ARIA	4
3.2	MODELLO DI SIMULAZIONE	5
3.3	METODO DI ANALISI	6
3.4	PARAMETRI METEOROLOGICI	7
3.5	RISULTATI SIMULAZIONI EFFETTUATE	10
3.6	CONCLUSIONI	20

3 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il presente documento ha come obiettivo quello di valutare la qualità dell'aria allo stato attuale, derivante dalle emissioni dovute al traffico veicolare, alle caldaie per il riscaldamento domestico e alle attività produttive presenti nei comuni di Rio Saliceto, Correggio e San Martino in Rio, provincia di Reggio Emilia.

Per inquinamento atmosferico si intende la presenza in masse d'aria di sostanze nocive in concentrazioni tali da risultare dannose per l'ambiente e per l'uomo. Tale fenomeno è legato al numero ed alla tipologia di sorgenti, alle caratteristiche chimico-fisiche della sostanza emessa e alle proprietà dell'atmosfera, cioè del mezzo in cui la sostanza inquinante si trova dal momento in cui lascia la sorgente fino alla sua ricaduta al suolo.

Sono state effettuate alcune simulazioni che, attraverso output grafici, mostrano in maniera chiara quella che è la situazione allo stato attuale. Inoltre, esse costituiscono un utile elemento di confronto con le simulazioni che saranno eseguite per valutare lo stato futuro.

Il presente studio dunque, si propone di confrontare le concentrazioni degli inquinanti al suolo (tra 1 e 3 metri), ovvero nel volume d'aria con la maggior presenza di ricettori sensibili nell'intorno e in cui si ritiene stazionino le persone, con i limiti stabiliti dalla legge.

Gli inquinanti analizzati nel presente studio sono i seguenti:

- **Monossido Carbonio (CO):** è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico, che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili.
È un inquinante tipico delle aree urbane, proviene principalmente dai gas di scarico degli autoveicoli e aumenta in relazione a condizione di traffico intenso e rallentato. È inoltre emesso dagli impianti di riscaldamento e da processi industriali come la raffinazione del petrolio, la produzione di acciaio e ghisa, l'industria del legno e della carta. In natura è prodotto dalle attività vulcaniche e dalle scariche elettriche nei temporali.
- **Ossidi di azoto (NO_x):** in atmosfera sono presenti sia il monossido di azoto (NO) sia il biossido di azoto (NO₂), quindi si considera come parametro rappresentativo la somma pesata dei due, definita ossidi di azoto (NO_x). Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, dall'odore pungente ed altamente tossico e corrosivo. È un inquinante secondario che si produce per ossidazione del monossido di azoto, di limitata tossicità.

Le emissioni di ossido di azoto da fonti antropiche derivano da processi di combustione in presenza d'aria e ad elevata temperatura (centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento, traffico).

- **Materiale particolato (PM10):** polveri con diametro inferiore a 10 µm. Chimicamente il particolato risulta composto da carbonio elementare ed inorganico, metalli di varia natura (Pb, Cd, Zn, Ni, Cu), nitriti e solfati (responsabili della componente acida del particolato), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), polveri di carbone e di cemento, fibre di amianto, sabbie, ceneri. In natura deriva dall'attività vulcanica e dall'azione del vento su rocce e terreno. Le principali fonti antropiche sono gli impianti termici, i motori diesel e il risollevarimento causato dallo sfregamento dei pneumatici sull'asfalto.

3.1 Riferimenti normativi relativi alla qualità dell'aria

Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico si devono prendere come riferimenti normativi quelli che in seguito si menzionano:

D.P.C.M. 28/03/1983: definisce i valori limite di riferimento, i livelli di esposizione relativi agli inquinanti in ambiente esterno e i relativi metodi di analisi;

D.P.R. 203 del 24/05/1988: definisce i valori limite e i valori guida di qualità dell'aria come limiti massimi di concentrazioni e di esposizione.

D.M. 15/04/1994: definisce i livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nei centri urbani e nelle aree individuate dalle Regioni secondo l'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991.

D.M. 25/08/2000: Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti.

D.M. 02/04/2002: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e la direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Per l'analisi in corso si deve considerare come riferimento che i limiti di concentrazione degli inquinanti sono quelli fissati dal D.M. n.60/2002:

	CO	NO2	PM10
	[mg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
	media di 8 ore	media oraria	media di 24 ore
Livello attenzione	-----	>400	----
Margine di tolleranza	>14	>270	>60
Limite previsto al 2010	10.0	200	50

3.2 Modello di Simulazione

Il calcolo è stato eseguito con il software di simulazione MISKAM, parte integrante di SOUND PLAN, un modello fisico complesso per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, sviluppato dal Dott. Joachim Eichhorn presso l'Istituto per la Fisica dell'Atmosfera dell'Università tedesca di Mainz.

Tale modello è basato sull'equazione Euleriana del moto non-idrostatico e su un'equazione di trasporto per gli inquinanti e permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni dell'inquinante considerato. Inoltre, permette di eseguire le simulazioni tenendo conto degli edifici (nella forma di strutture a blocchi, attorno a cui gli effetti del flusso di aria possano essere modellati realisticamente, senza utilizzare correzioni empiriche), delle sorgenti lineari, quali strade e ferrovie, e delle sorgenti puntiformi, quali le emissioni industriali e le caldaie per il riscaldamento domestico.

La simulazione è stata effettuata in modo da visualizzare il valore medio di concentrazione riscontrabile all'interno di un ideale strato compreso tra gli 1 e 3 metri da terra, in quanto è all'interno di esso che si può supporre stazionino le persone.

Le informazioni necessarie al modello sono:

- le condizioni meteorologiche
- il numero di sorgenti e le loro coordinate sul territorio
- i fattori di emissione in unità di massa al secondo per le singole sorgenti

L'output della simulazione viene reso in forma di mappe a curve di iso-concentrazione.

3.3 Metodo di Analisi

Per la valutazione delle concentrazioni di CO, NOx e PM10 sono stati considerati i contributi derivanti da:

- traffico veicolare;
- sorgenti puntuali corrispondenti alle attività produttive
- sorgenti puntuali corrispondenti alle caldaie per il riscaldamento domestico.

Traffico veicolare

Per quantificare il carico inquinante dovuto al traffico veicolare è necessario stimare i fattori di emissione degli inquinanti dovuti ai gas di scarico. I valori medi di riferimento, da utilizzare per ottenere i carichi inquinanti per ogni singolo arco che sono stati utilizzati nelle simulazioni, possono essere calcolati in base ai fattori di emissione e al numero di mezzi (leggeri e pesanti) circolanti in ogni arco.

I fattori di emissione medi per percorrenza relativi all'ambito urbano cui si è fatto riferimento per i calcoli, sono quelli che compaiono nella classificazione SNAP di CORINAIR riferita all'anno 2000 e sono riportati nella tabella a pagina seguente.

Dal momento che tali valori si riferiscono a un parco veicolare meno aggiornato e più inquinante dell'attuale, la scelta di questi fattori è da considerarsi ampiamente cautelativa.

I fattori di emissione relativi ai veicoli leggeri sono una media di quelli relativi ad autovetture e a veicoli commerciali leggeri (< 3,5 t), per ogni singolo inquinante.

*Fattori di emissione dei veicoli [g/veic*km]*

	CO	NOx	PM10
Veicoli leggeri	13	1,7	0,18
Veicoli pesanti	4	12	0,8

Attività Produttive

Le informazioni utilizzate dal modello di simulazione sono le portate dei singoli inquinanti emessi in atmosfera dichiarate dalle aziende.

Relativamente a quelle aziende per le quali non è stato possibile conoscere le emissioni delle sostanze inquinanti, ci si è riferiti a delle portate medie di fumi, in base alla tipologia e alla grandezza dell'azienda e a seguito di sopralluoghi.

Caldaje per il riscaldamento domestico

Per stimare le emissioni derivanti dal riscaldamento residenziale, sono stati utilizzati i fattori d'emissione presentati nella tabella seguente, relativi a caldaie standard alimentate a metano.

Potenza Utile (kW)	Portata Fumi (Nm ³ /h)	CO (mg/m ³)	NO (mg/m ³)	Polveri (mg/m ³)
24,4	63	78,4	223,5	0,2

3.4 Parametri meteorologici

L'ARPA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, la Provincia e il Comune di Reggio Emilia pubblicano periodicamente rapporti sulla qualità dell'aria, in cui si effettuano anche considerazioni relative ai dati meteo rilevati dalle locali centraline. Per effettuare le simulazioni si sono considerati i parametri meteorologici rilevati nella centralina di S.Lazzaro a Reggio Emilia che si possono comunque ritenere significativi anche per il territorio comprendente i tre comuni oggetto del presente studio.

La situazione meteorologica impostata nelle simulazioni è relativa alla condizione di neutralità/adiabaticità, identificata dalla **classe di stabilità D** della classificazione di Pasquill, che indica una situazione negativa ai fini della dispersione per gli inquinanti in atmosfera, per cui si è cautelativamente considerato un gradiente termico verticale medio pari a $0^{\circ}\text{K} / 100 \text{ m}$.

Si è considerato un valor medio della velocità del vento pari a 1,1 m/sec, come riportato sul report relativo alla Qualità dell'Aria. Si sottolinea che gli episodi in cui la velocità del vento è lievemente maggiore si verificano nel periodo primaverile, mentre nel periodo autunnale si riscontrano velocità inferiori, con le seguenti direzioni prevalenti:

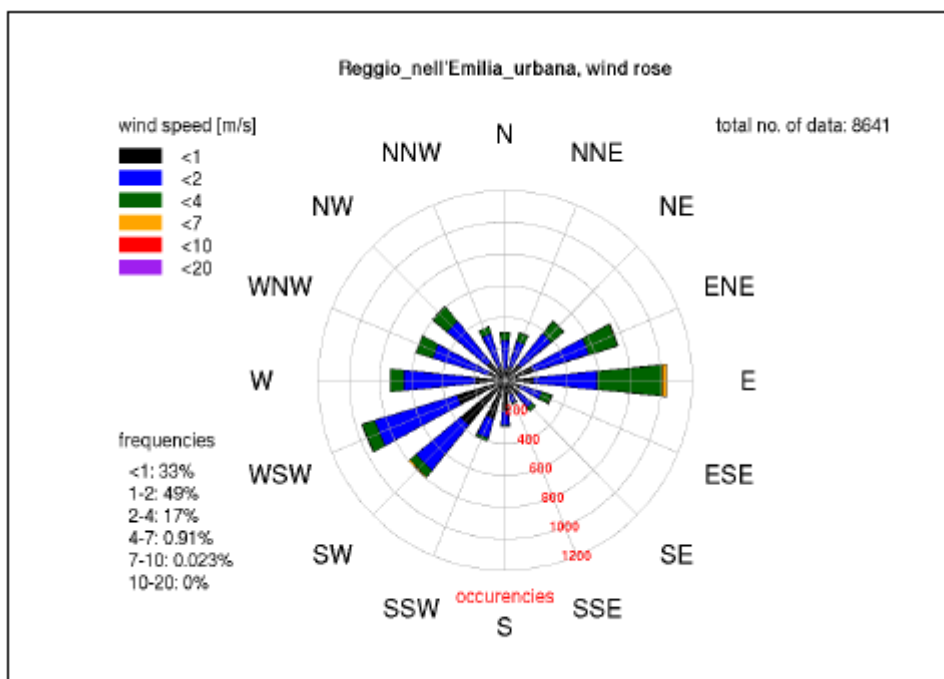
- da Est con venti anche intensi: 50% con velocità superiore ai 2 m/s
- da Sud-Ovest e da Ovest-Sud-Ovest con venti più deboli: 90% con velocità inferiori a 2 m/s

A tali condizioni consegue un ristagno dell'aria negli strati bassi per periodi lunghi con conseguente aumento dell'indice di umidità, formazione di nebbie e scarsa capacità di dispersione degli inquinanti atmosferici.

Nella pagina seguente si riporta la tabella con le distribuzioni principali delle direzioni di provenienza prevalenti del vento relative all'anno 2006, rilevate nella centralina di San Lazzaro e riportate nel report di Qualità dell'aria 2006 redatto da ARPA.

DIREZIONE PROVENIENZA	SETTORI IN GRADI	EVENTI	FREQUENZA %
N	348,75° - 0° + 0° - 11,25°	360	4,2
NNE	11,25° - 33,75°	360	4,2
NE	33,75° - 56,25°	500	5,8
ENE	56,25° - 78,75°	780	9,0
E	78,75° - 101,25°	1010	11,7
ESE	101,25° - 123,75°	380	4,4
SE	123,75° - 146,25°	250	2,9
SSE	146,25° - 168,75°	100	1,2
S	168,75° - 191,25°	360	4,2
SSW	191,25° - 213,75°	400	4,6
SW	213,75° - 236,25°	800	9,3
WSW	236,25° - 258,75°	980	11,3
W	258,75° - 281,25°	780	9,0
WNW	281,25° - 303,75°	600	6,9
NW	303,75° - 326,25°	600	6,9
NNW	326,25° - 348,75°	380	4,4

Rosa dei venti di Reggio Emilia



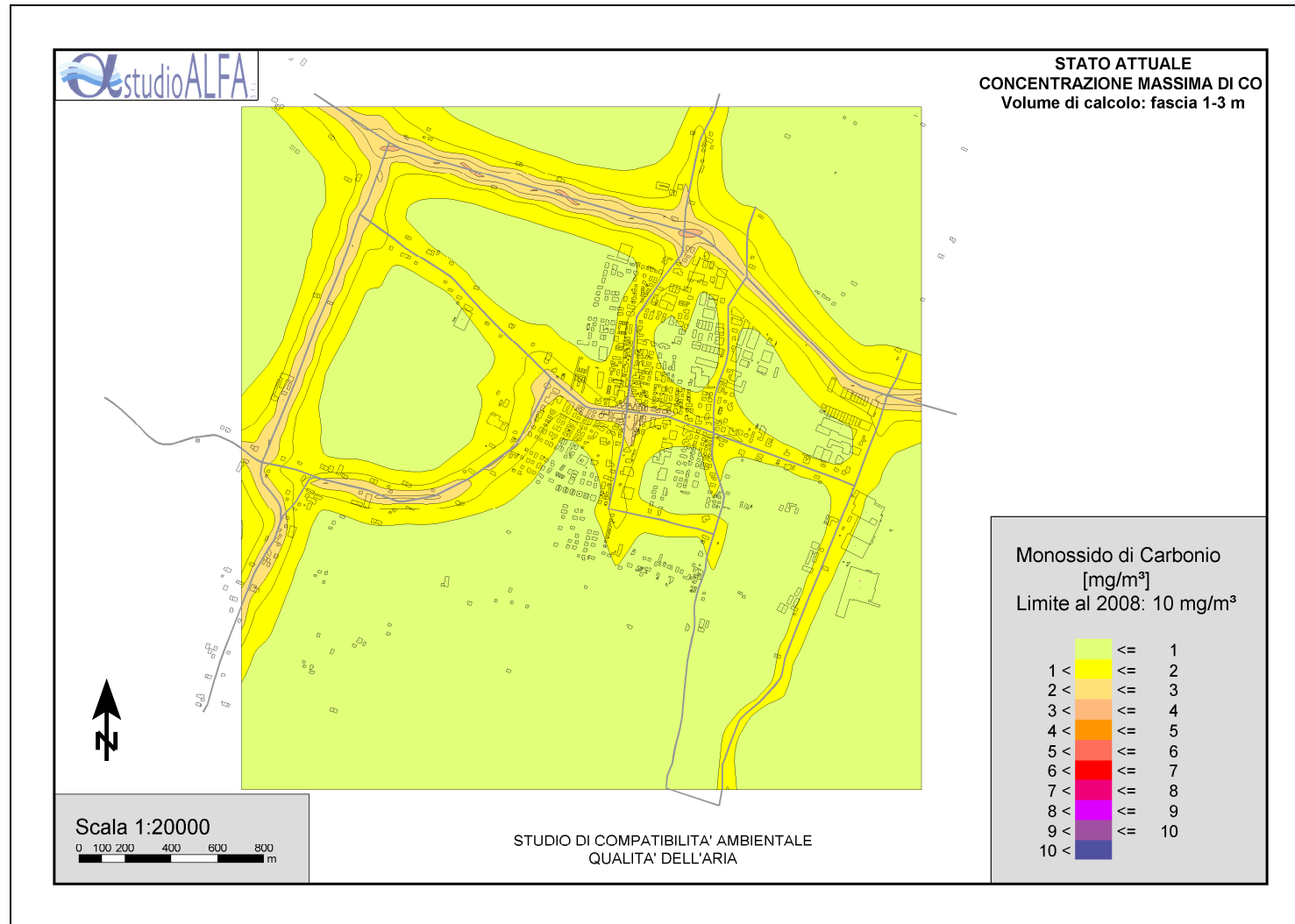
3.5 Risultati Simulazioni effettuate

Nelle pagine seguenti vengono mostrati gli output delle simulazioni eseguite per ciascun comune. Essi mostrano che le concentrazioni di CO e NO_x risultano essere inferiori ai limiti normativi, pur raggiungendo valori considerevoli in corrispondenza delle strade più trafficate.

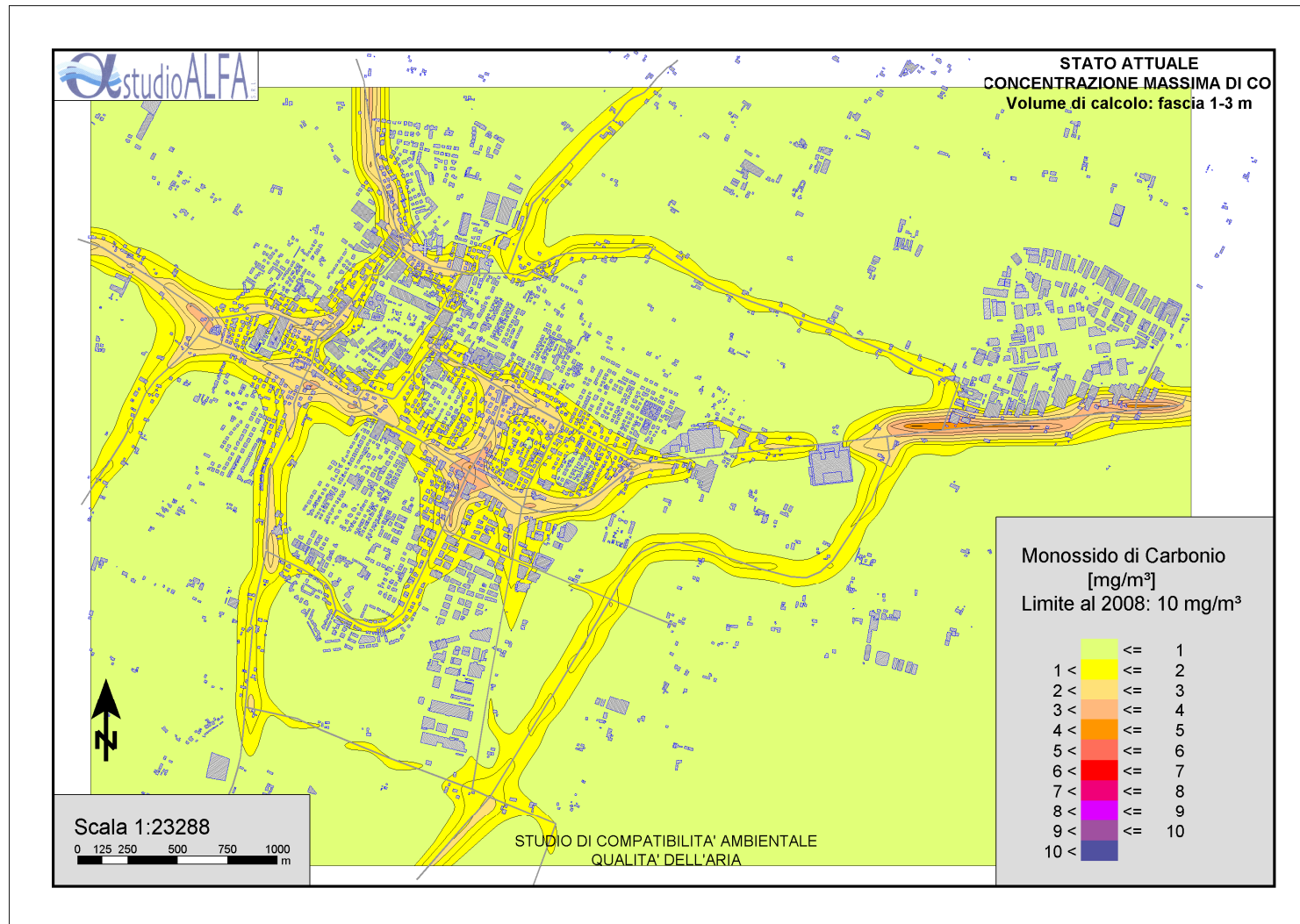
Dalle simulazioni si evince una situazione più critica invece, per ciò che riguarda le concentrazioni di PM10, in particolare nel tratto di SP468r in corrispondenza del villaggio industriale di Correggio e lungo la tangenziale che collega quest'ultimo a Reggio Emilia..

SIMULAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO

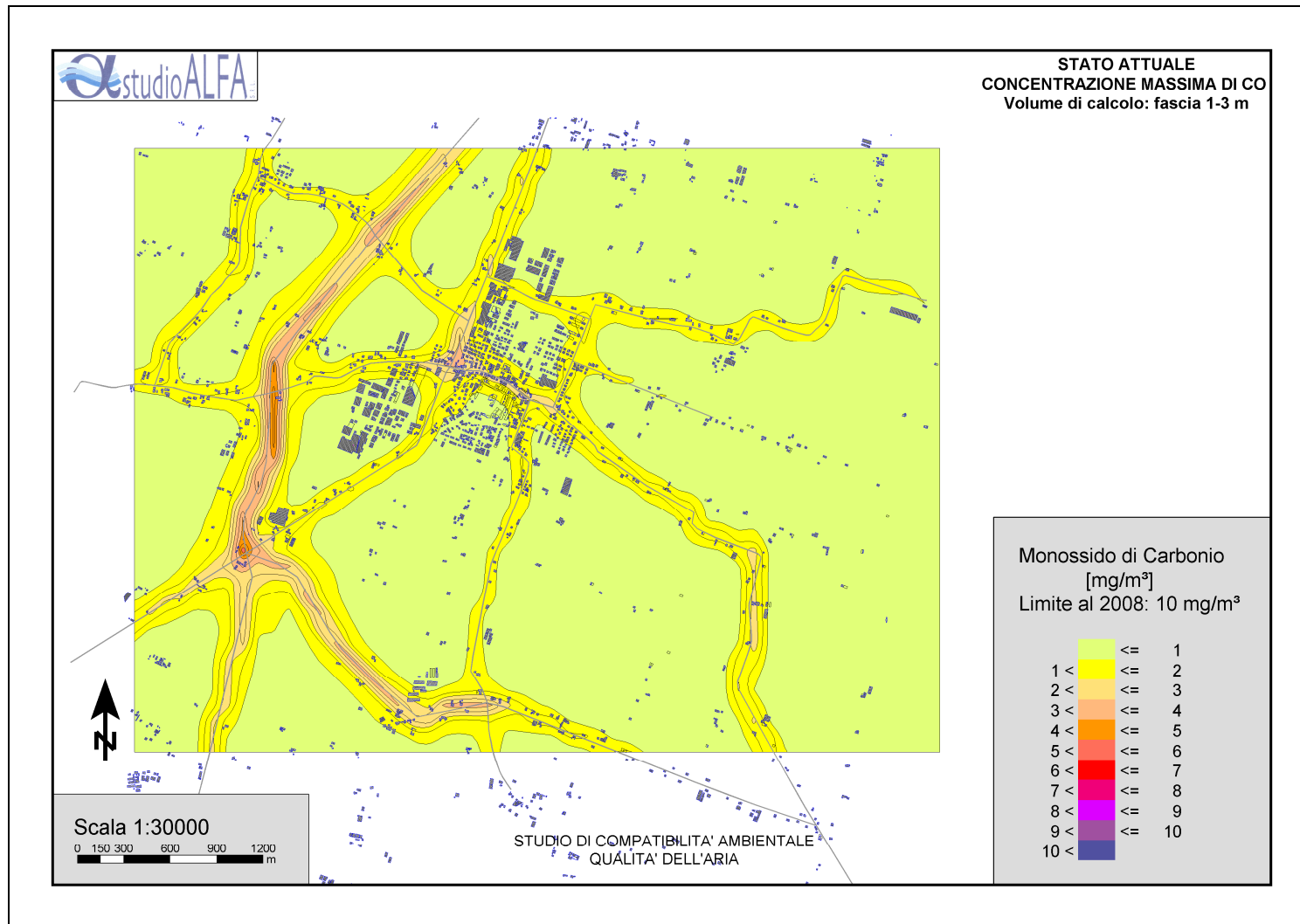
Rio Saliceto



Correggio

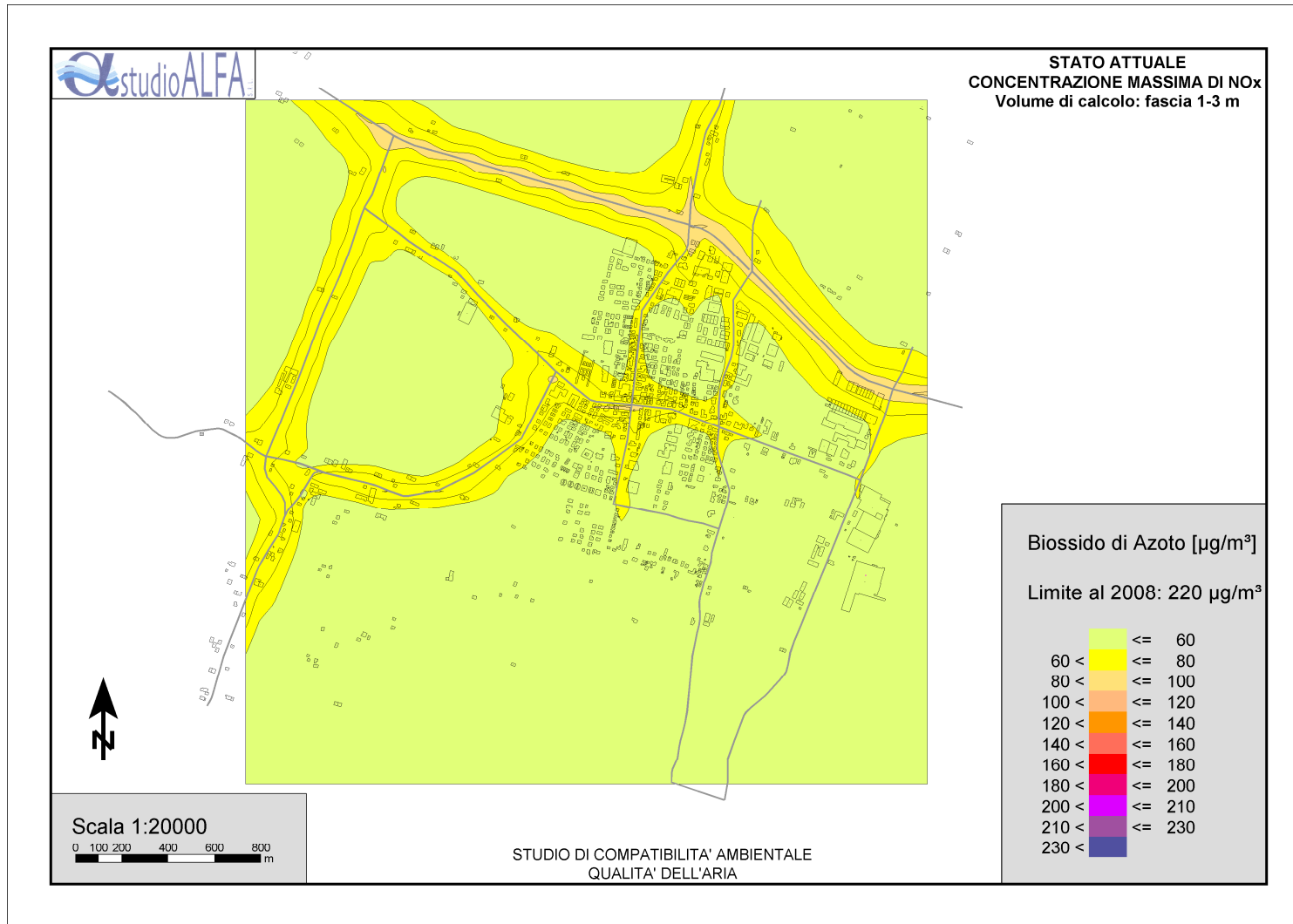


San Martino in Rio

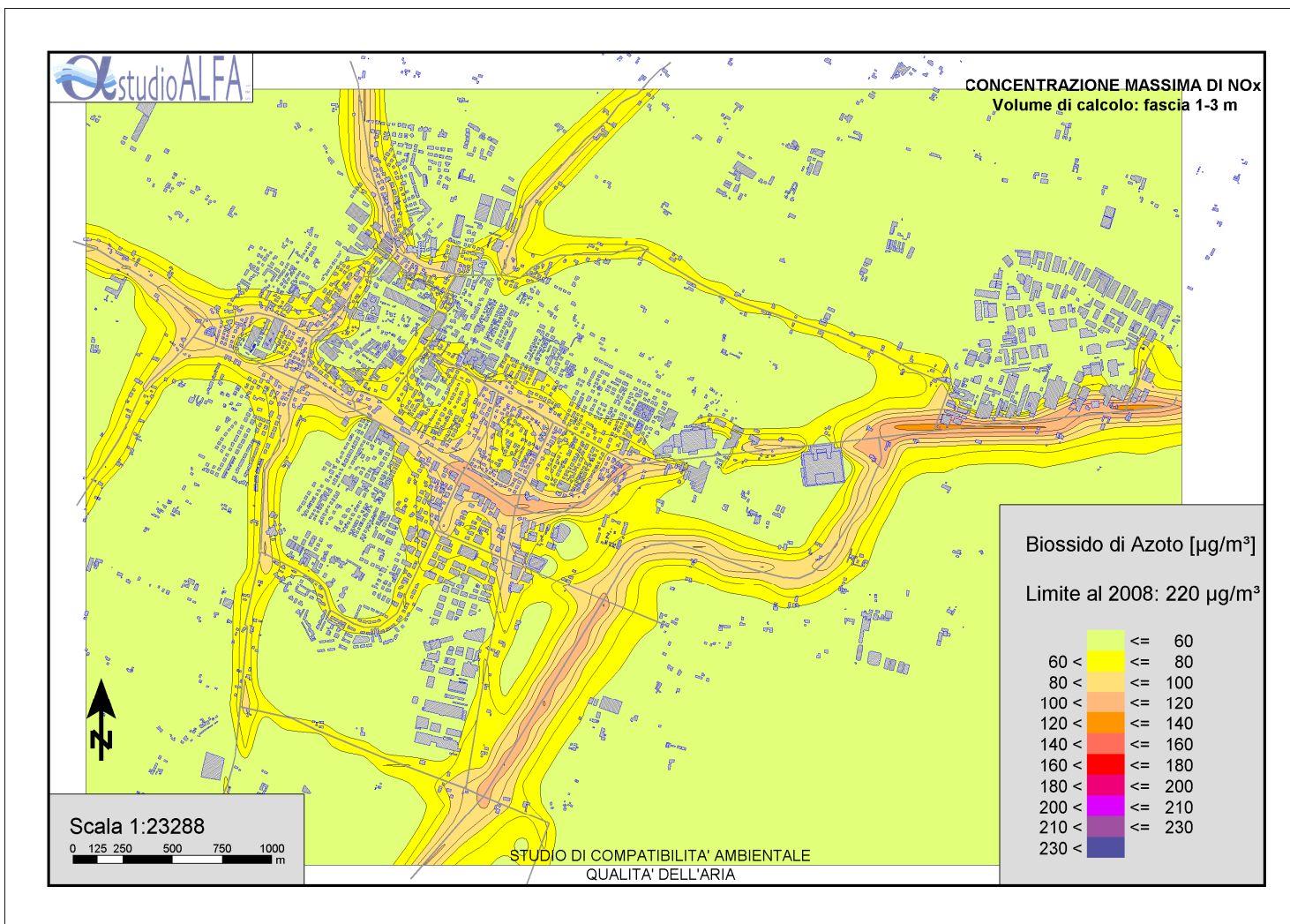


VAS DEL PSC DEI COMUNI DI CORREGGIO, SAN MARTINO IN RIO, RIO SALICETO
SIMULAZIONE DELLE EMISSIONI DI NO_x

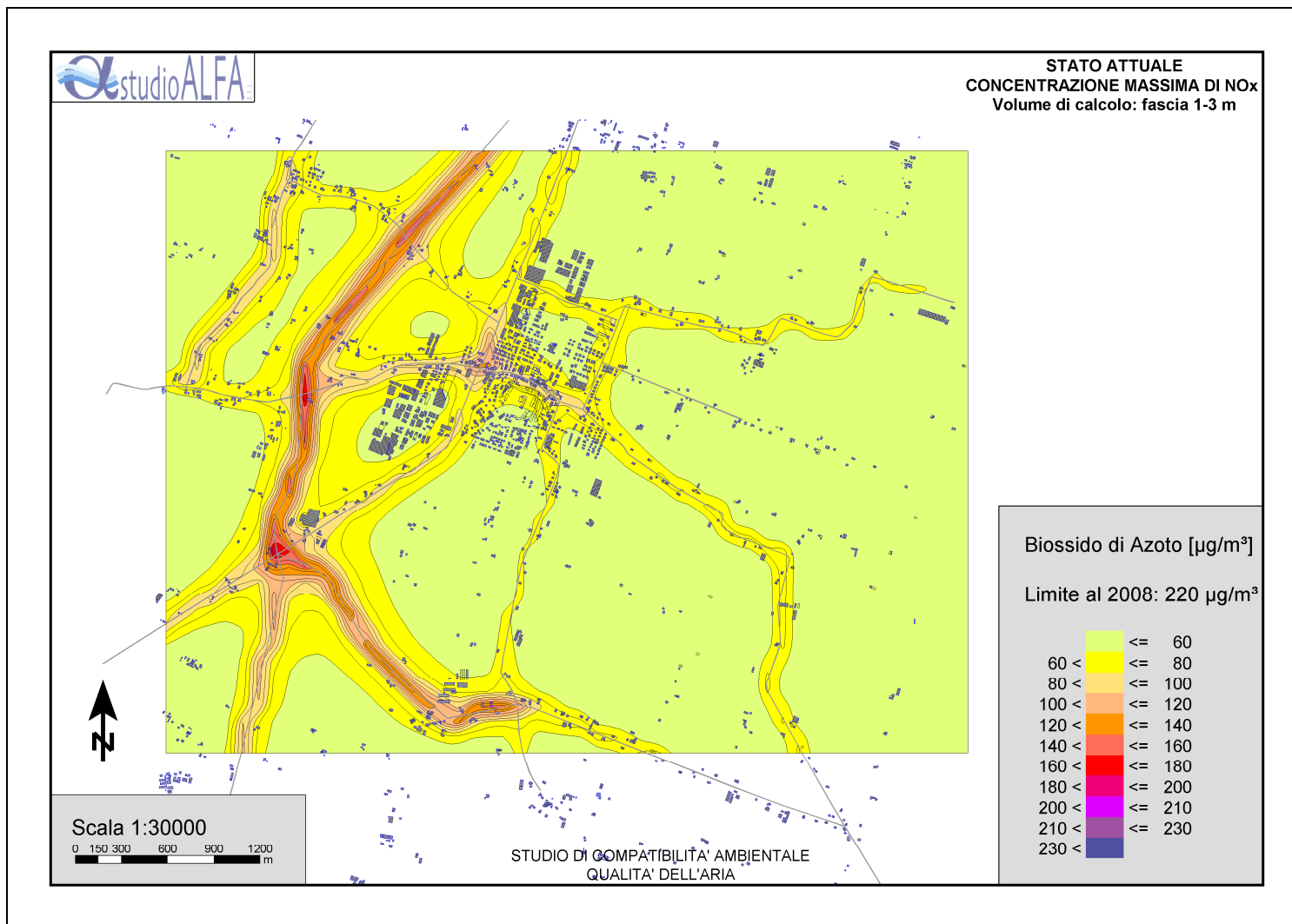
Rio Saliceto



Correggio

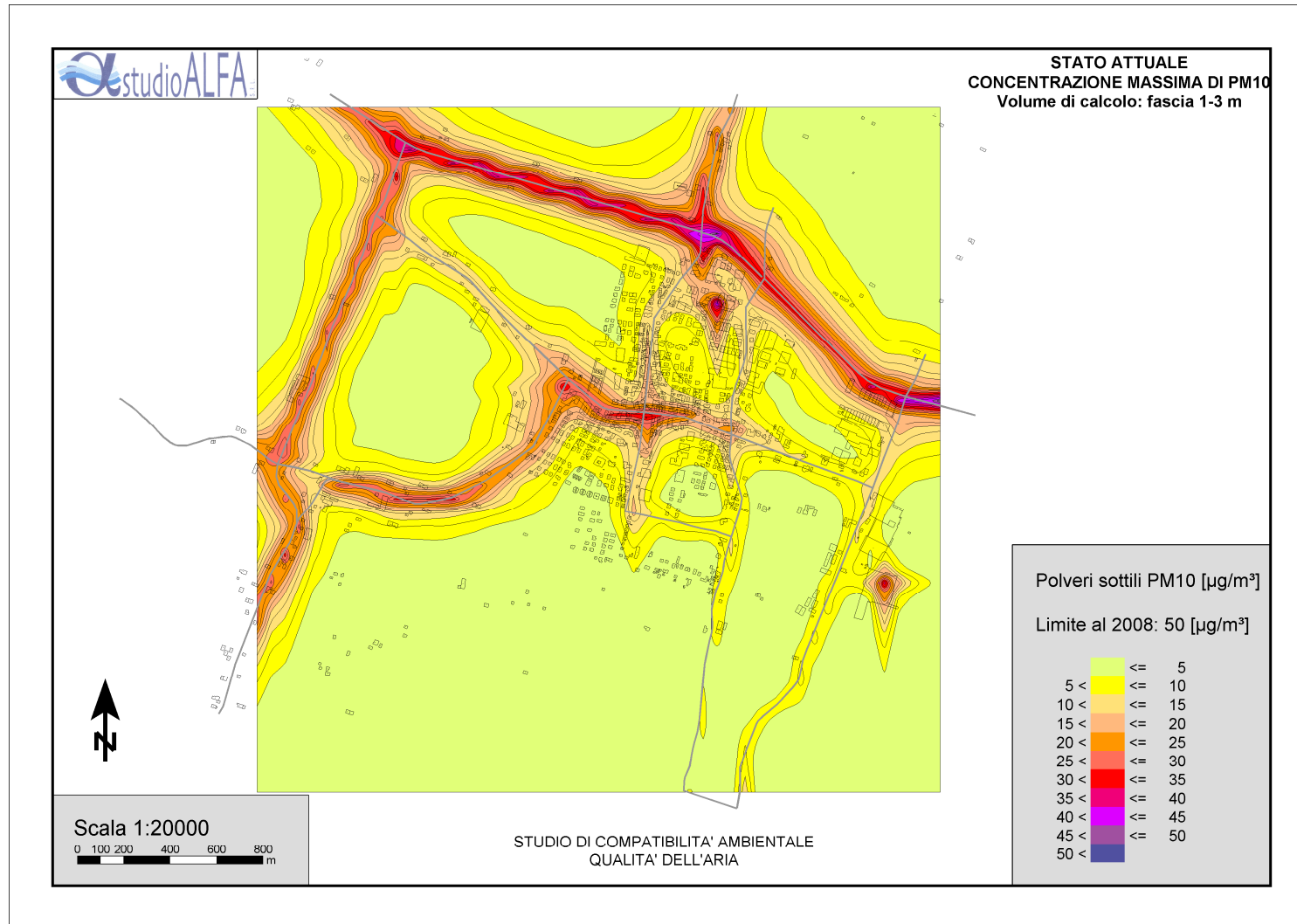


San Martino in Rio

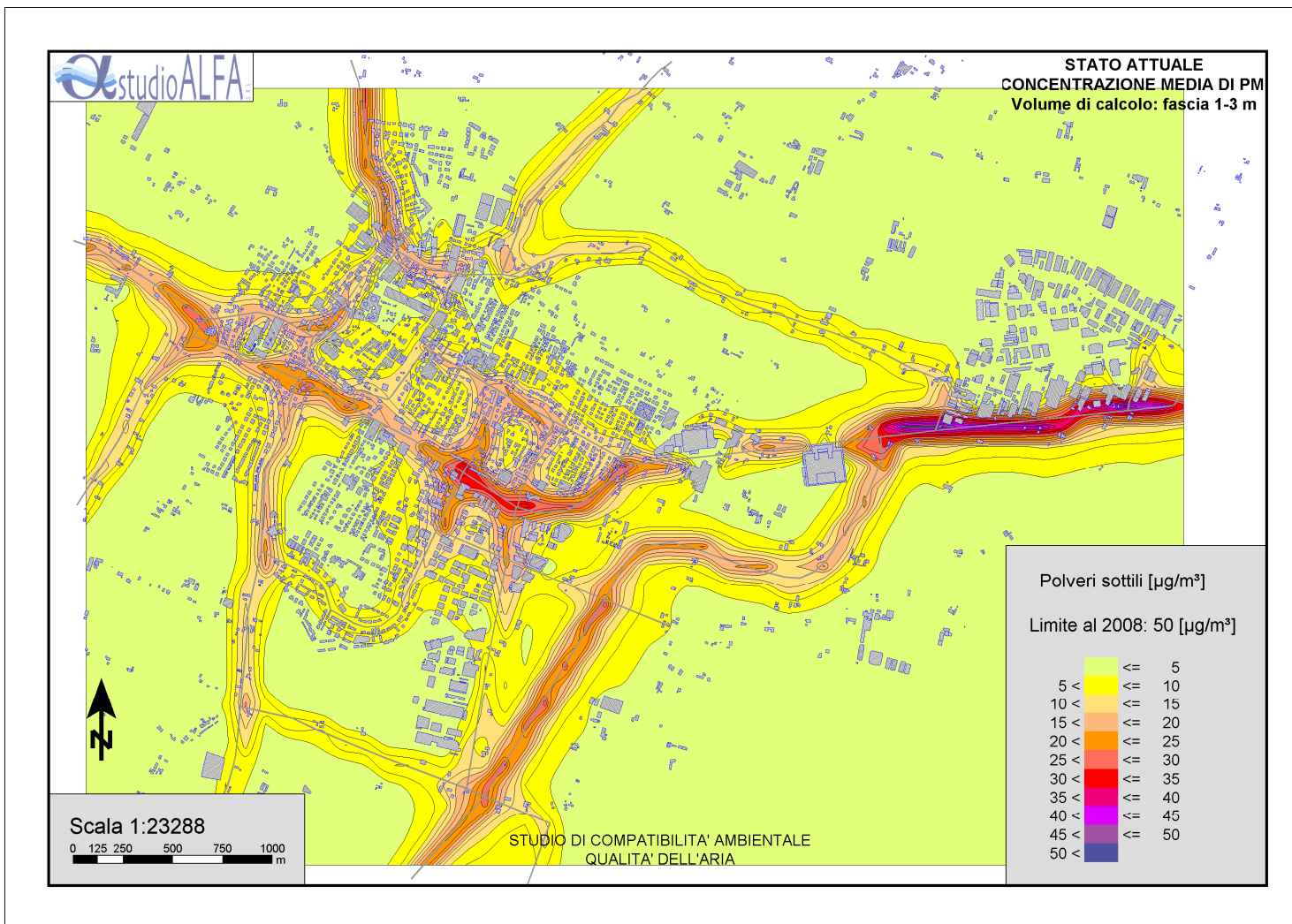


VAS DEL PSC DEI COMUNI DI CORREGGIO, SAN MARTINO IN RIO, RIO SALICETO
SIMULAZIONE DELLE EMISSIONI DI PM10

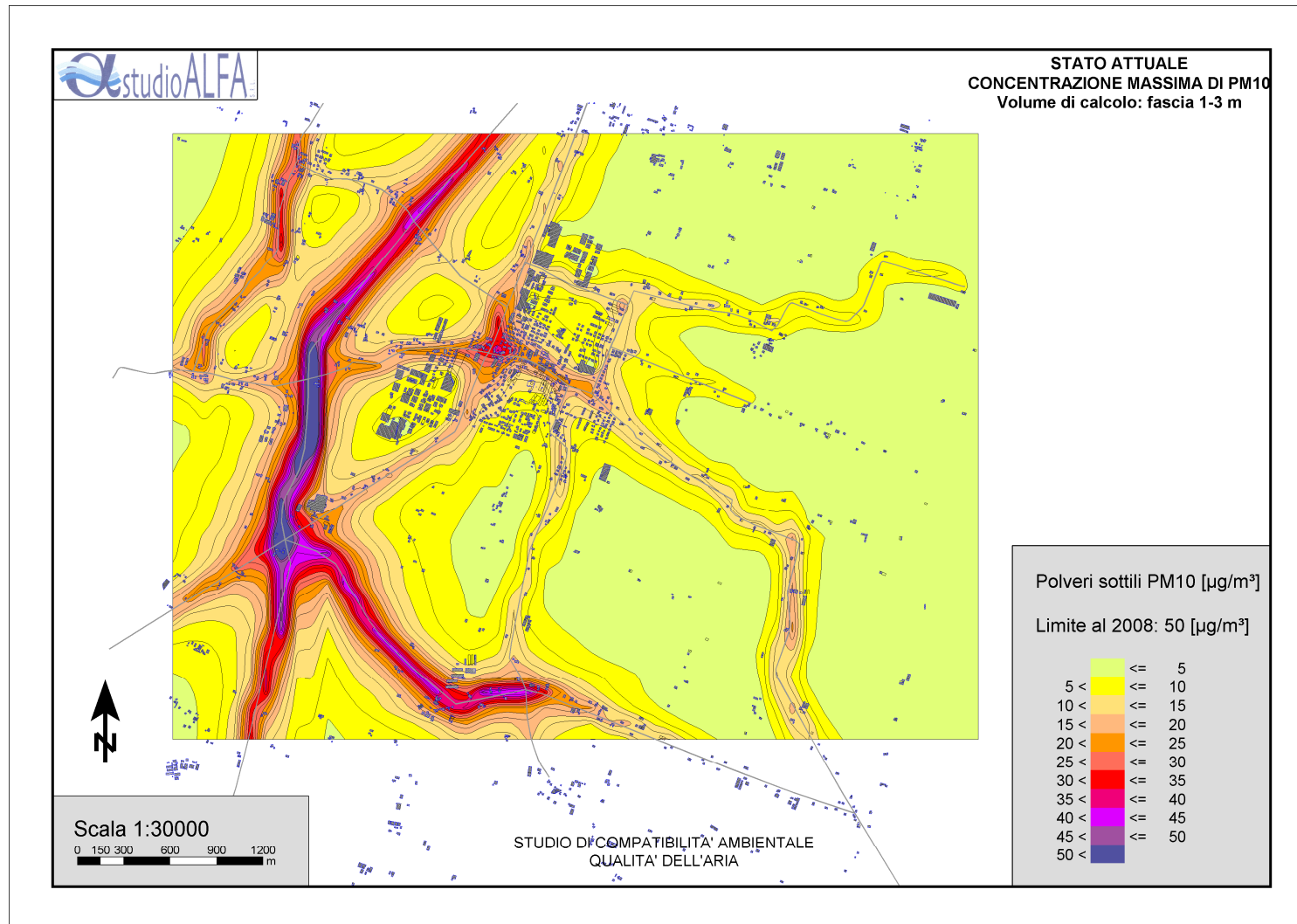
Rio Saliceto



Correggio



San Martino in Rio



3.6 Conclusioni

Essendo sostanzialmente in linea con quanto emerso dai risultati della campagna di rilevamento della qualità dell'aria eseguita dall'A.R.P.A. (Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia Romagna) a Correggio nei mesi di Febbraio e Marzo 2007, gli output delle simulazioni mostrano come la situazione della qualità dell'aria all'interno del territorio considerato dipenda sostanzialmente dal traffico veicolare, in quanto le attività produttive e le emissioni derivanti dalle caldaie all'interno delle abitazioni incidono in modo meno significativo.

Dai risultati delle simulazioni si evince che:

- le concentrazioni di CO sono ben al di sotto dei limiti imposti dalla normativa con valori che sono inferiori a 3 mg/m^3 ;
- le concentrazioni di NO_x sono anch'esse inferiori ai limiti imposti dalla normativa con valori che raggiungono i $180 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ solo in corrispondenza delle arterie stradali più trafficate;
- le concentrazioni di PM10 raggiungono in alcune zone, in particolare nel tratto di SP468r in corrispondenza del villaggio industriale di Correggio, e lungo la tangenziale che collega quest'ultimo a Reggio Emilia, valori che superano i limiti fissati dalla normativa.

Il PTQA (Piano di Tutela e risanamento della Qualità dell'Aria) della provincia di Reggio Emilia approvato nell'Ottobre 2007 prevede la suddivisione del territorio provinciale nel seguente modo:

- **zone A**, zone (di cui all'art.8 del d.gls 351/99) dove c'è il rischio di superamento dei valori limite sull'inquinamento di lungo periodo. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine;
- **zone B**, zone (di cui all'art.9 del d.gls 351/99) dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite e/o alle soglie di allarme. In questo caso è necessario adottare piani di mantenimento.
- **agglomerati**, zone (di cui all'art.7 del d.gls 351/99) dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie per l'inquinamento di breve periodo. Per gli agglomerati occorre predisporre piani di azione a breve termine.

Il comune di Correggio appartiene alle "zone A" e agli agglomerati", quindi vi è un rischio di superamento dei limiti imposti dalla normativa per l'inquinamento sia di lungo periodo, sia di breve periodo.

Ribadendo dunque che l'inquinamento atmosferico del territorio in esame dipenda sostanzialmente dal traffico veicolare, restano valide le considerazioni conclusive fatte nel capitolo relativo alla mobilità: il potenziamento del servizio di trasporto pubblico di passeggeri e delle merci, l'ottimizzazione della rete ciclabile esistente associata alla realizzazione di nuovi percorsi costituiscono delle misure che potrebbero ridurre i transiti di veicoli sulle strade e ridurre dunque l'inquinamento atmosferico da essi indotto.