

Scienza e Conoscenza

Un esempio di collaborazione per

il controllo della qualità dell'aria

# Gestione della Qualità dell'Aria: il ruolo e gli strumenti di Arpa

Monica Angelucci

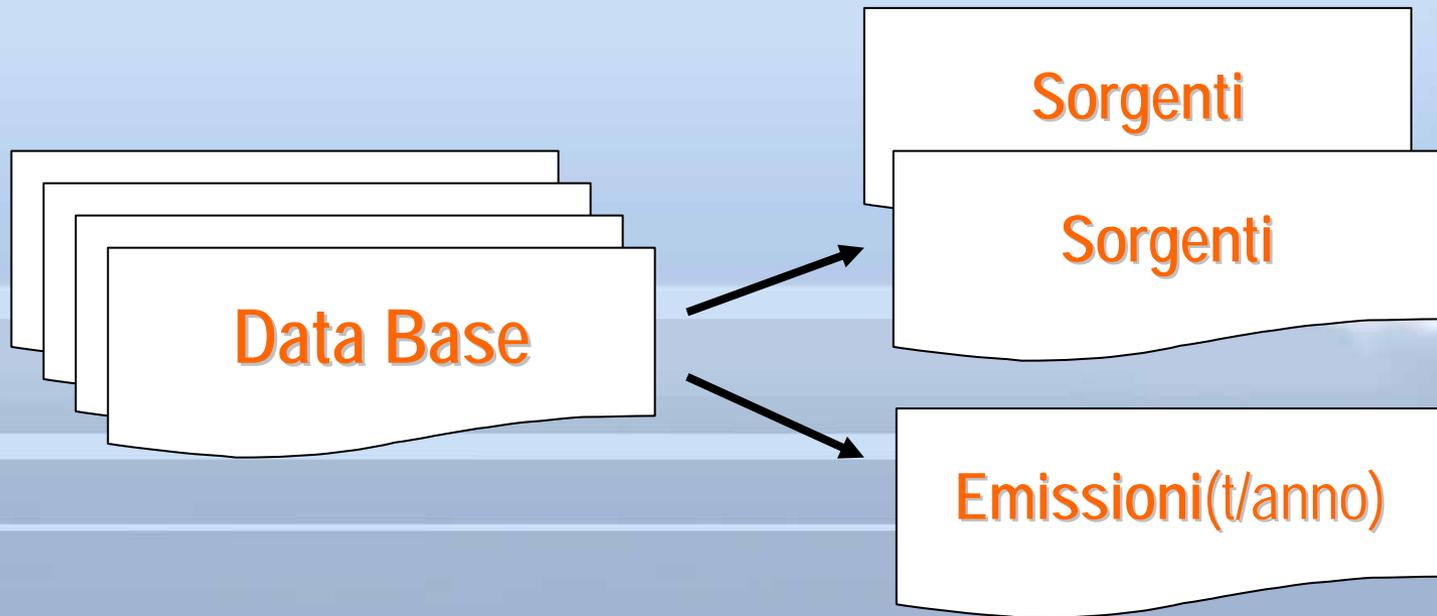
*ARPA Umbria*

## IL RUOLO DI ARPA UMBRIA

- **Inventario regionale delle emissioni**
- **Modellistica**
- **Supporto alle valutazioni e alla pianificazione**
- **Monitoraggio della qualità dell'aria**
- **Supporto alle autorizzazioni**
- **Controllo ai camini**
- **Attività di studio**

## COSA E' UN INVENTARIO LOCALE DELLE EMISSIONI?

Per inventario delle emissioni si intende una serie organizzata di dati relativi alle emissioni prodotte dalle sorgenti presenti in una data area e cioè alla quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche.



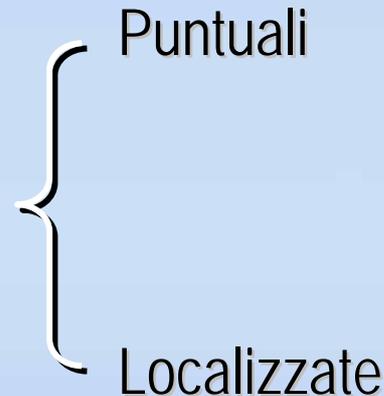
## INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI DELL'UMBRIA

- Edizioni: 1999 e 2004
- Sorgenti: classificate per tipologie e attività
- Inquinanti: principali e serra
- Minima unità territoriale: comune
- Disaggregazione spaziale: reticolo 1km x 1km
- Disaggregazione temporale: oraria
- Software di gestione: sistema APEX della *Techne-Consulting*

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI - CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI

## – Localizzate

impianti e stabilimenti



> 25000 t/anno di CO<sub>2</sub>  
> 250 t/anno di CO  
> 250 kg/anno met. pes.  
> 25 t/anno altri inquin.

> 5000 t/anno di CO<sub>2</sub>  
> 50 t/anno di CO  
> 50 kg/anno met. pes.  
> 5 t/anno altri inquin.

## – Lineari e Nodali

strade, ferrovie, vie di navigazione

## – Diffuse

riscaldamento, incendi, emissioni naturali

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI - CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI

Le sorgenti sono classificate secondo:

## SNAP 97

Selected Nomenclature  
for Air Pollution

**1 2** Macrosettori

**3 4** Settori

**5 6** Attività

-  01. Energia
-  02. Combustione non industriale
-  03. Combustione nell'industria
-  04. Processi produttivi
-  05. Estrazione di combustibili
-  06. Uso di solventi
-  07. Trasporti
-  08. Altre sorgenti mobili
-  09. Rifiuti
-  10. Agricoltura
-  11. Natura

## INVETARIO DELLE EMISSIONI - INQUINANTI PRESENTI

- 0 Ossidi di zolfo
- 0 Ossidi di azoto
- 0 Monossido di carbonio
- 0 PM<sub>10</sub>
- 0 PM<sub>2.5</sub>
- 0 Benzene
- 0 COVNM
- 0 Policlorobifenili
- 0 Diossine e Furani
- 0 IPA
- 0 Esaclorobenzene
- 0 Ammoniaca
- 0 Metalli pesanti: (As, Cd, Ni, Pb, Cr, Hg, Cu, Se, Zn)
- 0 Gas serra:  
Anidrite carbonica, Metano,  
Protossido di azoto

# INVENTARIO DELLE EMISSIONI - MODALITÀ DI COMPILAZIONE

Emissioni si possono ottenere tramite  
Misure dirette: campionarie o continue

Stime

- Diffuse
- Lineari
- Localizzate

Alcune emissioni  
Localizzate

$$E = A \times F_{em}$$

E = emissioni

A = indice di attività

$F_{em}$  = fattore d'emissione

Nei casi complicati (traffico, navi, emissioni naturali, incendi)

→ Modelli specifici

## INVENTARIO EMISSIONI - CONTENUTO INFORMATIVO

L'inventario delle emissioni contiene i dati relativi all'anno 1999 ed ora è aggiornato con i dati relativi all'anno 2004

*(in Italia gli inventari sono aggiornati normalmente ogni 3/5 anni)*

Nell'inventario sono oggi inseriti i dati relativi all'anno 2004 di:

- 178 sorgenti tra **puntuali e localizzate**;

**Tutte le sorgenti lineare e nodali:**

- strade statali, regionali, provinciali e le principali strade comunali
- navigazione relativo al trasporto sul lago Trasimeno
- aeroporto

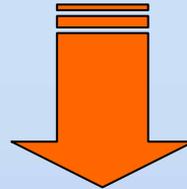
## INVENTARIO EMISSIONI - CONTENUTO INFORMATIVO

Per le *sorgenti Diffuse* sono inseriti:

- 0 *Estrazione di materiale da cava*
- 0 *Emissioni di origine naturale*
- 0 *Discariche*
- 0 *Uso di solventi* - In questa categoria sono state comprese le ditte classificate a ridotto inquinamento circa **460 ditte**. In particolare sono state incluse le seguenti attività :
  - attività di pulitura a secco di tessuti e pellami ed uso di solventi
  - attività di riparazione e verniciatura di carrozzerie di autoveicoli mezzi e macchine agricole
  - attività di tipografia, serigrafia, litografia utilizzo di inchiostri, vernici e similari
  - attività di verniciatura, laccatura, doratura di mobili e altri oggetti in legno con utilizzo di prodotti vernicianti
  - attività di verniciatura di oggetti vari in metallo o vetro
  - attività di torrefazione di caffè o di altri prodotti tostati
  - attività di produzione di mastici, pitture , vernici, cere, inchiostri ed affini
  - attività di essiccazione del tabacco
- 0 *Produzione di conglomerati bituminosi*
- 0 *Incendi boschivi*
- 0 *Riscaldamento con dettaglio comunale (civile, terziario, industriale)*
- 0 *Altre emissioni industriali* ovvero tutte le attività emissive, **circa 30**, con valore d'emissione inferiore alla soglia prefissata per le puntuali

## A COSA SERVE UN INVENTARIO

- ❖ input a modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera
- ❖ zonizzazione
- ❖ piani e programmi
- ❖ valutare gli scenari futuri relativi alle misure di riduzione delle emissioni.



### *PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E MANTENIMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*

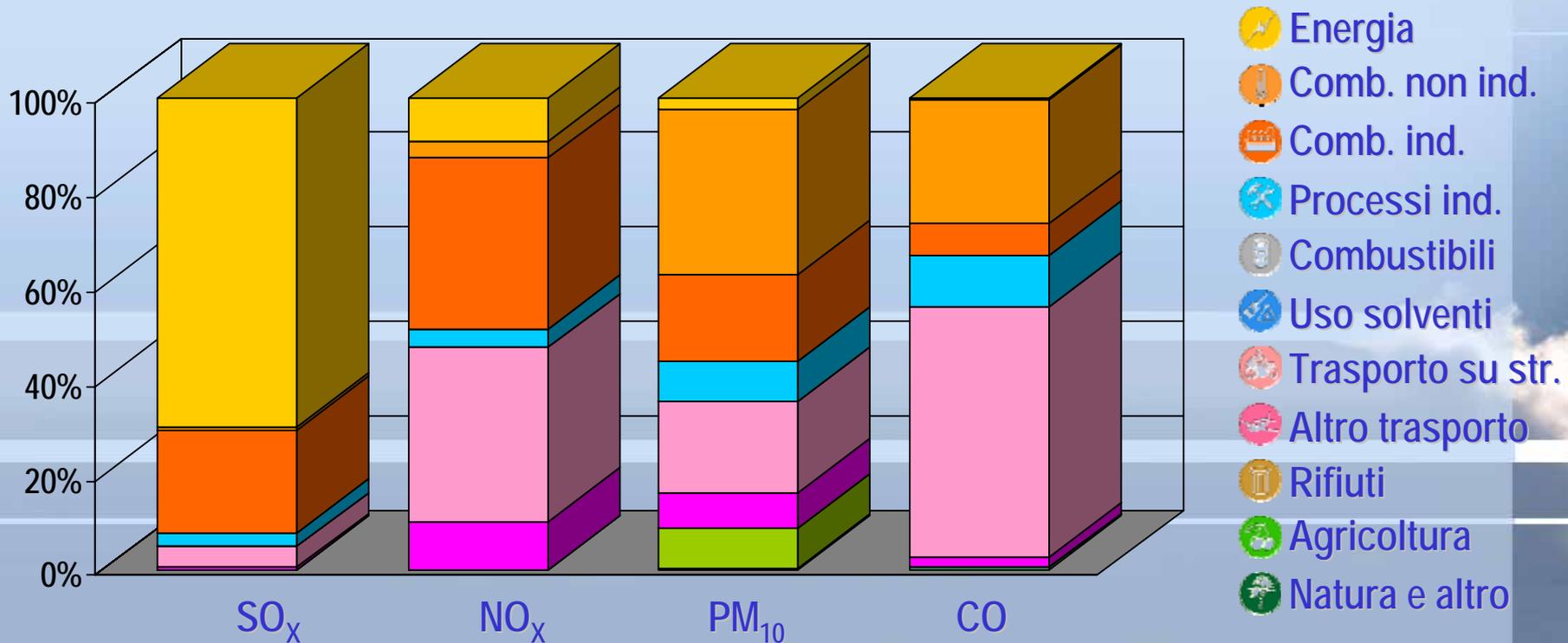
- ❖ nell'ottica del modello degli indicatori ambientali DPSIR, è uno strumento di conoscenza delle emissioni viste come **pressioni ambientali**

- ❖ supporto alla produzione di indici utili per la compilazione di report e annuari

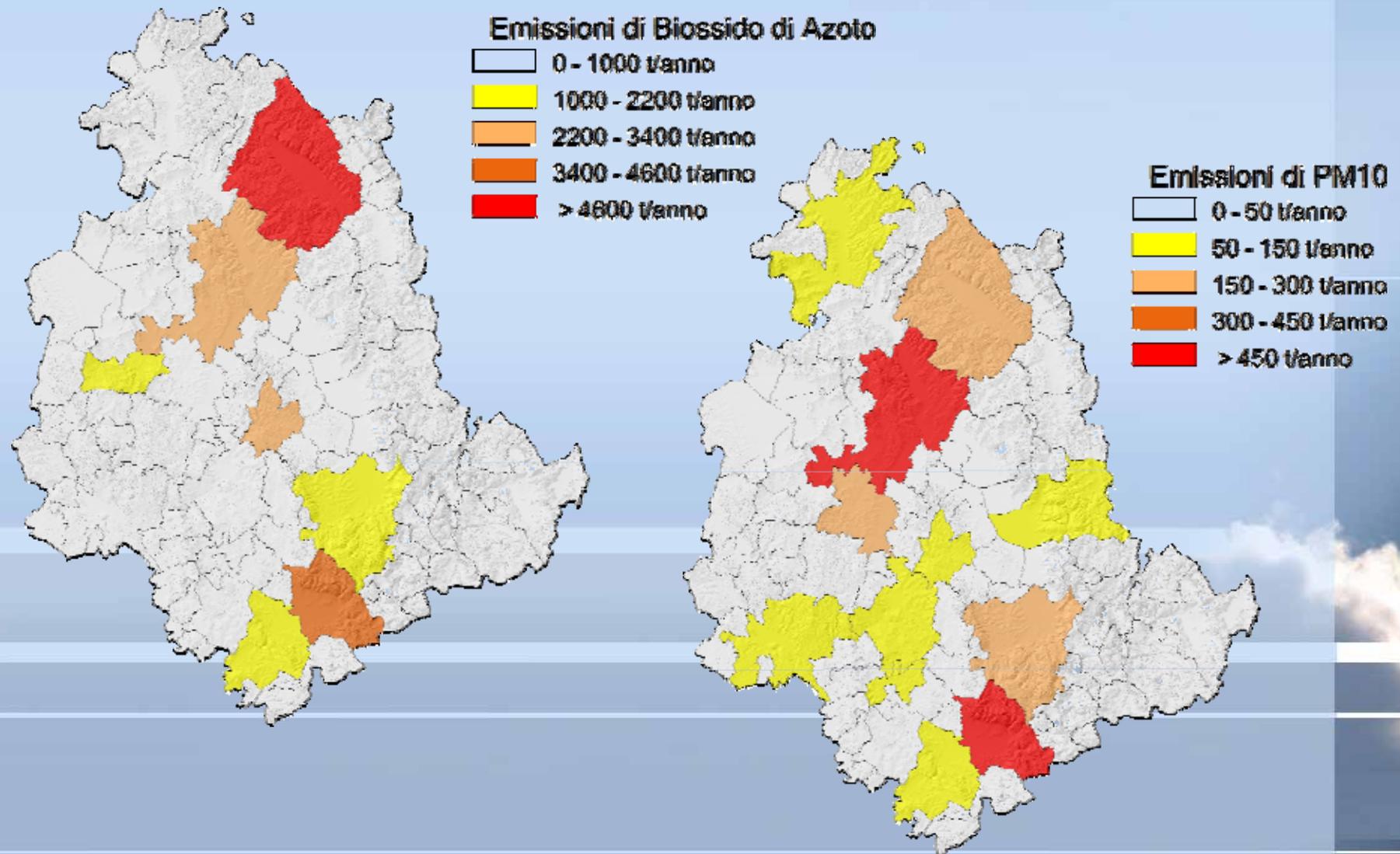
### **ANNUARIO DATI AMBIENTALI**

## ESTRAZIONE DATI DI EMISSIONE: TOTALI REGIONALI

	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	in kton/anno
Tot. 2004	7,7	29,5	4,7	53,6	
<b>Italia 2004</b>	<b>496</b>	<b>1.173</b>	<b>166</b>	<b>4.207</b>	



## TREND E CONFRONTI



## TREND E CONFRONTI

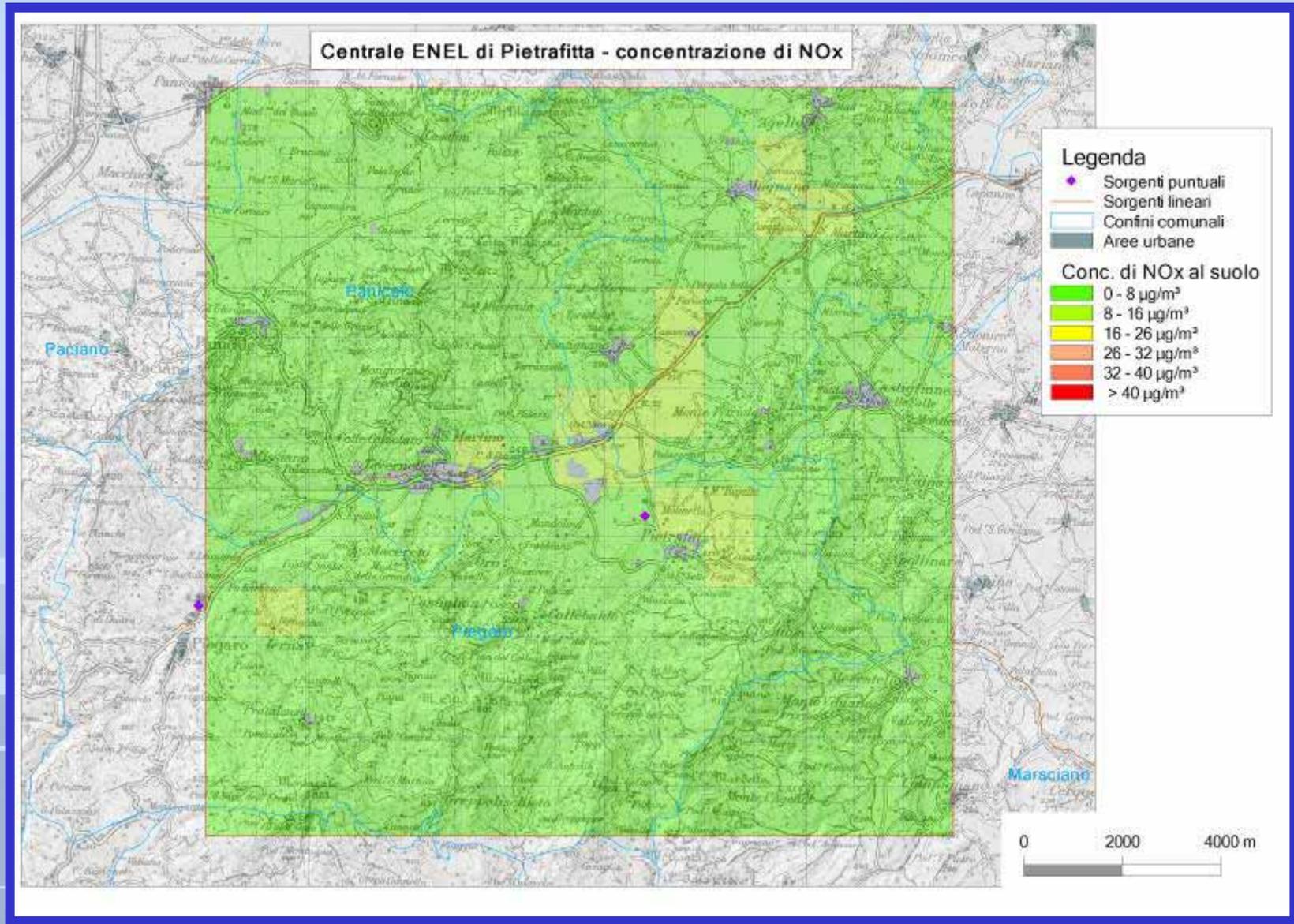
Confronto delle emissioni totali regionali tra l'anno 1999 e il 2004

	SO <sub>x</sub> (t/a)	NO <sub>x</sub> (t/a)	PM <sub>10</sub> (t/a)	CO (t/a)
1999	10.049	39.628	6.362	89.406
2004	7.722	29.474	4.665	53.557
%	- 23%	- 26%	- 27%	- 40%

## MODELLISTICA A SCALA LOCALE

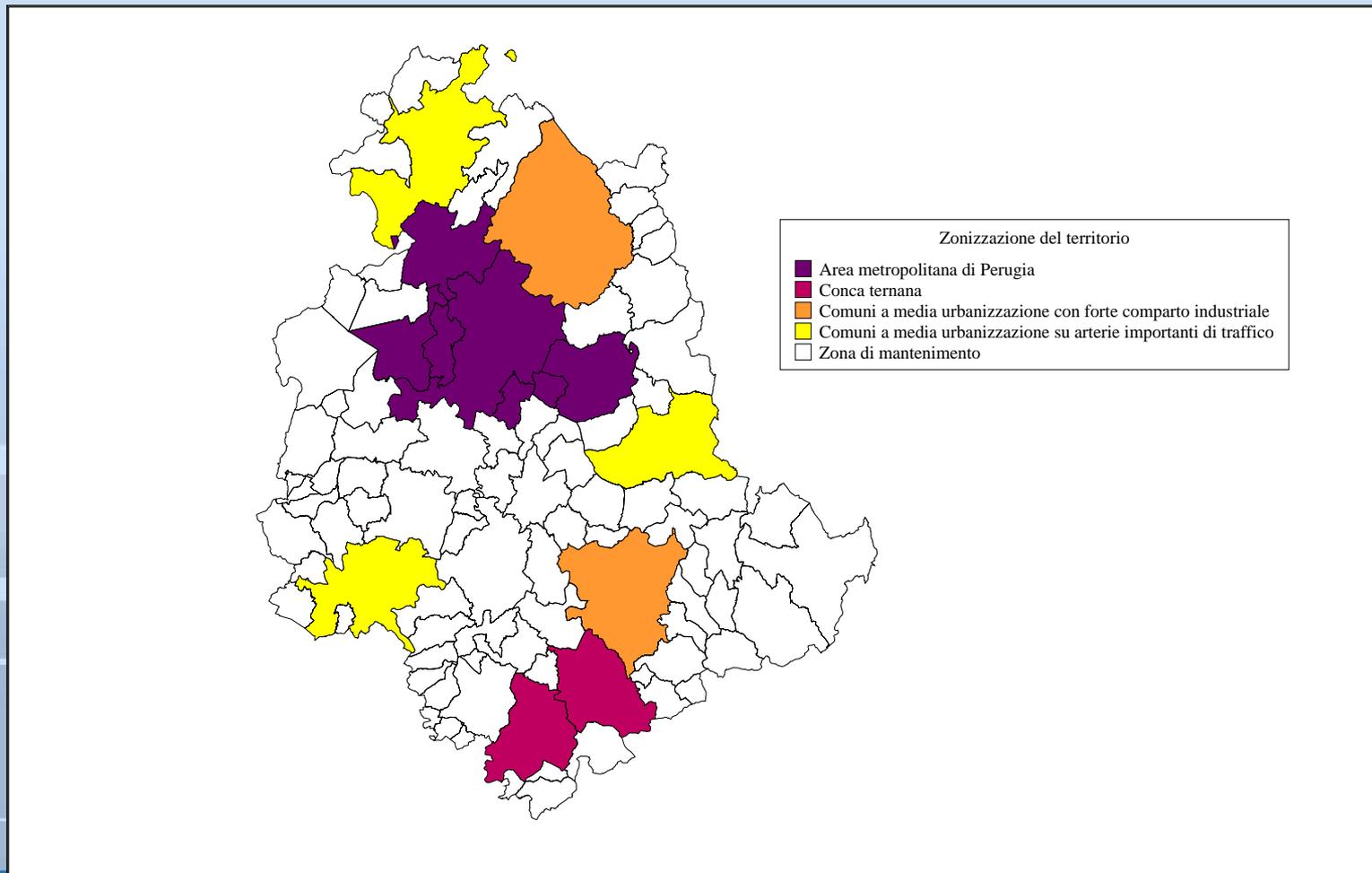
- Modelli a “scala locale”:
  - modelli analitici a “pennacchio” (gaussiani o ibridi)
  - condizioni di dispersione stazionarie e omogenee:
    - dati meteo da una sola centralina più rappresentativa
    - raggio d'utilizzo di pochi chilometri
    - non considerano la micro-circolazione dovuta a situazioni orografiche complesse
  - trascurano le trasformazioni foto-chimiche
  - numero limitato di sorgenti
- Storicamente sono utilizzati per simulare la dispersione dei fumi emessi dai camini di insediamenti industriali
- Necessitano di pochi dati meteorologici...  
... ma spesso quelli misurati dalle centraline meteo non sono sufficienti!
- Esempi di modelli: ISC3, Aermol, WinDIMULA, ARIA Impact, ...

# ESEMPIO DI RISULTATI DELLA MODELLISTICA A SCALA LOCALE



## LA ZONIZZAZIONE

Le informazioni contenute nell'inventario delle emissioni attraverso la modellistica e le misure dirette permettono di valutare la qualità dell'aria sul territorio regionale e quindi suddividere il territorio in zone di risanamento e zone di mantenimento



## DELIBERA DEL CONSIGLIO REGIONALE 9/2/2005 n. 466

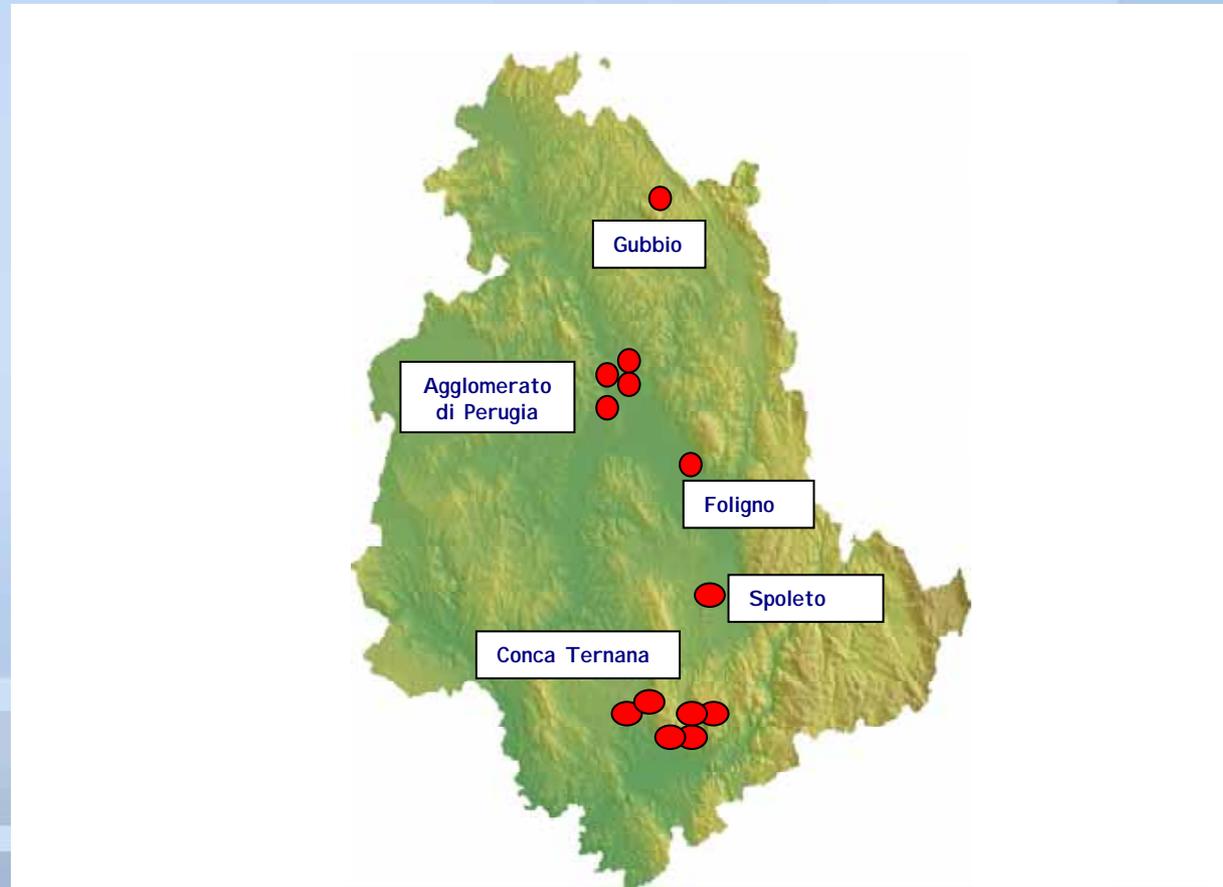
### Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria

- Il piano **si basa essenzialmente sull'inventario** delle emissioni e sui dati di qualità dell'aria disponibili sul territorio fino a tutto il 2003.
- L'utilizzo di queste informazioni ha consentito alla regione Umbria, di procedere, in attuazione del D.Lgs. n. 351/99 e sulla base delle indicazioni del DM n. 60/2002, alla **individuazione nel proprio territorio di zone omogenee secondo il rispetto o meno, in esse, dei limiti previsti per gli inquinanti atmosferici**, da cui ne consegue l'obbligo di attuazione di interventi di risanamento oppure di azioni di monitoraggio.
- Sulla base di tale valutazione è stata quindi effettuata la **classificazione del territorio in aree oggetto di azioni di risanamento ed in altre ove condurre azioni di monitoraggio o campagne di misura** per garantire il controllo delle condizioni della qualità dell'aria e verificarne il trend.
- **Conseguentemente è stata riprogettata la rete di rilevamento regionale della qualità dell'aria** in modo che risultasse funzionale alle esigenze emerse appunto dalla individuazione delle aree e degli inquinanti critici per esse.

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### La rete regionale

La qualità dell'aria in Umbria viene controllata tramite un Sistema di Monitoraggio con centraline fisse che rilevano sia le concentrazioni delle principali sostanze inquinanti che i parametri meteorologici

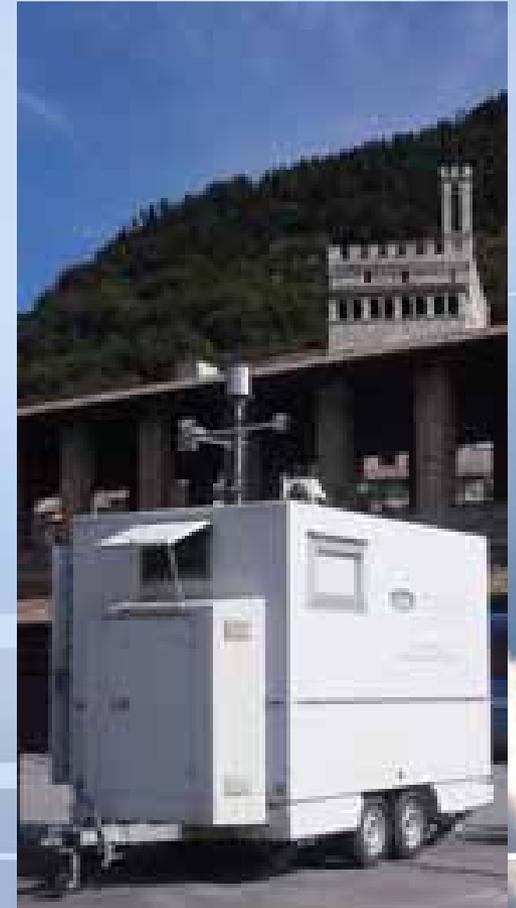


La qualità dell'aria viene anche controllata tramite un sistema di monitoraggio composto da una rete industriale privata nei pressi di alcune delle attività produttive con emissioni di particolare rilevanza

# MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

## Sistema di Monitoraggio con mezzi mobili

I mezzi mobili sono utilizzati per l'esecuzione di campagne mirate di monitoraggio, quali il piano triennale di monitoraggio delle città con popolazione superiore ai 10000 abitanti.



## AUTORIZZAZIONI ALLE EMISSIONI

Supporto tecnico scientifico, finalizzato alla verifica di compatibilità ambientale ed alle istruttorie relative all'approvazione di progetti ed al rilascio di autorizzazioni in materia di emissioni in atmosfera.

Le autorizzazioni sono rilasciate dalle Province sentito il parere tecnico di Arpa e dei Comuni territorialmente competenti

## CONTROLLO DELLE EMISSIONI

I controlli alle emissioni sono finalizzati a:

- 0 verifica del rispetto delle autorizzazioni, di cui al DLgs n. 152/06 (prima DPR 203/88)
- 0 conoscenza in termini quali-quantitativi delle pressioni in atmosfera, in un determinato territorio;
- 0 acquisizione di informazioni sulla correlazione tra i processi produttivi e gli "output "nella matrice aria;
- 0 acquisizione di dati sperimentali per la costruzione di fattori di emissione per determinati settori produttivi;
- 0 valutazione della qualità dell'aria attraverso l'utilizzo di modellistica diffusionale;

## LE ATTIVITÀ DI STUDIO - MODELLISTICA A LARGA SCALA

Collaborazione con l'Università degli Studi di Perugia - Dipartimento di Chimica Laboratorio "*Computational Dynamics and Kinetics*".

### Modelli con trasformazioni fotochimiche

- Tengono conto di reazioni tra specie diverse o fenomeni di condensazione
- Permettono di valutare inquinanti secondari come le polveri secondarie o l'ozono
- Sono importanti strumenti decisionali in quanto possono fornire le informazioni necessarie per la zonizzazione del territorio e permettono la valutazione delle misure di riduzione o abbattimento delle emissioni

È stata implementata una catena modellistica implementando il [codice di calcolo Chimere](#) sviluppato da una collaborazione tra alcuni istituti di ricerca francesi (Istituto Pierre Simon Laplace, l'INERIS, LISA, CNRS) e già adottato in Italia dall'ARPA Emilia Romagna e da alcuni enti di ricerca.

## LE ATTIVITÀ DI STUDIO – CARATTERIZZAZIONE DELLE POLVERI

Collaborazione con l'Università degli Studi di Perugia - Sezione di Tecnologie Chimiche e Materiali per l'Ingegneria del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale

È stato realizzato un **progetto pilota** per la caratterizzazione delle **polveri fini nelle città di Perugia e Terni** nel corso del quale sono stati realizzati campionamenti di polveri nel periodo **maggio 2006-aprile 2007**, seguiti da una vasta serie di analisi chimiche e morfologiche sulle polveri stesse.

La **seconda fase dello studio** si propone di caratterizzare il particolato fine su aree opportunamente selezionate per le loro caratteristiche di **esposizione all'inquinamento**: un'area con impatto prevalente da traffico, un'area con impatto prevalente misto industriale e da traffico e tre aree con impatto prevalente industriale.

Le aree sottoposte allo studio saranno:

**Perugia – impatto prevalente da traffico**

**Terni - impatto prevalente traffico e industria**

**Gubbio, Spoleto, Narni – impatto prevalente industriale**

# LE ATTIVITÀ DI STUDIO – CARATTERIZZAZIONE DELLE POLVERI

## Fase I

**Attività preliminari:** collaudo e messa in opera della strumentazione acquistata ad hoc, test della procedura di campionamento alle analisi in laboratorio, individuazione dei punti di campionamento delle diverse aree nonché i punti per le misure di fondo.

## Fase II

Il **campionamento** di varie frazioni granulometriche del particolato mediante **separatori multistadio**;

Il **campionamento** di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> tramite **campionatore bicanale**;

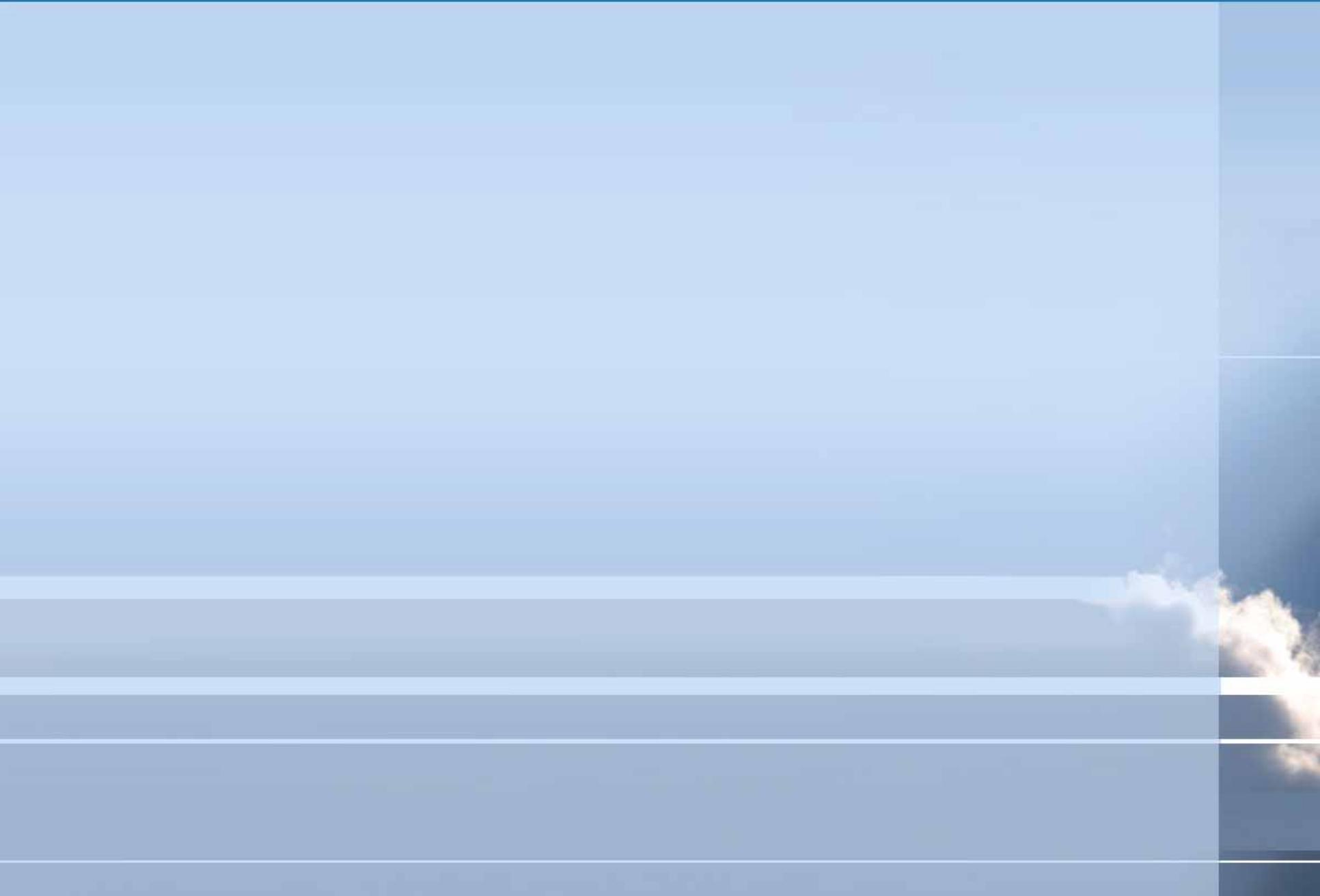
La **conta delle particelle** con **contatore ottico OPC**.

Di tutti i campioni sarà fatta la misura del peso mentre l'analisi chimica e la caratterizzazione morfologica delle singole componenti granulometriche sarà fatta selezionando, a seconda dei casi, i sottocampioni ritenuti rappresentativi.

## Fase III

**Analisi dei risultati e confronto con le misure delle centraline** della rete di rilevamento di qualità dell'aria

*Grazie per l'attenzione*



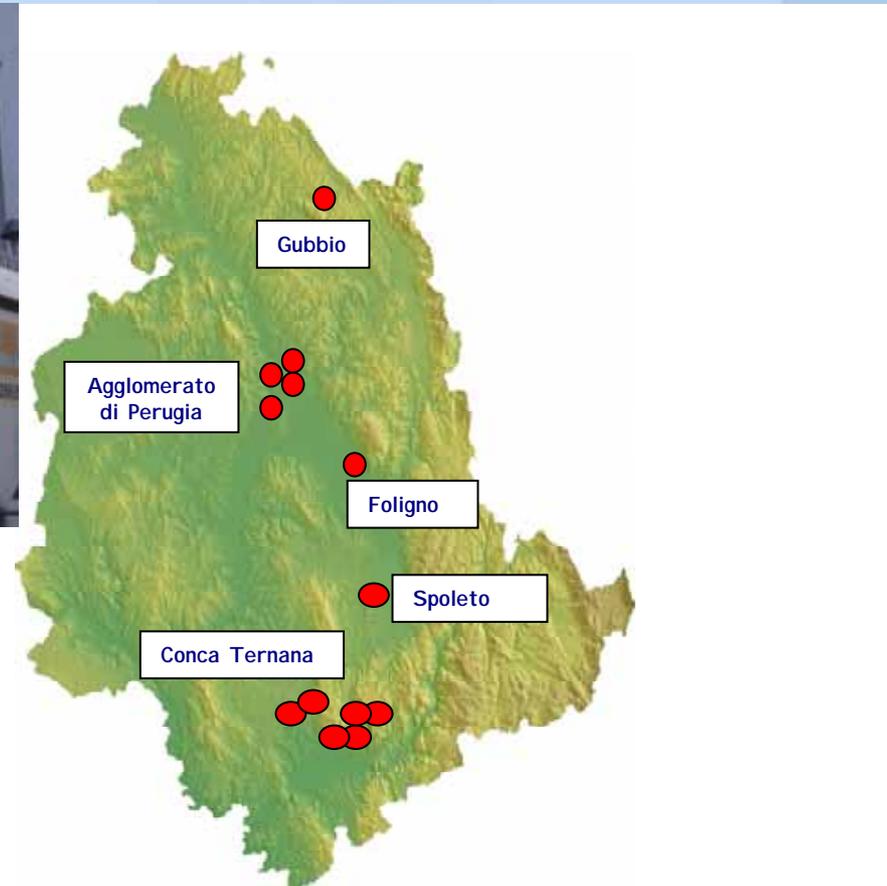
# Qualità dell'aria in Umbria: La Nuova Rete Regionale

*ARPA Umbria*

# MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

## La rete regionale

La qualità dell'aria in Umbria viene controllata tramite un Sistema di Monitoraggio con centraline fisse che rilevano sia le concentrazioni delle principali sostanze inquinanti che i parametri meteorologici



# LA RETE REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Località	Stato	Tipologia ai sensi del DM 60 del 02/04/2002 Allegato VIII	Tipologia ai sensi del d.Lgs 183/04	Inquinanti
Perugia - Fontivegge	Esistente	Rappresentativa dei livelli più elevati di esposizione	-	NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , IPA e Pb
Perugia - Parco Cortonese	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	Suburbana	NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>
Perugia - Ponte San Giovanni	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	Urbana	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>
Torgiano - Brufa	Nuova	-	Rurale	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
Foligno - Porta Romana	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	-	NO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Gubbio - Piazza 40 Martiri	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	-	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>
Spoleto - Piazza Vittoria	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	Urbana	PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub>
Terni - Via Carrara	Esistente	Rappresentativa dei livelli più elevati di esposizione	Urbana	CO, NO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , O <sub>3</sub>
Terni - Via Verga	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	-	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub>
Terni - Le Grazie	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	-	CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>
Terni - Borgo Rivo	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	Suburbana	PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub>
Narni - Scalo	Esistente	Rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale	-	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Narni - Loc. Ospedaletto	Nuova	-	Rurale	NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

I dati raccolti dalle reti vengono divulgati attraverso il [bollettino quotidiano](#) della qualità dell'aria. Annualmente i dati vengono analizzati, elaborati e sintetizzati in una [relazione](#) mirata a fornire alle Amministrazioni competenti il quadro conoscitivo necessario a determinare le politiche di gestione dell'ambiente RSU.

UNITÀ DI RILEVAMENTO

validazione

ARPA

divulgazione

Comune  
Aziende USL  
Sito [www.arpa.umbria.it](http://www.arpa.umbria.it)

## LA RETE REGIONALE QUALITÀ DELL'ARIA

Dati giornalieri per il PM 10 sono consultabili al sito

<http://www.spolveriamolaria.it>

Dati giornalieri del bollettino della qualità dell'aria sono consultabili al sito

<http://www.arpa.umbria.it>