



# AUTOSTRADA A4 : VARIANTE DI MESTRE IL PASSANTE AUTOSTRADALE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



### STUDIO INTEGRATIVO PER LA COMPONENTE ATMOSFERA

NOVEMBRE 2002



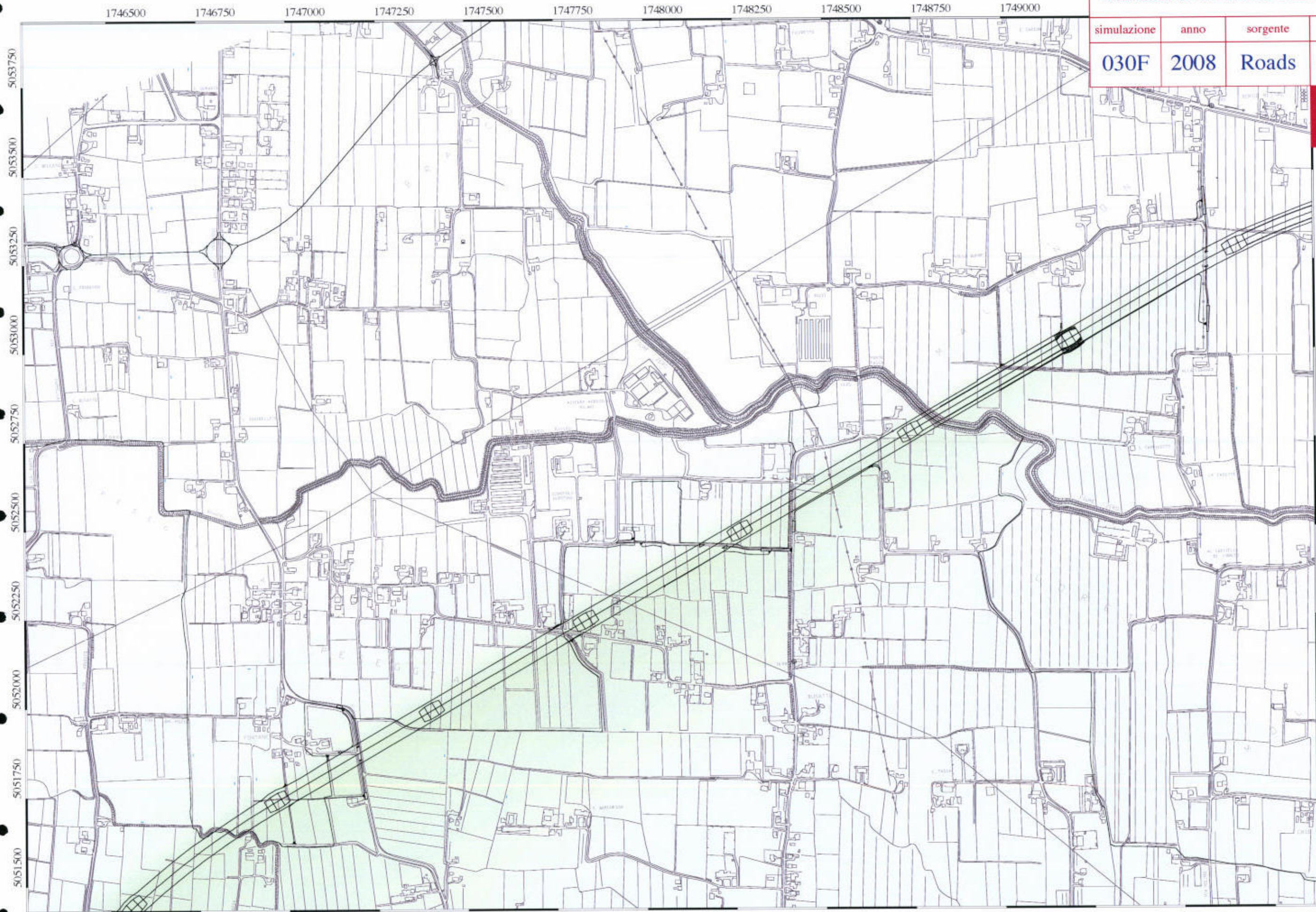


scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
030F	2008	Roads	Average

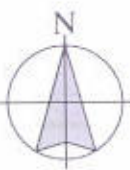
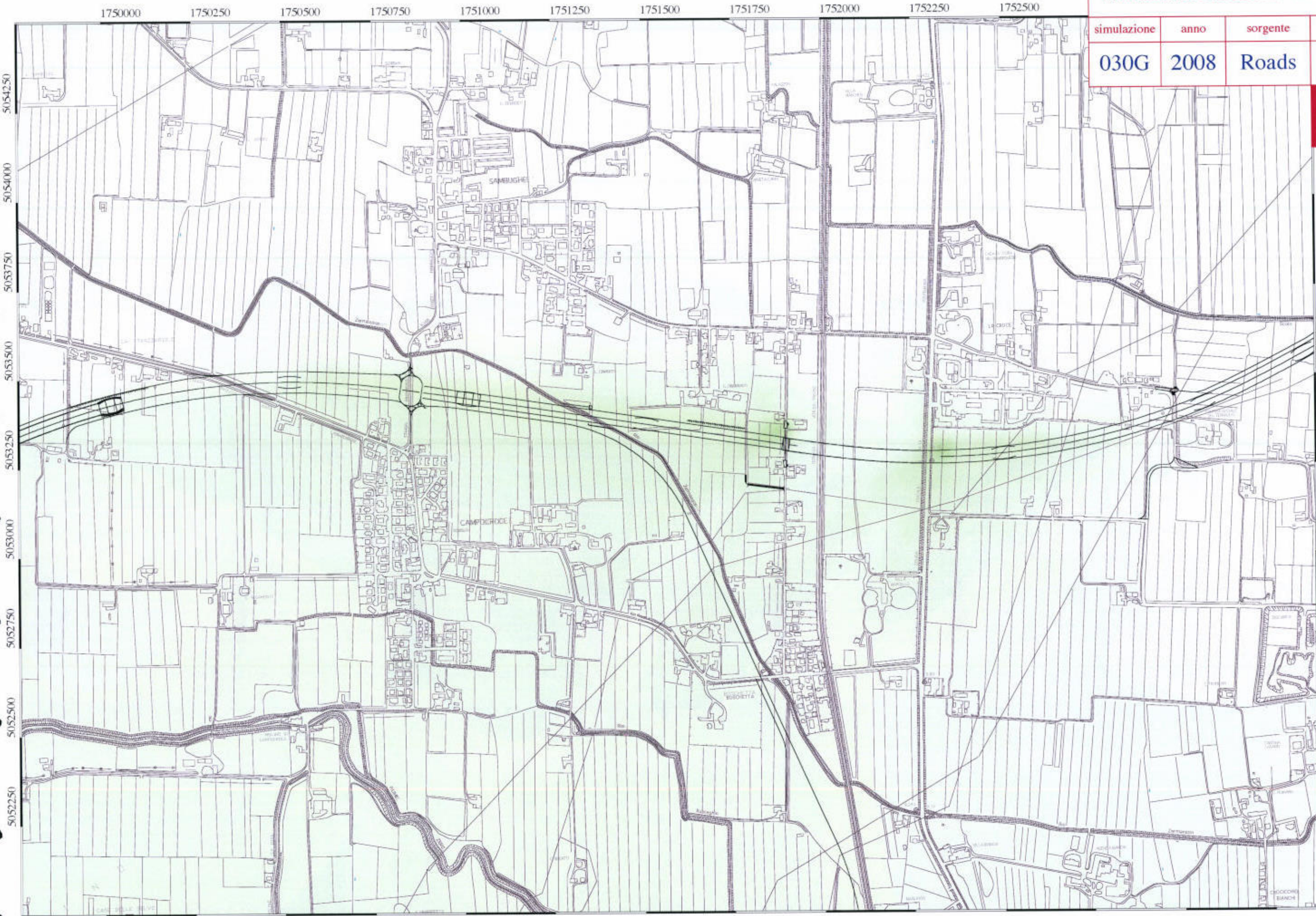
**PM**





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
030G	2008	Roads	Average
			<b>PM</b>



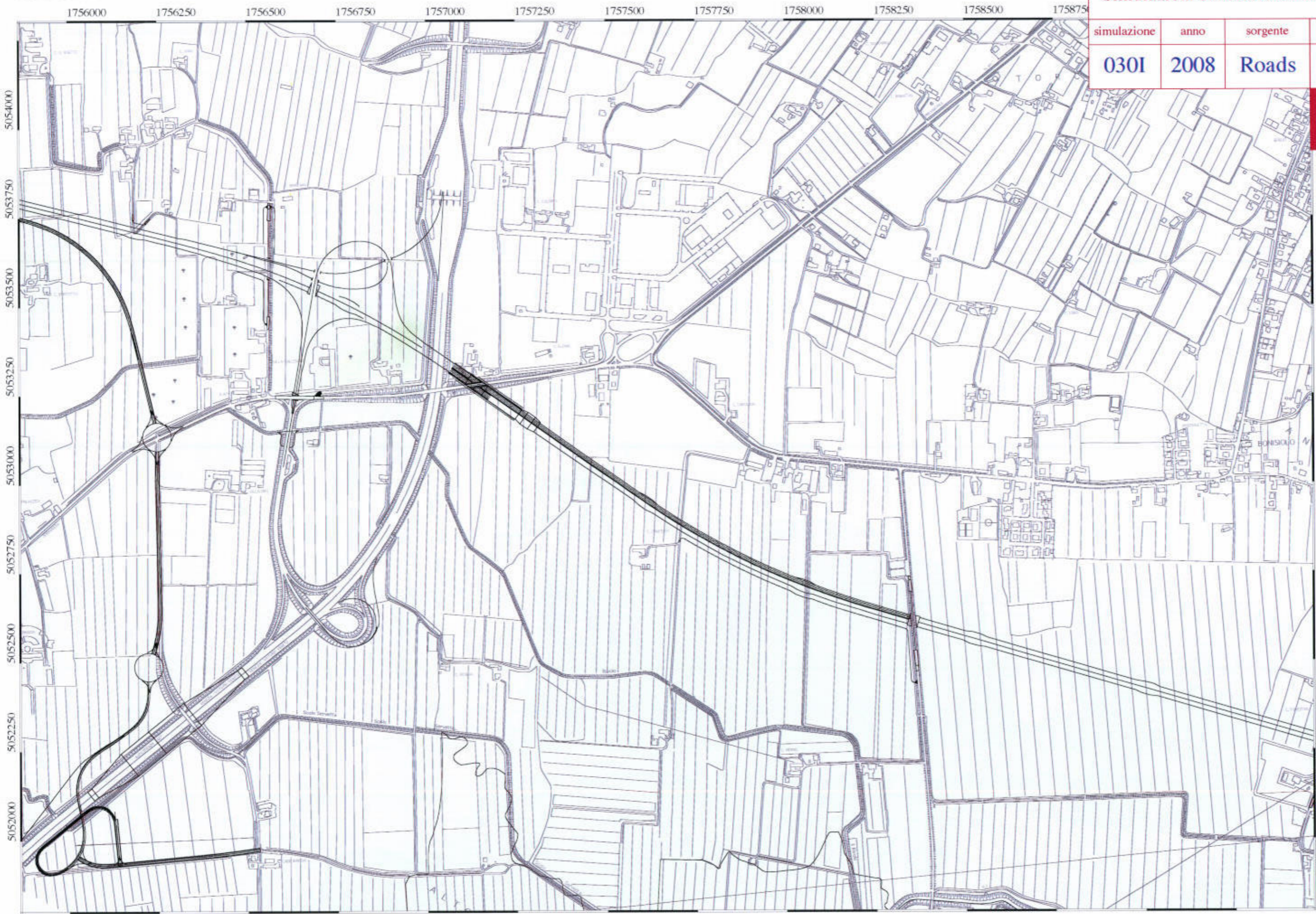






scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusionsi gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
030I	2008	Roads	Average
			<b>PM</b>





scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioli gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
030L	2008	Roads	Average

**PM**





scala 1:10.000

mod. Q73.4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040A	2008	Roads	Average

**COVNM**





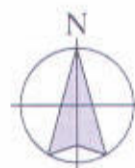
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040B	2008	Roads	Average

**COVNM**



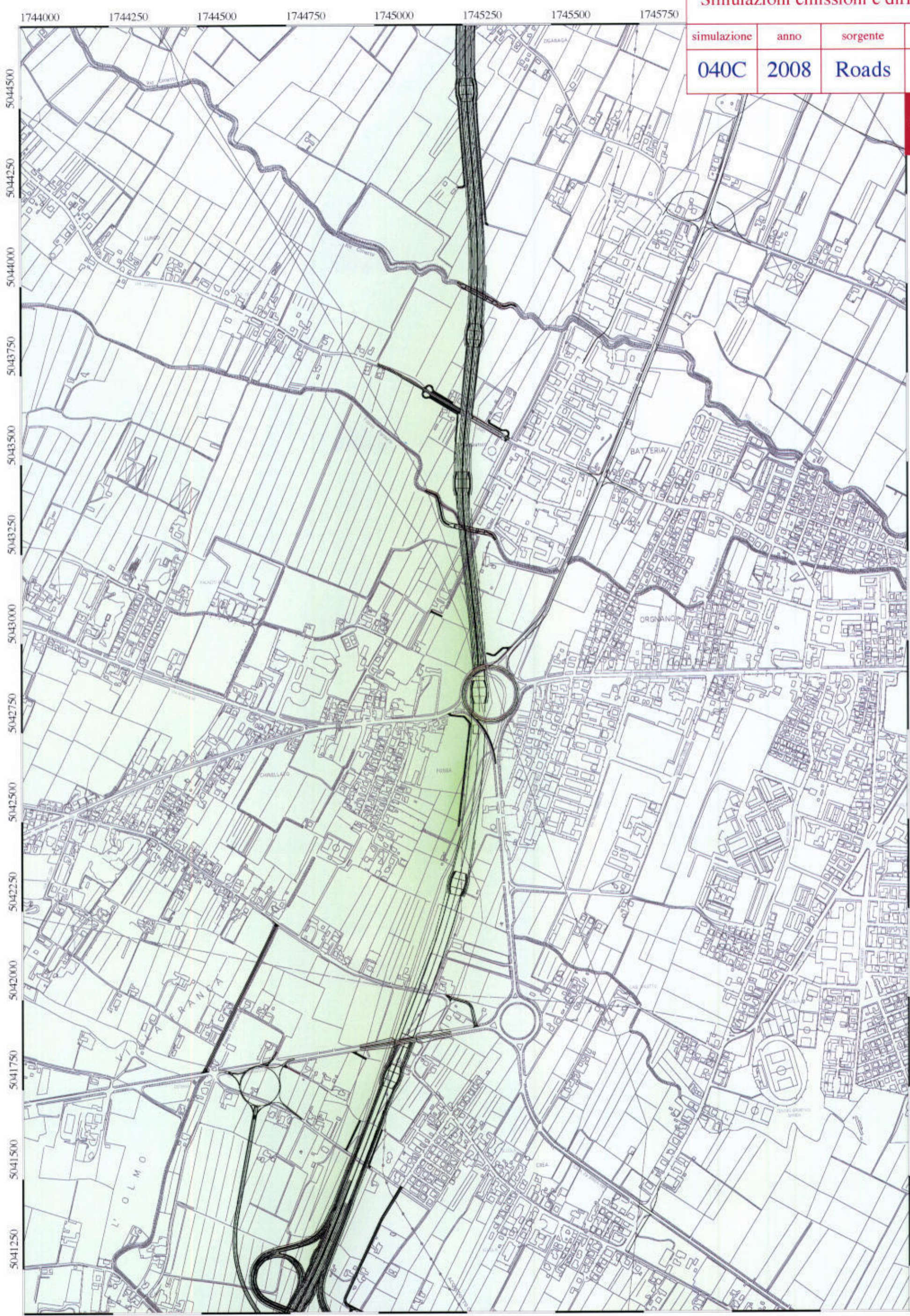


scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.3

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
040C	2008	Roads	Average

**COVNM**

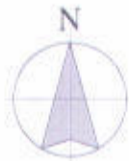
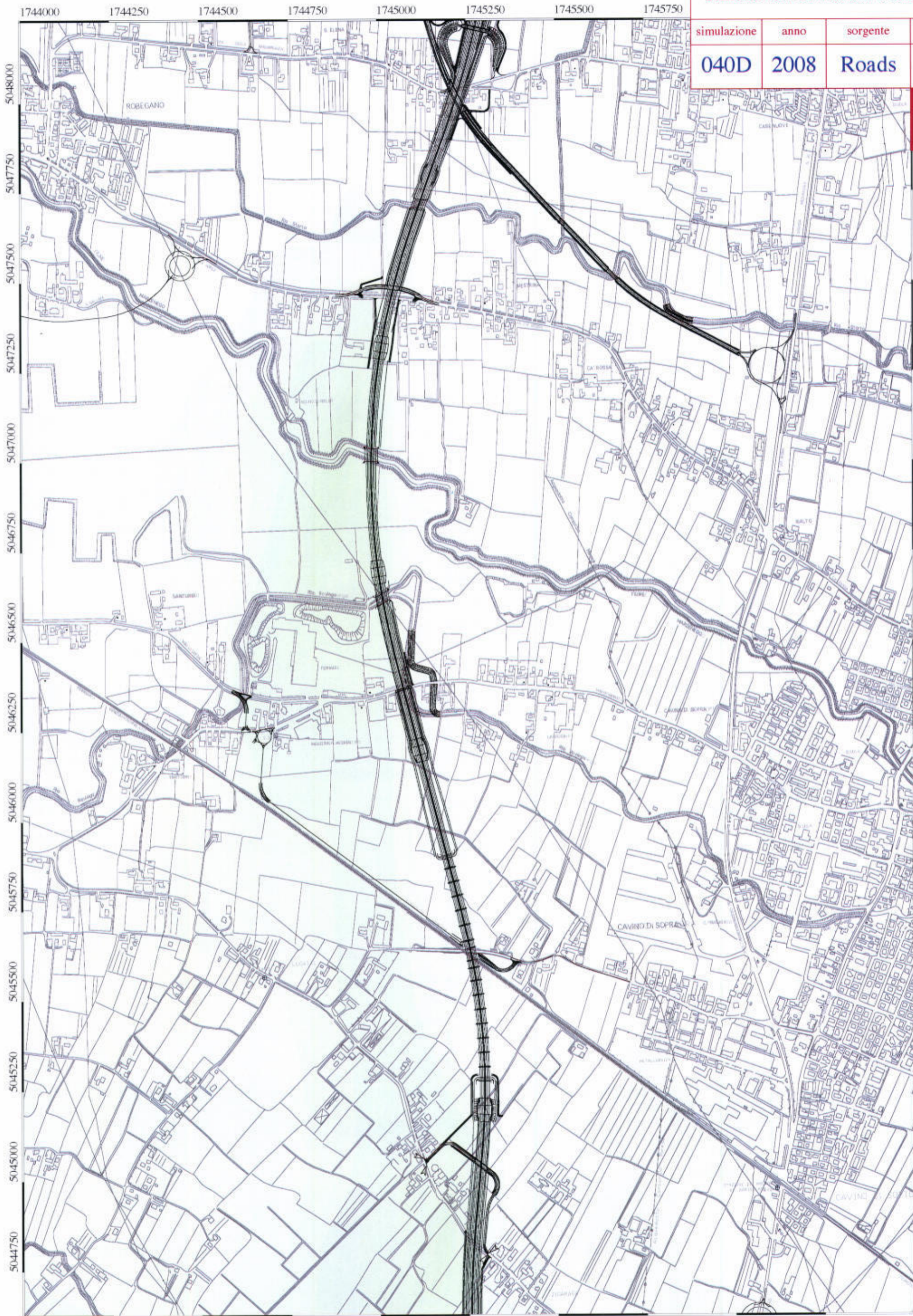




scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
040D	2008	Roads	Average
			<b>COVNM</b>





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040E	2008	Roads	Average

**COVNM**



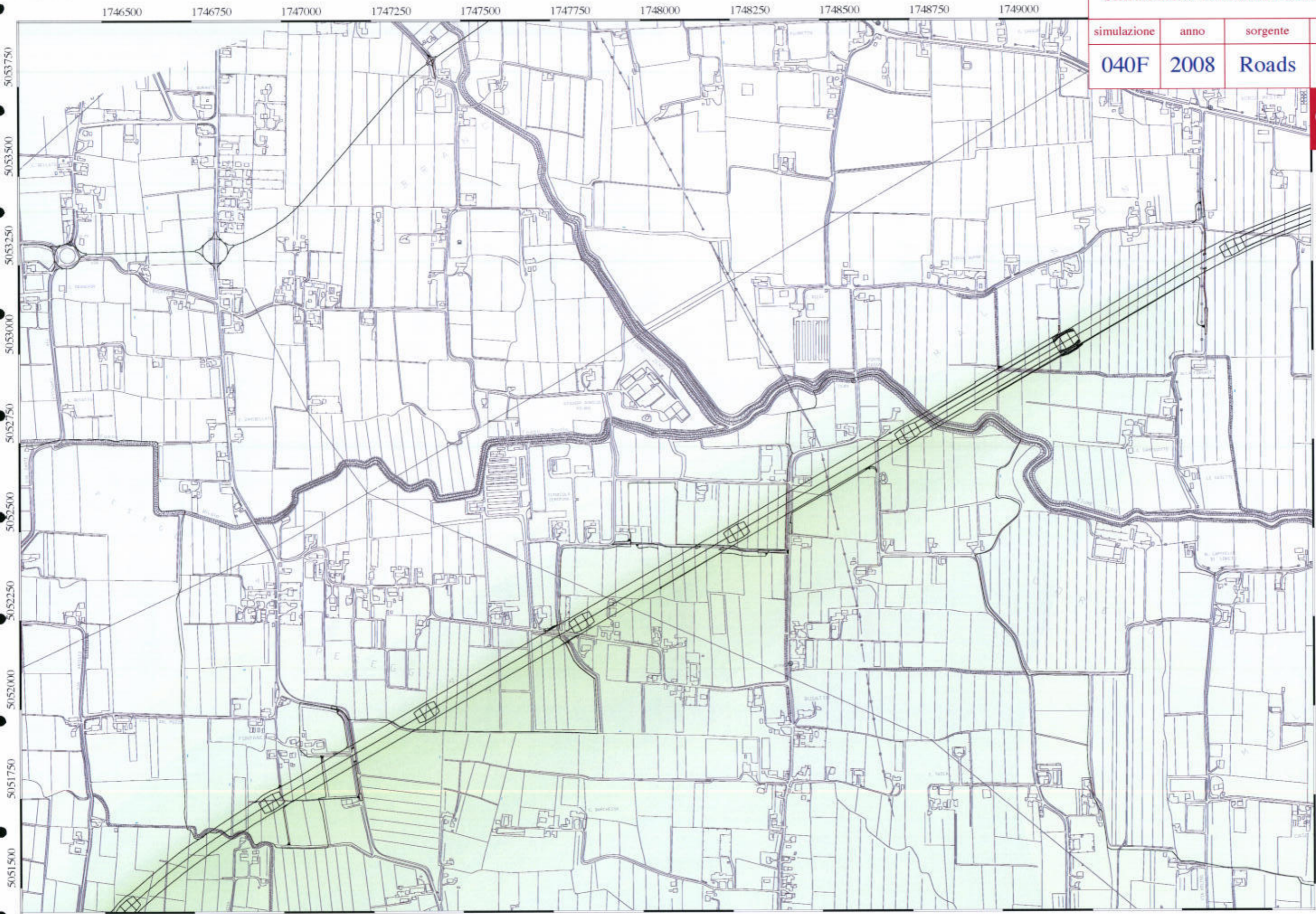
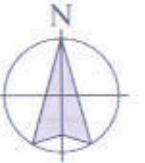


scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040F	2008	Roads	Average

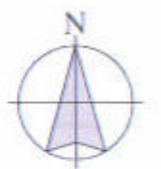
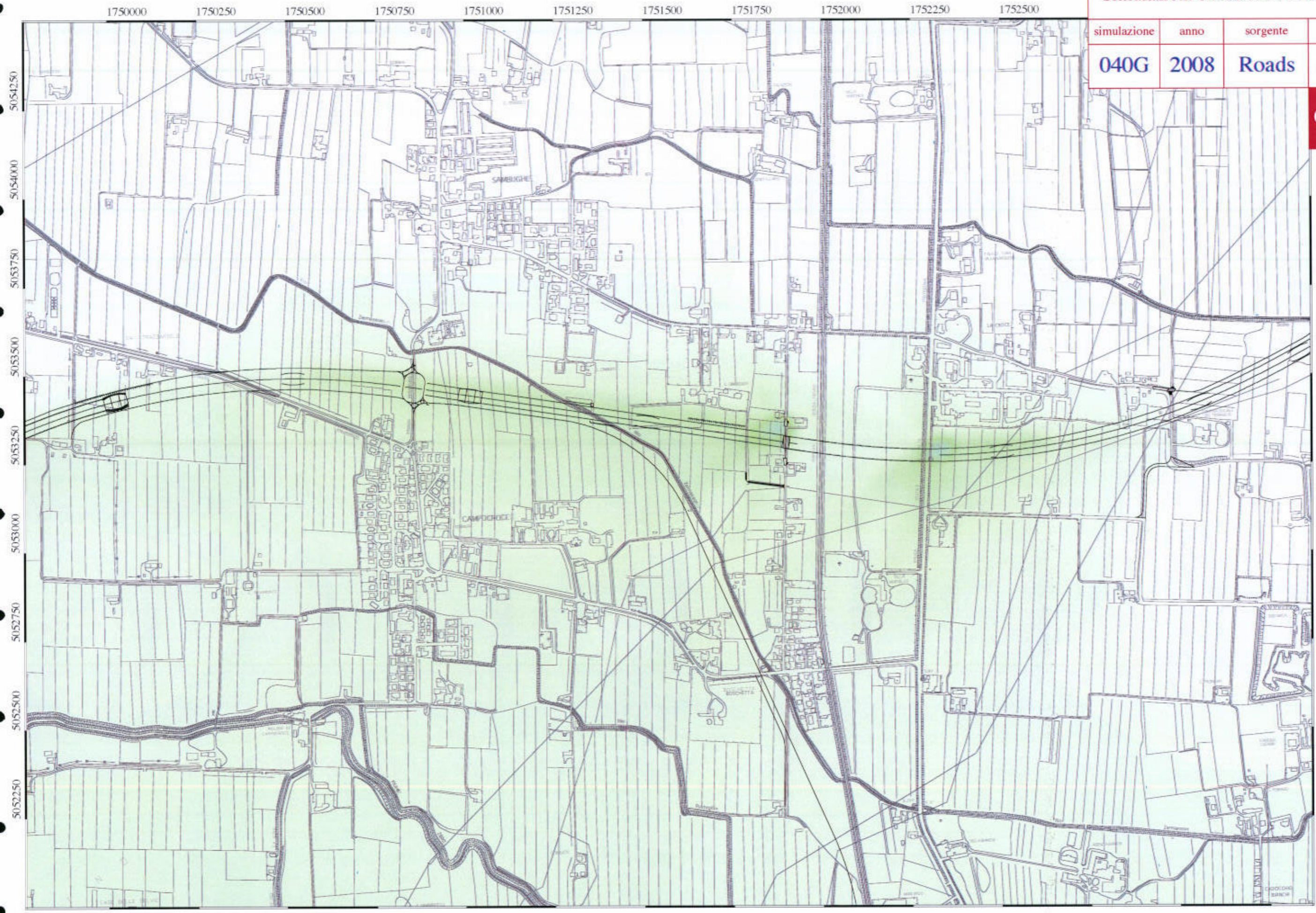
**COVNM**





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusionsi gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
040G	2008	Roads	Average
			<b>COVNM</b>



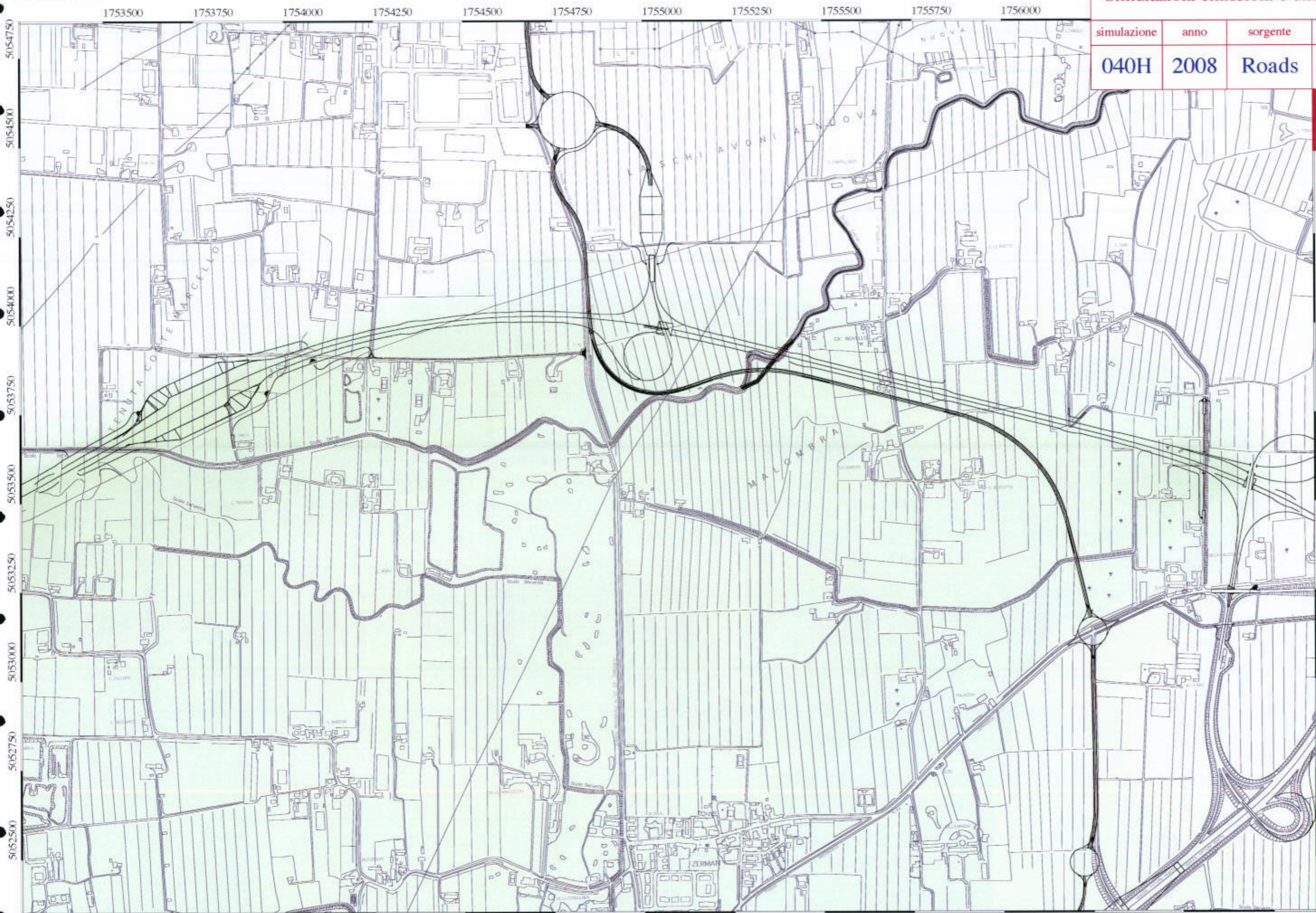


scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040H	2008	Roads	Average

**COVNM**



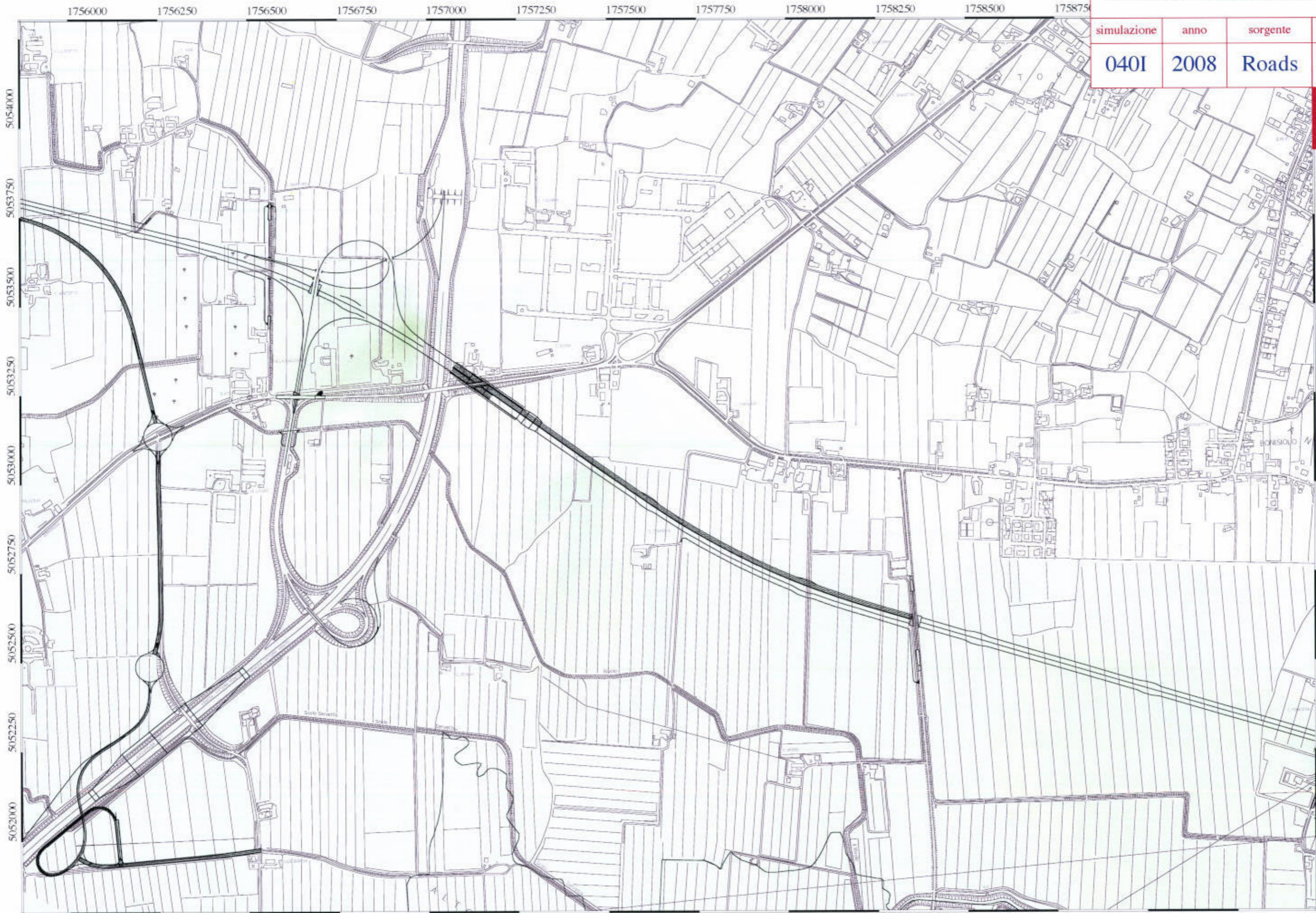


scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusionsi gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
040I	2008	Roads	Average

**COVNM**





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
040L	2008	Roads	Average
<b>COVNM</b>			





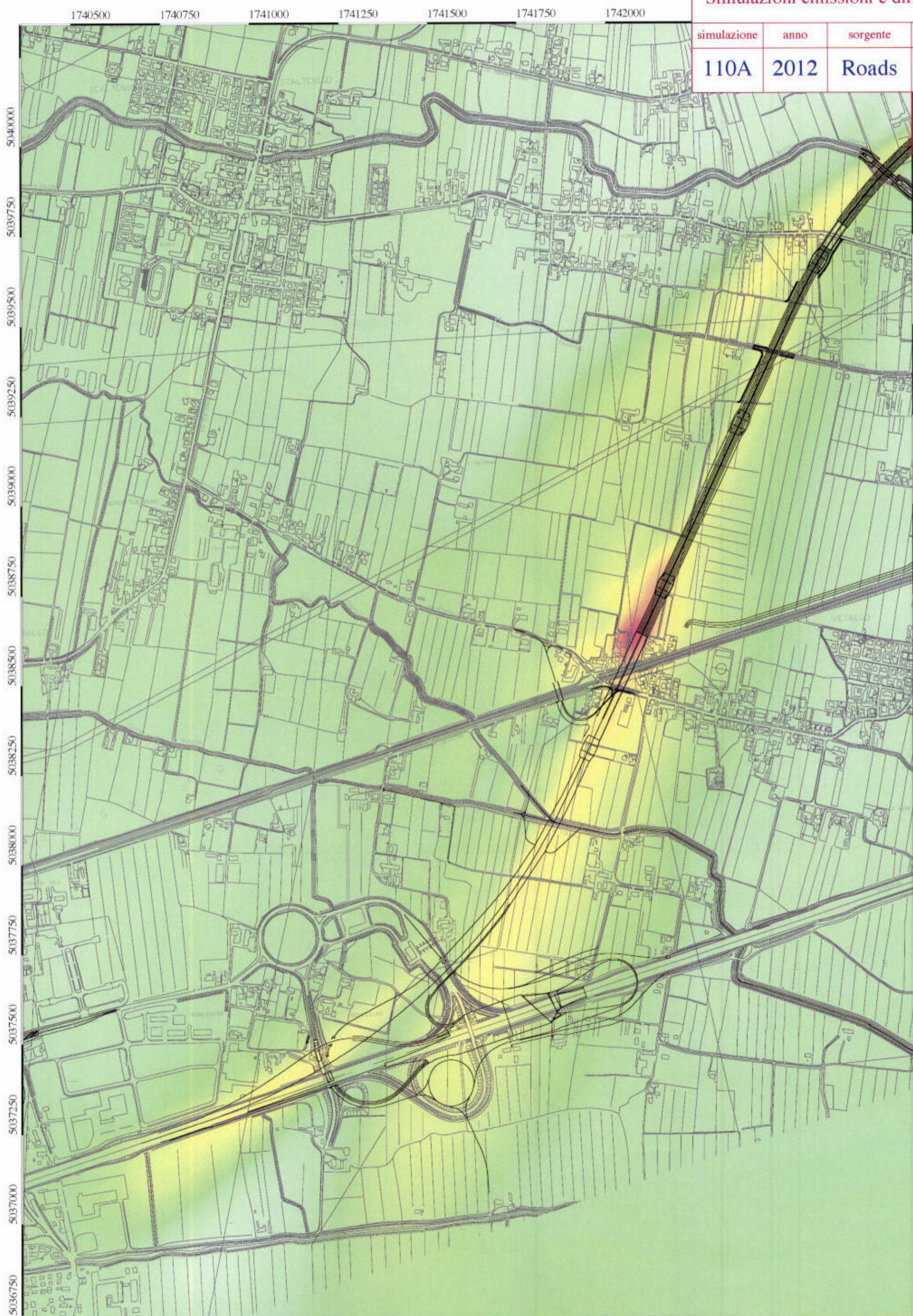
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110A	2012	Roads	Average

**NOx**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110B	2012	Roads	Average

**NO<sub>x</sub>**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
110C	2012	Roads	Average
			<b>NOx</b>





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110D	2012	Roads	Average

**NOx**





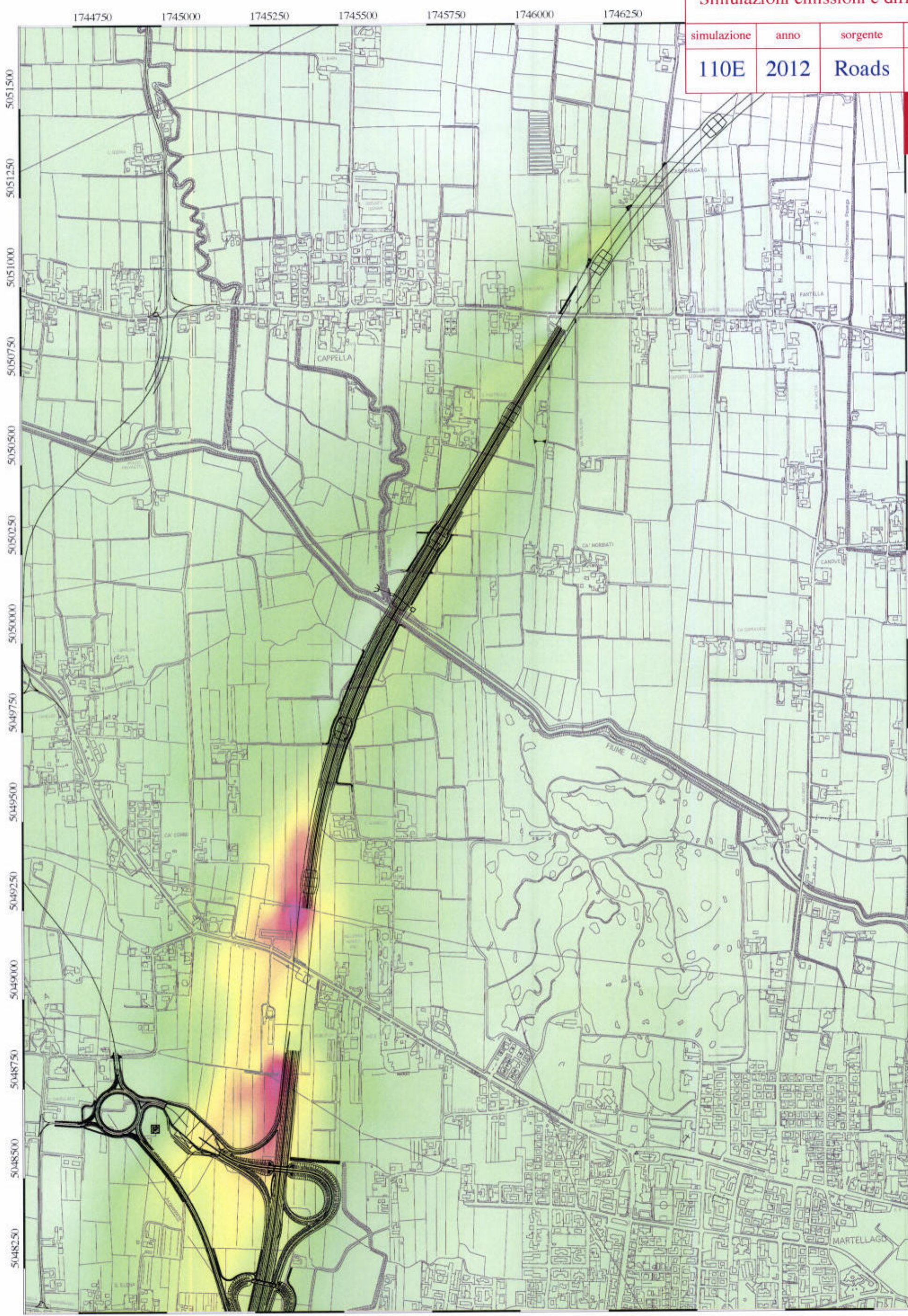
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110E	2012	Roads	Average

**NOx**



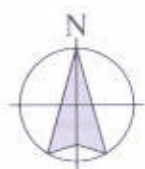
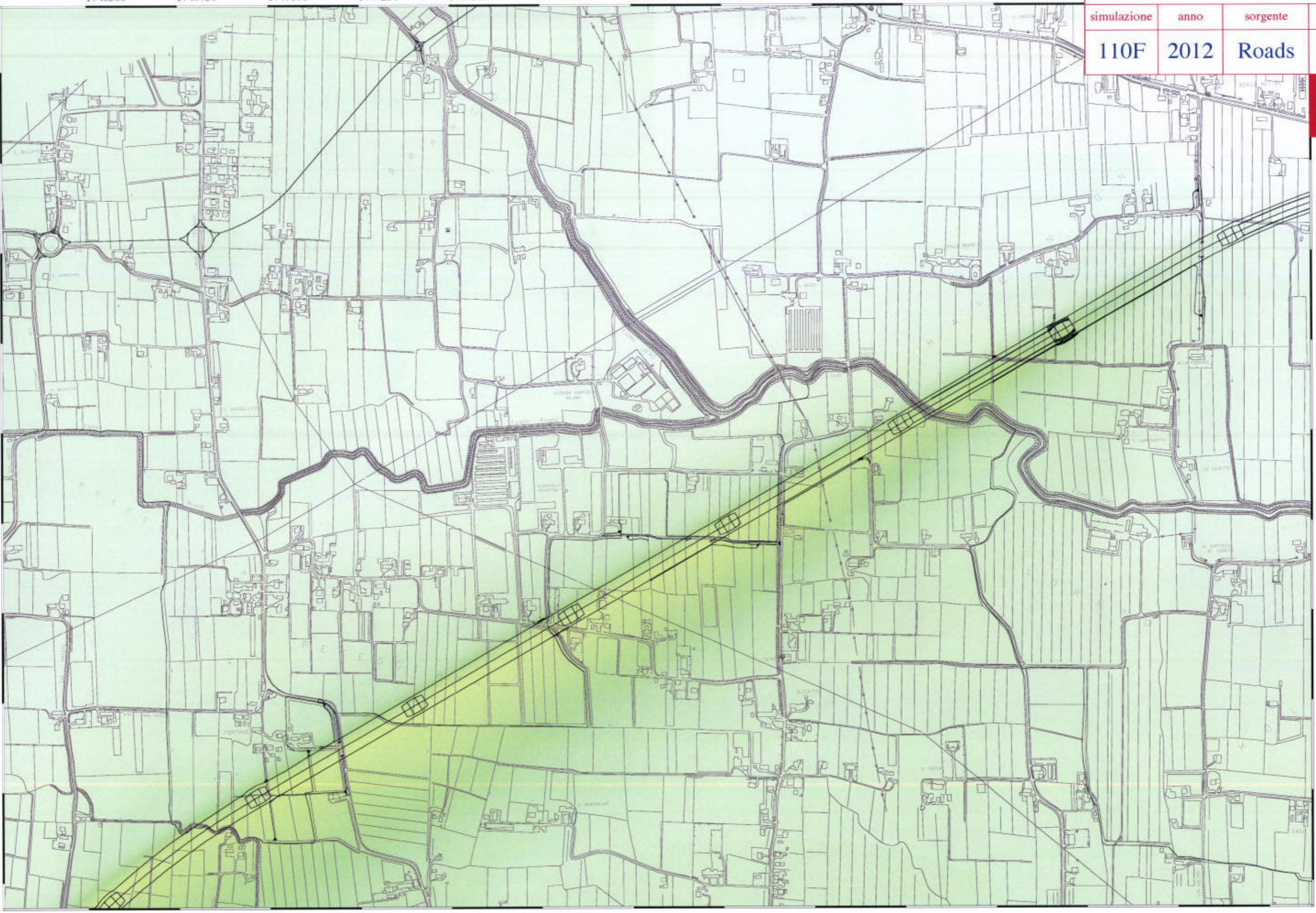


scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
110F	2012	Roads	Average
			<b>NOx</b>

1746500 1746750 1747000 1747250 1747500 1747750 1748000 1748250 1748500 1748750 1749000

5053750  
5053500  
5053250  
5053000  
5052750  
5052500  
5052250  
5052000  
5051750  
5051500



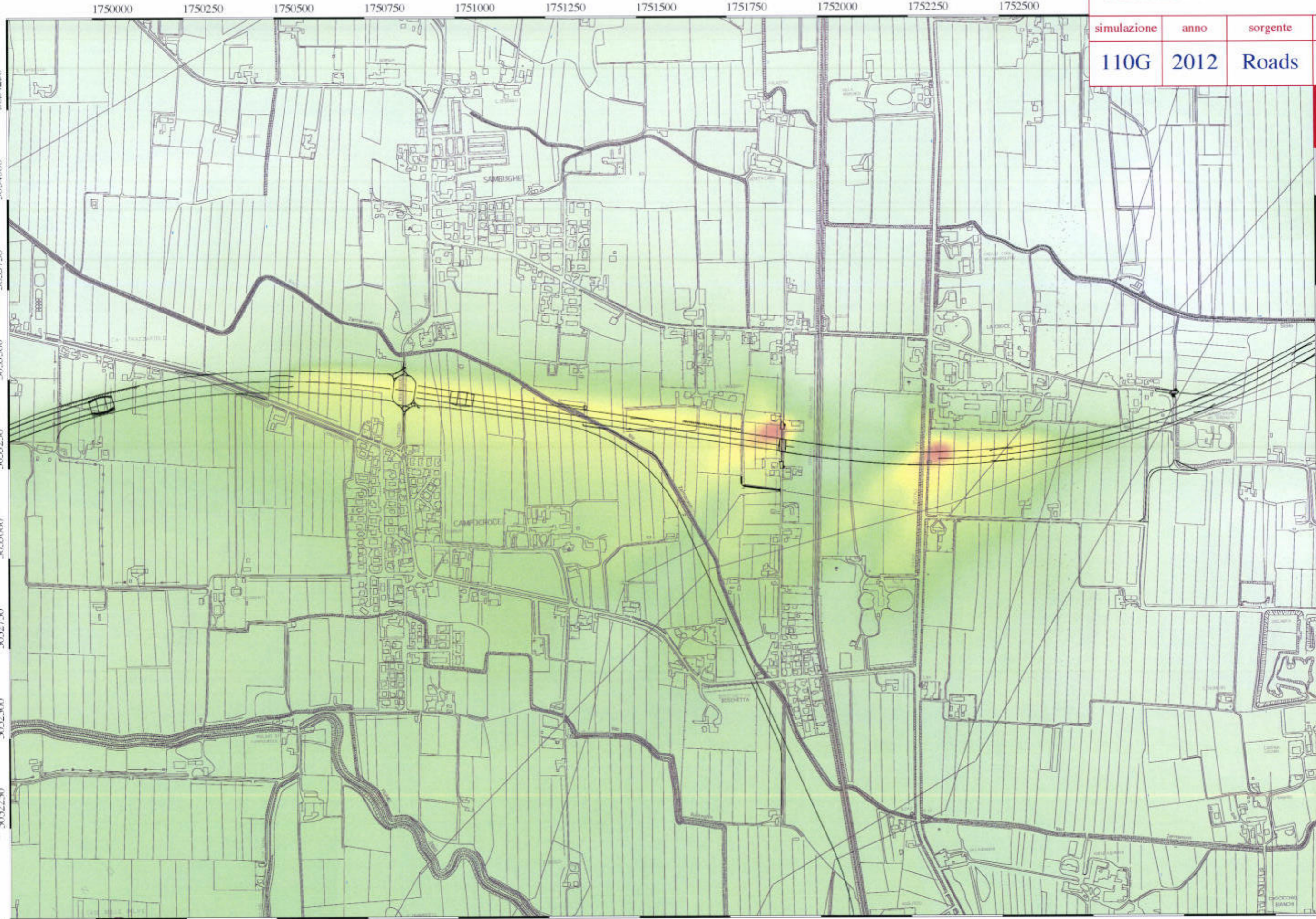


scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110G	2012	Roads	Average

# NOx



175000 1750250 1750500 1750750 1751000 1751250 1751500 1751750 1752000 1752250 1752500

5054250  
5054000  
5053750  
5053500  
5053250  
5053000  
5052750  
5052500  
5052250





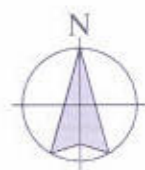
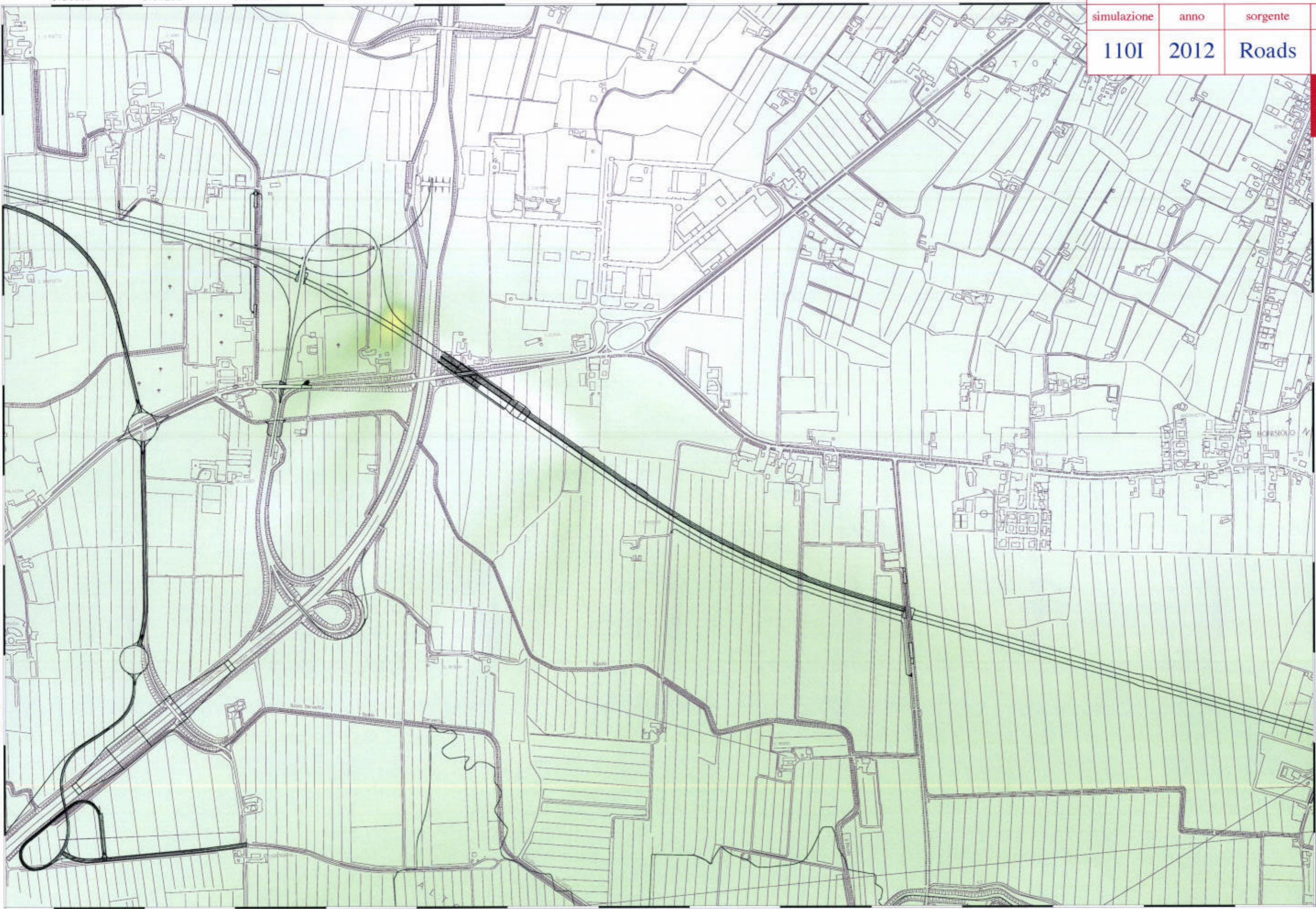


scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
110I	2012	Roads	Average
			<b>NOx</b>

1756000 1756250 1756500 1756750 1757000 1757250 1757500 1757750 1758000 1758250 1758500 1758750

5054000  
5053750  
5053500  
5053250  
5053000  
5052750  
5052500  
5052250  
5052000





scala 1:10.000

1758500 1758750 1759000 1759250 1759500 1759750 1760000 1760250 1760500 1760750 1761000 176

Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
110L	2012	Roads	Average

**NOx**





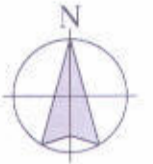
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120A	2012	Roads	Average

**CO**





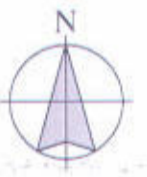
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120B	2012	Roads	Average

**CO**





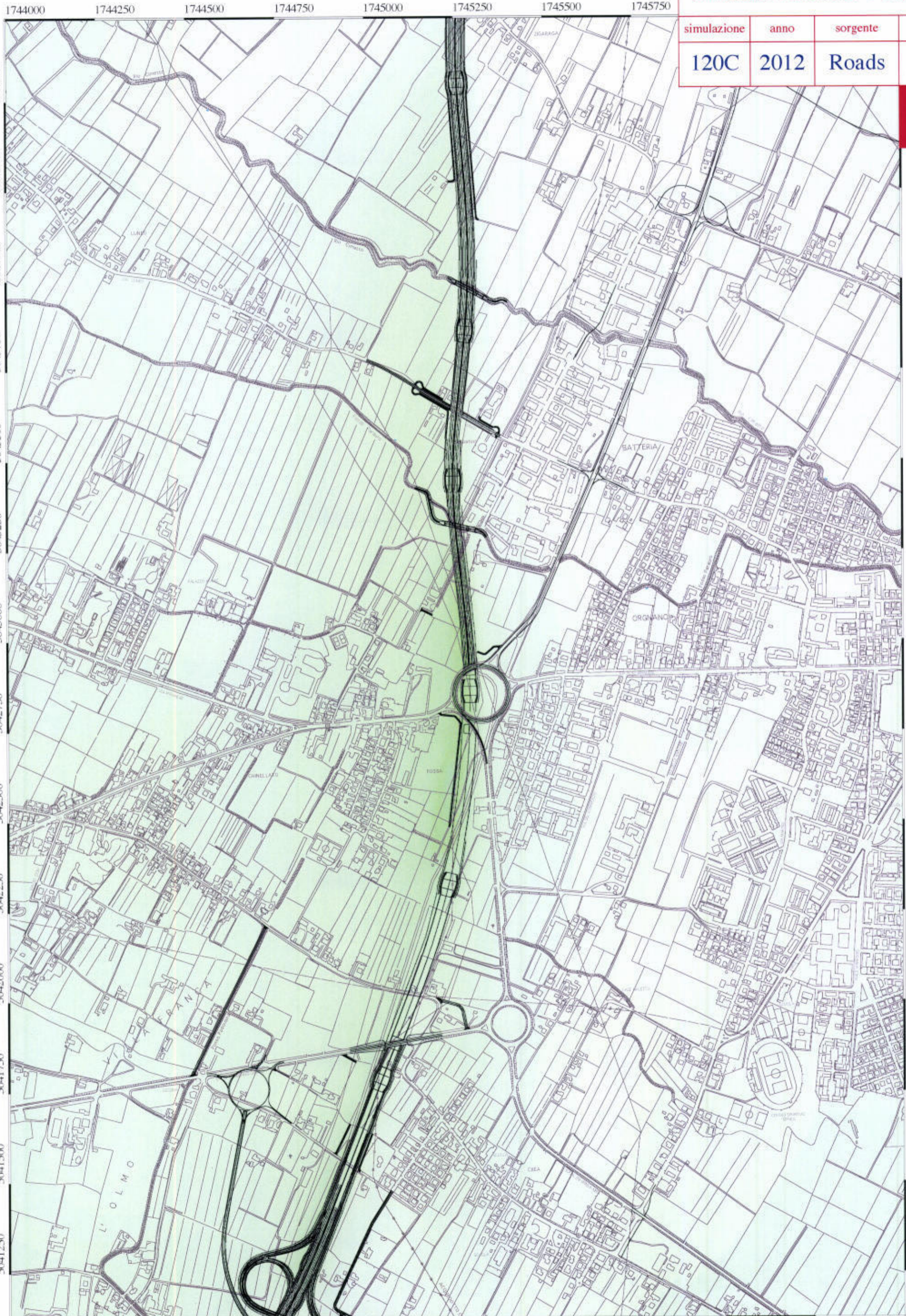
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120C	2012	Roads	Average

**CO**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120D	2012	Roads	Average

**CO**





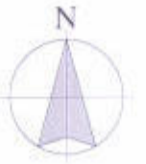
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120E	2012	Roads	Average

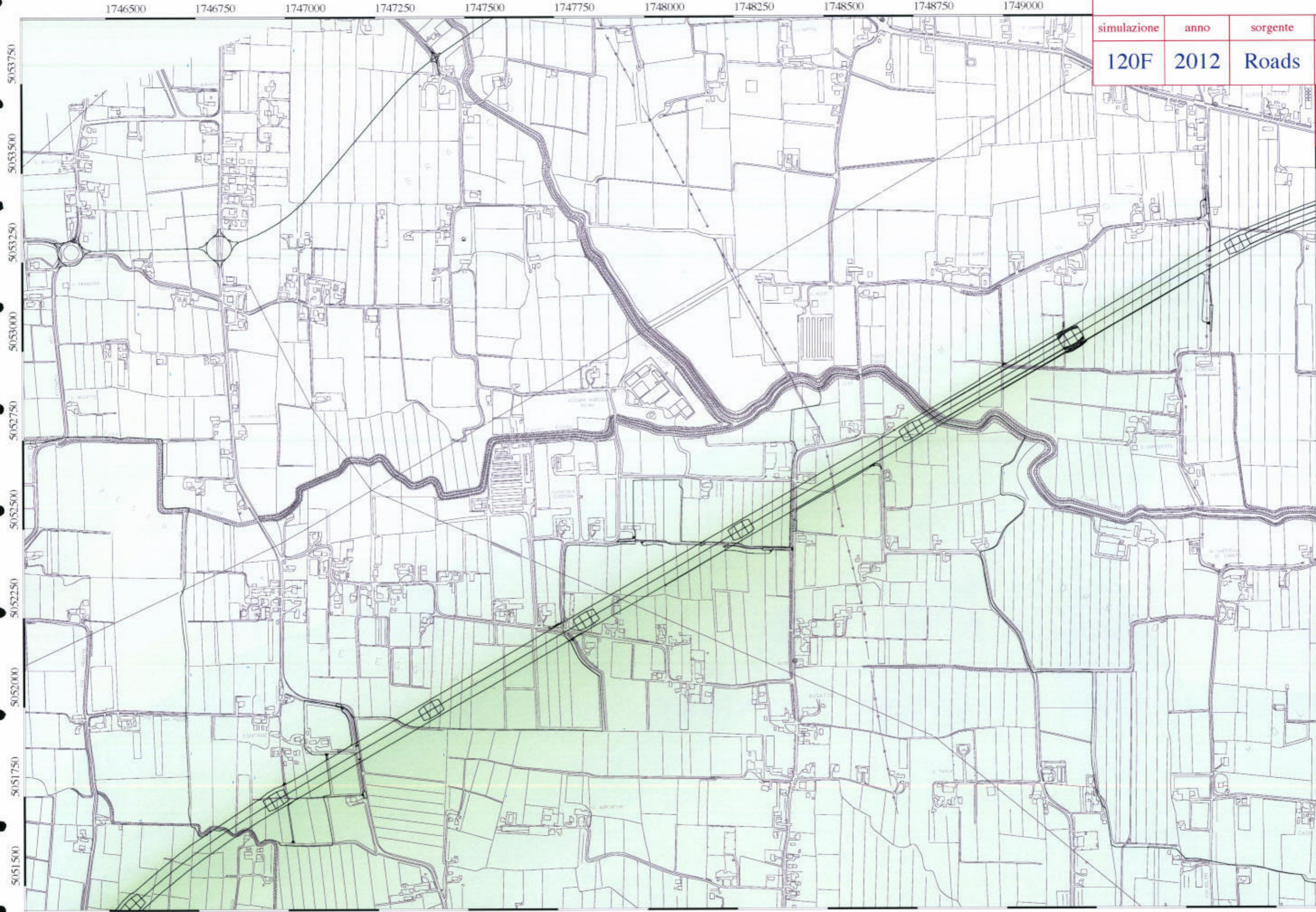
**CO**





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
120F	2012	Roads	Average
			<b>CO</b>







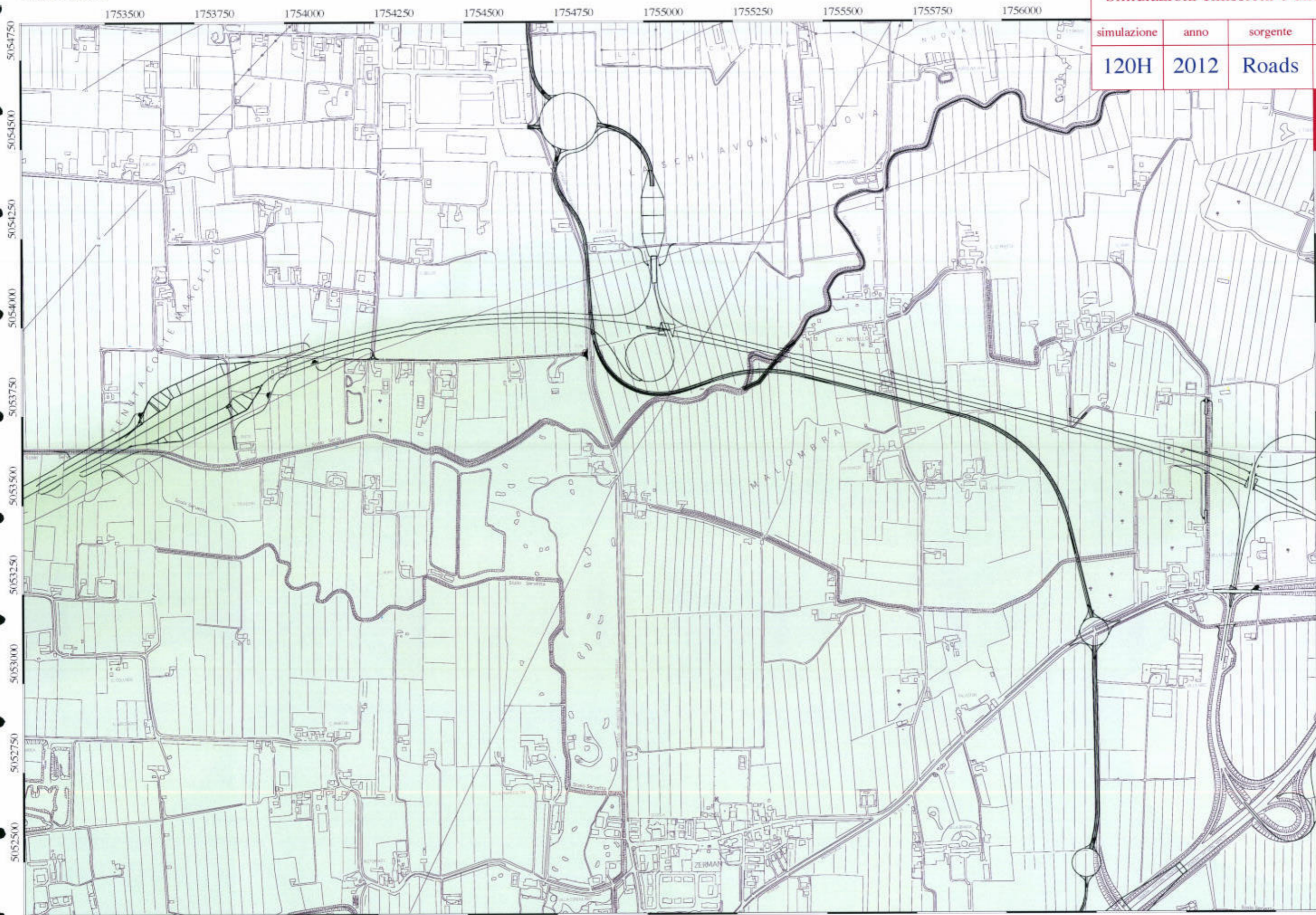


scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120H	2012	Roads	Average

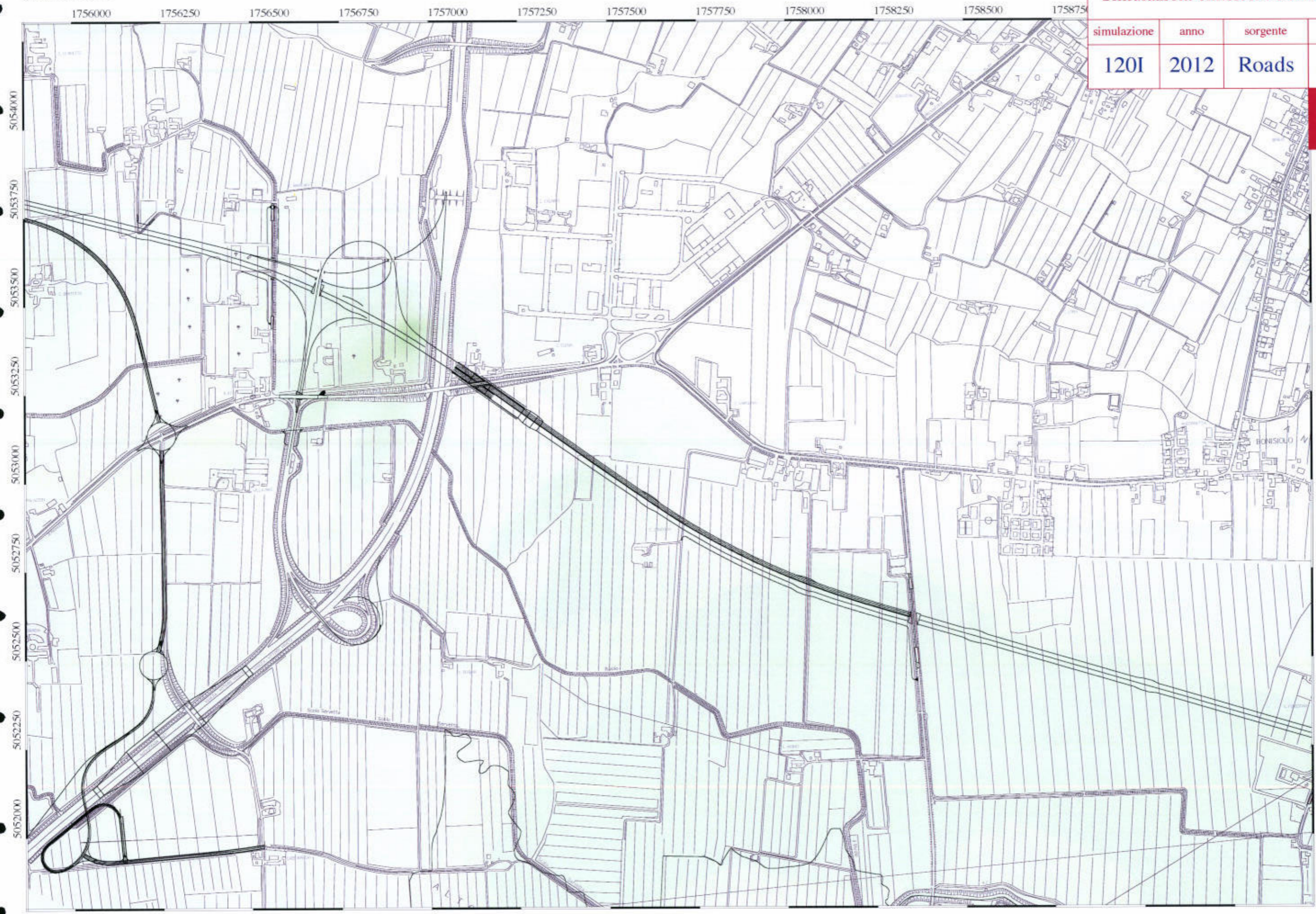
# CO





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusionsi gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
120I	2012	Roads	Average
			<b>CO</b>





scala 1:10.000

1758500 1758750 1759000 1759250 1759500 1759750 1760000 1760250 1760500 1760750 1761000 176

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
120L	2012	Roads	Average

**CO**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
130A	2012	Roads	Average

**PM**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
130B	2012	Roads	Average

**PM**





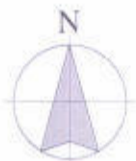




scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
130D	2012	Roads	Average
			<b>PM</b>





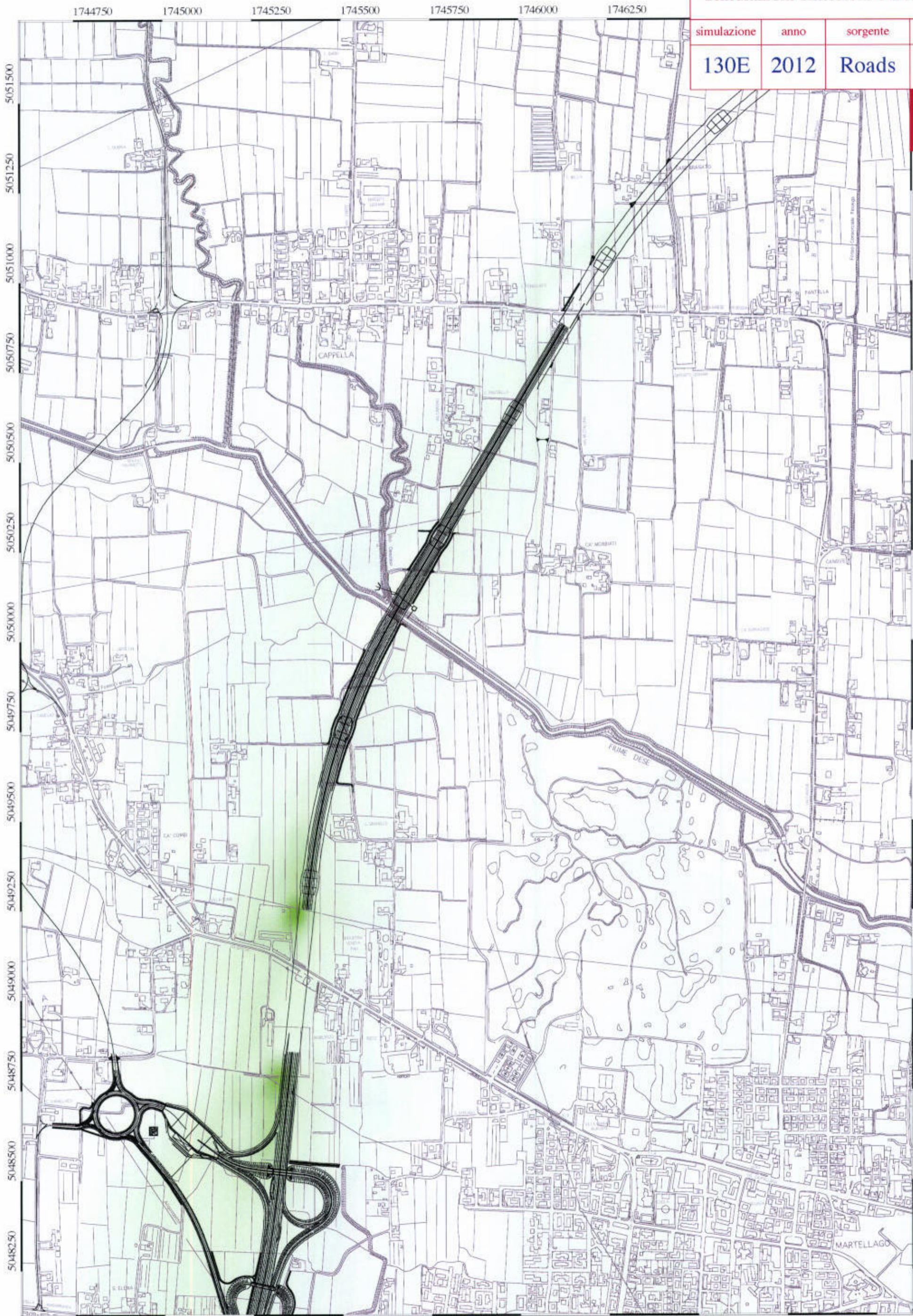
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
130E	2012	Roads	Average

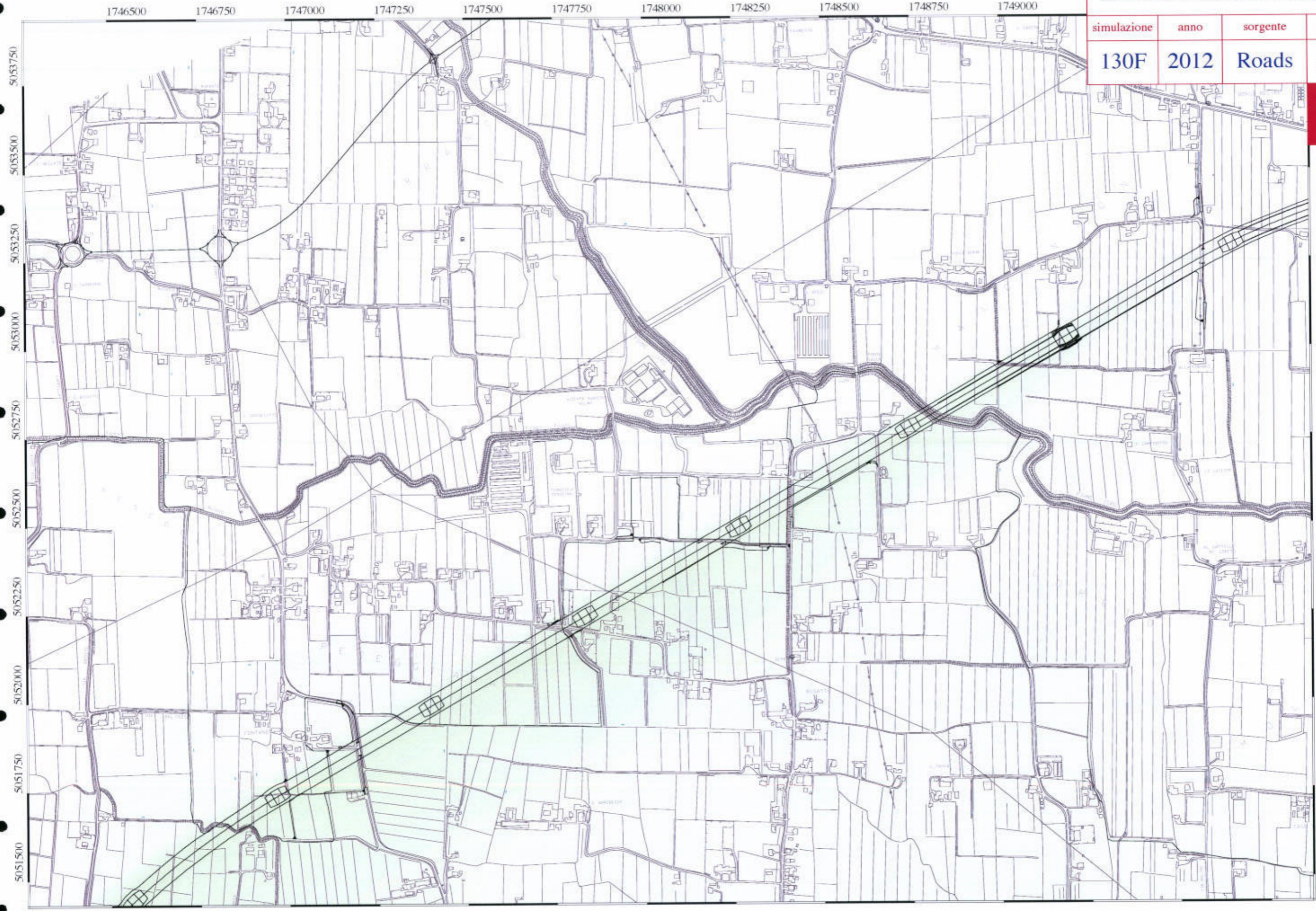
**PM**





scala 1:10.000

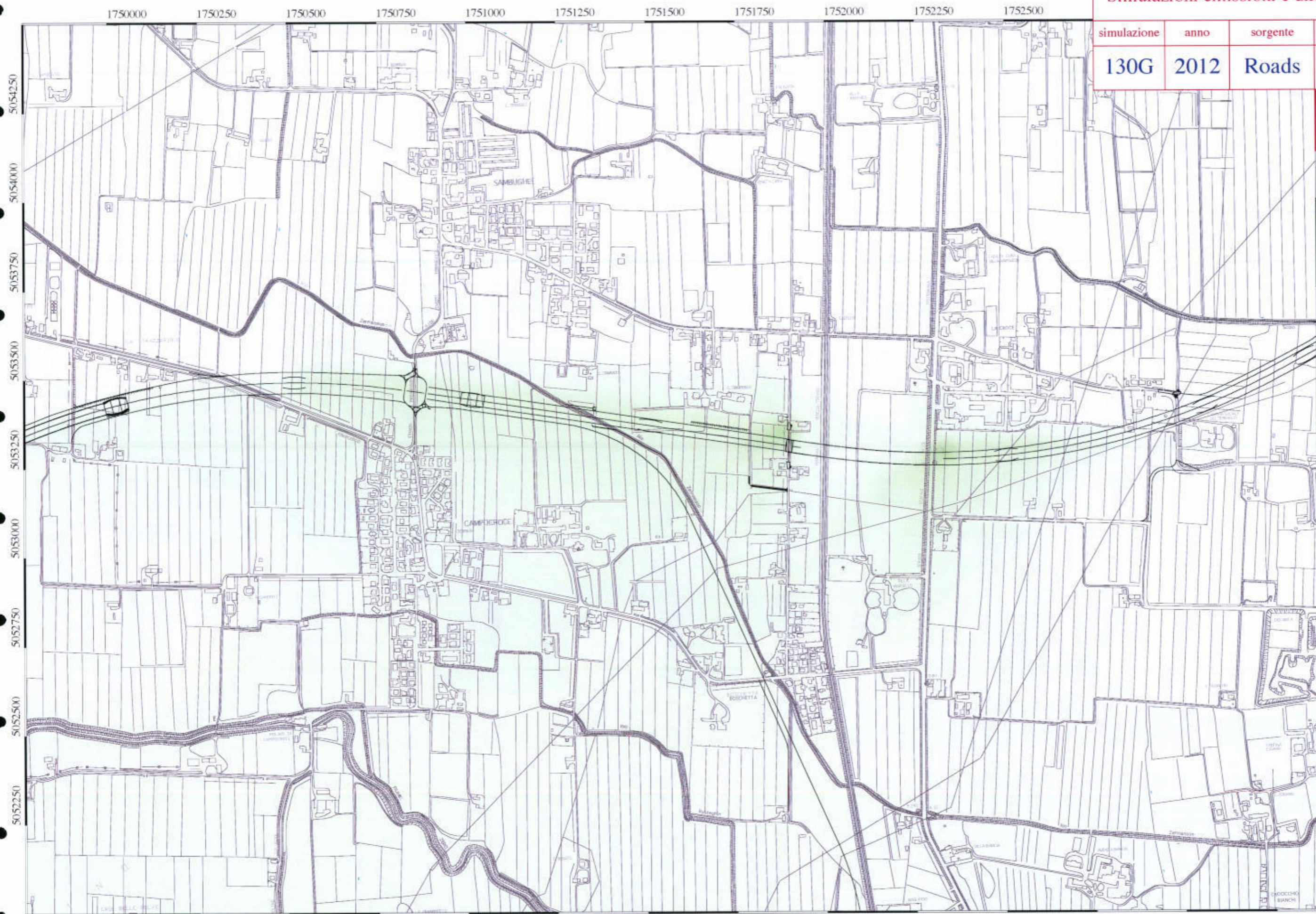
Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
130F	2012	Roads	Average
			<b>PM</b>





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
130G	2012	Roads	Average
			<b>PM</b>

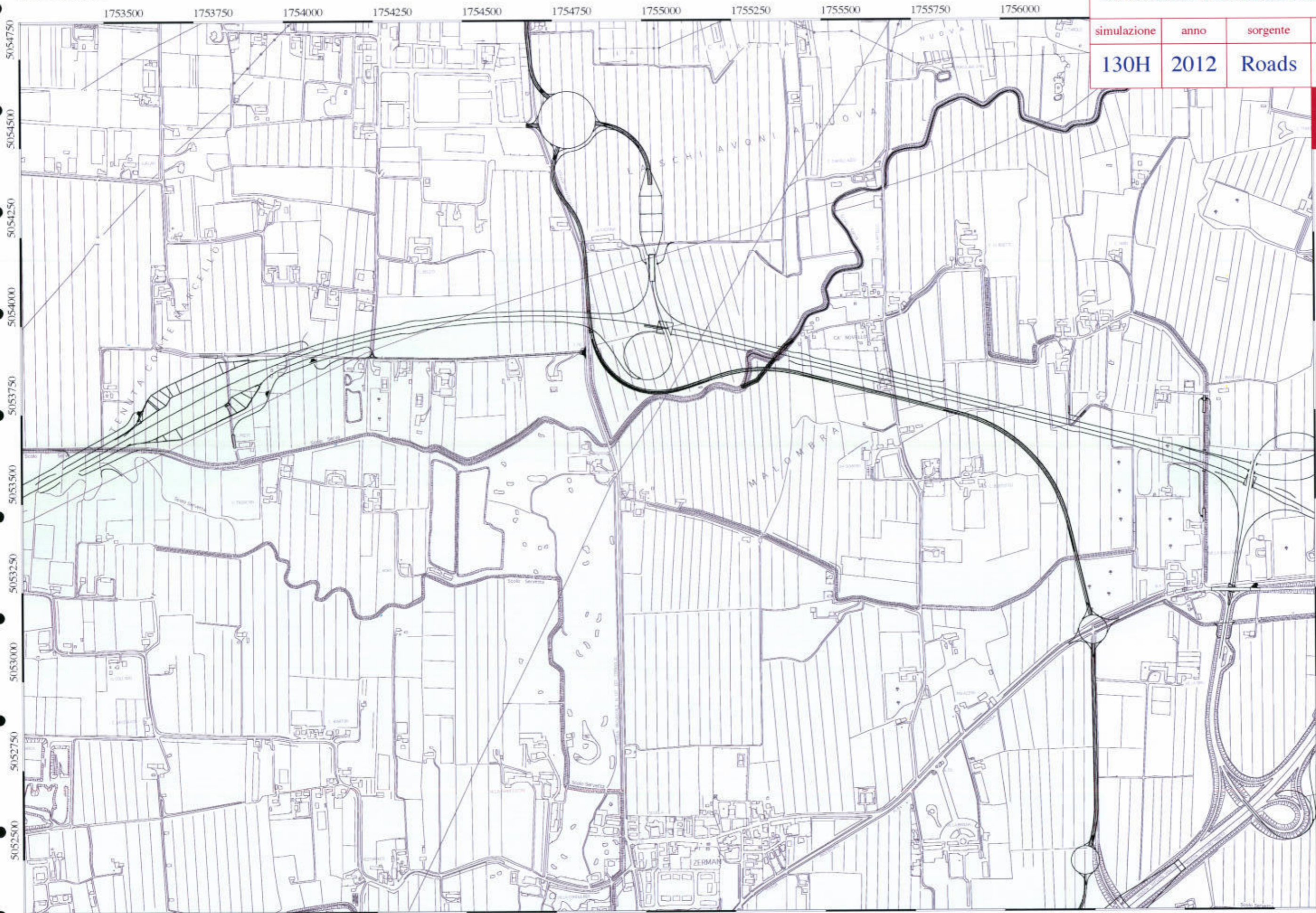




scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
130H	2012	Roads	Average

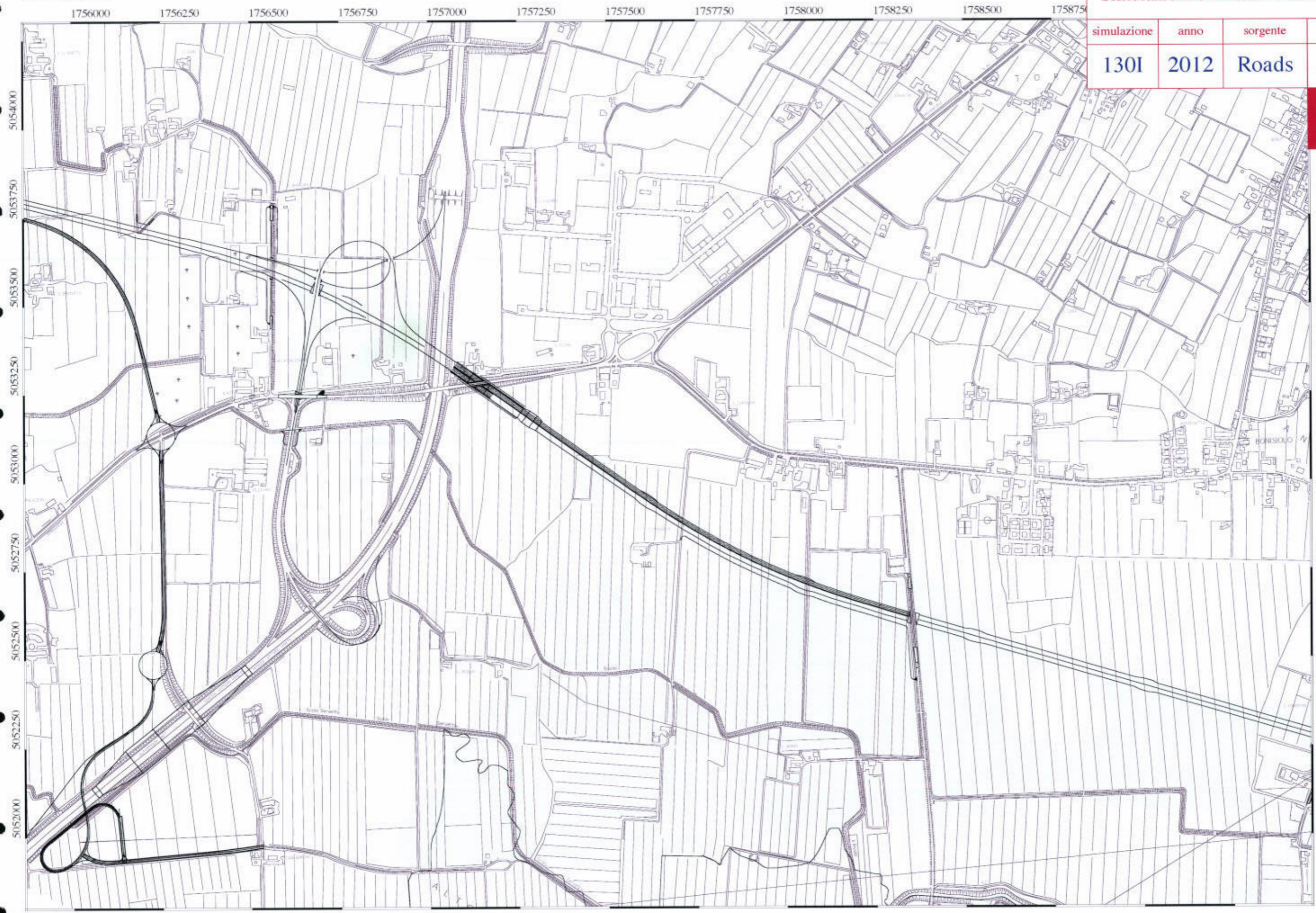
**PM**





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
130I	2012	Roads	Average
			<b>PM</b>





scala 1:10.000

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
130L	2012	Roads	Average

**PM**





scala 1:10.000

mod. Q7.3.4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
140A	2012	Roads	Average

**COVNM**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
140B	2012	Roads	Average

**COVNM**





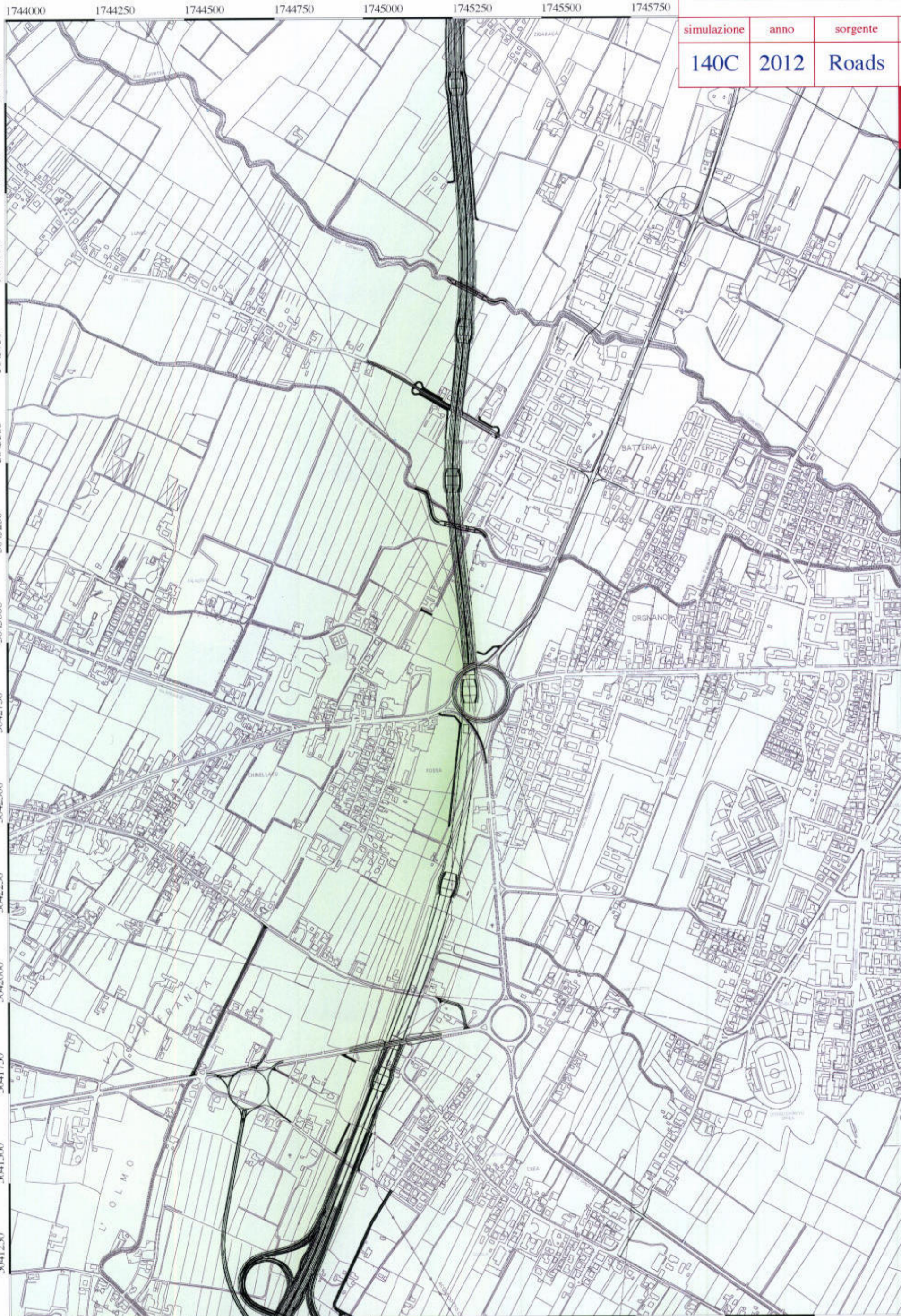
scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
140C	2012	Roads	Average

**COVNM**





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
140D	2012	Roads	Average
			<b>COVNM</b>





scala 1:10.000

mod. Q7.3/4.4.3

### Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
140E	2012	Roads	Average

**COVNM**





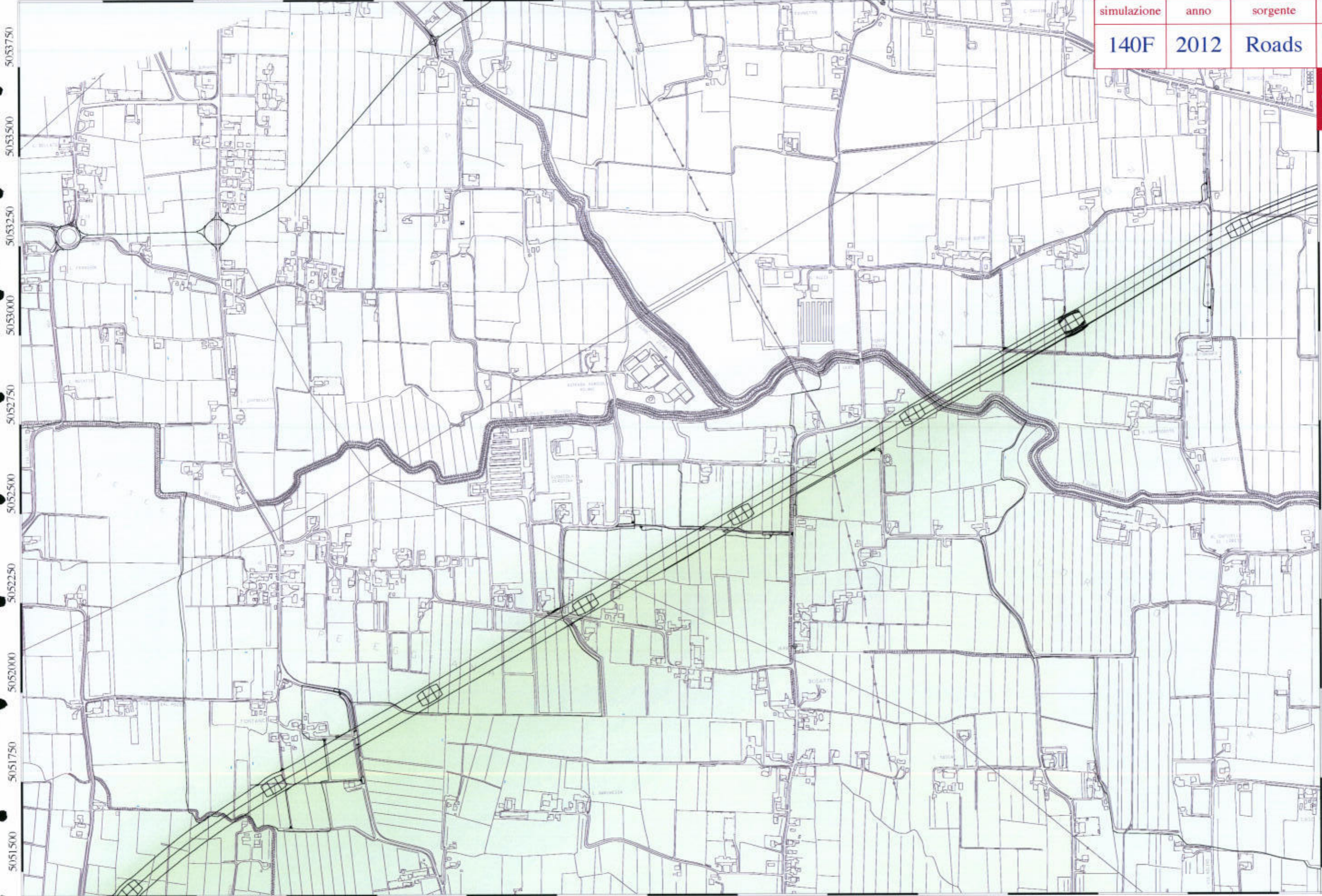
scala 1:10.000

1746500 1746750 1747000 1747250 1747500 1747750 1748000 1748250 1748500 1748750 1749000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas

simulazione	anno	sorgente	tipo
140F	2012	Roads	Average

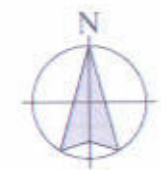
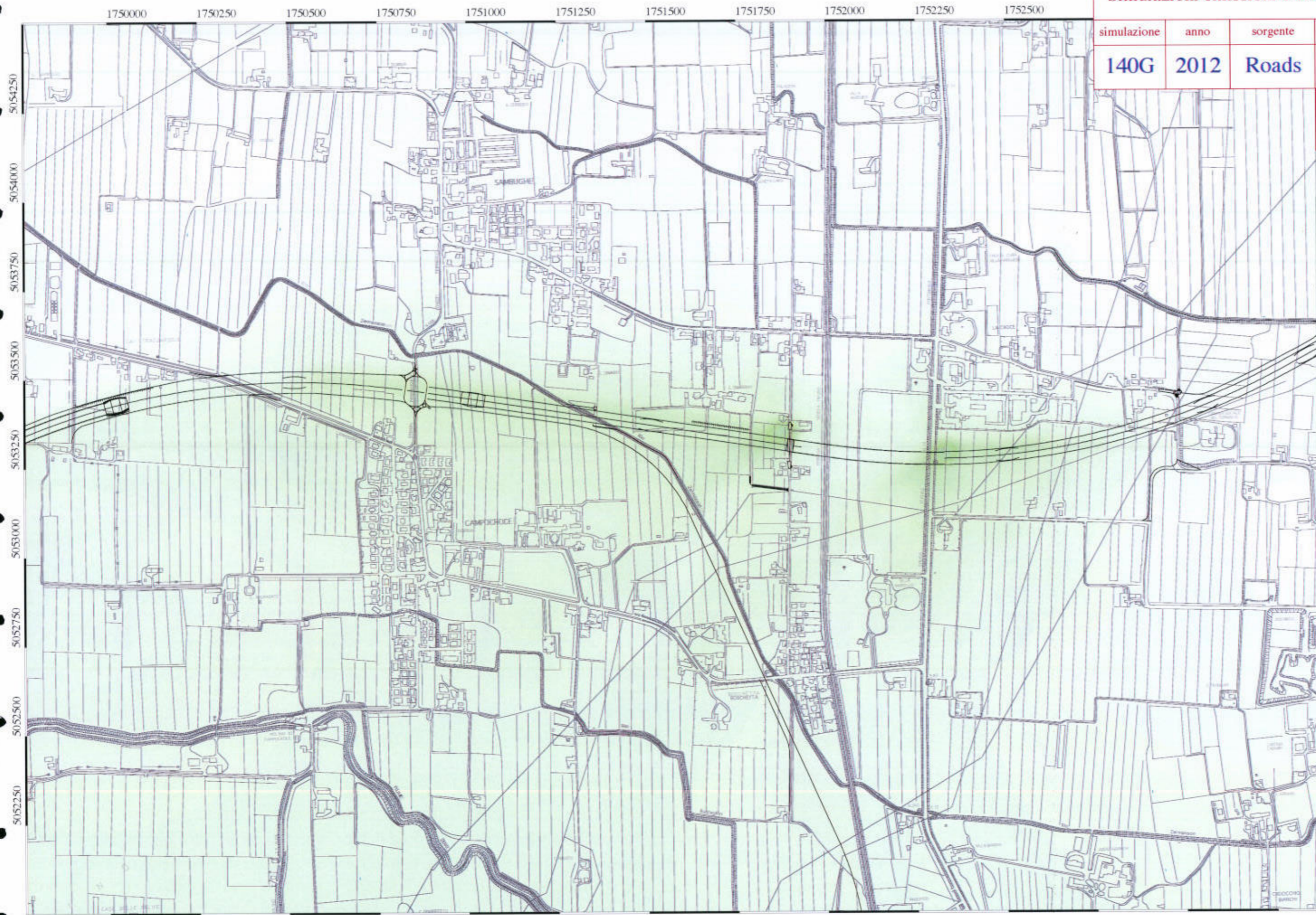
COVNM





scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
140G	2012	Roads	Average
			<b>COVNM</b>







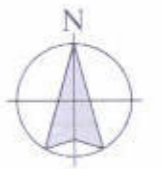
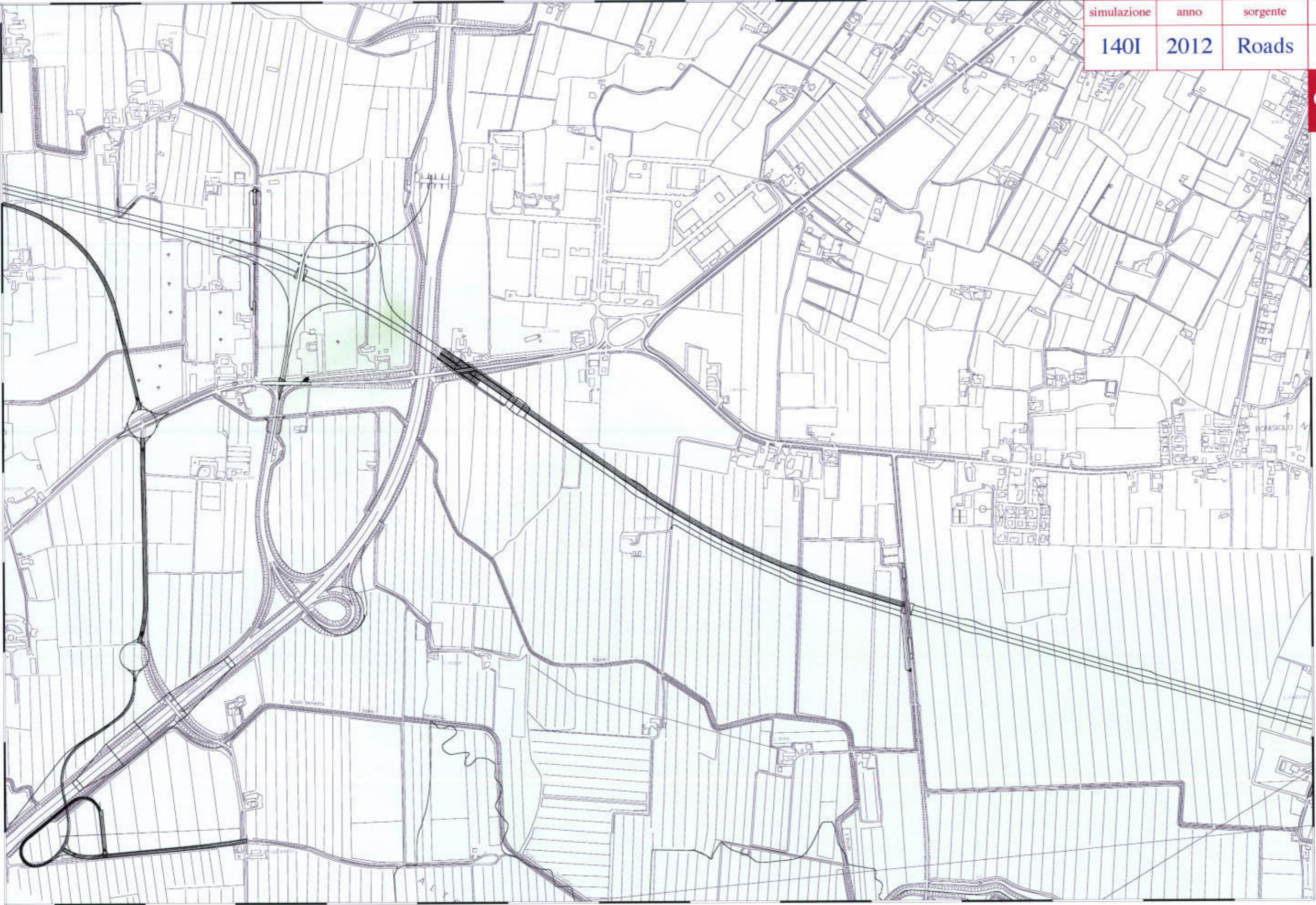


scala 1:10.000

Simulazioni emissioni e diffusioni gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
140I	2012	Roads	Average
<b>COVNM</b>			

1756000 1756250 1756500 1756750 1757000 1757250 1757500 1757750 1758000 1758250 1758500 1758750

5054000  
5053750  
5053500  
5053250  
5053000  
5052750  
5052500  
5052250  
5052000





scala 1:10.000

1758500 1758750 1759000 1759250 1759500 1759750 1760000 1760250 1760500 1760750 1761000 176

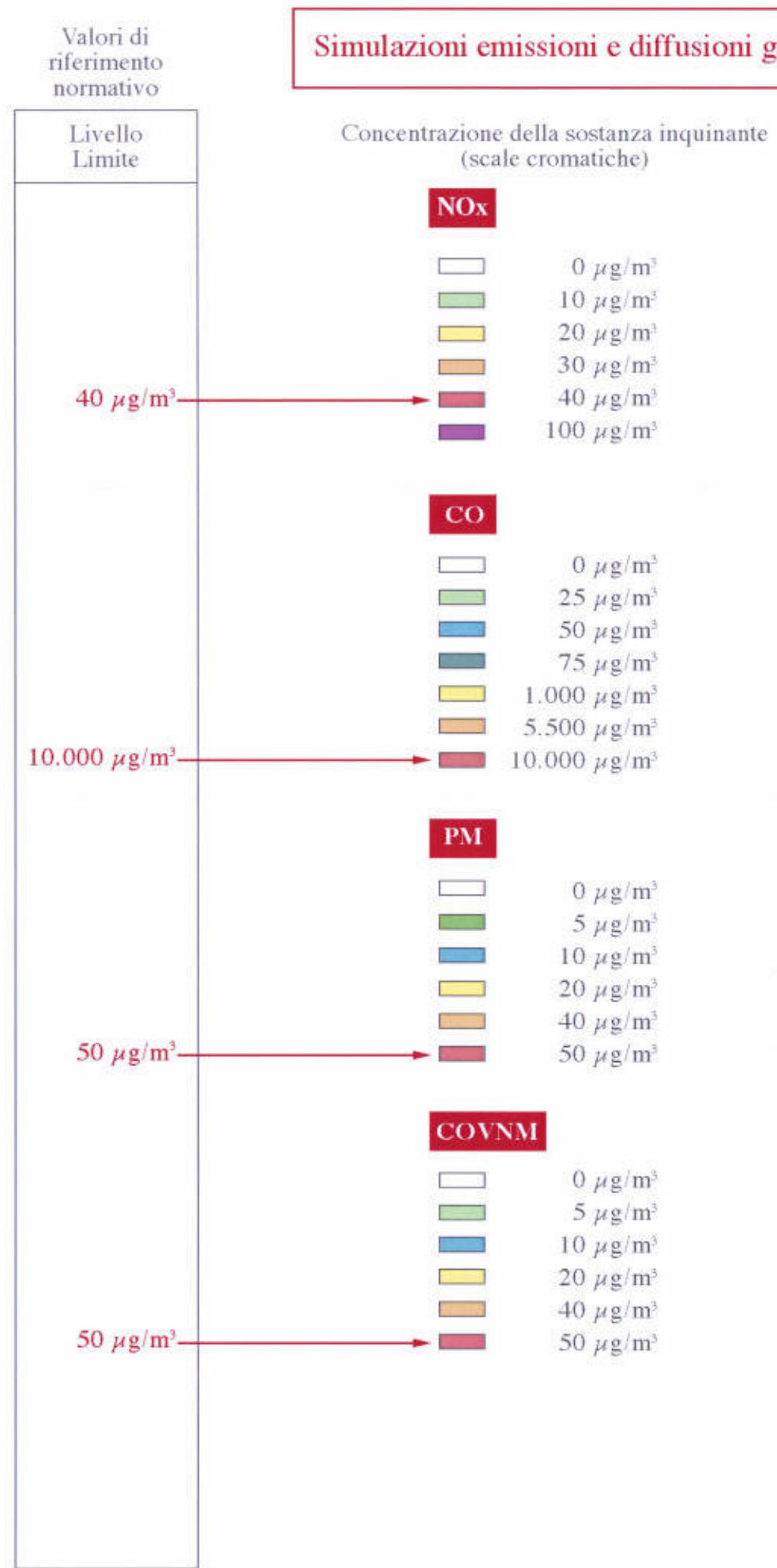
Simulazioni emissioni e diffusionsi gas			
simulazione	anno	sorgente	tipo
140L	2012	Roads	Average
<b>COVNM</b>			

5053250  
5053000  
5052750  
5052500  
5052250  
5052000  
5051750  
5051500  
5051250  
5051000





# Simulazioni emissioni e diffusioni gas





4. VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI MICRO-CLIMATICHE dovute alla realizzazione del “Passante di Mestre” e proposta di eventuali misure di mitigazione

In sezione di progetto definitivo, saranno considerate le sezioni e le direttrici dei venti predominanti, per grandi tratte, che potranno beneficiare dell'effetto disperdente dei gas (emissione unitaria) insorgenti dal sedime o, al contrario, subiranno effetto *tunnelling*. Saranno pure considerati i casi in calma di vento e con le brezze di campo/arido che nel contesto giornaliero causano un micro movimento da/per il sedime condizionando la nicchia ambientale prossima all'infrastruttura.

In funzione della sezione situata all'interno degli abitati, in prossimità o in aperta campagna e in funzione della posizione dei ricettori rispetto all'insorgenza, verranno, sempre in sezione di progetto definitivo, assegnate alcune tipologie di mitigazione microclimatica relate o al gradiente termico, o all'effetto delle depressioni sia in calma di vento sia con leggera brezza.

Al termine degli interventi mitigatori verrà offerta una quantificazione dell'intervento naturale, paranaturale o artificiale necessario alla riduzione del fenomeno in grandi gruppi di sezioni. Tale quantificazione sarà di benefico *multipurpose*, ivi compreso l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

benefici  
*multipurpose*

4.1. VENTOSITÀ

L'analisi della frequenza e dell'intensità del vento sono stati eseguiti dai dati elaborati già dall'ARPAV e come riportati nel corpo principale del SIA. Si tralascia per l'economia di questo studio considerazioni concernenti la predominanza mensile o stagionale, le medie dell'anno, punte massime, etc. dei venti locali.

Per gli interessi ricercati in questo capitolo si significa che tutta l'area è particolarmente influenzata dall'Adriatico, com'è possibile leggere dai dati fisici, ma soprattutto come quest'area è beneficiata anche in termini di concentrazione del Benzene.

Infatti, questo inquinante monoaromatico diventa indice dell'ammorbamento gassoso in funzione della sua concentrazione: nella zona in studio la media annuale nel 2000-2001<sup>1</sup> è  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nell'area di Treviso è il  $1-5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1</sup> ARPA Treviso.

nelle aree rurali e di  $10-100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle aree urbane<sup>2</sup>. Tale valore ridotto rispetto al Triveneto, può essere la risultanza del *wash down* che dovrebbe quindi dare le stesse risultanze anche nell'entroterra. È più sostenibile l'ipotesi della ventosità proveniente dal mare che allontana localmente, sospingendo la massa aerea nell'entroterra, in cui il valore di tali inquinanti si accresce. Infatti è da escludere che la quantità di aromatici sia inferiore nella zona del Mestrino da Quarto d'Altino a Dolo, poiché questa è la zona più intensamente sottesa dal traffico veicolare.

In conclusione, a parità di veicoli circolanti se non di più, il valore di indice è inferiore e le concentrazioni esterne sono superiori: è il risultato di una traslazione di tale inquinazione verso la periferia<sup>3</sup>.

influenza positiva  
dell'Adriatico

All'effetto positivo dell'influenza del vicino Adriatico deve essere aggiunto l'aumento di velocità del vento sopra i 10 m di altezza. Infatti la velocità raddoppia o più per la mancanza di ostacoli. Ciò consente un aumento eccezionale della diluizione delle emissioni inquinanti; la velocità del livello superiore richiama per depressione la massa gassosa del livello inferiore che ha rallentato per l'effetto radente e si è parzialmente depurata.

velocità vento doppia  
a quota + 10 m

In altra elaborazione, comunque pertinente del Mestrino, Terferma e Sandonatese, è stato proposto un medesimo modello mediando le stazioni di Venezia, Roncade e Portogruaro. Si nota nelle tabelle qui di seguito rappresentate, che la velocità del vento sopra i 10 m è del 150% superiore a quella registrata a 2 m di altezza.

<sup>2</sup> Il valore limite per la salute umana fissato dalla normativa è pari a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

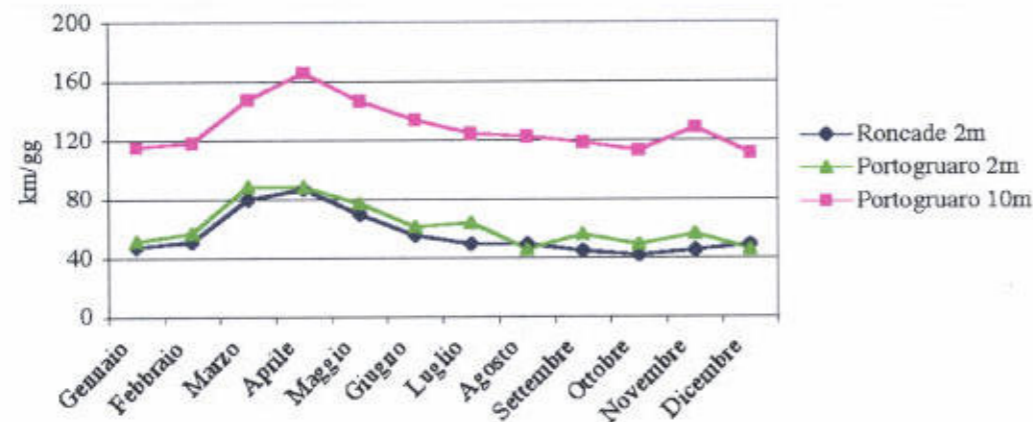
<sup>3</sup> Il Benzene, il BAP e il BAA sono notoriamente cancerogeni e mutageni e sono direttamente relati alla qualità del propellente e alla tecnologia del motore. La diffusione del BAP e del BAA, a differenza del Benzene può essere simulata nei MM assimilandola al comportamento del PM. Questi due inquinanti, appartenenti alla grande famiglia degli IPA, si aggregano al PM per interazioni deboli e sono soggetti a fotodegradazione producendo composti spesso più tossici di quelli di origine.



## 4.2. EFFETTI INDOTTI

Stazione	Roncade	Portogruaro	Portogruaro
Intervallo anni	1992-2000	1997-2001	2000
altezza	2 m	10 m	2 m
Gennaio	47,6	115,7	51,5
Febbraio	51,2	118,1	56,9
Marzo	80,0	147,4	88,7
Aprile	86,9	165,6	88,4
Maggio	69,8	146,7	77,2
Giugno	55,3	134,0	61,2
Luglio	49,6	124,5	64,0
Agosto	49,4	122,5	46,0
Settembre	44,8	118,6	55,9
Ottobre	41,8	113,1	49,0
Novembre	45,4	128,6	56,2
Dicembre	49,0	111,0	45,9
<b>MEDIA</b>	<b>55,4</b>	<b>128,8</b>	<b>51,5</b>

Medie mensili ed annuali di velocità del vento (km/gg)  
(Dati ARPAV)



Andamento delle velocità medie mensili del vento (km/gg) alle  
Stazioni di Roncade (2m dal suolo) e  
Portogruaro (2 e 10 m dal suolo) (Dati ARPAV)

Il dato fisico del vento viene assunto da statistica già elaborata dal SIA e su tale veicolo fisico di trasporto sono stati immessi i valori degli inquinanti prodotti da un "veicolo ricomposto". Per i valori integrati del 2002, 2008, 2012 vedi il capitolo 0.2.4.2.

Gli effetti indotti, in termini più percettibili sono quelli ottenuti sul recettore più prossimo. È altrettanto vero che l'effetto di bonifica è maggiormente efficiente se l'azione è prossima al punto di immissione.

L'effetto indotto a distanza o effetto distale può individuare la causa, ma difficilmente la provenienza.

Se tali concetti vengono offerti nell'ambito autostradale e sue immediate pertinenze (insorgenza e ricezione) è difficile ricondurre l'effetto a cause composite: è solo l'emissione dei veicoli che rappresenta la cogenza dell'effetto.

Ci sono tre situazioni opposte che creano due climi gassosi sul sedime e sulle immediate pertinenze:

- ventosità,
- brezza per inversione termica,
- calma di vento.

Mentre la ventosità è una forza veicolante esogena che assume le emissioni e le trasporta con grande dispersione anche a distanze e a quote differenti, gli altri due fenomeni abiotici assumono localmente le emissioni gassose e le ripropongono sempre localmente o nell'immediata pertinenza.

La ventosità quale veicolo del polluto è stata già esaminata nel capitolo 2 con gli effetti di ricaduta ottenuta da diaframmi fisici deputati ad altre bonifiche.

Anche tutti i capitoli precedenti (in particolare il 3.3.) rappresentano i *fall out* alle diverse sezioni con presenza di vento predominante. Da questi grafici in planimetria si riesce a comprendere il limite di dispersione di un gas in funzione del livello di intolleranza/tolleranza.

Il capitolo presente invece prende in considerazione le altre due situazioni di cui, la calma di vento (che raramente si manifesta) e la brezza per gradiente termico che all'incontrario è un fenomeno quasi quotidiano e con caratteristiche endogene.

### 4.2.1. Calma di vento

Il termine "calma di vento", normalmente impiegato in aeronautica, è un termine gergale avionico con cui si intende che non c'è ventosità sulla rosa dei venti che possa disturbare il



decollo, l'atterraggio o il *cruise*.

Nell'ambito della modellizzazione matematica dei venti, per c.d.v. si intende una velocità inferiore a 0,14 m/sec. In realtà l'effetto giornaliero della massa gassosa sarebbe superiore ai 12 km e quindi non si potrebbe propriamente indicarla come c.d.v..

In termini meteorologici la c.d.v. rappresenta invece l'assoluta immobilità della massa gassosa in condizioni di suolo perfettamente identico, di medesima morfologia del suolo, di omogenea copertura dello stesso, con ambienti limitrofi in condizioni simili e pertanto senza capacità di richiamo, per gradiente termico o barico, delle masse gassose. Tale situazione è pressoché realisticamente impossibile anche per effetto dell'eliofania che influenza diversamente il valore della radiazione netta incidente al suolo; pertanto, con una differenza di poche centinaia di metri, pur a parità di condizioni, la radiazione solare può indurre una convettività termica trasversale tale da mobilitare la massa gassosa.

Nell'ambito delle considerazioni di questo studio integrativo si indica che la c.d.v. difficilmente si manifesta soprattutto per le condizioni interne ed esterne al sedime autostradale<sup>4</sup>.

Di più, il passaggio di mezzi di grande sagoma, causa un "effetto stantuffo" che provoca una turbolenza con rimescolamento dell'aria e, di più una depressione nella parte posteriore per alcuni metri. Questa depressione ha un effetto significativo nella traccia del veicolo<sup>5</sup> che si unisce alla condizione di turbolenza e il tutto potrebbe essere studiato con la rappresentazione dei frattali.

La calma di vento nell'ambito autostradale è certamente rotta dalla temperatura del sedime autostradale che al mattino in breve aumenta il valore termico. In una sezione di c.d.v. la massa gassosa sul sedime, acquisendo maggior temperatura, diventa un flusso ascensionale, ancorché lento, ma progressivo.

In caso di assenza di sole (tempo coperto, uniformità termica e bassa pressione), il corpo della massa gassosa sul sedime si deforma verso le pertinenze, sollecitato anche dal transito dei veicoli.

È la condizione che si verifica più soventemente nel periodo invernale, il cui effetto è parzialmente attenuato poiché i ricettori sono protetti dalle finestre chiuse.

#### 4.2.2. Brezza di campo/arido

effetto stantuffo

È l'effetto più sovente che si manifesta quotidianamente in condizioni di assenza di vento proveniente da altre regioni. A parità di pressione atmosferica e di condizioni eliofaniche, l'arido si riscalda e si raffredda più velocemente del campo avendo un'inerzia termica minore.

La massa gassosa a contatto con l'arido si riscalda, si dilata, quindi si alleggerisce e sale. Se poi l'umidità è rilevante, il fenomeno si manifesta in maniera più repentina.

\* Sul campo, nel periodo invernale il manto vegetale ancorché non attivo, subisce un riscaldamento in ritardo rispetto all'arido.

- Durante il periodo freddo della giornata (di notte o all'alba), l'aria fredda dal sedime trasla verso il campo.
- Durante il periodo caldo della giornata, il movimento si inverte.

\* Sul campo, nelle altre 3 stagioni, sul campo il manto vegetale in omeostasi, anche durante l'estate non supera i 20° (temperatura del fogliame). Solo alcune colture in stress raggiungono valori superiori e comunque mai i gradi termici registrati all'aria.

- Durante il periodo caldo della giornata, l'arido accusa temperature anche superiori di quelle all'aria e provoca una corrente ascensionale e richiama per depressione l'aria fresca di campo.
- Durante il periodo freddo della giornata (sera, notte e alba), l'aria inverte la tendenza, poiché quella più fredda dal sedime si sostituisce a quella più calda del campo.

effetto stantuffo

<sup>4</sup> Il Meteo regionale indica alcune stazioni con sole 40-100 ore di c.d.v. per anno!

<sup>5</sup> I veicoli con grande sagoma, per effetto della velocità provocano forte elettrostaticità sulle superfici; mentre quelle laterali non hanno capacità di adesione del PM e dei fumi, la sezione posteriore della sagoma richiama elettrostaticamente il polpato con forte capacità di legame; il polluto perviene a contatto della sezione posteriore che si crea dietro qualsiasi veicolo.



Il fenomeno prende ovviamente lo spazio delle due carreggiate ed esercita la sua influenza per 50 e più metri per parte. Ci si può pertanto immaginare una microtraslazione continua da e per il sedime e per e da il campo.

I movimenti possono anche essere molto repentini durante la giornata soprattutto se code di vetture con vernici riflettenti e condizionatori d'aria accesi sono capaci di aumentare di 2-3° la temperatura sulla verticale del sedime. Di questi trasferimenti repentini di massa d'aria se ne ha testimonianza quando, in certi periodi della giornata, vi è un'invasione entomologica sulla verticale dell'arido e che lascia appunto i segni sul parabrezza della vettura in corsa. La massa entomologica è tralata passivamente dall'aria più fresca del campo verso il sedime<sup>6</sup>. Questa è la dimostrazione del movimento dell'aria che si genera con la creazione di un nuovo arido.

#### 4.3. VARIAZIONI MICROCLIMATICHE

Si è visto che la creazione di un arido coinvolge una convettività di traslazione e ascensionale delle masse d'aria di stretta o immediata pertinenza all'arido stesso.

Ciò comporta una serie di negatività e positività.

La convettività porta in quota i gas e li disperde grazie anche alla maggior velocità del vento sopra i 10 m circa dal piano campagna.

Tale effetto è eccezionale se ciò avviene nell'ambito urbano in cui l'estrazione trasversale sarebbe di nocimento ai frontisti. Di più, in tale contesto più il gradiente termico è elevato, migliore è la risultanza dell'elevazione dei gas e dei fumi e della loro dispersione.

Nell'ambito periferico all'insediamento urbano e che coinvolge alcuni recettori per la pressione acustica, è necessario affiancare le pannellature fonoassorbenti da una batteria arbustiva. Ciò consente di ottundere la traiettoria del vento, farla sali-

... rurale

re di quota senza farla ricadere bruscamente all'interno del sedime o al di là dell'altro ciglio. La facilitazione della traiettoria consente, in presenza di doppia pannellatura, di estrarre per depressione i gas dal sedime.

Fuori dalla zona periferica urbana, la pannellatura, in assenza di ricettori della molestia acustica, non deve essere imposta per eccesso di prudenza. In tal modo si evita il fenomeno del *tunneling*.

Per rompere la brezza di campo/arido è invece opportuno intervenire con quinte vegetali, anche di portamento medio basso. Queste, coadiuvate dalla vegetazione all'interno dello spartitraffico, interrompono l'estrazione trasversale dei gas da sedime. Inoltre, consentono una serie di benefici microclimatici qualificando la convivenza dei due comparti: quello agrario e quello viario.

Da mettere in evidenza che queste formazioni paranaturali spugnano i gas, abbattano le polveri e limitano l'albedo.

La formazione delle quinte, debitamente prescelte per composizione delle specie, esclude la possibilità di fogliame su sedime nel periodo invernale.

ambito urbano ...

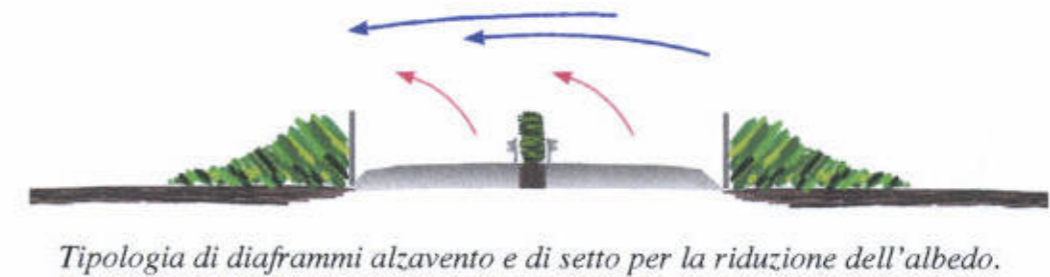
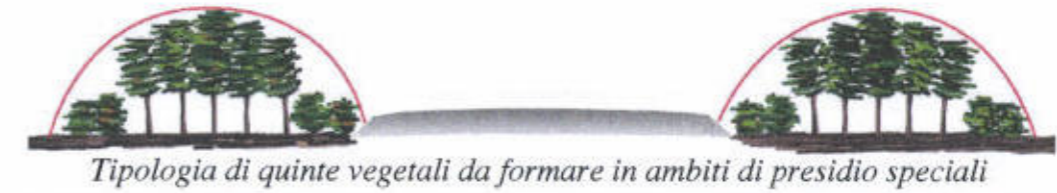
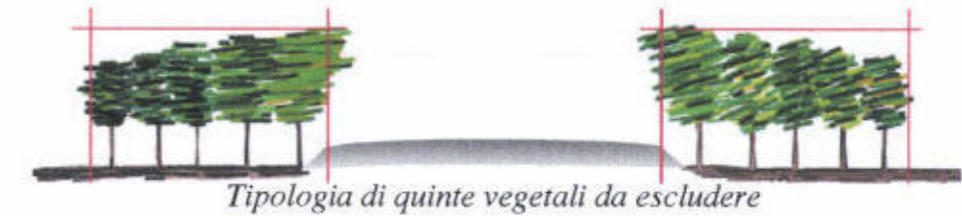
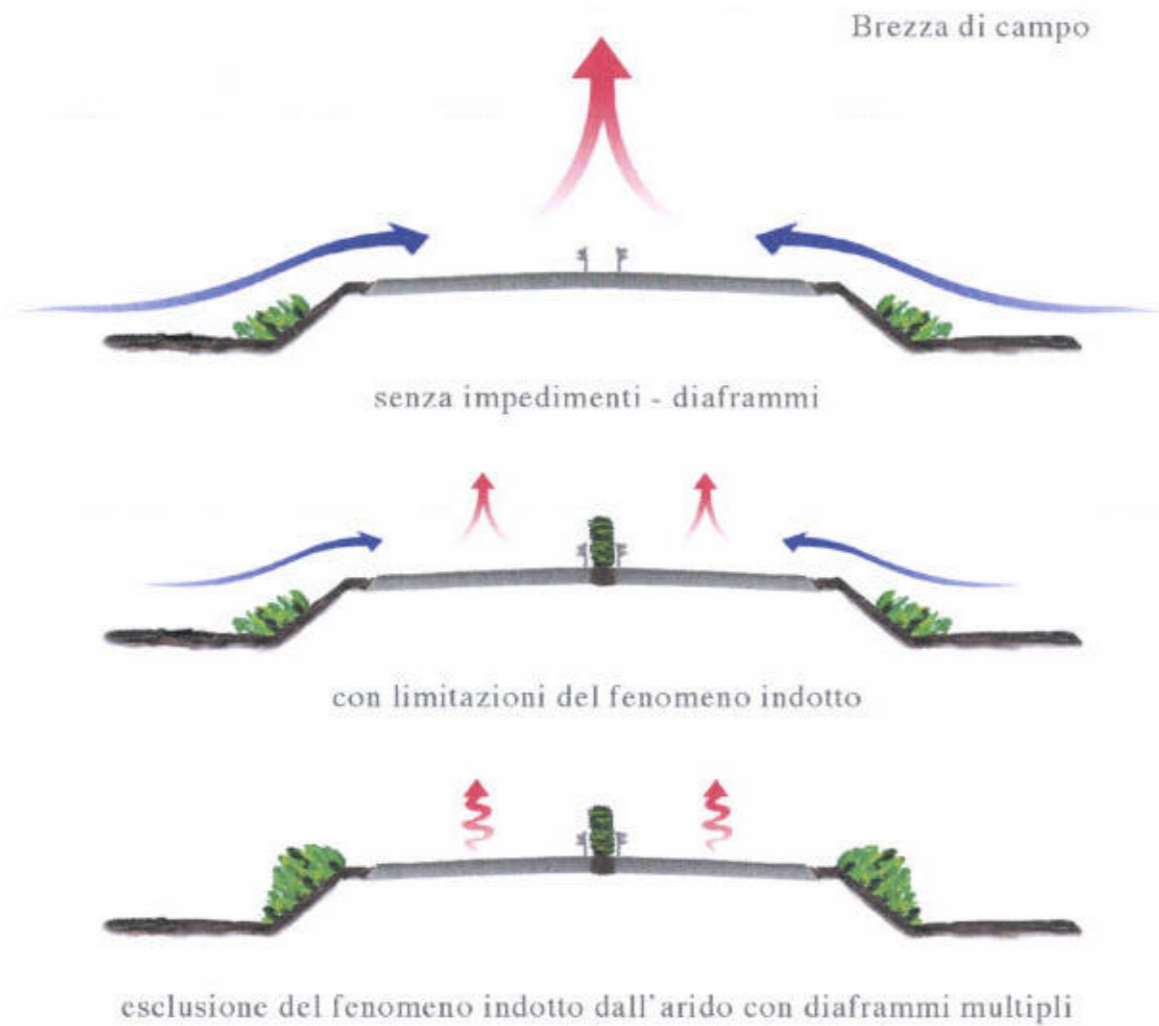
... periurbano ...

<sup>6</sup> Le singole specie operano in funzione di chemiotattismo sui vegetali, mentre gli spostamenti etologici sono normalmente dettati da ferormoni. L'insetto, pertanto, è trasportato passivamente dalla sua principale attività verso un ambito non ricercato. Va da sé che l'impollinazione entomofila, da sempre accusa una riduzione nelle colture (soprattutto vite e frutteti) nelle immediate pertinenze autostradali



#### 4.4. TIPOLOGIE DI MITIGAZIONE

Con una serie di schemi si offre la visione di alcune tipologie di intervento mitigativo.



gallerie ...

... estrattori per  
gradiente barico

La mitigazione ottenibile dai gas provenienti dalle bocche di ingresso delle gallerie artificiali ipogee, può avvenire con dei camini estrattori che operano per convettività barica. Se, per esempio, su 400 metri (sezione di Vetrego), fatto 100 la concentrazione del gas alle uscite, 2 camini intermedi consentono una suddivisione del polluto onde ottenere 50 per uscita. Di più le 2 estrazioni per camino lanciano a quota superiore gas e fumi convogliandoli direttamente ad una dispersione molto più efficiente per la velocità della massa aerea. L'altezza dei camini di 4-5 metri, può essere facilmente mimetizzata. L'esempio indicato di bassissimo costo di realizzazione, consente di dimezzare l'insorgenza e quindi ottenere un allontanamento dalle soglie.