

4• Riunione esperti inventari locali delle emissioni in atmosfera

**Stima delle emissioni di gas serra
nelle aree urbane: problematiche
emerse e prospettive future**

Stefano Caserini

ARPA Lombardia

Con la collaborazione di

Marco Moretti, Federico Antognazza, Giuseppe Fossati ed Alessandro Marongiu

Workshop

Bilanci energetici e stima delle emissioni di gas serra alla scala locale: potenzialità e criticità

Ore 9.30 – 12.30 **Parte I: Politiche di mitigazione, bilanci energetici e inventari delle emissioni**

Ore 13.00 Pausa pranzo

Ore 14.30 – 16.30 **Parte II: Strumenti per i bilanci energetici e la stima delle emissioni a scala locale: rassegna di metodologie, esperienze, criticità**

Ore 16.30 – 17.30 Discussione e chiusura dei lavori

Atti scaricabili da:

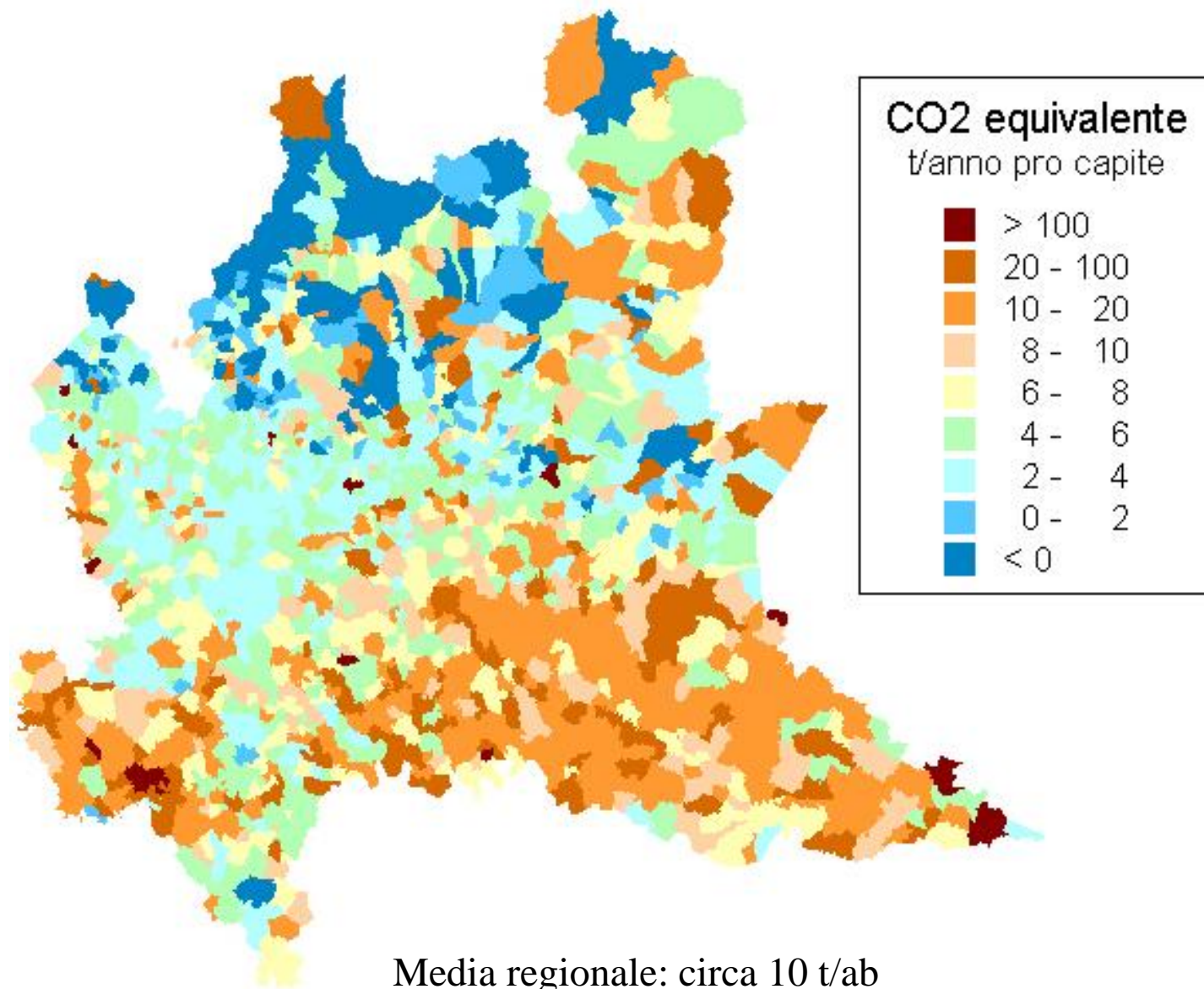
<http://inemar.terraria.com/xwiki/bin/view/InemarWiki/WorkshopCO2>

S. Caserini: **Gli inventari alla scala locale: punti di forza e di debolezza**

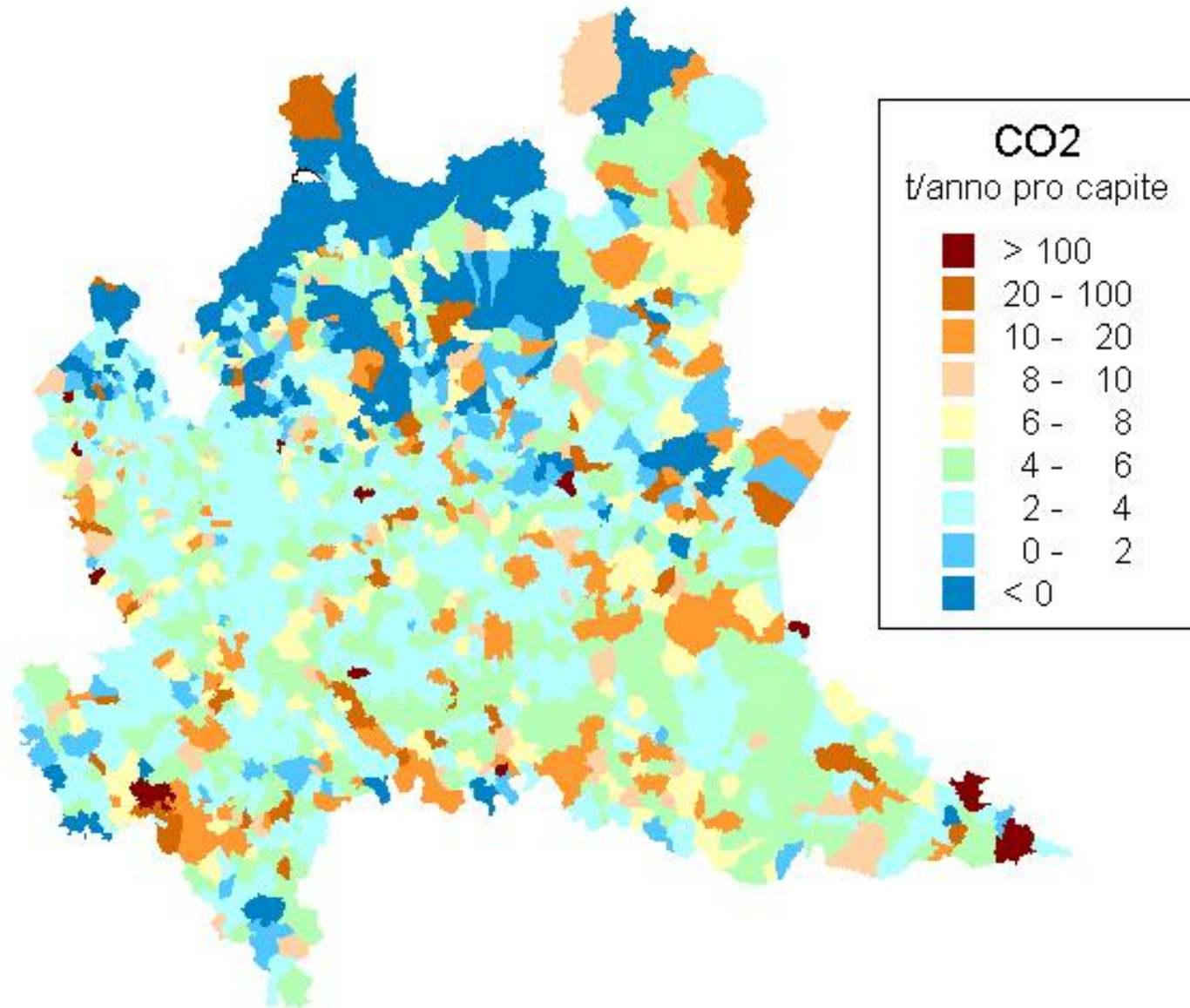
Motivi dello sviluppo di inventari locali

- Impostazione di politiche locali per il risanamento della qualità dell'aria
- Approfondire le stime delle emissioni su alcune tipologie di sorgenti critiche locali (esempio: legna, traffico urbano, ecc)
- Supporto alle elaborazioni modellistiche sulla qualità dell'aria
- Verifica dell'andamento delle emissioni in seguito all'entrata in vigore di misure e provvedimenti per la riduzione delle emissioni
- *Impostazione di politiche locali di riduzione dei gas climalteranti*

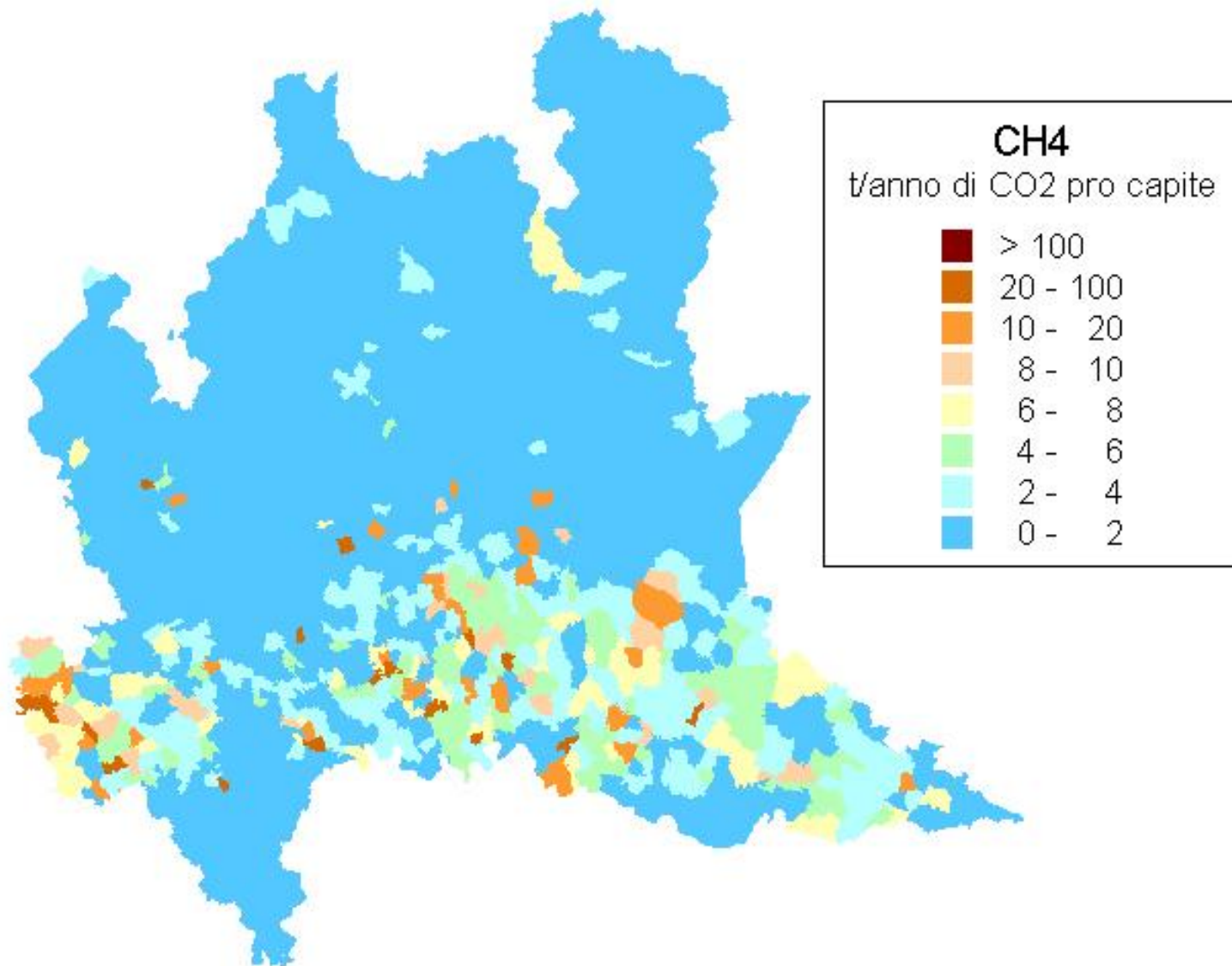
Emissioni pro capite di CO₂ equivalente (t/ab/anno)



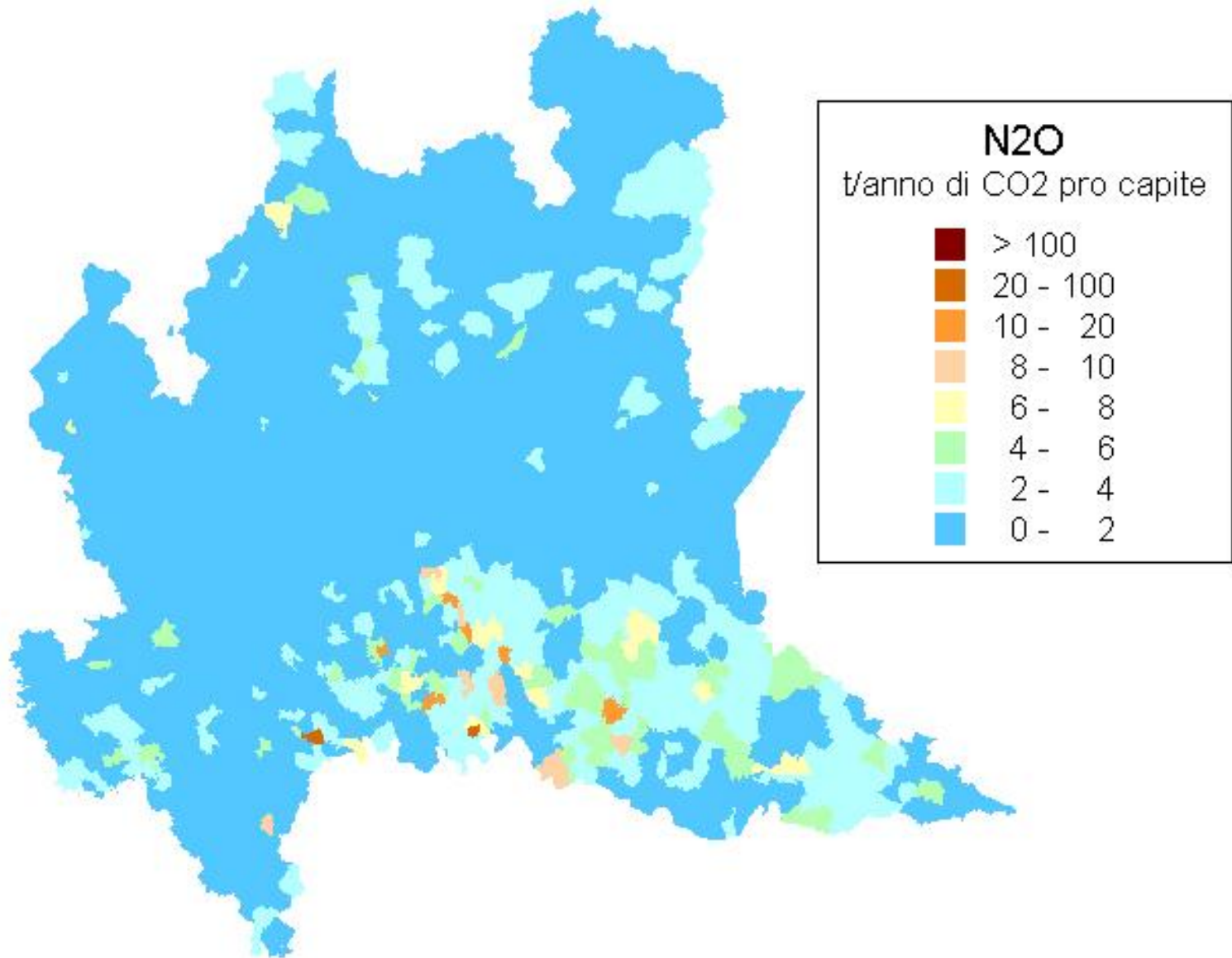
Emissioni pro capite di CO₂ (t/ab/anno)



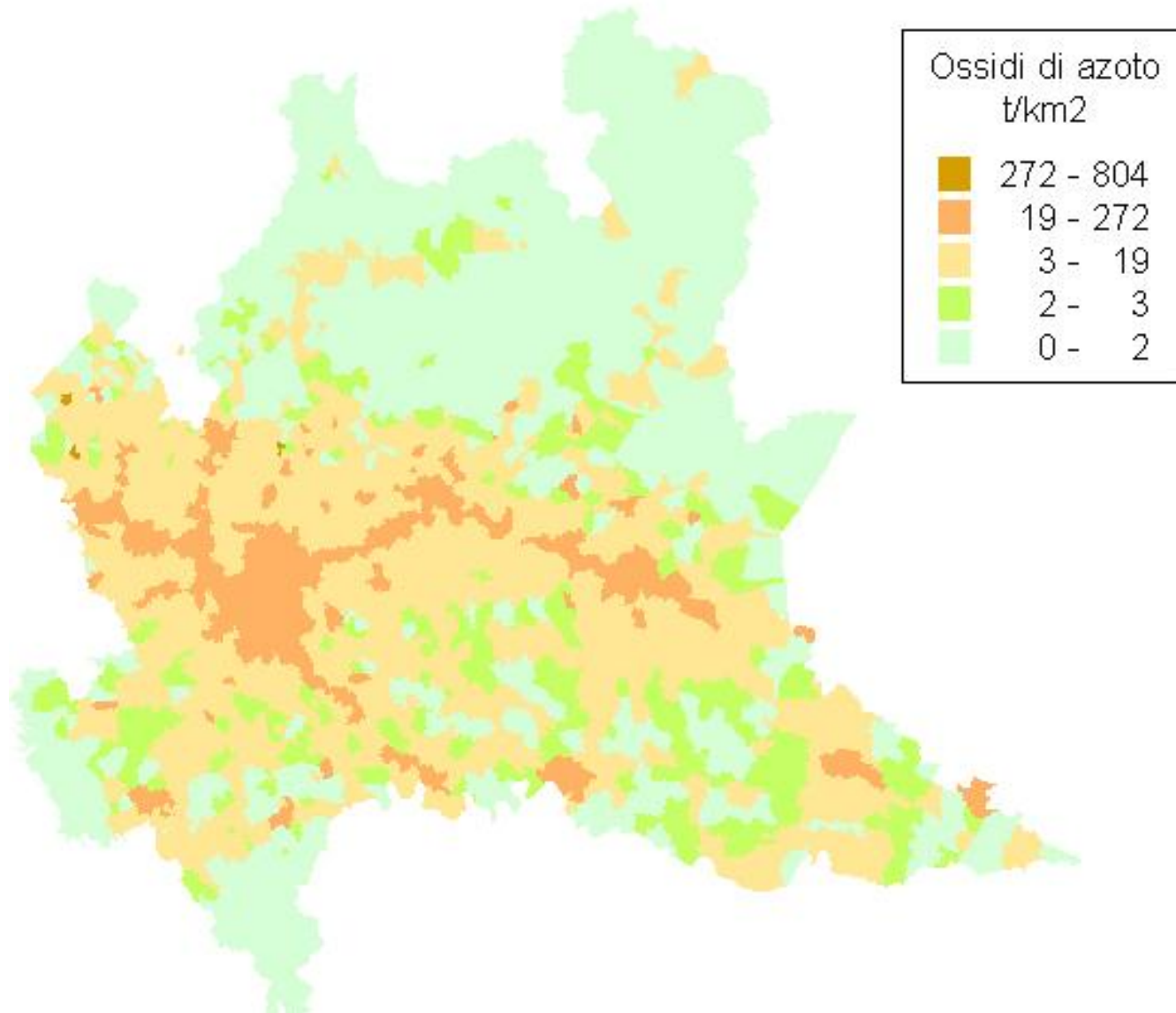
Emissioni pro capite di CH₄ (t/ab/anno)



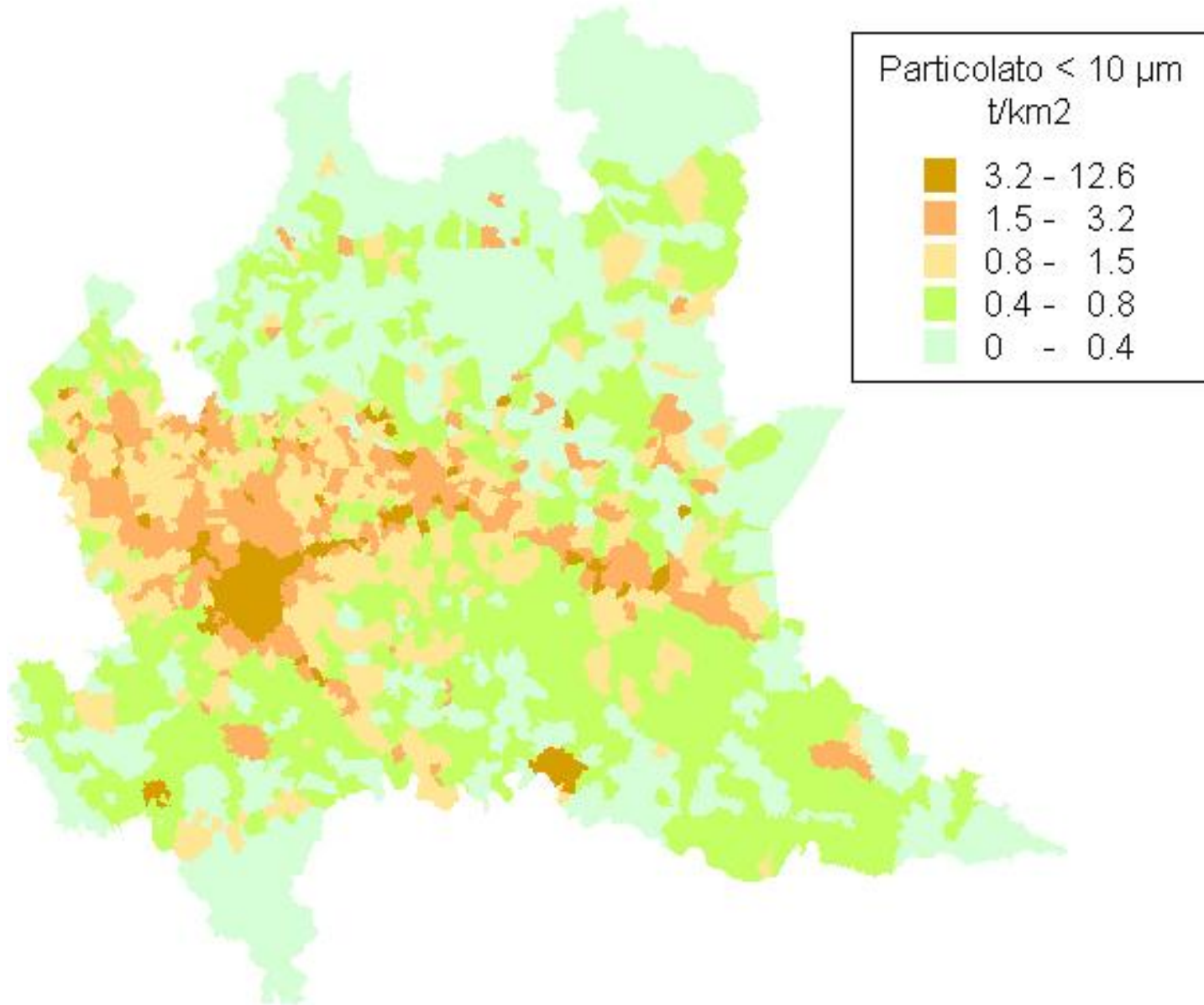
Emissiva pro capite di N₂O (t/ab/anno)



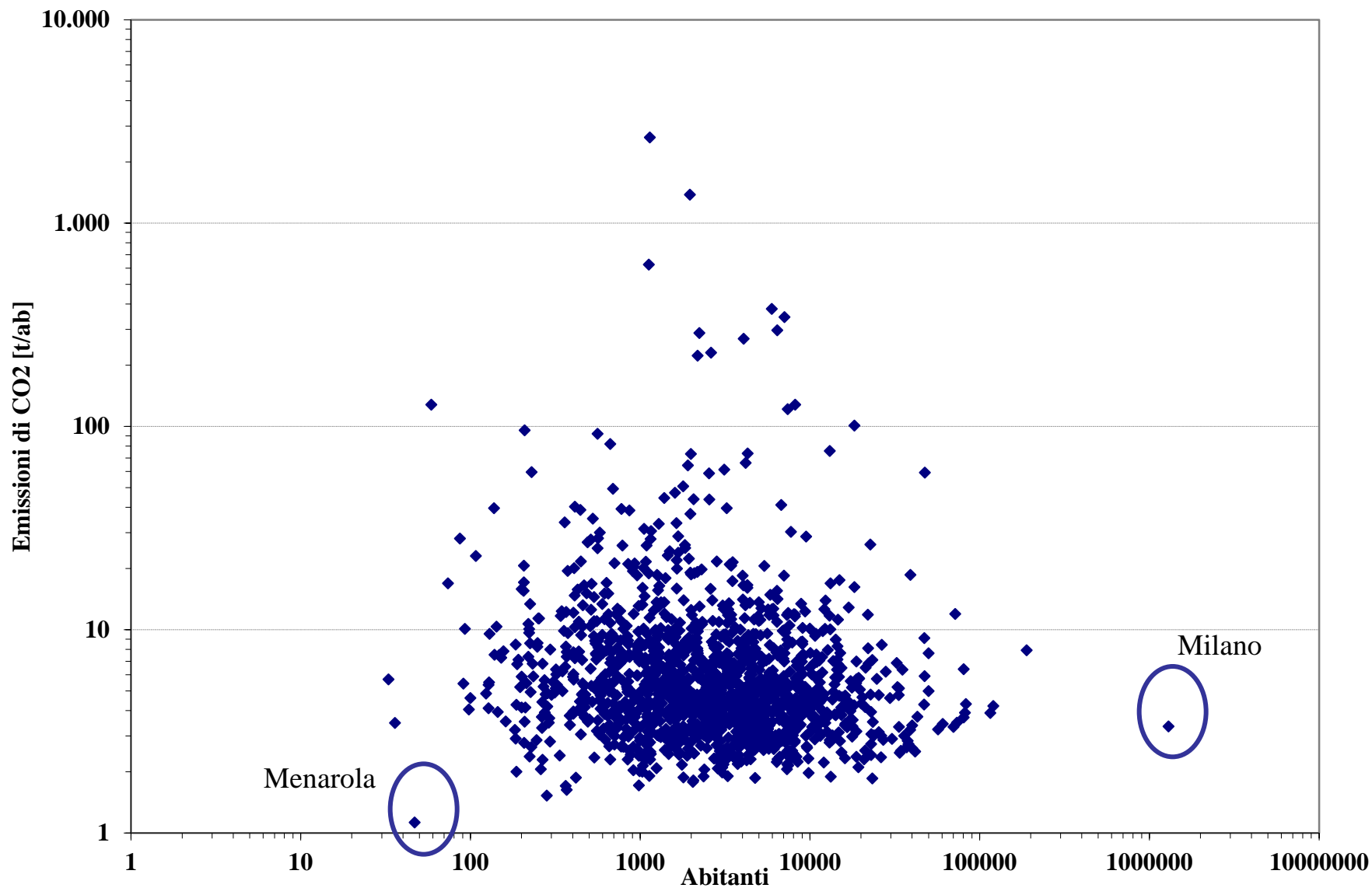
Emissioni di NO_x (t/km²/anno)



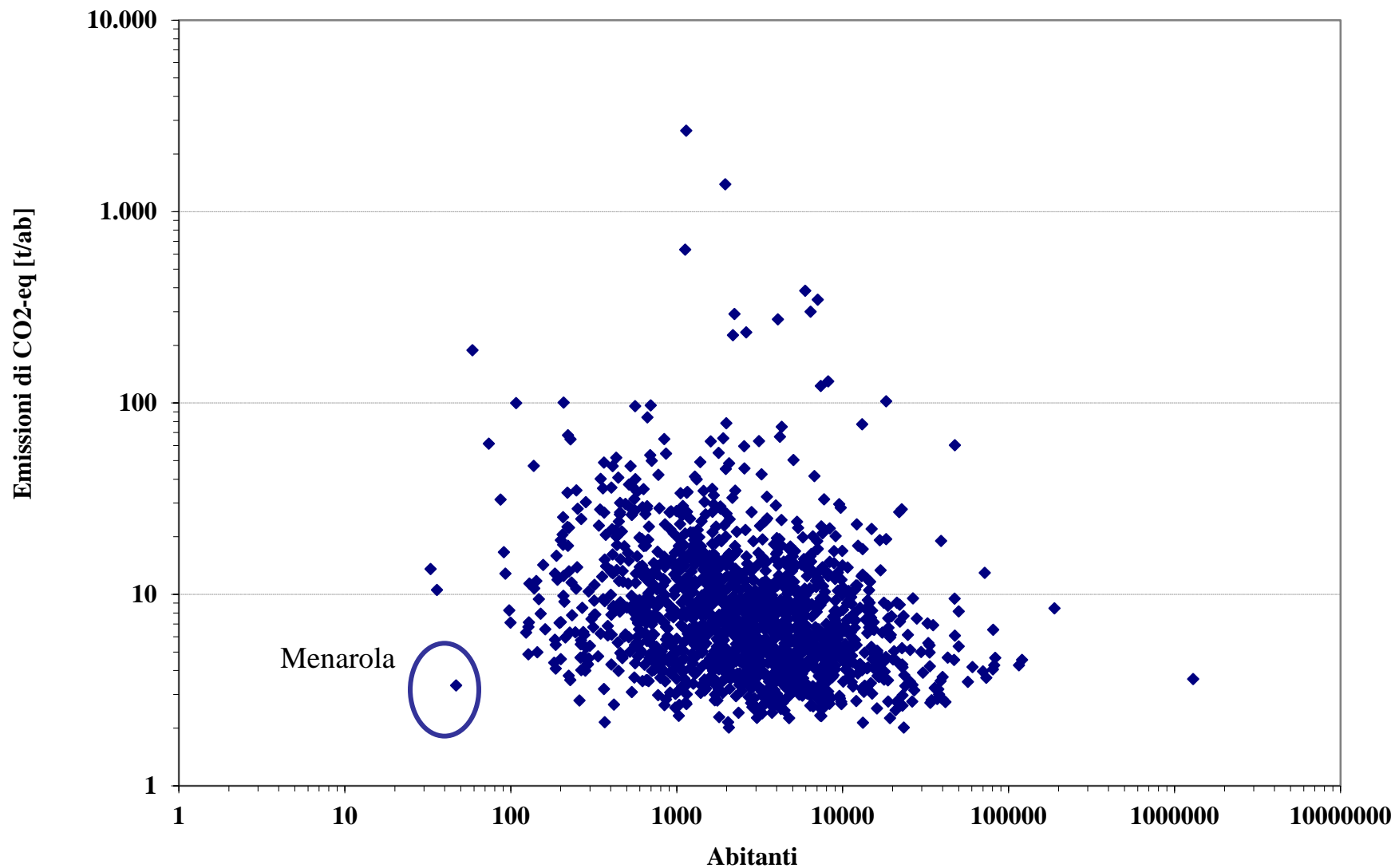
Emissioni di PM10 (t/km²/anno)



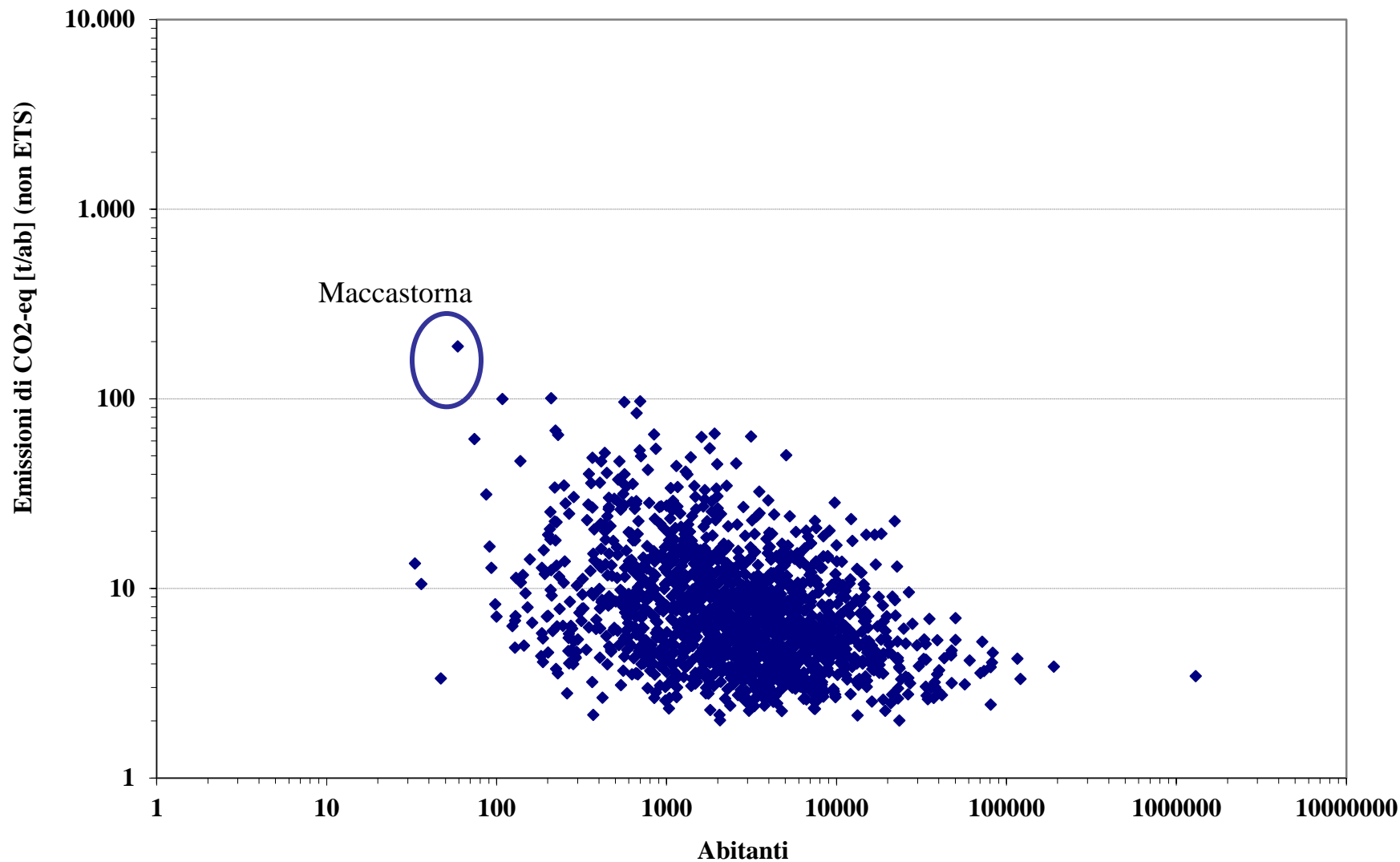
Emissioni di CO₂ pro-capite in Lombardia



Emissioni di CO₂-eq pro-capite in Lombardia

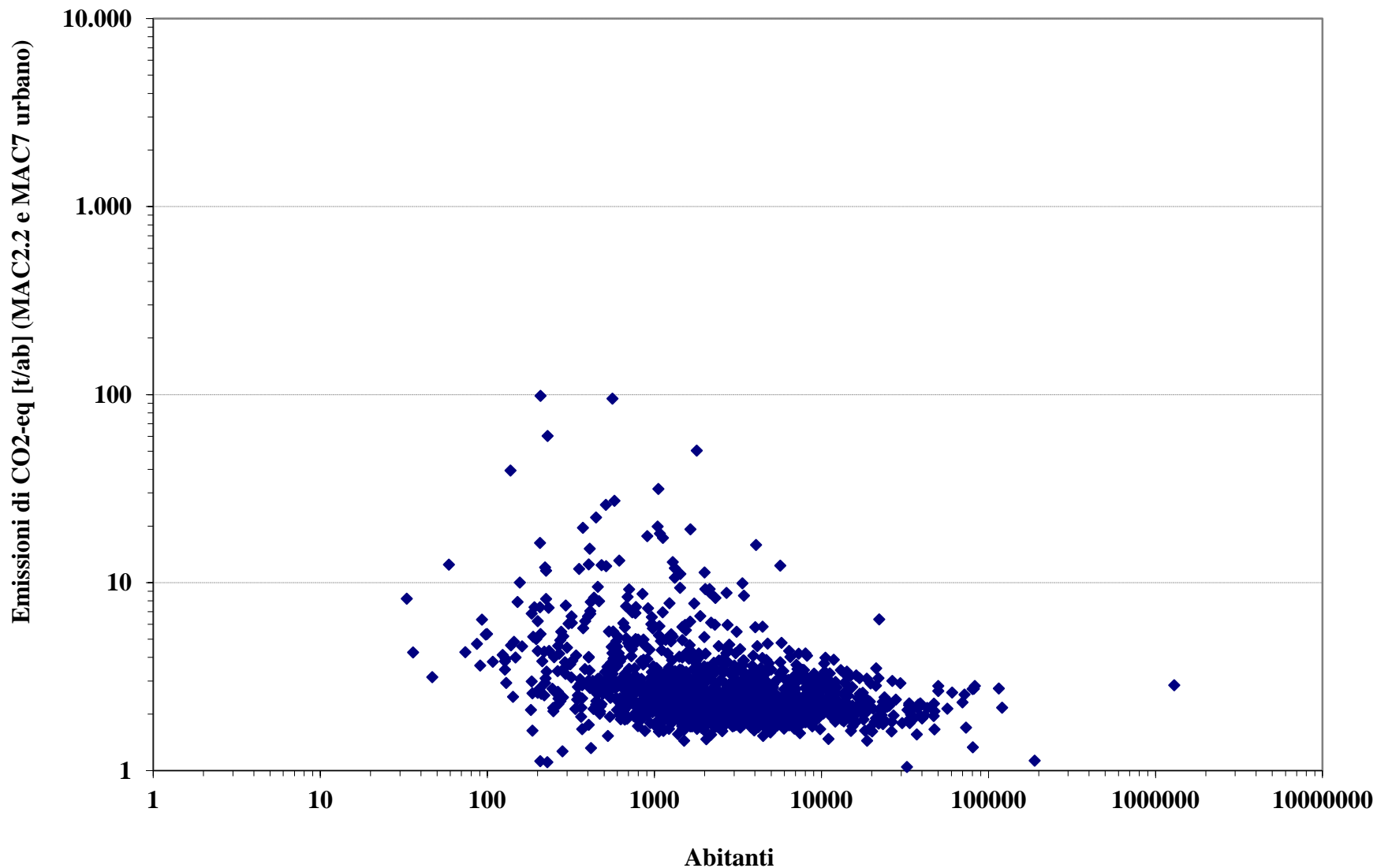


Emissioni di CO₂ pro-capite in Lombardia (non ETS)



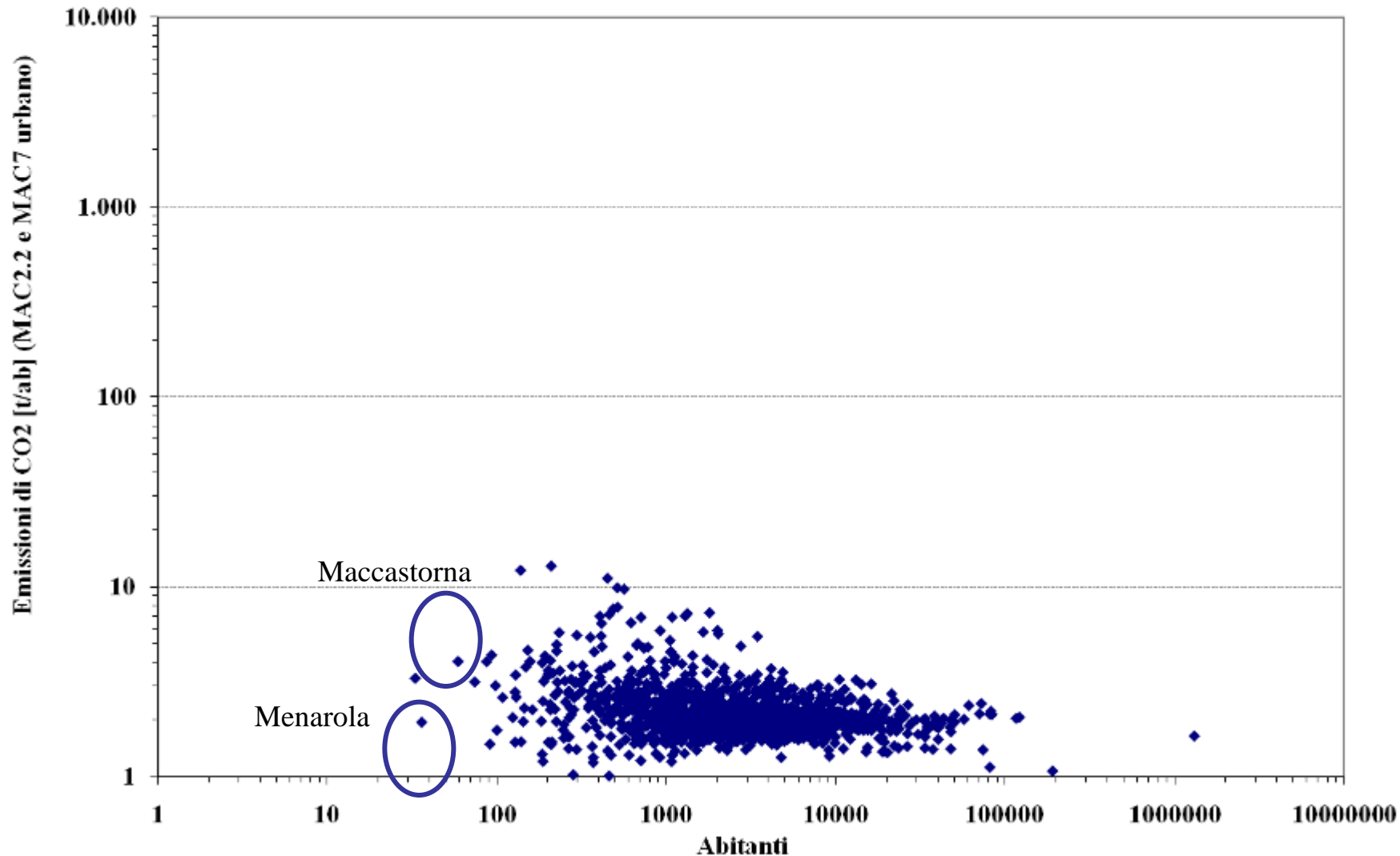
Emissioni di CO₂-eq pro-capite in Lombardia

Riscaldamento e traffico urbano



Emissioni di CO₂ pro-capite in Lombardia

Riscaldamento e traffico urbano



Punti di forza degli inventari locali

- Maggiore precisione alla scala locale
- Maggiore “aderenza al territorio”
- Possibilità di approfondimenti sulle “key source”
- Supporto per l’impostazione delle politiche locali
- Supporto basilare per la modellistica

Punti di debolezza degli inventari locali

- Completezza
- Aggiornamento
- Congruenza con inventari a scale superiori
- Incertezza delle stime a scala locale
- Utilità per problemi che risentono delle emissioni su scale ampie (es. PM10)
- (Spreco di risorse per duplicazione delle attività ?)

Problemi metodologici nella stima delle emissioni di gas serra

- La precisione delle stime di emissioni di gas serra decrese tanto più si riduce la scala spaziale e temporale
- Le variazioni annuali delle emissioni diffuse di gas serra sono, per molte sorgenti, limitate (purtroppo / per fortuna)
- Realtà del sistema statistico italiano (scarsa disponibilità e mancanza di coordinamento di molti soggetti che gestiscono dati utili per gli inventari delle emissioni)
- Necessità di competenze su molti settori, di molto tempo e fatica
- Problema dei tempi (immancabili ritardi nella consegna dei dati richiesti da parte degli Enti preposti)
- L'inaffidabilità dei dati di base può pregiudicare la precisione dell'inventario e quindi il suo utilizzo
esempio: se la stima delle emissioni di CO₂ di una provincia ha un'incertezza del 15 %, un obiettivo di riduzione del 20 %...

Problemi metodologici

Facili

- F1 – **Scelta dell'anno**
- F2 - Scelta degli inquinanti e dei metodi di aggregazione
- F3 - Scelta dei fattori di emissione
- F4 - **Scelta delle attività da considerare nell'inventario**

Difficili

- D1 - Stima degli indicatori di attività
- D2 - Stime in alcuni settori complessi (es. teleriscaldamento, rifiuti, ecc.)

Molto difficili

- MD1 - Definizione della “baseline” ?
- MD2 – Doppi conteggi ?

F1 - Scelta dell'anno di riferimento

Dipende dai dati disponibili

In alcune regioni esistono dati affidabili di emissioni a scala comunale per gli anni 2001, 2003, 2005, 2007 (e 2008 a breve).

L'affidabilità dei dati è nettamente superiore man mano che aumenta l'esperienza per gli anni 2005 e 2007

Problema: per le attività energetiche la scelta di un anno di riferimento più o meno caldo può cambiare le emissioni del settore riscaldamento (fino al.. 10 -15 % ?).

Sarebbe auspicabile usare una media di più anni (es. Protocollo di Kyoto: impegni sulle emissioni medie del periodo 2008-2012)

F4 - Scelta delle attività da considerare nell'inventario

- Quali attività considerare ? Quali attività NON considerare ?
- Emissioni effettive in un territorio o emissioni “dovute” alle attività presenti in quel territorio (es. emissioni ”ombra”)
- Emissioni da sorgenti puntuali ?
- Quale attività non considerare perché poco rilevanti ?
- Quali attività hanno emissioni sono troppo complesse da stimare ?

2 criteri guida

- Big Things First: concentrare l'attenzione sulle sorgenti più rilevanti, dove c'è la “ciccia” delle emissioni e delle possibili riduzioni
- Dipende dallo scopo dell'inventario (es.: concentrarsi sulle attività che dipendono da politiche effettivamente gestibili alla scala locale).
- Linee guida SEAP: solo emissioni da attività energetiche e traffico (no assorbimenti, no CH₄)

Emissioni ombra

- A seconda della finalità dell'inventario, le emissioni effettive in un territorio possono essere o non essere le emissioni che avvengono nel territorio.
- È sicuramente utile considerare emissioni “ombra”, ossia le emissioni derivanti da consumi effettivamente svolti nel territorio ma che ricadono come emissioni su un altro territorio, su cui possono davvero orientarsi le politiche alla scala locale, e che possono essere molto rilevanti per piccoli comuni e province.
- La stima è facile per le emissioni derivanti dai consumi elettrici, meno per le emissioni da cemento, vetro, acciaio.
- Considerare tutte le emissioni “Life cycle” comporta una complicazione molto rilevante e in alcuni casi incertezze sensibili
- La scelta del fattore di emissione medio è discrezionale e deve essere congruente
- Se si considerano le emissioni ombra non è un “*inventario*” delle emissioni ma un “*bilancio*” delle emissioni

Scelta del fattore emissione medio delle “emissioni ombra”

Esempio per Milano

- FE relativo all'energia consumata a Milano =
- FE relativo all'energia prodotta da A2A =
- FE medio degli impianti in Provincia di Milano =
- FE medio degli impianti in Lombardia =
- FE medio degli impianti nel Nord Italia =
- FE medio degli impianti in Italia =

- Tiene conto dell'energia importata o prodotta con rinnovabili ?
- Tiene conto del costo marginale di produzione, ossia dell'emissione che è effettivamente risparmiata (es. energia nucleare di base)
- È il fattore di emissione dell'energia reale ?
- Quale è l'anno di riferimento?
- È permesso variare il FE nel tempo ?

Le differenze possono essere importanti

Esclusione dell'emissioni da grandi impianti

È necessario escludere le attività le cui emissioni sono già poste sotto controllo dall'EU-ETS (le riduzioni sono già garantite a livello europeo)

- L'esclusione di attività di valenza superiore evita problemi “Not in My Back Yard”...
- Le emissioni dalla produzione di energia elettrica, acciaio, cemento, vetro, sono molto rilevanti
- L'aumento del deficit energetico di una regione, o la deindustrializzazione, porta a riduzione delle emissioni di CO₂ non legate a vere politiche di mitigazione
- Se si considerano le emissioni soggette all'ETS, un territorio con impianti più efficienti avrà maggiori emissioni (c'è convenienza a produrre e acquistare quote di CO₂ sul mercato) e quindi potrebbe essere penalizzato

Attività su cui l'ente locale non ha competenze

- Esclusione delle emissioni su cui l'Ente locale (in particolare se di piccole dimensioni) non ha di fatto alcun potere di azione.
- *Esempio:*
 - *emissioni da attività industriali non interessate dall'EU-ETS (es. discariche, processi nella piccola industria)*
 - *emissioni da traffico di attraversamento*
 - *emissioni da ferrovie, aeroporti, macchine agricole*
 - *emissioni da attività agricole*
- Emissioni dal rinnovo del parco circolante: dipende da incentivi alla scala locale ? Come si fanno le verifiche ?

Rischio di “svuotamento” dell'inventario o semplificazione indispensabile ?

È importante segnalare se non è un inventario non è completo, per evitare drammi giornalistici

Attività troppo complesse da stimare / verificare

La complessità delle stime di emissioni di alcune sorgenti è difficilmente gestibile (e comprensibile) a livello locale

Ad esempio: è necessario escludere le emissioni / assorbimenti da foreste (LULUCF) perché:

- complessità eccessiva nella stima
- riduzioni già conteggiate ? (registro nazionale)
- addizionalità (→ reale influenza delle politiche locali?)
- Effettiva implementazione di controlli

Esempio: grandi potenziali per lo stoccaggio di C nei suoli agricoli (agricoltura conservativa), ma chi misura ? Chi controlla ?

D1 - Stima degli indicatori

- Molti indicatori dipendono dal bilancio energetico, che spesso non è disponibile o lo è in modo frammentario
- Quale è la precisione delle stime dei consumi di combustibili e carburanti alla scala locale ?
- Quale è la precisione necessaria per poter usare l'inventario come riferimento per obiettivi di riduzione ?
- Problemi per dati non congruenti relativi ad uno stesso territorio: quali scegliere? Problemi di credibilità ?
- Possibilità di spazio per “furbetti” ?

			Incertezza della stima di consumo		
Combustibile/ carburante	Uso	Fonti	Regionale	Provinciale	Comunale
Gas metano	civile/industriale	Snam rete gas	< 5%	< 5%	< 15%
Gas metano	grandi utenze	Snam rete gas	< 1%	< 1%	< 3%
Carbone	grandi utenze	Inemar	< 5%	< 5%	< 5%
Olio denso BTZ	grandi utenze	MAP / UTF / raffinerie / operatori / Inemar	< 3%	< 3%	< 5%
Olio leggero	civile/industriale	MAP / UTF / raffinerie / operatori / Inemar	< 5%	< 50%	< 50%
Gasolio riscaldamento	civile/industriale	MAP / UTF / raffinerie / operatori / Inemar	< 5%	< 50%	< 50%
Kerosene riscaldamento	civile/industriale	MAP / UTF / raffinerie / operatori	< 5%	< 50%	< 50%*
Kerosene	trasporto aereo	MAP / UTF / raffinerie / operatori	< 5%	< 5%	< 5%
GPL	civile/industriale	MAP / UTF / raffinerie / operatori	< 20%	< 30%	< 50%*
GPL	autotrazione	MAP / RL Ufficio Carburanti	< 3%	< 5%	< 10%
Gas metano	autotrazione	RL Ufficio Carburanti	< 3%	< 5%	< 10%
Benzina	autotrazione	MAP / RL Ufficio Carburanti	< 3%	< 5%	< 10%
Gasolio	autotrazione	MAP / RL Ufficio Carburanti	< 3%	< 5%	< 10%
Gasolio agricoltura	trazione/serre	MAP / RL DG Agricoltura	< 3%	< 3%	< 10%
Consumo Totale			< 5%	< 15%	< 30%

*Note: dati trascurabili su bilancio regionale

UTF = Ufficio Tecnico di Finanza
MAP = Ministero per le Attività Produttive

Tabella 2.3 -- VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA CONNESSA ALLE STIME DI COMBUSTIBILI E CARBURANTI

In tabella sono indicati, per ogni combustibile e/o carburante analizzato e in funzione dei diversi livelli territoriali presi a riferimento dal bilancio energetico regionale (regione, provincia, comune), i margini percentuali di incertezza relativi ai consumi degli stessi combustibili e/o carburanti. Si nota come alla scala provinciale e soprattutto comunale le stime di consumo di combustibili, e di conseguenza delle corrispondenti emissioni di gas serra, sono nettamente più incerte. (Fonte: elaborazioni S. Caserini sui dati contenuti in M. Brolis, 2005)

Confronto fra stime condotte con diverso livello di dettaglio

Comune di Lodi

		CESTEC	Stima di dettaglio	Differenza
		MWh	MWh	%
Civili	Consumi ee	146.578	122.766	19%
Civili	Consumi gas	478.335	503.559	-5,0%
Totale		624.913	626.325	-0,2%
Industriali	Consumi ee	66.034	45.989	44%
Industriali	Consumi gas	37.643	28.299	33%
Totale		103.677	74.288	40%
Traffico	benzina	57.677	74.920	-23%
Traffico	gasolio	51.909	40.135	29%
Traffico	gas metano e GPL	5.768	1.515	281%
Totale		115.354	116.570	-1,0%
Totale		843.944	817.183	3,3%

Esempio di difficoltà nella stima degli indicatori

Scarsa affidabilità dei dati di vendite di combustibili e carburanti a livello provinciale

- Settore civile:
 - OK per i consumi di gas naturale
 - problemi per i consumi di gasolio: le vendite provinciali dichiarate nel Bollettino Petrolifero possono essere diverse dai consumi effettivi (e quindi dalle emissioni in atmosfera) negli stessi territori
- Settore Trasporti
 - problemi limitati per le vendite di carburanti della “rete urbana”
 - problemi per le vendite di carburanti nella rete extraurbana e autostradale, che ovviamente sono molto diverse dai consumi effettivi (e quindi dalle emissioni) negli stessi territori
- Settore agricoltura: scarsa precisione delle vendite di gasolio agricolo

D2 - Stime in alcuni settori complessi

- In alcuni (es. cogenerazione, incenerimento con teleriscaldamento, rifiuti ecc) il bilancio delle emissioni è estremamente complesso
- Negli impianti di cogenerazione, che utilizzano un mix di combustibile (fra cui anche rifiuti solidi urbani) non è facile imputare le emissioni ai singoli combustibili o stimare l'effetto di variazioni impiantistiche o del mix
- Quale è il beneficio sulle emissioni di gas serra di una politica di raccolta differenziata ?

MD1 - Scenari di riferimento e obiettivo

- Nel valutare l'impegno di riduzione delle emissioni è necessario considerare scenari di evoluzione BAU (business as usual) delle emissioni ?
- È molto improbabile che alla scala locale per province e comuni di piccole e medie dimensioni sia possibile impostare questi scenari.
- I margini di errore sono molto elevati; vista anche l'attuale incertezza sul futuro (crisi economica, ecc)
- Può essere utile assumere un BAU “piatto” e risparmiare molto lavoro.

Alcuni suggerimenti /1

- Evitare la proliferazione di inventari locali laddove sono esistenti inventari di livello superiore
- In caso di necessità: effettuare studi di dettaglio per raffinare, integrare o correggere i dati di inventari creati a livelli superiori
- Errori e imprecisioni sicuramente ci sono: serve conoscerli e gestirli
- Dati comunali di emissioni da inventari locali sono disponibili per circa metà delle regioni italiane
- Per altre regioni, dati alla scala comunale si potrebbero facilmente ottenere per alcuni settori, dalla disaggregazione dei dati dell'inventario nazionale.
- Vanno risolti i problemi di congruenza

Alcuni suggerimenti /2

Inventari regionali, provinciali o comunali possono essere realizzati e utilizzati per valutare l'effetto di politiche di mitigazione solo investendo seriamente in sistemi di acquisizione, elaborazione e controllo dei dati necessari:

- studi specifici per raccogliere i dati necessari (anche con tecniche di indagine campionarie – CATI)
- trasparenza
- ripercorribilità
- metodologie di verifica degli inventari per evitare “aria calda”
- revisioni esterne utili

Alcuni suggerimenti /3

Valutare l'effetto delle politiche di mitigazione:

- su singoli settori
- con indicatori semplici e ben definiti sulle azioni intraprese e non sulle conseguenti riduzioni delle emissioni (esempio: n° abitazioni certificate classe B; % di persone che usano i mezzi pubblici per spostamenti lavorativi; % di persone che utilizzano quotidianamente la bicicletta)
- utilizzo di tecniche di indagine campionarie – CATI con margini di incertezza ben definibili

Servono davvero obiettivi e rendicontazioni locali / individuali?

Sistemi di valutazione delle emissioni a livello individuale

- servono per la sensibilizzazione (consapevolezza sul problema)
- interessanti a livello culturale ed educativo (→ scuole)
- possono riguardare le emissioni delle attività più importanti (es. uso auto, aereo, riscaldamento, consumo energia elettrica)
- tanti esempi disponibili, di diversa affidabilità

“Changes in lifestyle and behaviour patterns can contribute to climate change mitigation across all sectors”

(IPCC, 2007. Quarto Rapporto di Valutazione, Sommario per i decisori politici -WGIII).

Gli inventari alla scala locale (o i “contatori” personali delle emissioni), possono davvero servire per favorire la riduzione delle emissioni ?

C’è a monte un problema di consapevolezza, di frame cognitivi ?