

Gli inventari locali delle emissioni: metodologie a confronto e strumenti di lavoro

seminario

*il piano di risanamento
della qualità dell'aria
e il ruolo degli inventari:
impieghi e prospettive*

Gioia Bini

ARPAT – Agenzia Regionale Protezione Ambientale della Toscana

Tavolo Tecnico Interagenziale

"Inventari delle emissioni e piani di risanamento della qualità dell'aria"

Sotto Progetto Inventari (SP1)

ARPA TOSCANA

Gioia Bini, Elisa Bini, Massimo Bonannini, Chiara Collaveri, Stefano Veronesi

ARPA LOMBARDIA

Elisabetta Angelino, Giuseppe Fossati, Edoardo Peroni

ARPA UMBRIA

Monica Angelucci, Marco Vecchiocattivi

APAT

Alfredo Leonardi, Massimiliano Bultrini, Ernesto Taurino, Monica Pantaleoni, Marina Colaiezzi

Agenzia Protezione Ambiente e servizi Tecnici



Responsabile APAT
Patrizia Bonanni

Direttore operativo
Roberto Gualdi

Costituisce la continuità delle attività svolte nell'ambito del progetto CTN-ACE



...una breve premessa

Obiettivi

- diffusione delle conoscenze sugli inventari locali
- armonizzazione ed implementazione degli inventari locali
- miglioramento della base conoscitiva degli inventari locali
- confronto delle stime condotte a vari livelli territoriali

Prodotti

INVENTARI LOCALI DI EMISSIONE

- Aggiornamento della **stato dell'arte sugli inventari locali** di emissione in Italia (anno 2006)
- **Guida Operativa** che definisce in dettaglio le fasi operative in cui si articola la compilazione di un inventario locale delle emissioni

DISAGGREGAZIONE INVENTARIO NAZIONALE

- **Dataset emissioni su grigliato EMEP** con dettaglio di macrosettore
- **Dataset emissioni regionali** con dettaglio di attività
- Analisi critica dei risultati ottenuti dai **confronti delle emissioni stimate con approccio top-down e bottom-up**

DATABASE FATTORI DI EMISSIONE

- **Aggiornamento** ed implementazione
- Aggiunta di una **pagina web** di introduzione al database con il significato dei **giudizi di qualità** attribuiti ai fattori EMEP CORINAIR

All'interno del progetto sono stati individuati tre sotto-gruppi di attività omogenee:

WP1
ARPA Toscana

WP2
ARPA Lombardia

WP3
ARPA Umbria

Indirizzo <http://www.inventaria.sinanet.apat.it/> Vai

APAT Centro Tematico Nazionale
Atmosfera Clima Emissioni

Linee Guida agli inventari locali
guida pratica alla compilazione di un inventario locale

Manuale dei fattori di emissione
database dei fattori nazionali di emissione

Disaggregazione dell'inventario nazionale
disaggregazione emissioni 1990, 1995, 2000 a livello provinciale

Chi siamo

Visualizzazione consigliata: 800x600 o sup. utilizzo di IE 4.0+ o NN 5.0+. È necessario un reader per il formato PDF

Operazione completata Risorse del computer

Il prodotto è stato realizzato da:

- ARPA Toscana:** G.Bini, S.Magistro
- ARPA Lombardia:** E.Angelino, G.Fossati, E.Peroni
- ARPA Liguria:** M.Beggiato, E.Filippi
- APAT:** R.De Lauretis, R.Liburdi

Hanno collaborato:

- APAT:** Carlotta Corrado, Eleonora Di Cristofaro, Barbara Gonella, Daniela Romano, Gabriele Napolitani, Roberto De Luca, Giorgio Giardini
- ARPA Toscana:** Stefano Mignani

Linee Guida agli Inventari Locali di Emissioni in Atmosfera



L'obiettivo di questo sito è quello di fornire uno strumento operativo a chi si accinge a compilare un inventario locale, rendendo più accessibili i contenuti della pubblicazione curata da APAT e dal CTN_ACE e citata dalla normativa più recente.



 [scarica la pubblicazione](#)

 **Che cosa è un inventario**
(definizioni, normativa)

 **Come utilizzare un inventario**
(finalità e scopi di un inventario)

 **Cosa sapere prima....**
(aspetti metodologici)

 **Come compilare un inventario**
(guida alla compilazione)

 **Qualità di un inventario**
(analisi critica dei risultati)

 **La situazione italiana**
(stato dell'arte inventari in Italia)



Indirizzo  http://www.inventaria.sinanet.apat.it/index.php  Vai

 **Centro tematico Nazionale**
Atmosfera **C**lima **E**missioni

Cosa trovare nel db   Bibliografia
 Help

DATABASE DEI FATTORI DI EMISSIONE

La scelta dei fattori di emissione rappresenta una delle criticità maggiori nella stima delle emissioni.

Questo database raccoglie i fattori di emissione selezionati per l'inventario nazionale, utilizzabili anche per la stima delle emissioni negli **inventari locali** (regionali e/o provinciali), la nomenclatura di riferimento è la **SNAP97**.
Tutti i fattori sono referenziati ed è sempre in linea la bibliografia di riferimento.

[Collegamenti](#)

[Contattaci](#)

[Inventaria](#)

INIZIA LA RICERCA

Hai due possibilità di cercare il fattore di emissione:

[Vai alla lista dei **MACROSETTORI SNAP97**](#)

[Inserisci il **CODICE SNAP97 dell'ATTIVITA'**](#)

Se vuoi avere un aiuto per la navigazione seleziona "HELP" 

Due possibilità di ricerca



Questo database è in continuo aggiornamento per cui se non trovi quello che stai cercando o vuoi mandarci suggerimenti puoi farlo selezionando il tasto "CONTATTACI"



La disaggregazione dell'inventario nazionale 1990-1995-2000 - Microsoft Internet Explorer

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Indirizzo http://www.inventaria.sinanet.apat.it/disag/home.html

APAT Centro Tematico Nazionale
Atmosfera Clima Emissioni

Stampa

DISAGGREGAZIONE SPAZIALE DELL'INVENTARIO NAZIONALE

Le pagine che seguono si propongono come versione consultabile via web del report APAT-CTN_ACE nel quale viene illustrata l'attività svolta per disaggregare su base provinciale le emissioni di inquinanti e dei gas serra stimati nell'inventario CORINAIR predisposto da APAT su base nazionale. La redazione del rapporto e la sua pubblicazione in Inventaria rappresentano uno dei punti di arrivo dell'ampio lavoro svolto in questo ultimo triennio dal Centro Tematico Nazionale - Aria Clima Emissioni, che raccoglie la collaborazione degli esperti APAT e di diverse ARPA che vi hanno collaborato.

Nelle pagine seguenti verrà dunque illustrato come le stime siano state ottenute utilizzando un approccio top down e calcolate per tre anni: 1990 - 1995 - 2000. La disaggregazione è stata condotta, se disponibili i dati di base necessari, sino al dettaglio di attività. La realizzazione del lavoro ha comportato la raccolta ed elaborazione di una notevole mole di dati statistici di varia natura: indicatori demografici, economici, di produzione industriale (come per esempio popolazione, immatricolazione di veicoli, traffico aereo, consumo di prodotti, consumi di combustibili etc.) e altri di tipo territoriale relative alla destinazione d'uso, ad esempio superfici adibite ad agricoltura, coperte da foreste e vegetazione etc.

Lo studio svolto ha permesso di disporre di stime di emissioni per i principali inquinanti e gas serra per tutte le 103 province del territorio italiano e di fornire un'indicazione per ciascuna di esse sulla tendenza della pressione emissiva nell'arco dello scorso decennio. Pertanto i risultati si configurano come possibili utili contributi conoscitivi sia in ambito locale, a supporto della gestione della qualità dell'aria e dei relativi fattori di pressione, sia nell'ambito di valutazioni di fenomeni di inquinamento atmosferico su più ampia scala, per esempio bacini sovra provinciali e sovra regionali. L'aver utilizzato criteri omogenei di elaborazione dei dati e le medesime banche dati di origine costituisce un'ipotesi di lavoro importante al fine di garantire la comparabilità delle stime ottenute.

Ci sentiamo di sottolineare, infine, che il materiale proposto in questa e nelle altre parti del sito rappresenta il punto di partenza per la creazione di un riferimento nazionale aperto a collaborazioni e contributi, nonché un mezzo per diffondere l'uso di inventari locali e di metodologie omogenee per la stima delle emissioni.

Scarica il report sulla disaggregazione provinciale delle emissioni:



1. Copertina
2. Testo del report
3. Tabelle
4. Schede
5. Aggiornamento metodologia trasporto merci

Oppure **connettiti al database online delle emissioni provinciali**

Possibilità di collegarsi al Report di sintesi dei dati

Possibilità di collegarsi al db on-line delle emissioni provinciali (anni 1990, 1995, 2000)

Al momento l'implementazione di queste pagine è in fase di sviluppo.

Operazione completata

Internet

Perché è stato creato un sito web

- ✓ creare uno spazio per parlare di inventari con la possibilità di far circolare esperienze e conoscenze
- ✓ rendere di facile e immediata la consultazione dei prodotti attraverso anche la loro interazione
- ✓ collegarsi a riferimenti nazionali e internazionali per informazioni aggiuntive
- ✓ avere una visione sempre aggiornata sullo stato dell'arte in Italia degli inventari locali
- ✓ creare gruppi di interesse specifico

Costituisce la continuità delle attività svolte nell'ambito del progetto CTN-ACE



...una breve premessa

Obiettivi

- diffusione delle conoscenze sugli inventari locali
- armonizzazione ed implementazione degli inventari locali
- miglioramento della base conoscitiva degli inventari locali
- confronto delle stime condotte a vari livelli territoriali

Prodotti

INVENTARI LOCALI DI EMISSIONE

- Aggiornamento della **stato dell'arte sugli inventari locali** di emissione in Italia (anno 2006)
- **Guida Operativa** che definisce in dettaglio le fasi operative in cui si articola la compilazione di un inventario locale delle emissioni

DISAGGREGAZIONE INVENTARIO NAZIONALE

- **Dataset emissioni su grigliato EMEP** con dettaglio di macrosettore
- **Dataset emissioni regionali** con dettaglio di attività
- Analisi critica dei risultati ottenuti dai **confronti delle emissioni stimate con approccio top-down e bottom-up**

DATABASE FATTORI DI EMISSIONE

- **Aggiornamento** ed implementazione
- Aggiunta di una **pagina web** di introduzione al database con il significato dei **giudizi di qualità** attribuiti ai fattori EMEP CORINAIR

All'interno del progetto sono stati individuati tre sotto-gruppi di attività omogenee:

WP1
ARPA Toscana

WP2
ARPA Lombardia

WP3
ARPA Umbria



Gruppo di attività WP1

“Confronti, aggiornamento DB fattori di emissione e sito inventaria, matrice di valutazione”



ARPA TOSCANA

Gioia Bini, Elisa Bini, Massimo Bonannini, Chiara Collaveri, Stefano Veronesi

LINEE DI ATTIVITA'

Aggiornamento sito Inventaria
La situazione italiana

Aggiornamento DB
Fattori di emissione

Confronto metodologie
top-down/bottom-up



Linee Guida agli inventari locali Aggiornamento situazione italiana

- Come utilizzare un inventario (finalità e scopi di un inventario)
- Cosa sapere prima... (aspetti metodologici)
- Come compilare un inventario (guida alla compilazione)
- Qualità di un inventario (analisi critica dei risultati)

- La situazione italiana (stato dell'arte inventari in Italia)

AGGIORNAMENTO

- * Nuovi questionari
- * Elaborazioni risultati

Sezione A: Informazioni generali e domande relative al sito Inventaria

Sezione B: Per chi sta organizzando un inventario

Sezione C: Per chi ha già un inventario

Sezione D: Per chi non ha un inventario

-
- 1) Caratteristiche generali dell'inventario
 - 2) Fattori che determinano la struttura di un inventario: Obiettivi e Risorse

Risultati indagine conoscitiva - 1



AGGIORNAMENTO "INVENTARIA"



Regioni	Tipo inventario
13	Inventario regionale
4	Inventario regionale in corso di realizzazione
2	(BZ-TN)
1	Informazioni assimilabili
1	Nessun inventario

...inoltre

→ 7 inventari provinciali esistenti

→ 2 inventari comunali

→ 12 banche dati assimilabili agli inventari

Risultati indagine conoscitiva - 2



AGGIORNAMENTO "INVENTARIA"

Confronto indagini conoscitive 2003 e 2006



2006	di cui al 2003
7 nuovi inventari regionali	3 solo inv. provinciali
	3 senza inventario (2 nessuna informazione)
	1 in fase di realizzazione

...inoltre
 → 4 inventari regionali in fase di elaborazione



Risultati indagine conoscitiva - 3

"Linee guida agli inventari locali di emissione in atmosfera"

* Conoscenza delle linee guida

2003 → 40% delle risposte

2006 → 100% delle risposte

* Uso delle linee guida nella realizzazione degli inventari

2006 → 82% delle risposte

Approfondimenti

Nella sezione C era possibile specificare i dettagli degli approfondimenti realizzati:

- emissioni da traffico stradale
- prototipo di inventario integrato
- speciazione dei COVNM
- settori tipografico, conciario, tessile e riscaldamento
- valutazione dell'incertezza
- determinazione di nuovi fattori di emissione sperimentali



IL DATABASE

→ Numero totale di fattori di emissione: **6151** →

→ **84** diverse fonti bibliografiche facenti capo a **47** enti diversi

- EMEP CORINAIR 2114
- APAT 1809
- EPA 923
- IPCC 418

AGGIORNAMENTI

APAT: fonte principale di nuovi fattori di emissione nazionali



Guidebook **CORINAIR** (aggiornamento al 2005)

individuati ed inseriti nel database **364** nuovi fattori di emissione per le attività SNAP ancora del tutto scoperte

Acquisizione, durante l'indagine conoscitiva di alcuni fattori di emissione utilizzati per gli inventari locali per i quali può essere valutato un futuro inserimento nel database.



ETICHETTE DI QUALITA' DEI FATTORI DI EMISSIONE (CORINAIR Guidebook)

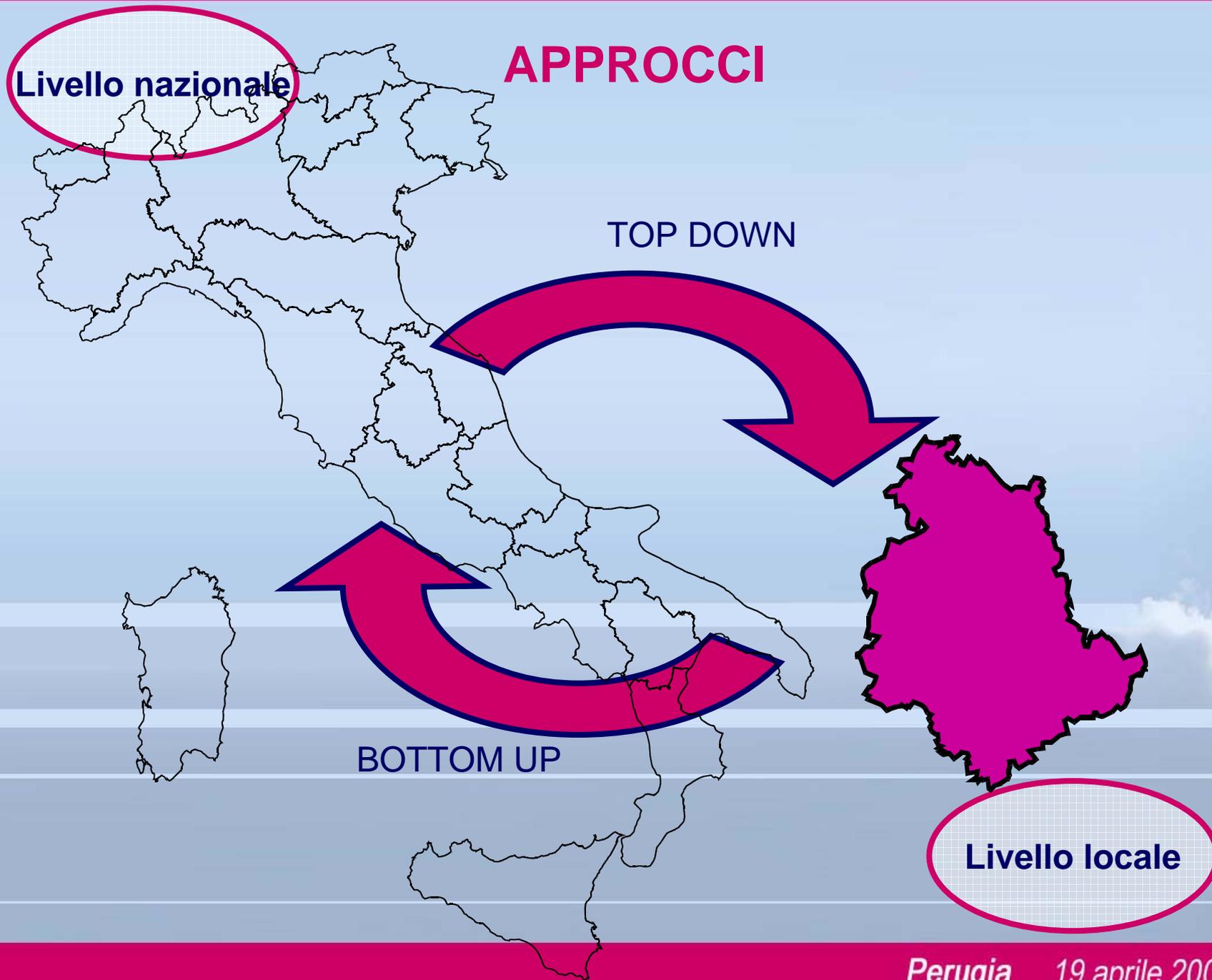
- A** Stima basata su un esteso numero di misure eseguite su un esteso numero di impianti che rappresentano in maniera completa il settore.
- B** Stima basata su un esteso numero di misure eseguite su un esteso numero di impianti che rappresentano una buona parte del settore.
- C** Stima basata su certo un numero di misure eseguite su un piccolo campione di impianti rappresentativi, o una valutazione ingegneristica basata su un certo numero di evidenze.
- D** Stima basata su una singola misura o calcolo ingegneristico derivato da un certo numero di evidenze e da alcune assunzioni.
- E** Stima basata su calcoli ingegneristici fondati soltanto su assunzioni.

Possono fornire primi elementi di valutazione per la scelta di un fattore di emissione

...combinare con analoghe valutazioni sui dati di attività forniscono stime quantitative di incertezza

inoltre...

A	+/- 10-30%
B	+/- 20-60%
C	+/- 50-150%
D	+/- 100-300%
E	+/- ordine di grandezza





EMISSIONE NAZIONALE DI CO₂ PER IL MACROSETTORE 2

anno 2000

70.512 kt

proxy di disaggregazione spaziale specifica del settore: vendite provinciali di combustibile

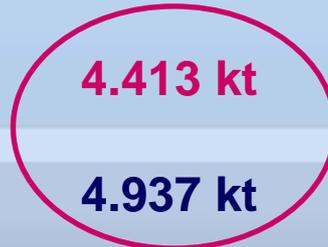
4.413 kt

4.937 kt

Emissioni CO₂ da macrosettore 2 in Toscana

CONFRONTI

Anno 2000 – Inventario regionale (IRSE)





Perché stime diverse....

- ✦ gli inventari locali coprono esigenze di pianificazione territoriale e sono più aderenti alle peculiarità locali
- ✦ la disaggregazione offre la possibilità di avere stime omogenee su tutto il territorio nazionale utili per elaborazioni e applicazioni modellistiche su territori sovra-regionali

....perché i confronti

- ✦ la consapevolezza dei punti di forza e dei limiti dei due diversi approcci aiuta ad utilizzare le stime disponibili nella maniera più corretta per i propri scopi, nonché ad integrare i due approcci nella stesura degli inventari locali
- ✦ un buon accordo dei risultati consolida entrambe le metodologie e costituisce una sorta di verifica della bontà delle stime

I DATI DISPONIBILI

DATI DISAGGREGAZIONE ALL'ANNO 2000

	Abruzzo	2002	
	Prov. Trento	1995, 2000, 2004	4 2000
	Prov. Bolzano	1997, 2000, 2004	
	Campania	2002	
	Emilia Romagna	2001, 2003	4 2001
	- Prov. Modena	2002, 2003	4 2002
	Friuli Venezia Giulia	1997, 2000	4 2000
	Marche	2004	
	Lazio	2000	4 2000
	Liguria	1995, 1999, 2001	4 2001
	Lombardia	2001, 2003	4 2001
	- Prov. Milano	1998, 2000	4 2000
	Piemonte	1997, 2001	4 2001
	Puglia	2000-2003 solo diffuse e lineari 2004-2005 catasto puntuali	
	Sardegna	2001	
	-Prov. Cagliari	2002	4 2002
	Toscana	1995, 2000, 2003	4 2000
	Umbria	1999, 2004	4 1999
	Valle D'Aosta	1998, 2000, 2002, 2003, 2004	4 2003



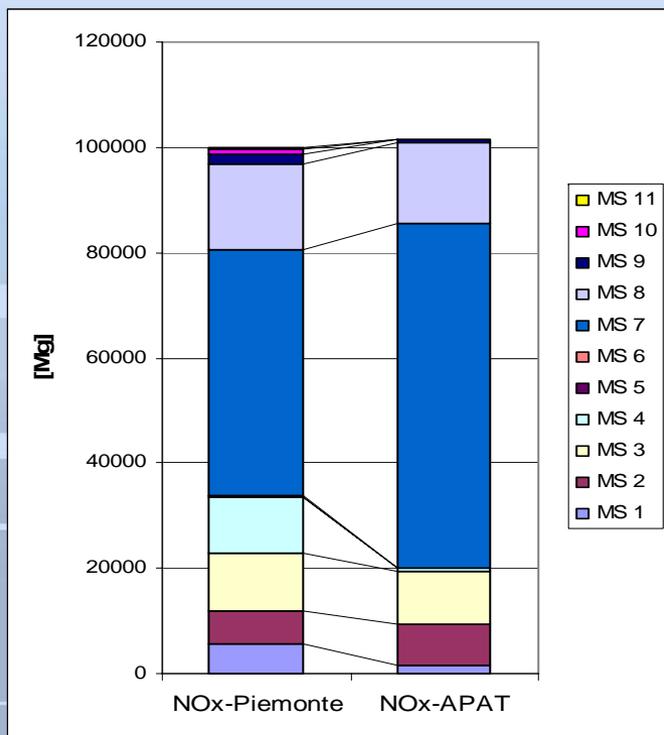
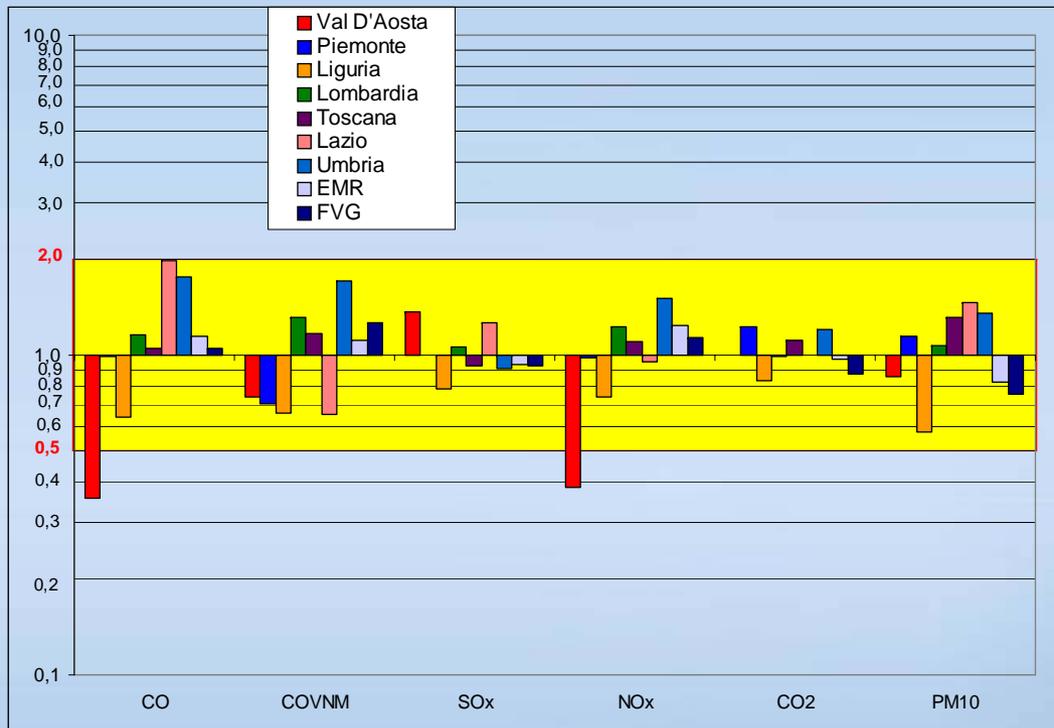
CONFRONTO METODOLOGIE

PRIMI RISULTATI

I totali regionali mostrano un accordo in generale molto buono tra le stime basate sui due diversi approcci, per niente scontato a priori



CONFRONTO METODOLOGIE



Andando ad un maggiore livello di dettaglio ci si accorge come tale accordo può in qualche caso essere il frutto di compensazioni



Il livello di approfondimento considerato trattabile in maniera soddisfacente è stato quello delle emissioni regionali per **MACROSETTORE**

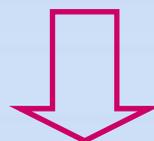


ELABORAZIONI STATISTICHE

8 Regioni

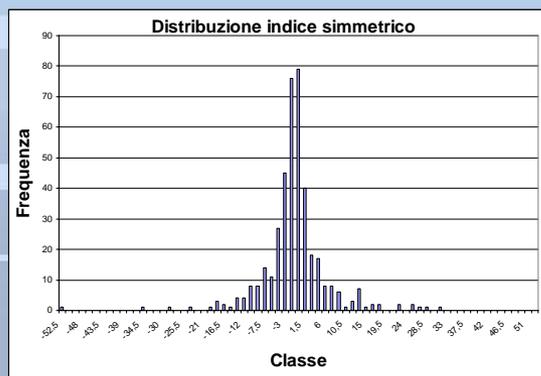
6 inquinanti

407 coppie di dati

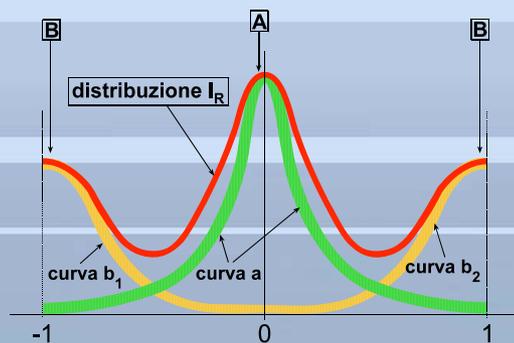


3 indici matematici per quantificare l'accordo tra le stime attraverso una valutazione sintetica complessiva per inquinante/macrosettore

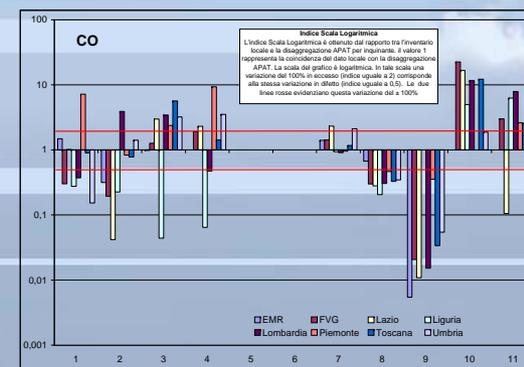
Indice simmetrico



Indice relativo



Indice logaritmico



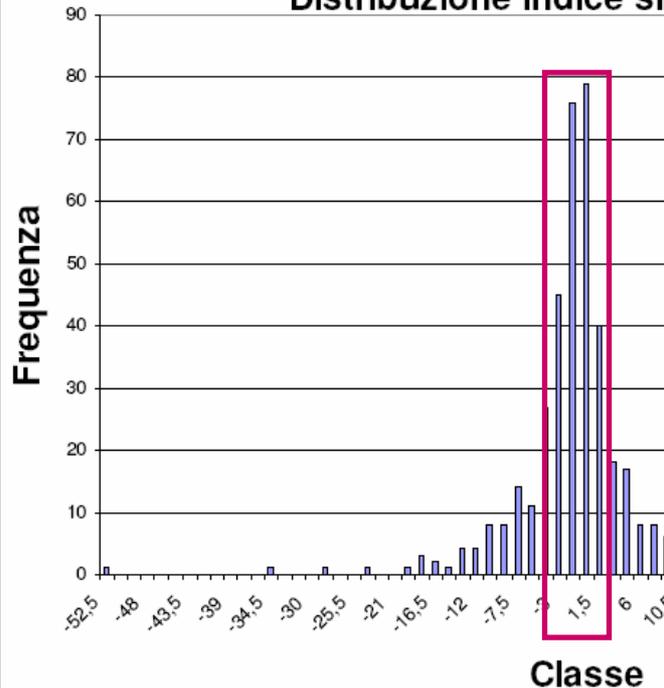
Verifica finale dei risultati attraverso la trattazione statistica dell'Indice di Lin



INDICE SIMMETRICO

- ✦ rappresenta matematicamente la differenza tra il peso percentuale di un macrosettore sull'emissione totale di un dato inquinante calcolato con le due metodologie
- ✦ la distribuzione di queste differenze in classi di ampiezza 1,5 è simmetrica rispetto allo zero
- ✦ vengono considerate "buone" le differenze contenute entro le classi che vanno da -3 e 3. Per dare un giudizio complessivo si considerano il numero di dati contenuti nelle classi buone per ogni sottogruppo di dati inquinante/macrosettore

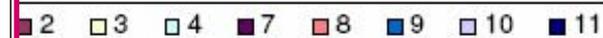
Distribuzione indice simmetrico



macrosettore su totali NOx Toscana-

	CO	CO2	COVNM	SOx	NOx	PM10
MS 1	100	0	86	13	38	25
MS 2	25	67	88	88	88	0
MS 3	88	17	88	38	63	38
MS 4	88	83	75	50	63	13
MS 5	-	-	88	-	-	NV
MS 6	-	-	25	-	-	71
MS 7	0	50	0	75	38	38
MS 8	25	83	38	63	38	50
MS 9	71	100	100	100	100	33
MS 10	83	-	50	-	100	71
MS 11	86	0	25	NV	100	80

49,90%

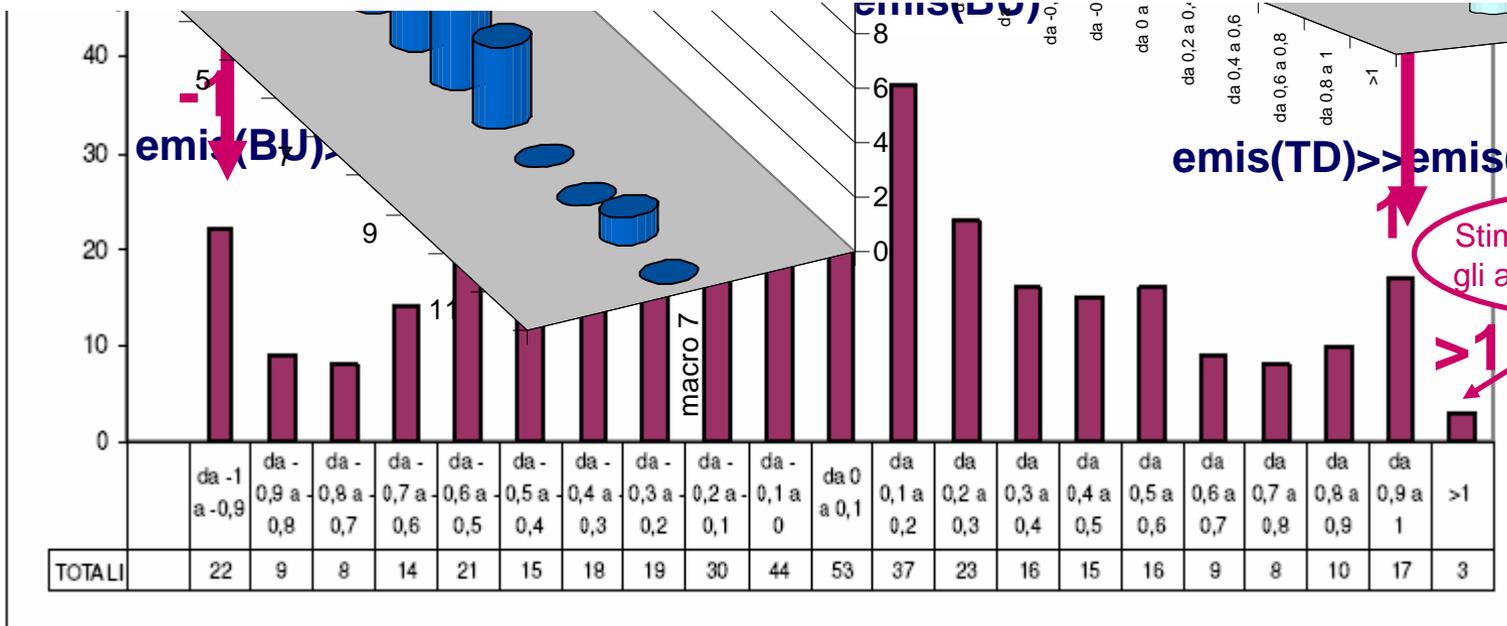
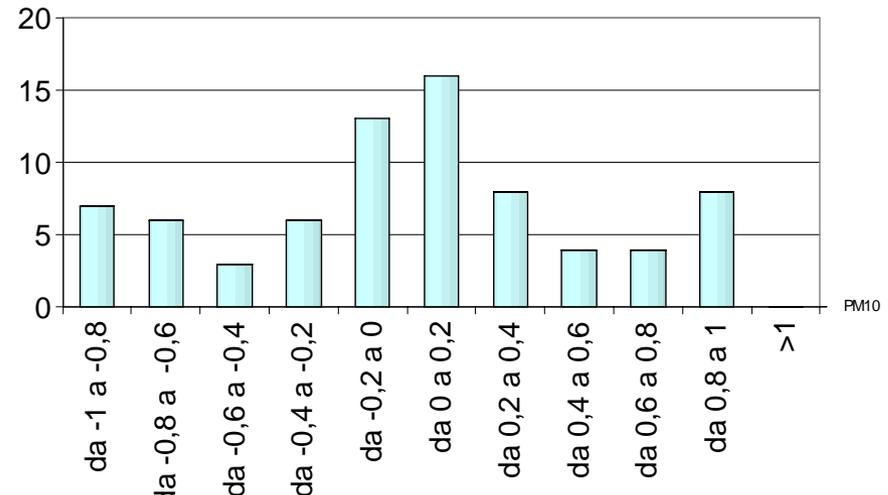
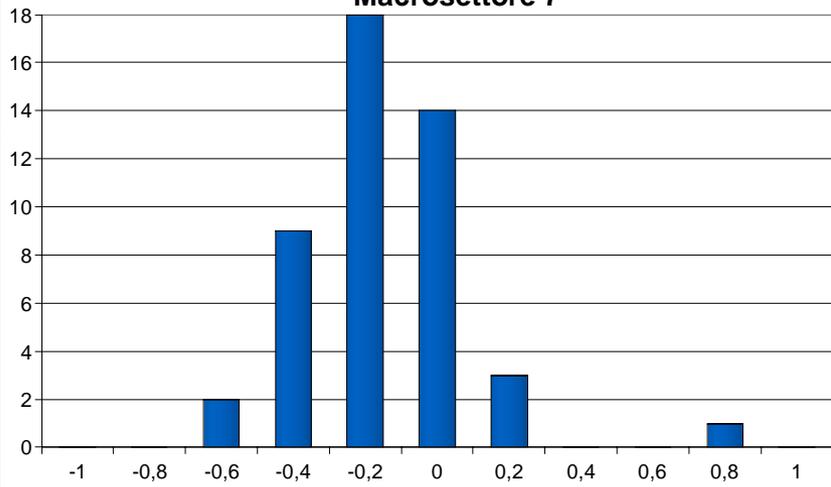




CONFRONTO METODOLOGIE

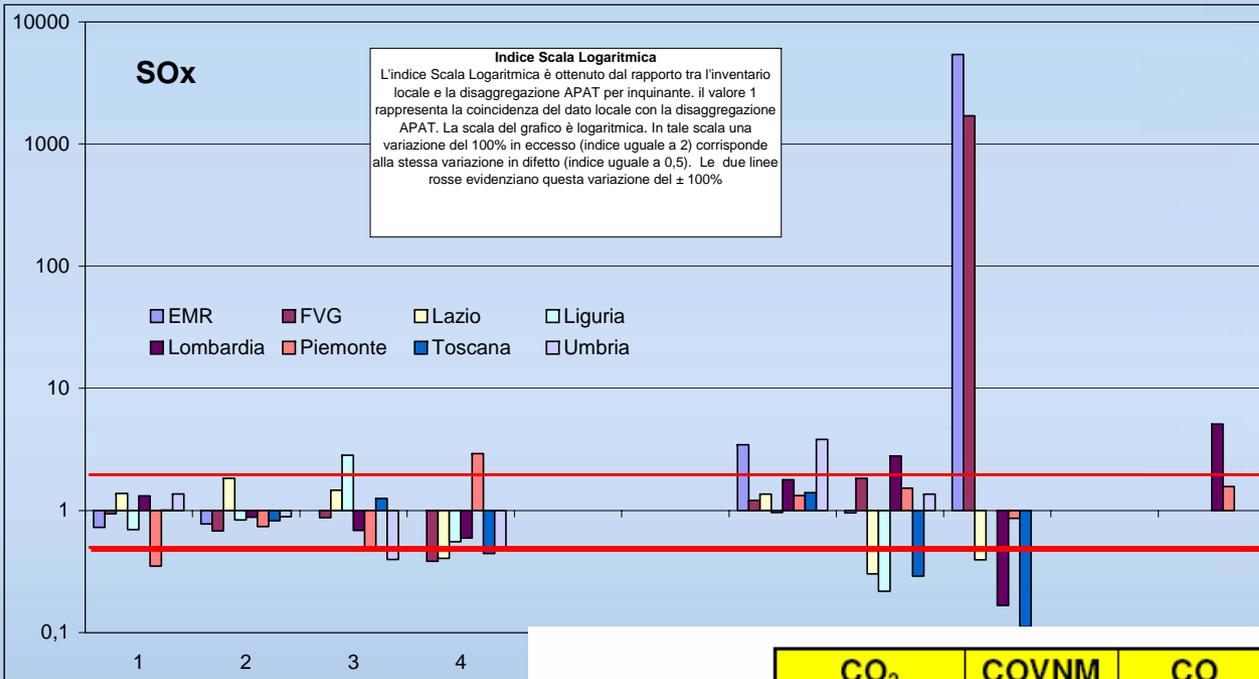
INDICE RELATIVO PM 10

Macrosettore 7





INDICE LOGARITMICO



I_L è dato dal rapporto tra TD e BU.

I dati, riportati su scala logaritmica, sono considerati buoni se compresi tra 0,5 e 2

	CO ₂	COVNM	CO	NOx	SOx	PM10
Macro 1	71%	43%	38%	75%	88%	50%
Macro 2	100%	25%	38%	100%	100%	25%
Macro 3	86%	13%	25%	63%	63%	88%
Macro 4	71%	75%	38%	50%	38%	63%
Macro 5	NV	88%	NV	NV	NV	NV
Macro 6	NV	100%	NV	NV	NV	14%
Macro 7	100%	75%	75%	100%	75%	100%
Macro 8	100%	13%	13%	100%	50%	88%
Macro 9	0%	25%	0%	29%	17%	0%
Macro 10	NV	13%	17%	17%	NV	29%
Macro 11	NV	63%	0%	0%	50%	80%

LA COMBINAZIONE DEGLI INDICI



CONFRONTO METODOLOGIE

PESSIMO	NO	NO	NO
SCARSO	INCERTO	INCERTO	INCERTO
	NO	INCERTO	INCERTO
	SI	NO	NO
	INCERTO	NO	NO

MEDIOCRE	SI	INCERTO	INCERTO
SUFF	SI	NO	INCERTO
	SI	SI	INCERTO
	NO	SI	SI
BUONO	SI	SI	SI

	CO	CO ₂	COVNM	SO _x	NO _x	PM10
1	Yellow	Green	Green	Green	Green	Pink
2	Pink	Green	Green	Green	Green	Pink
3	Pink	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow
4	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Green
5	Light Blue	Light Blue	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue
6	Light Blue	Light Blue	Yellow	Light Blue	Light Blue	Yellow
7	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
8	Pink	Green	Pink	Green	Green	Green
9	Pink	Yellow	Pink	Pink	Yellow	Red
10	Yellow	Light Blue	Pink	Light Blue	Yellow	Yellow
11	Pink	Pink	Pink	Light Blue	Yellow	Green

SI RINGRAZIANO:

APAT per la collaborazione al lavoro sui confronti e per i dati sui fattori di emissione

Le **Agenzie Regionali** e **gli Enti locali** che hanno risposto ai questionari e fornito i dati degli inventari