

1 Metodologia

Ai sensi del decreto del Ministero per l'Ambiente del 20/05/1991, per "inventario delle emissioni" si intende una serie organizzata di dati relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche.

L'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria, nonché per la definizione dei relativi Piani di tutela e risanamento.

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per:

- attività economica,
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.),
- unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km², ecc.)
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali o localizzate. Tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continua. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori di emissione. Si ottiene:

$$E = A \times F$$

dove:

E sono le emissioni;

A è l'attività (per esempio per gli impianti termici i consumi di combustibili);

F è il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (ad esempio nel caso dei consumi di combustibili in grammi per gigajoule).

Tale approccio del tutto generale è applicato, a seconda delle attività prese in considerazione, esplicitando le metodologie per la determinazione dell'attività e la scelta degli opportuni fattori di emissione. Questi ultimi possono essere semplici fattori moltiplicativi o tenere conto, in forma funzionale, dei differenti parametri costruttivi ed operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

1.1. Dimensione spaziale

Per quanto riguarda la dimensione spaziale, le emissioni delle principali sorgenti industriali e civili e delle principali linee e nodi di comunicazione sono state stimate singolarmente e singolarmente georeferenziate mediante le rispettive coordinate geografiche; le altre sorgenti sono state stimate su base comunale e disaggregate su un reticolo composto da maglie quadrate di lato 1km.

1.2. Dimensione temporale

L'intervallo temporale preso in considerazione per la stima delle emissioni è stato l'anno solare. Per quanto riguarda la disaggregazione temporale delle emissioni, in conseguenza della necessità di ottenere emissioni rilevanti su scala locale, la stima è stata disaggregata su base oraria, dei differenti giorni della settimana, mensile.

1.3. Inquinanti

Sono stati presi in considerazione i seguenti principali inquinanti dell'aria:

- ossidi di zolfo (SO₂+SO₃);
- ossidi di azoto (NO+NO₂);
- composti organici volatili, con l'esclusione del metano, (COVNM);
- monossido di carbonio (CO);
- particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM₁₀)
- ammoniaca (NH₃)
- benzene (C₆H₆)
- principali idrocarburi policiclici aromatici (PAHs):
 - benzo[b]fluorantene (BBF)
 - benzo[k]fluorantene (BKF)
 - benzo[a]pirene (BAP)
 - indeno[123cd]pirene (INP)
- metalli pesanti:
 - Arsenico,
 - Cadmio,
 - Nichel,
 - Piombo,
 - Cromo,
 - Mercurio,
 - Rame,
 - Selenio,
 - Zinco;
- gas serra:
 - anidride carbonica
 - metano
 - protossido di azoto.

Sono state inoltre registrate le emissioni di eventuali altri inquinanti documentati dalle aziende nell'ambito degli adempimenti al D.P.R. 203/88.

1.4. Nomenclatura delle attività e dei combustibili

La nomenclatura delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria prescelta ha preso come punto di partenza la classificazione delle attività per l'inventario delle emissioni atmosferiche, di cui all'Appendice A dell'Allegato tecnico al Decreto del Ministero dell'Ambiente 20 maggio 1991, concernente i criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria. Tale originale classificazione è stata ampliata ed integrata al fine di adattarla alla realizzazione di inventari su scala locale e tenere conto di alcune specificità del territorio della Regione Liguria. Nell'ambito delle attività di aggiornamento del Piano è stata adeguata la classificazione alla più recente classificazione adottata in ambito europeo (CORINAIR) estesa in modo tale da permettere la sua specializzazione a specifiche realtà locali. La classificazione è riportata in Appendice I ed è integrata dalla classificazione dei combustibili riportata in Appendice II.

1.5. Classificazione delle sorgenti di inquinamento

Per la realizzazione dell'inventario è stata introdotta la suddivisione delle sorgenti di emissione in sorgenti localizzate, sorgenti puntuali, sorgenti lineari/nodali e sorgenti distribuite.

Per **sorgenti localizzate** si intendono tutte quelle sorgenti di emissione che sia possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio.

In linea di principio, una volta escluse le attività mobili e quelle attività che per definizione o caratteristica intrinseca sono casualmente distribuite sul territorio (ad esempio l'utilizzo di prodotti domestici), tutte le altre attività possono essere caratterizzate localizzando precisamente le sorgenti di emissione. In questo senso è localizzabile, ad esempio, ogni singolo impianto per riscaldamento domestico o ogni stazione di servizio. Tuttavia la loro effettiva localizzazione, e la conseguente quantificazione delle rispettive emissioni per singola sorgente, risponde a criteri di completezza dell'inventario e di economicità nella sua realizzazione e deve tenere conto dell'impatto locale (in termini di qualità dell'aria e sanitari) delle emissioni. Va notato, inoltre, come in alcuni casi possa essere utile localizzare (all'interno di una stessa attività) soltanto le sorgenti principali e considerare come distribuite le altre; tale procedimento che può essere adoperato, ad esempio, per la combustione nel settore terziario, all'interno della quale è utile localizzare soltanto i principali impianti e trattare gli altri in modo aggregato.

Una volta introdotto il concetto di sorgente localizzata subentra il problema di selezionare, fra le sorgenti localizzate stesse, un insieme di sorgenti di particolare importanza per le quali è necessaria una maggiore caratterizzazione in termini di parametri utili per lo studio dei fenomeni di trasporto e diffusione degli inquinanti. A tali sorgenti viene dato il nome di **sorgenti puntuali**.

In questo quadro sono prese in considerazione le sorgenti per le quali, oltre la quantità emessa e la coordinata del luogo di emissione, sono di interesse l'altezza del punto di emissione e le caratteristiche dinamiche dell'emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi).

La soglia (quantità minima di inquinante emessa in un certo periodo di tempo) utilizzata per la caratterizzazione delle sorgenti come localizzate è, relativamente all'anidride carbonica di 5.000 t/anno, relativamente al monossido di carbonio di 50 t/anno, relativamente ai metalli pesanti di 50 kg/anno e relativamente agli altri inquinanti di 5 t/anno. Per caratterizzare una sorgente come puntuale, sono state utilizzate, le seguenti soglie: relativamente all'anidride carbonica di 25.000 t/anno, relativamente al monossido di carbonio di 250 t/anno, relativamente ai metalli pesanti e di 250 kg/anno e relativamente agli altri inquinanti di 25 t/anno.

Come **sorgente lineare/nodale** vengono indicate le principali arterie (strade, linee fluviali, linee ferroviarie) e nodi di comunicazione (porti ed aeroporti). Per tali arterie e nodi la stima delle emissioni viene effettuata singolarmente e localizzandole precisamente sul territorio tramite le loro coordinate metriche Gauss-Boaga conformi alla CTR. Ove utile alla caratterizzazione delle

emissioni, le arterie sono suddivise in tratti. Le arterie minori vengono invece trattate in modo distribuito.

Infine, per **sorgenti diffuse** si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano per la stima delle emissioni di un trattamento statistico. In particolare rientrano in questa classe sia le emissioni di origine puntiforme che, per livello dell'emissione, non rientrano nelle sorgenti localizzate o puntuali, sia le emissioni effettivamente di tipo areale (ad esempio le foreste) o ubiquo (ad esempio traffico diffuso, uso di solventi domestici, ecc.).

2 Distribuzione spaziale delle sorgenti al 2001-

La distribuzione spaziale delle sorgenti e del carico inquinante emerge **dalle mappe tematiche riportate nel seguito.**

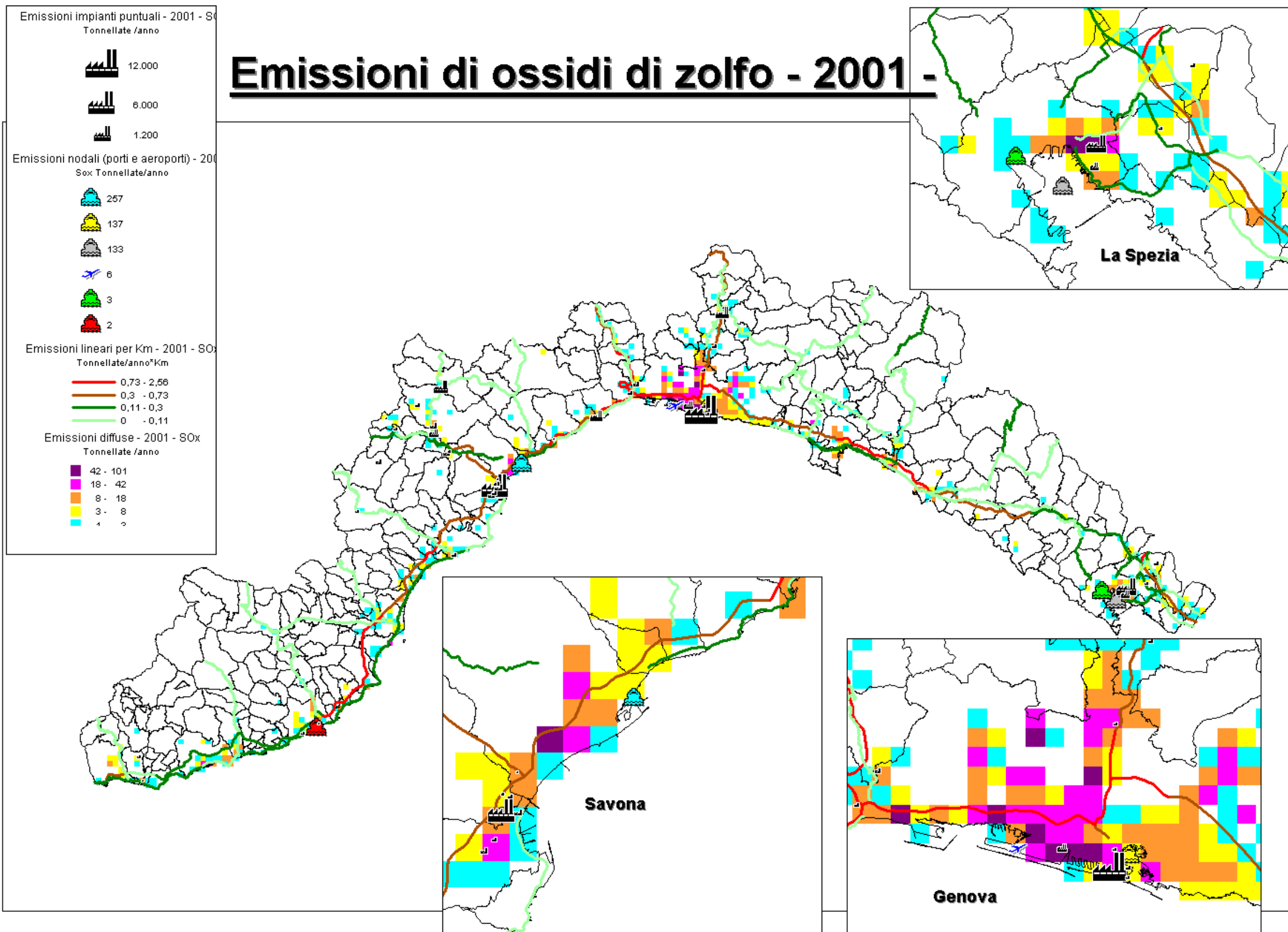


Figura 6 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di SO_x

Emissioni di ossidi di azoto - 2001 -

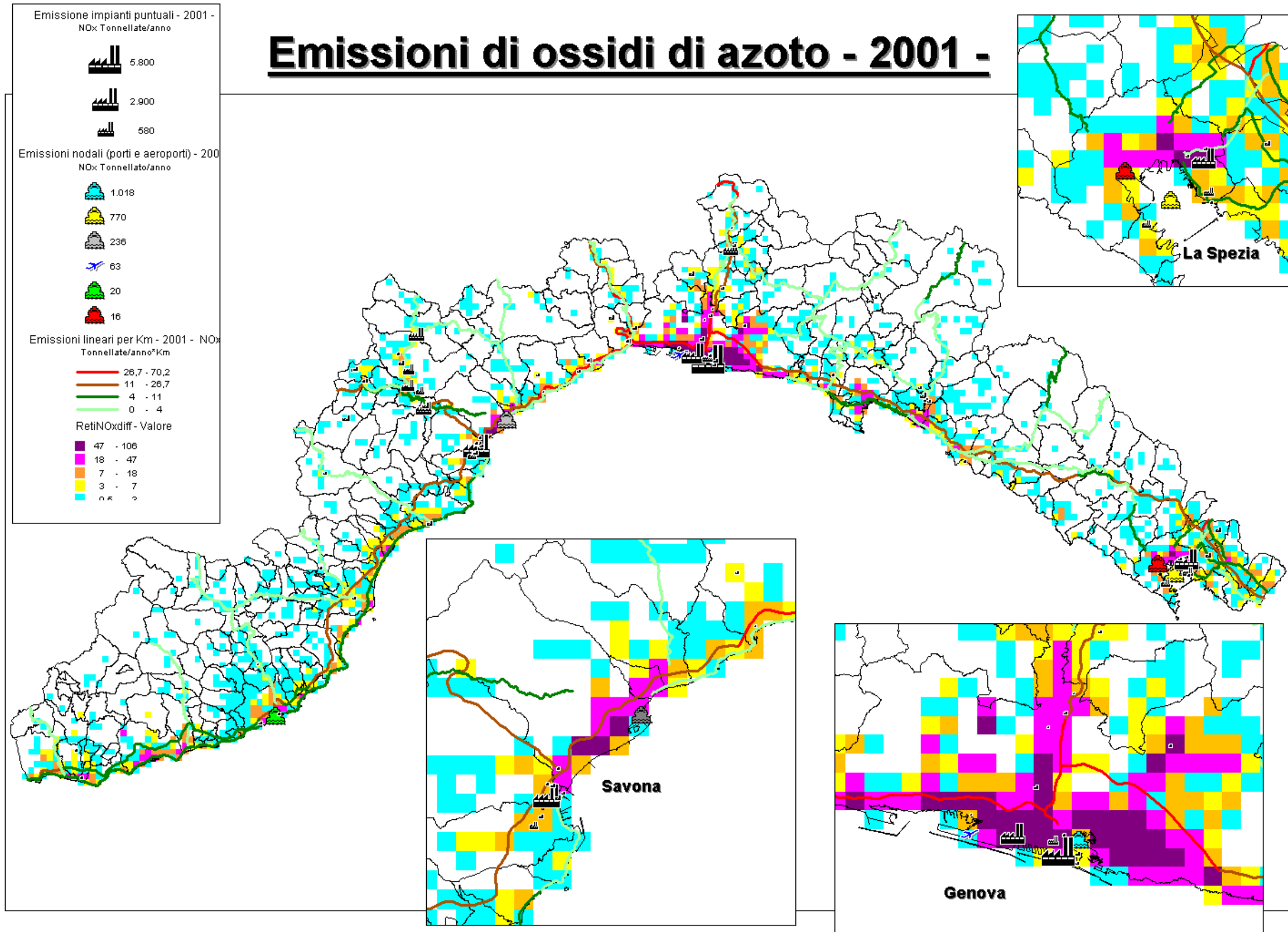


Figura 7 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di NOx

Emissioni di Benzene - 2001 -

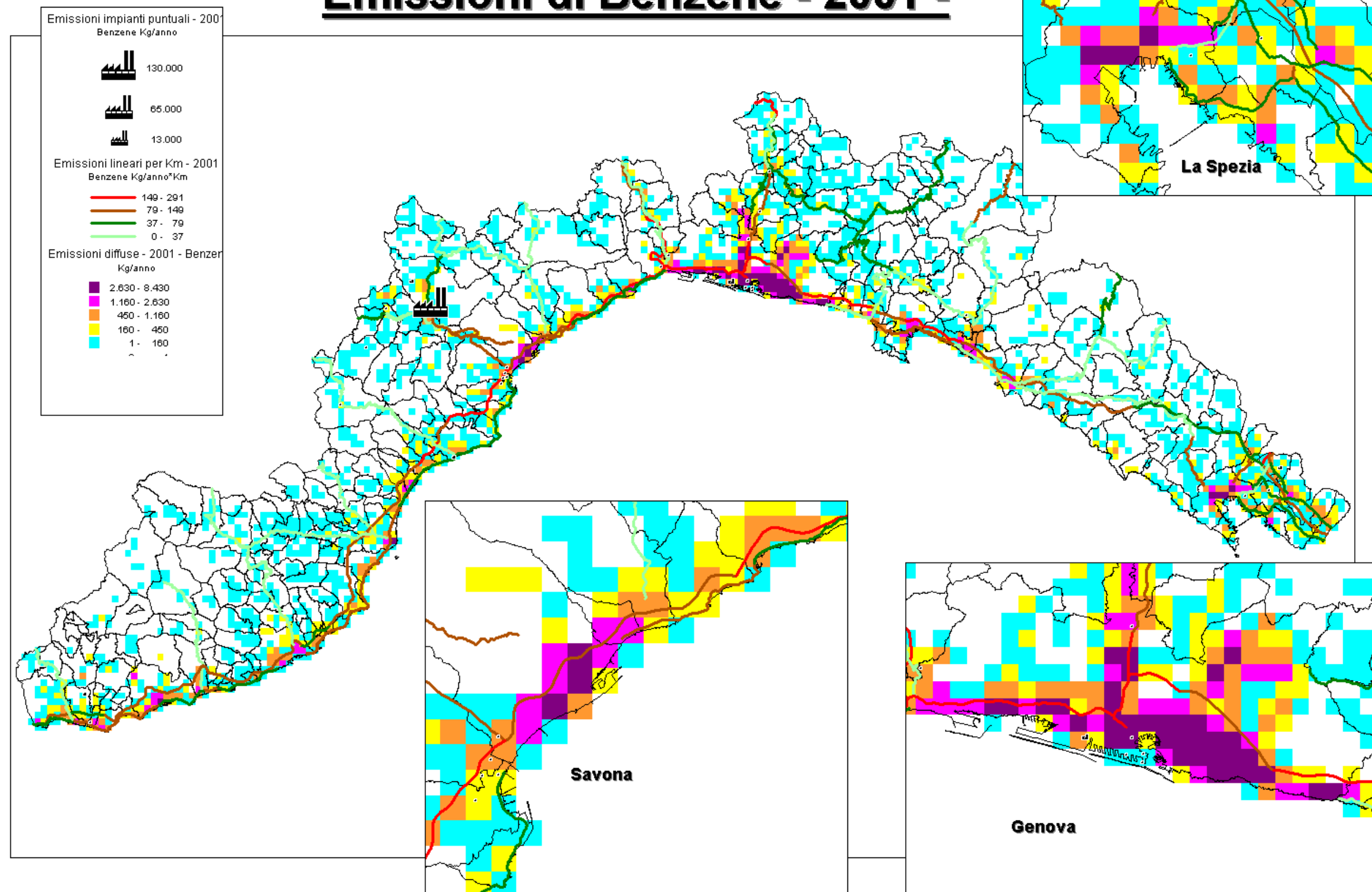


Figura 8 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di benzene

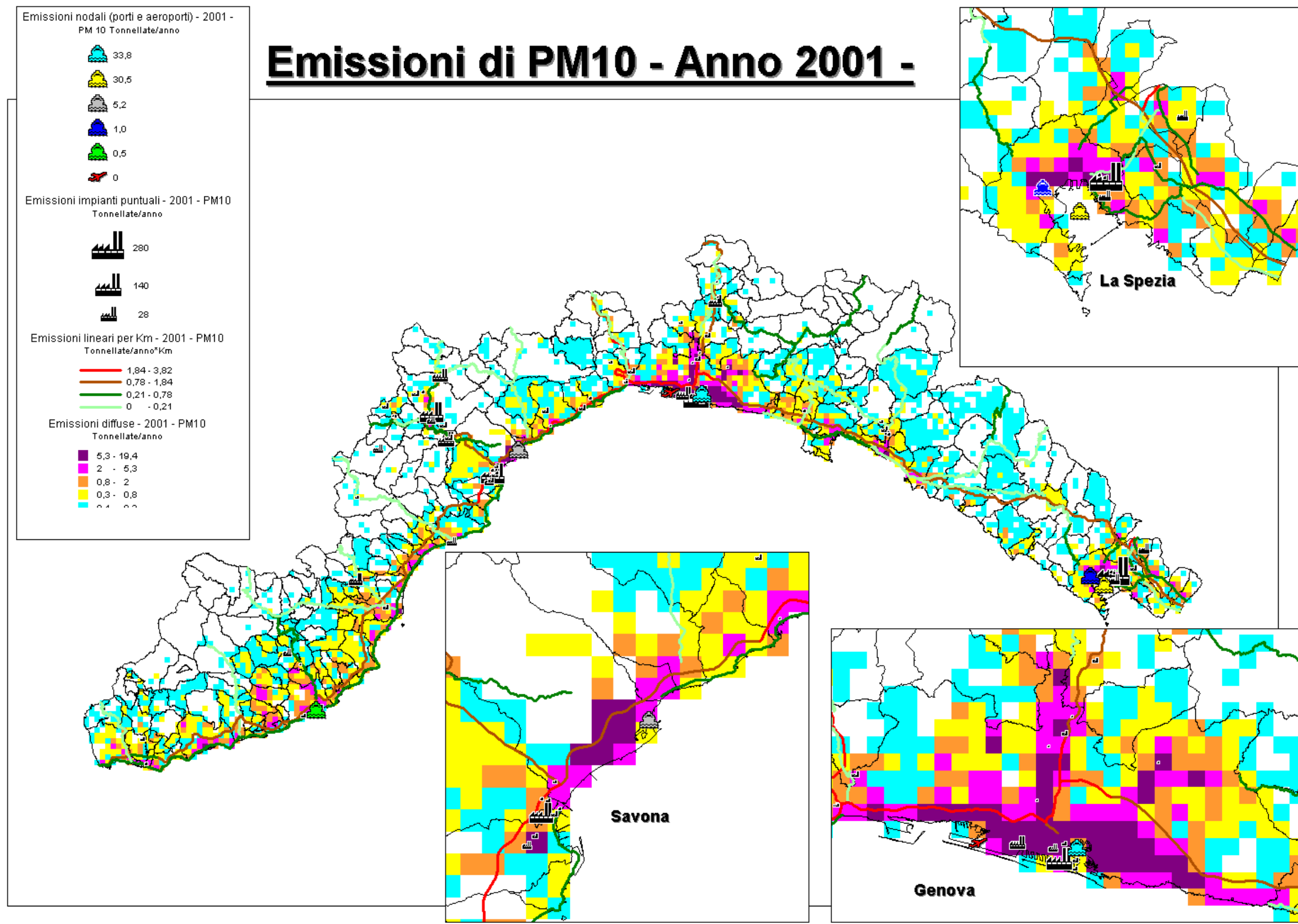


Figura 9 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di PM10

Emissioni di Piombo - 2001

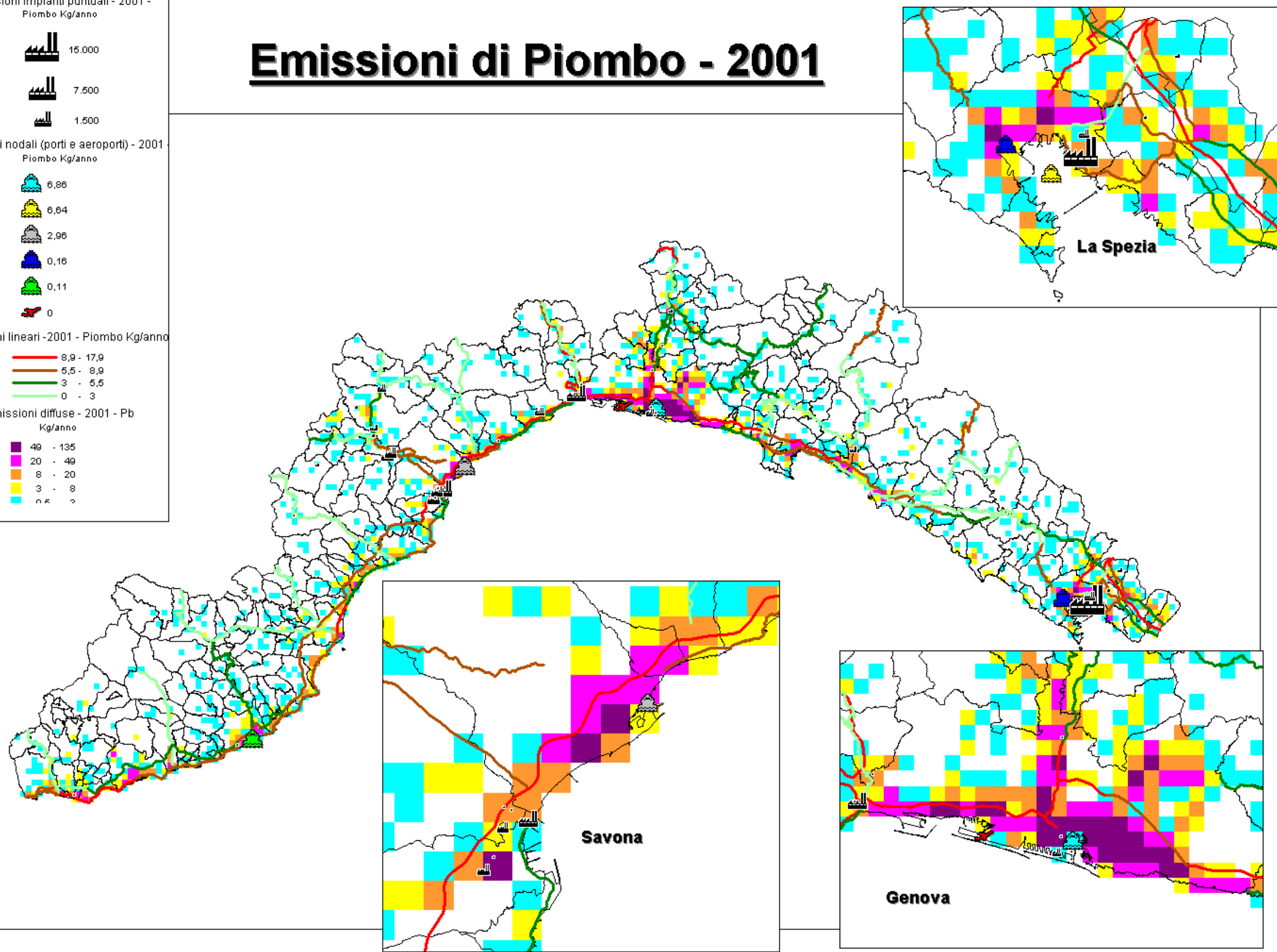
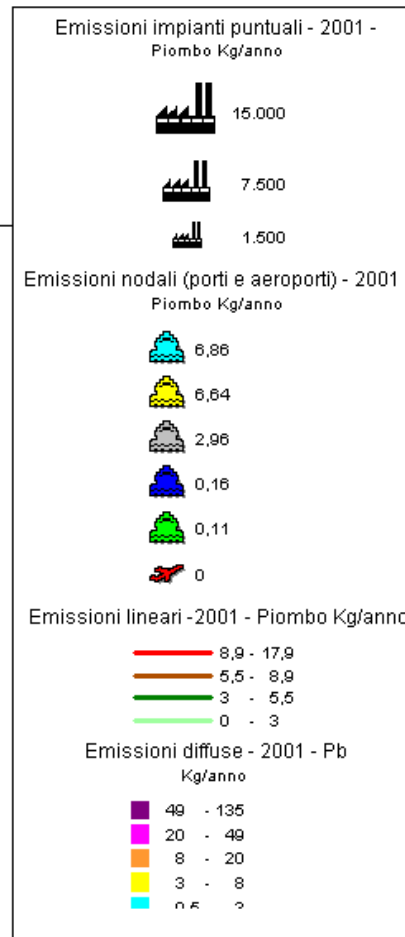


Figura 10 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di piombo

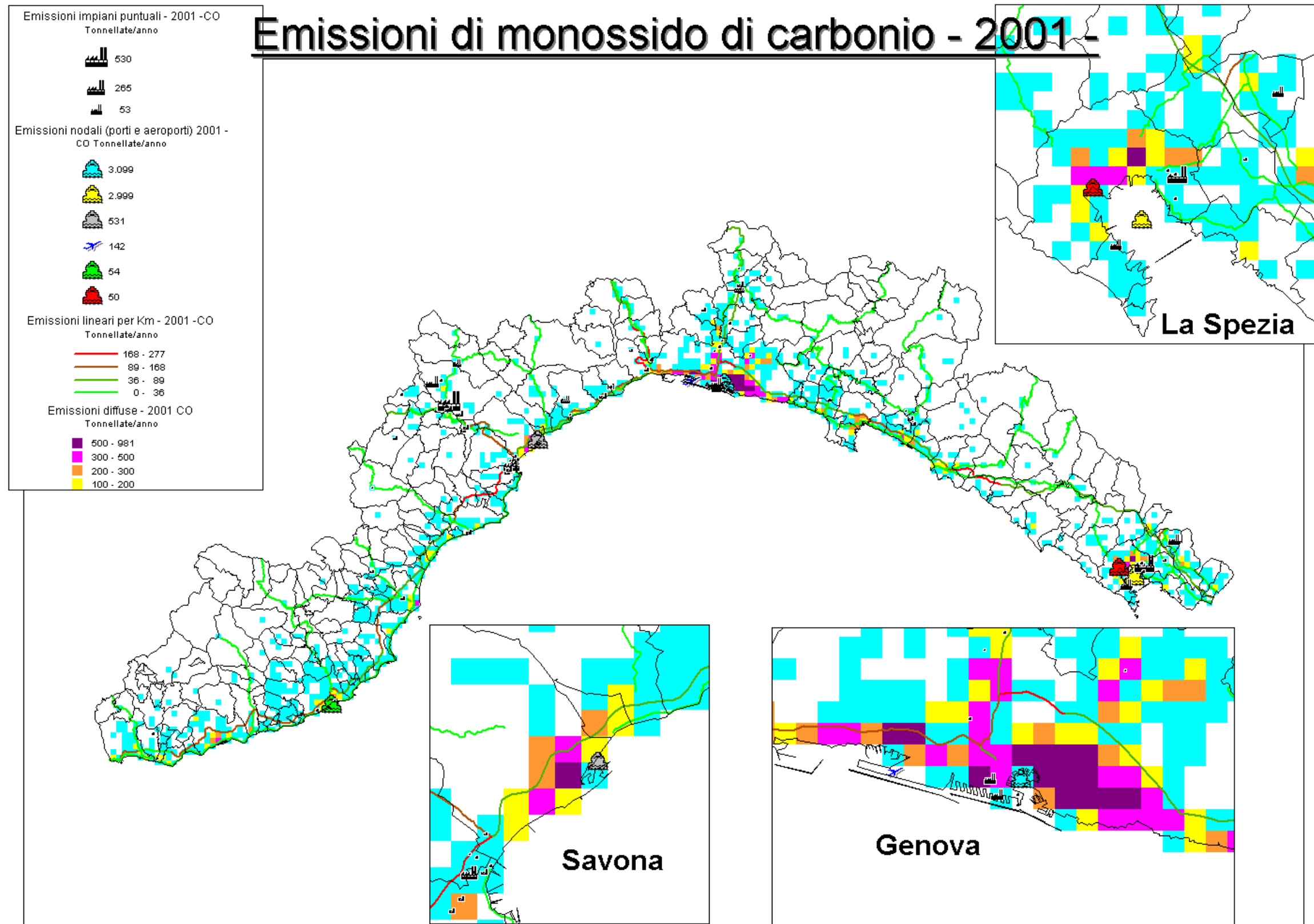


Figura 11 Mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di CO