



# Rete di biomonitoraggio regionale mediante licheni epifiti dell'Arpa Umbria

Olga Moretti

**ARPA UMBRIA**  
*Laboratorio Multisito*  
*Sezione Biomonitoraggio aria*

*Via C. A. Dalla Chiesa 32, 05100, Terni*



Agenzia Regionale  
per la Protezione  
Ambientale dell'Umbria



# Attività Arpa Umbria

- ☐ 2003: istituzione Rete Regionale di Biomonitoraggio dell'Aria - APAT (oggi ISPRA)
- ☐ 2008: ARPA assume tale attività come compito istituzionale e attiva il controllo della Rete Regione in collaborazione con l'Univ. del Molise
- ☐ 2014: conclusione terza campagna di monitoraggio della rete regionale

*Metodo di riferimento: Manuale ANPA (AA.VV., 2001)*

Obiettivo principale : verificare i cambiamenti in atto della qualità dell'aria in un arco temporale di dieci anni di monitoraggio attraverso la valutazione delle comunità licheniche

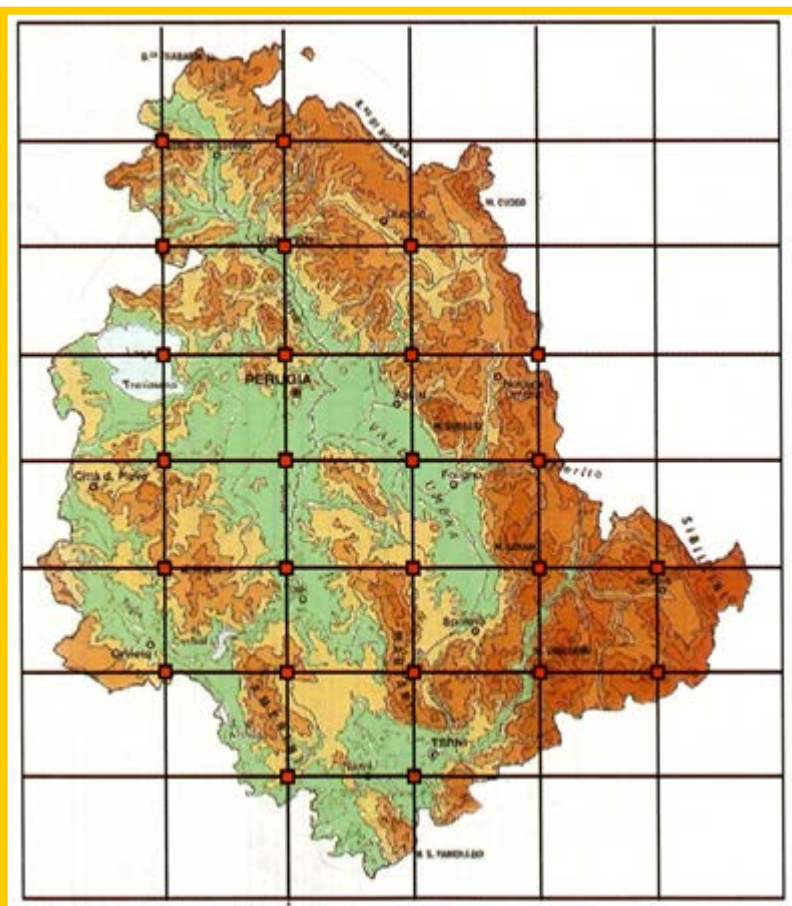
In dettaglio:

- 1) Verifica dell'integrità della Rete
- 2) Nuovo calcolo dell'I.B.L.
- 3) Interpretazione dei dati ottenuti, confronto con le campagne precedenti e con i dati chimici a livello regionale



## Rete Regionale Umbria

Grigliato sistematico territoriale (maglia 18 km x 18 km)



La Rete include 25  
Unità di Campionamento  
Primarie (UCP)  
Per un totale di 75  
alberi (forofiti)  
14 UCP in zone collinari,  
6 UCP in distretti  
montani  
5 UCP in zone  
pianeggianti  
5 Provincia di Terni  
20 Provincia di Perugia



# Risultati

Numero taxa totali rilevate : **138**

**103** identificate a livello di specie e varietà

**31** a livello di genere (ad es. Lepraria, Opegrapha, Rinodina, ecc.)

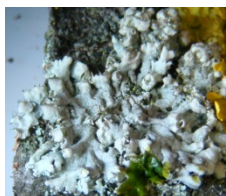
**4** talli non identificati (Tallo sp.)

**3** specie non rilevate nelle campagne precedenti:

*Staurolemma omphalarioides* (Anzi) M.Jørg. & Henssen

*Diploicia canescens* (Dicks.) A.Massal.

*Physcia tenella* (Scop.) DC.



## Specie più ricorrenti

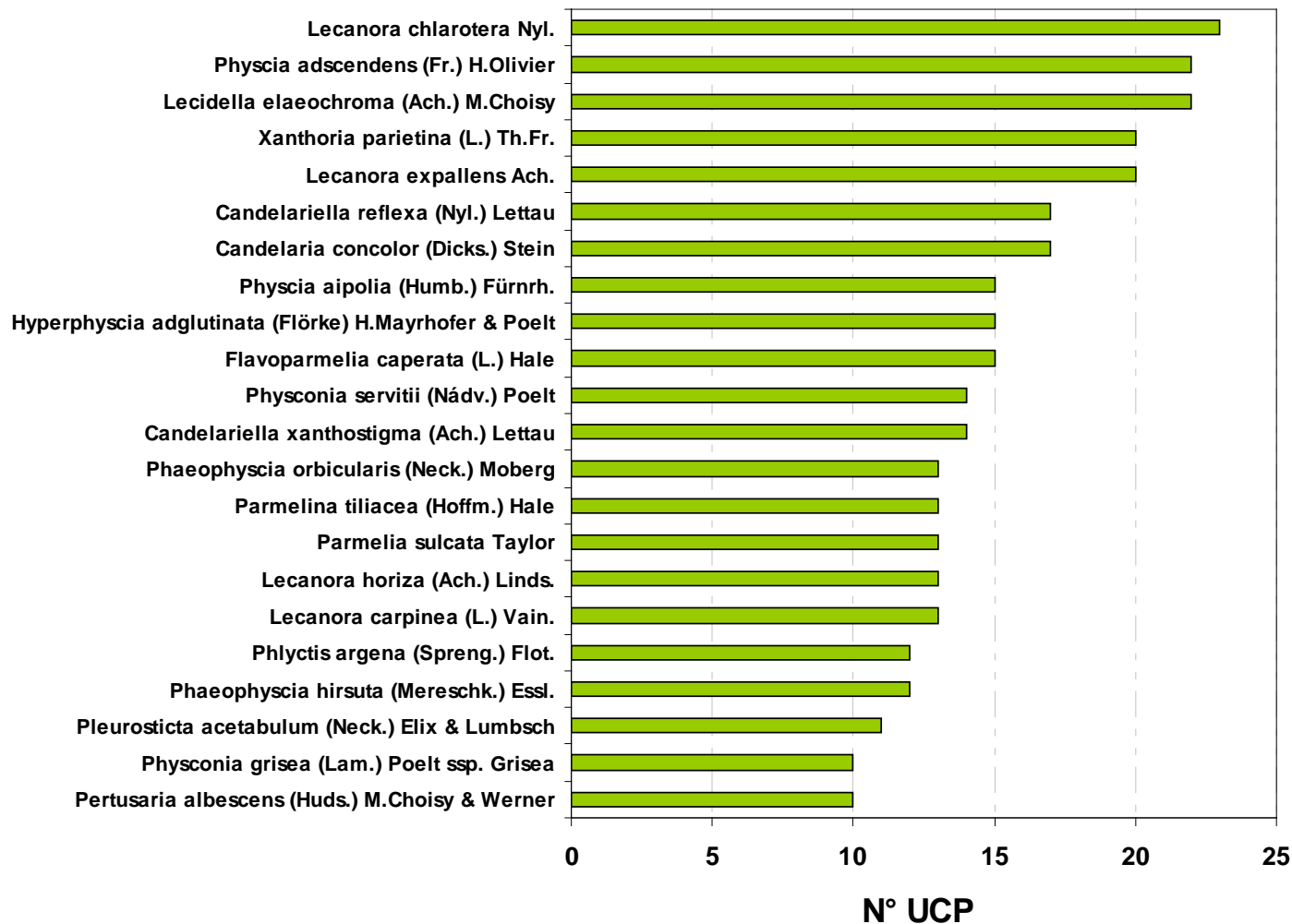


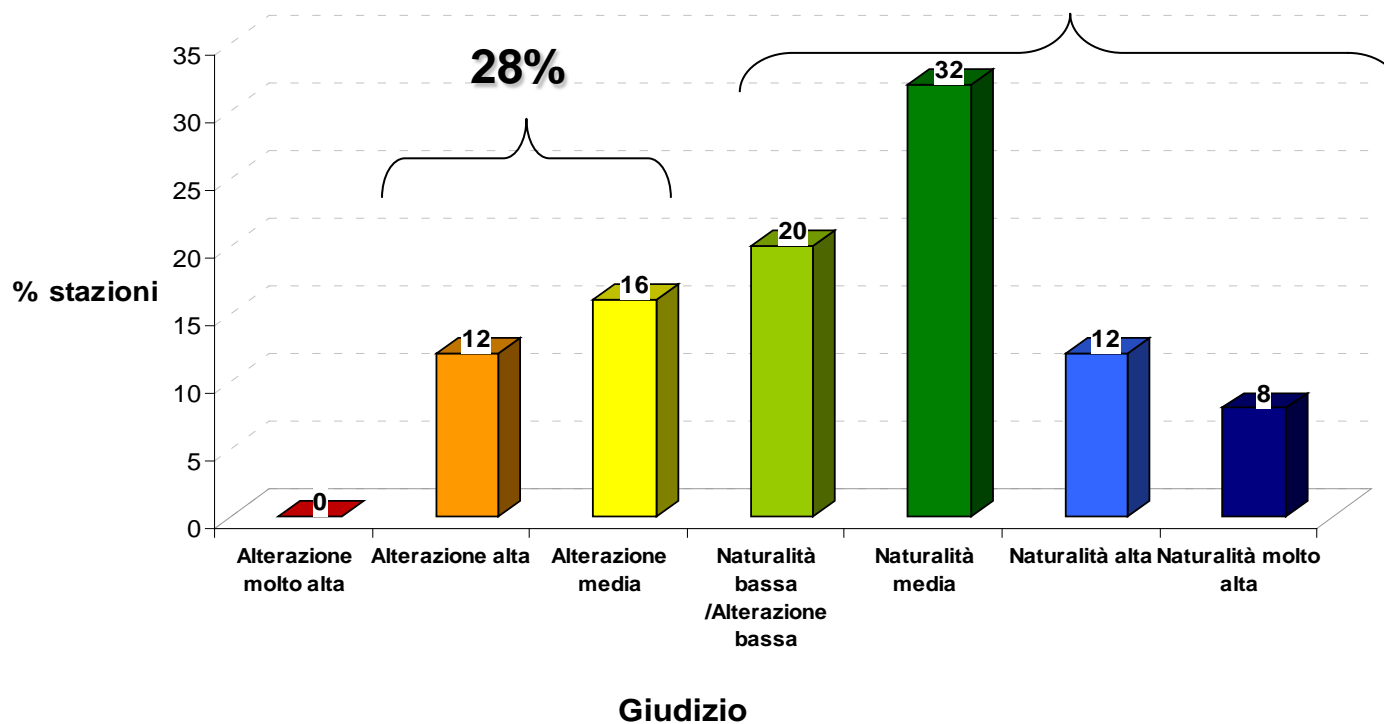
Foto tratte da ITALIC :

The Information System on Italian Lichens v. 4.0-2008 (Nimis & Martellos, 2008)

<http://dbiodbs.univ.trieste.it>

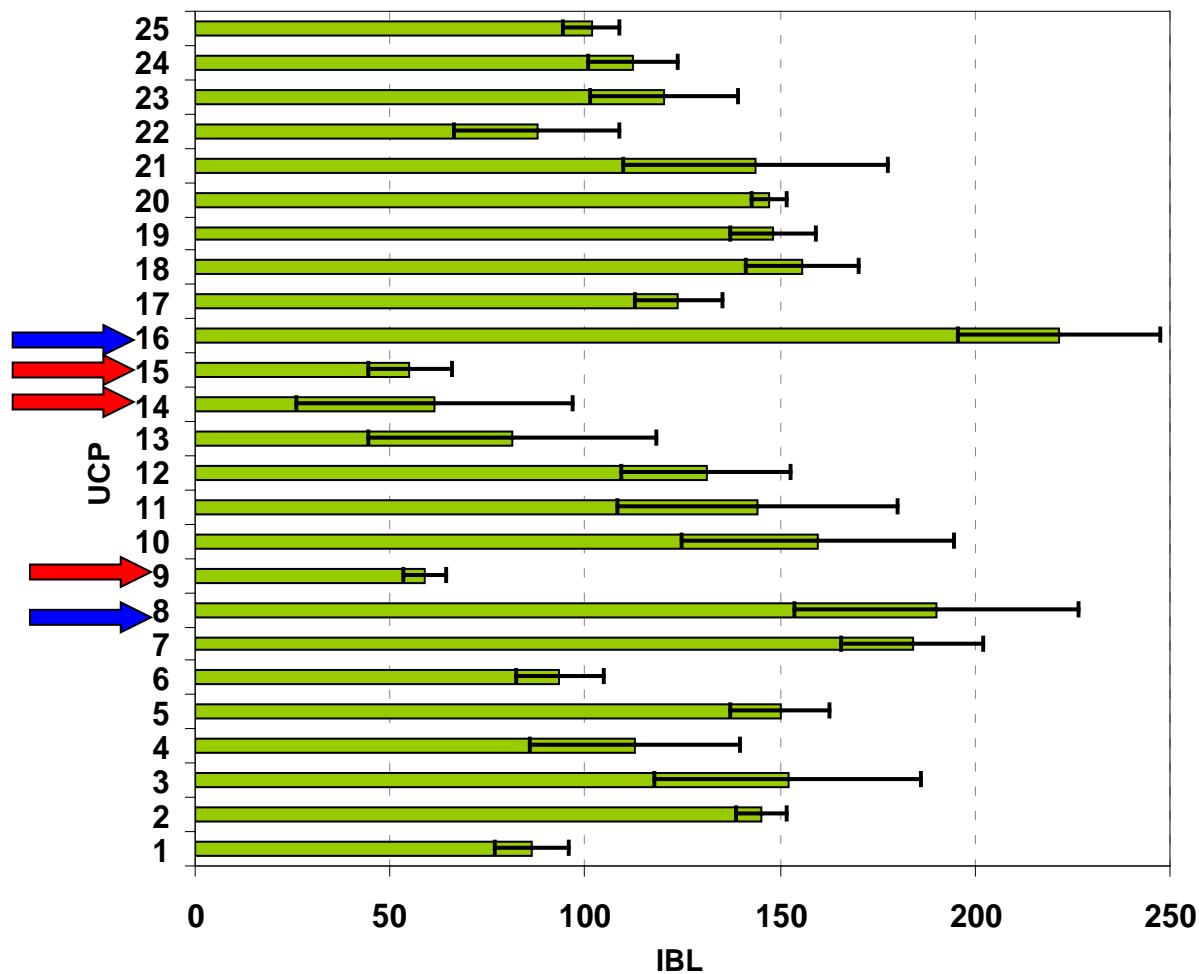
# RISULTATI IBL 2014

Distribuzione percentuale delle stazioni nelle classi di qualità  
2014 **72%**





## Valori di IBL $\pm$ deviazione standard 2014



$$55 \leq \text{I.B.L.} \leq 222$$

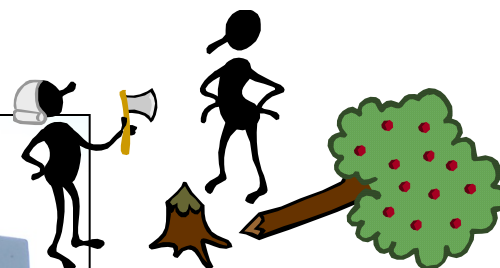


# Integrità della Rete 2014

**ALBERI SOSTITUITI**

**17% 3° campagna**

**24 % 2° campagna**

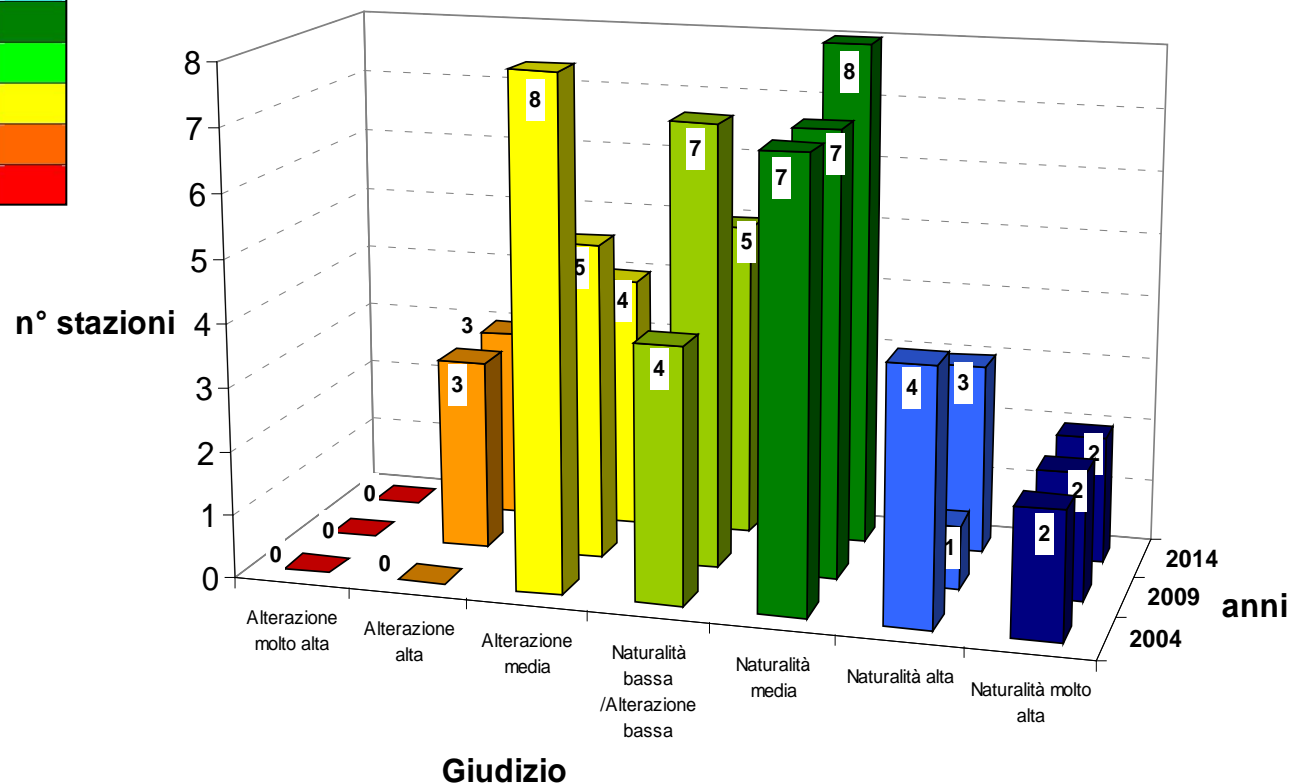


# RISULTATI

## Confronto IBL 2004-2009-2014

Valore	Classe di naturalità/alterazione	Colore
>186	Naturalità molto alta	Blu
156-186	Naturalità alta	Ciano
125-155	Naturalità media	Verde
94-124	Naturalità bassa/ Alterazione bassa	Verde chiaro
63-93	Alterazione media	Giallo
32-62	Alterazione alta	Arancione
0-31	Alterazione molto alta	Rosso

Distribuzione delle stazioni nelle classi confronto tra le tre campagne  
2004-2009-2014



# RISULTATI

## Confronto IBL 2004-2009-2014

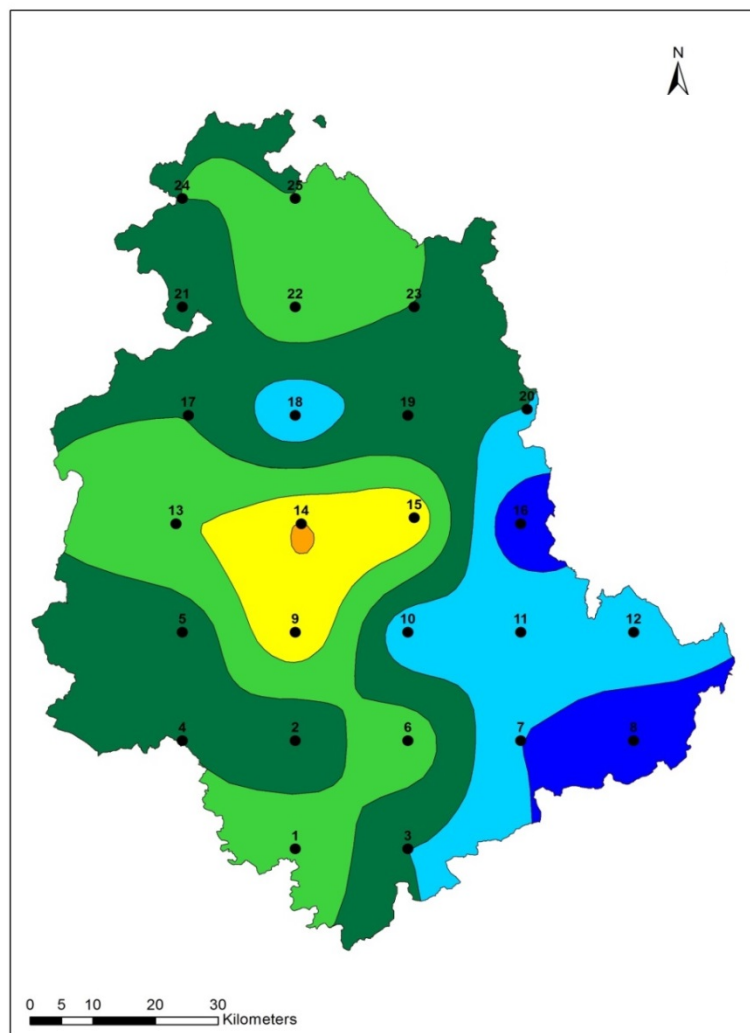
2004	2009	2014	Valore I.B.L.	Classi di naturalità/alterazione	
8,16	8,16	8,16	> 186	Naturalità molto alta	
10,12,18,19	10	10,7,18	156-186	Naturalità alta	
5,7,11,17,20, 21,23	2,3,5,7,12,19,20	2,3,5,11,12,19, 20, 21	125-155	Naturalità media	
3,9,24,25	4,11, 17,18, 21, 23,24	4,17, 23, 24, 25	94-124	Naturalità bassa / Alterazione bassa	
1,2,4,6,13,14,15,22	1,6,13,22,25	1,6,13,22	63-93	Alterazione media	
	9,14,15	9, 14,15	32-62	Alterazione alta	
			0-31	Alterazione molto alta	



# RISULTATI IBL 2014

Classe di naturalità/alterazione	Colore
Naturalità molto alta	Blu
Naturalità alta	Ciano
Naturalità media	Verde scuro
Naturalità bassa/ Alterazione bassa	Verde
Alterazione media	Giallo
Alterazione alta	Arancione
Alterazione molto alta	Rosso

*Scala di interpretazione di  
BL per la regione Umbria  
(Giordani, 2004).*

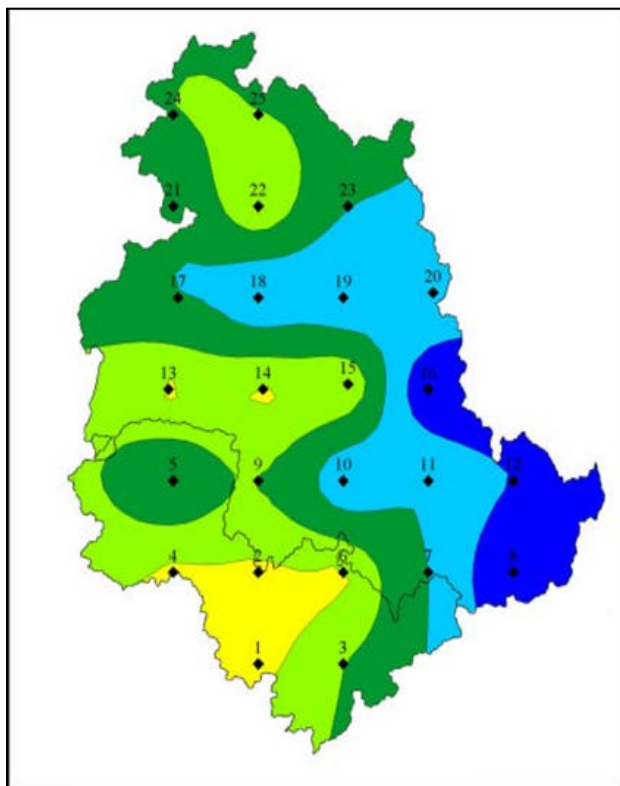




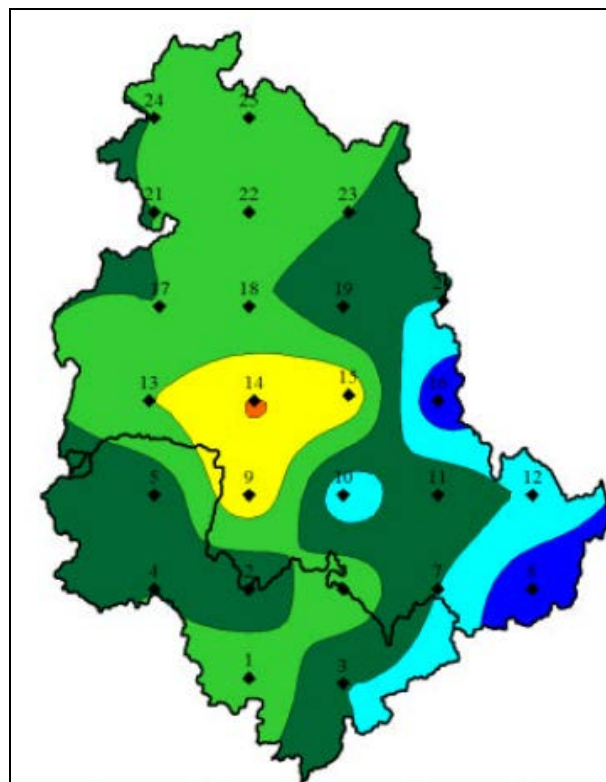


# Mappe di naturalità/alterazione Regione Umbria

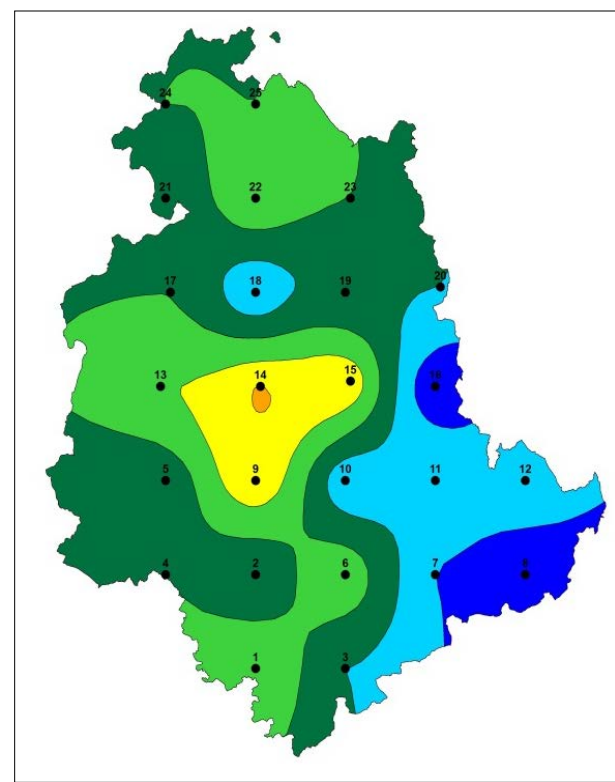
2004



2009

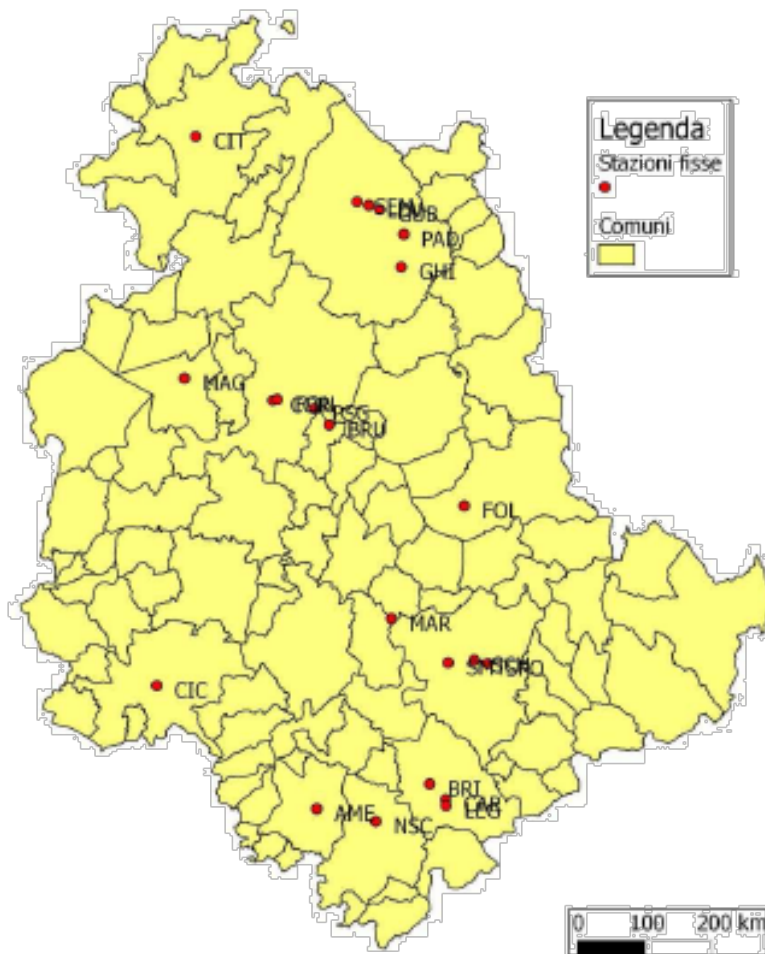


2014



# Centraline chimiche in Umbria

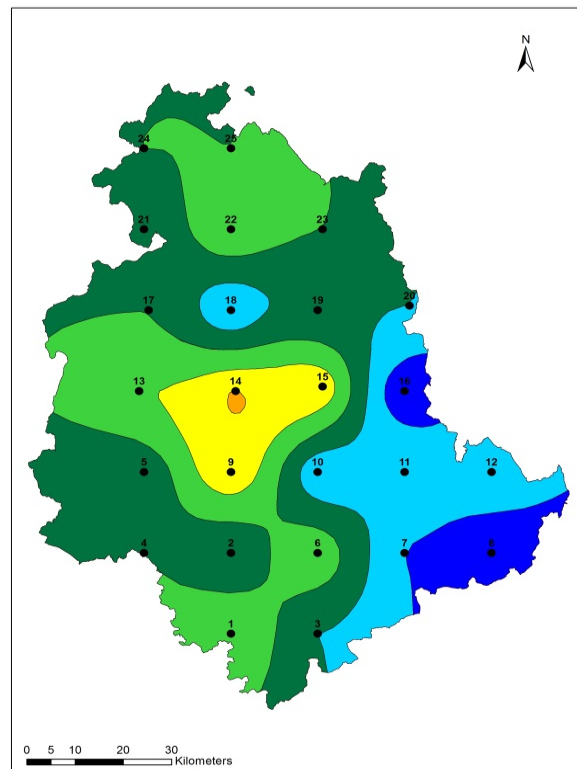
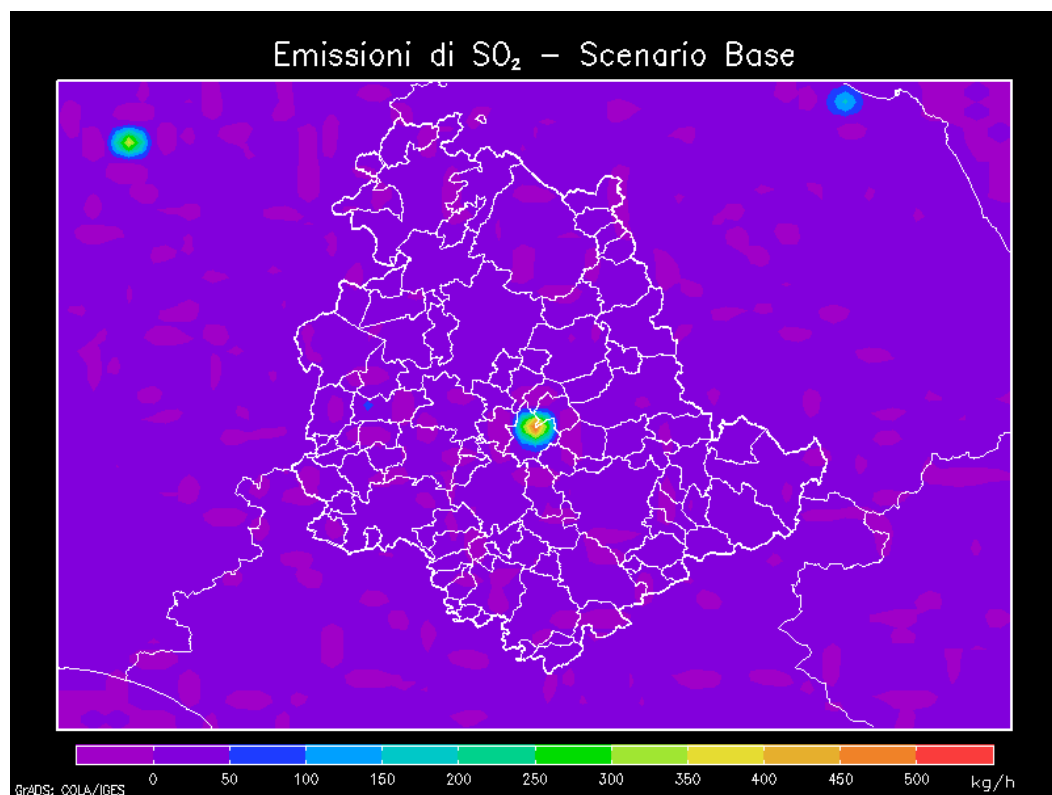
- 15 fisse - rete regionale
- 9 -rete industriale
- 3 -laboratori mobili



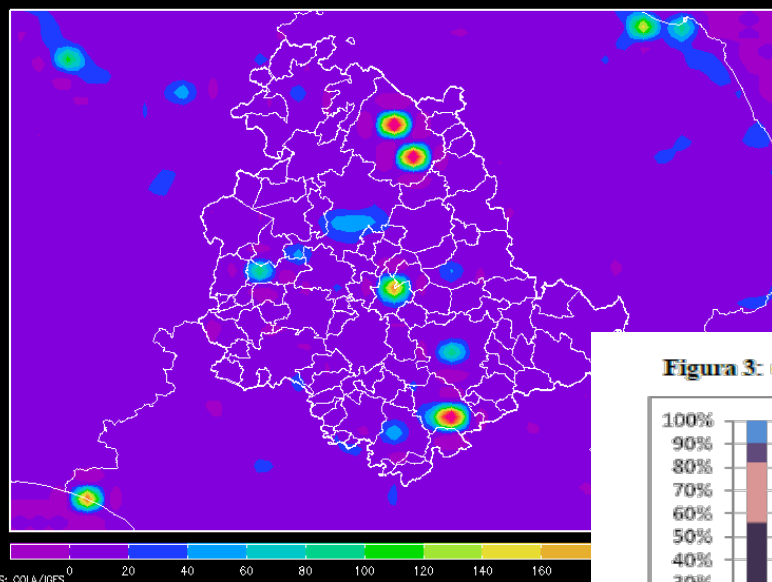


# Confronto con i dati chimici

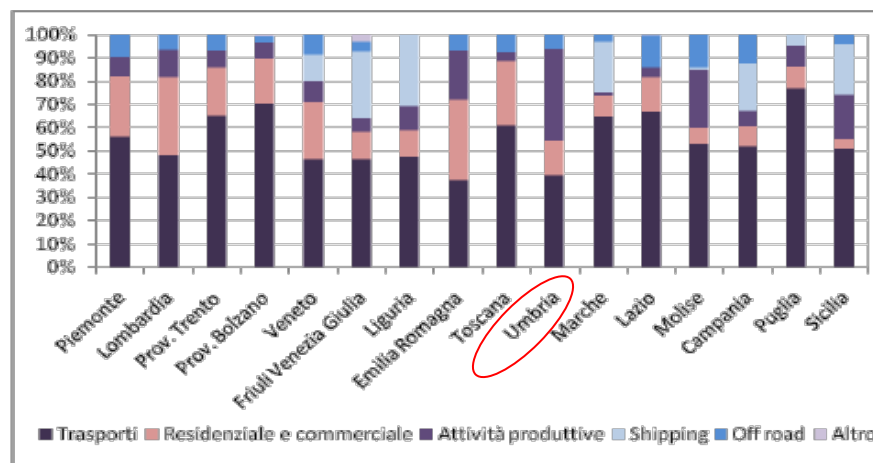
## Emissioni di SO<sub>2</sub> Italia centrale – Umbria



### Emissioni di NO – Scenario Base



**Figura 3: Contributi su scala urbana per settore alle concentrazioni di NO<sub>2</sub>**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati dichiarati dalle regioni e province autonome

**Annuario  
dei dati  
ambientali  
2013-ISPRA**



# Annuario dati ambientali ISPRA 2013

Figura 10: Ripartizione settoriale delle misure previste per il raggiungimento dei valori limite dell' $\text{NO}_2$

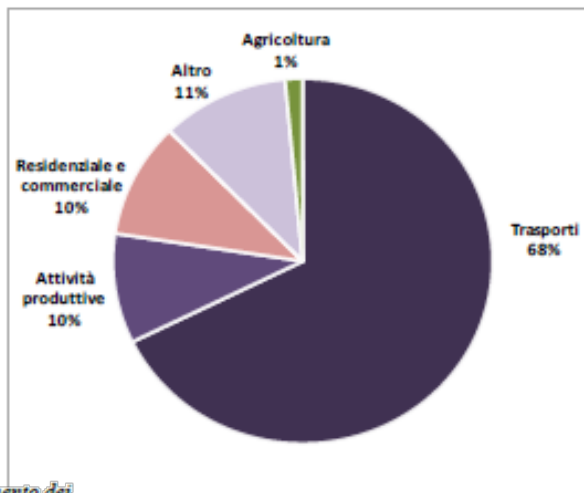
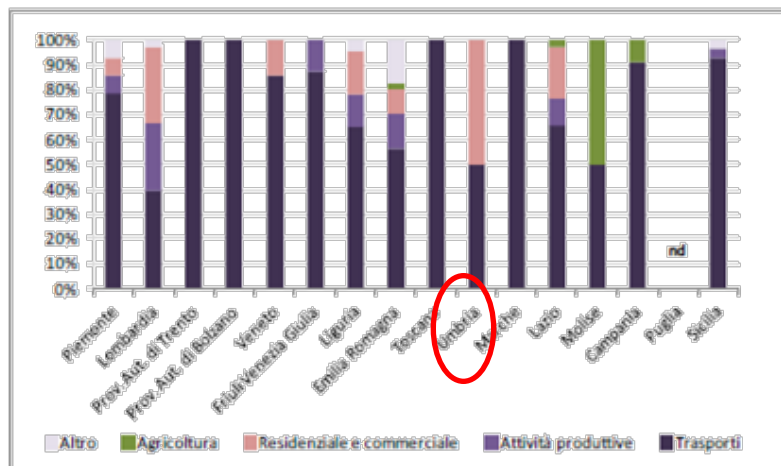
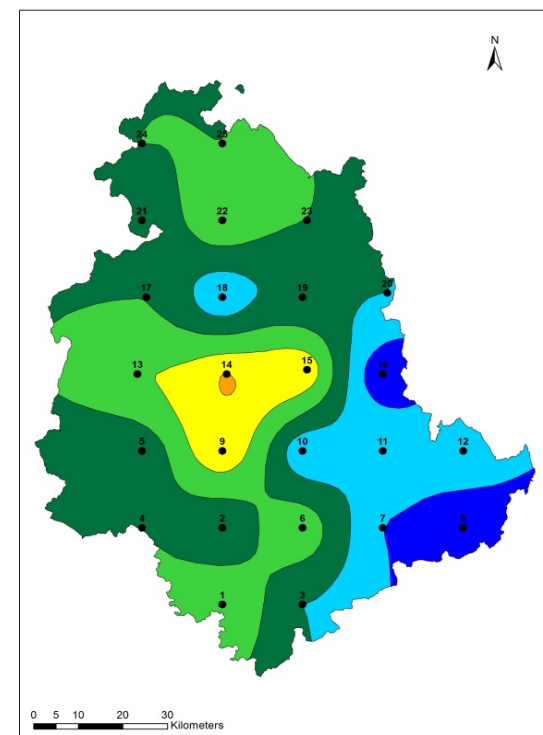
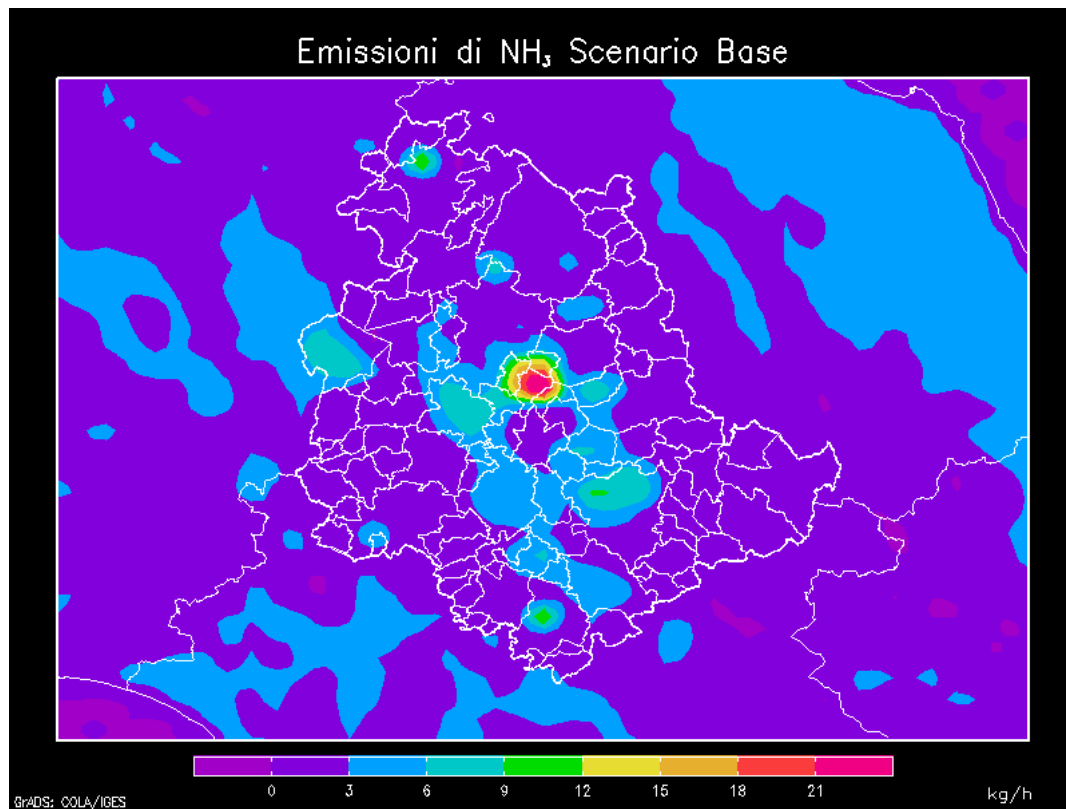


Figura 11: Ripartizione settoriale delle misure previste, per regione/provincia aut., per il raggiungimento dei valori limite dell' $\text{NO}_2$

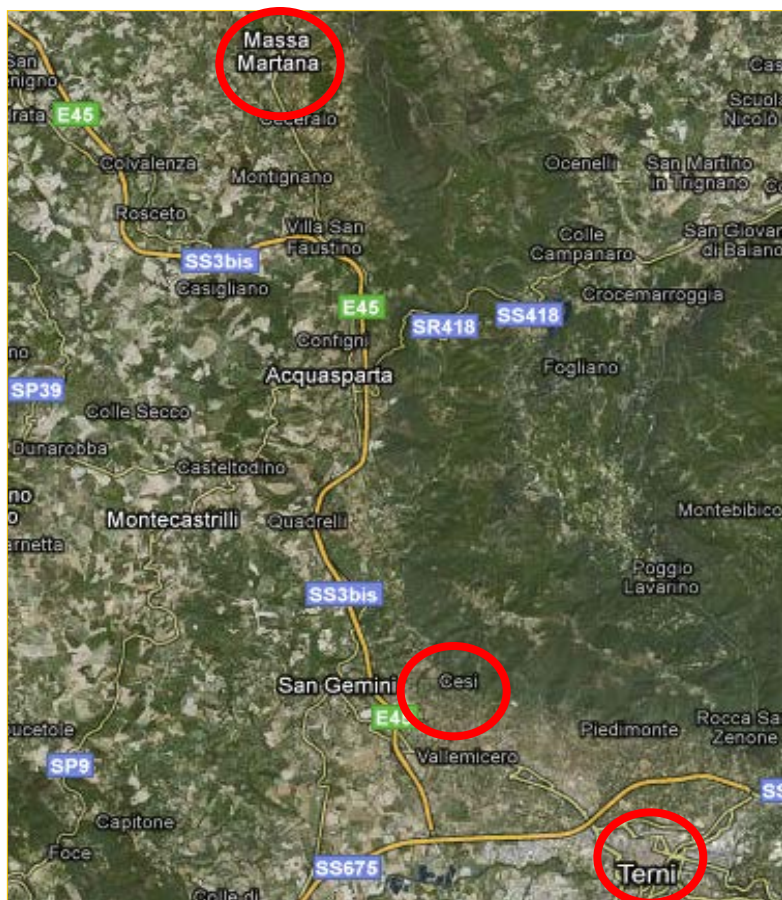


Fonte: elaborazione ISPRA su dati dichiarati dalle regioni e province autonome  
nd: dato non disponibile

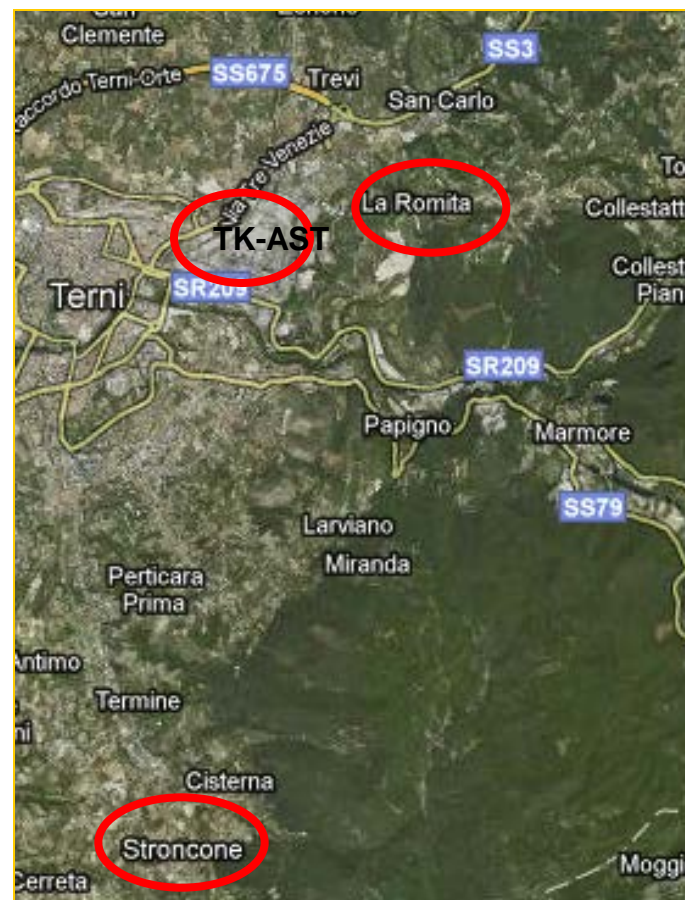
## Emissioni di $\text{NH}_3$ Italia centrale – Umbria



Progetto di biomonitoraggio mediante licheni epifiti nella Conca Ternana:  
Maratta bassa (2007) e TK-AST (2009)  
(effettuati con sistema preferenziale- ANPA 2001)



Ortofoto area di studio Maratta bassa



Ortofoto area di studio TK-AST

## Risultati: IBL/Bioaccumulo

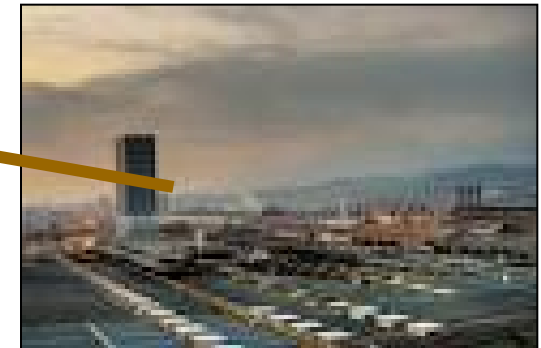
### RISULTATI MARATTA CAMPAGNA 2009

STAZIONE	VALORE I.B.L.	CLASSE NATURALITA'/ALTERAZIONE
Maratta bassa	68	Alterazione media
Cesi	95	Naturalità bassa/Alterazione bassa
Massa Martana	114	Naturalità bassa/Alterazione bassa



### RISULTATI TK-AST CAMPAGNA 2010

AREA	I.B.L.	CLASSIFICAZIONE AREA
Santa Lucia di Stroncone	132	Naturalità media
Viale Brin	15.7	Alterazione molto alta
La Romita	55	Alterazione alta

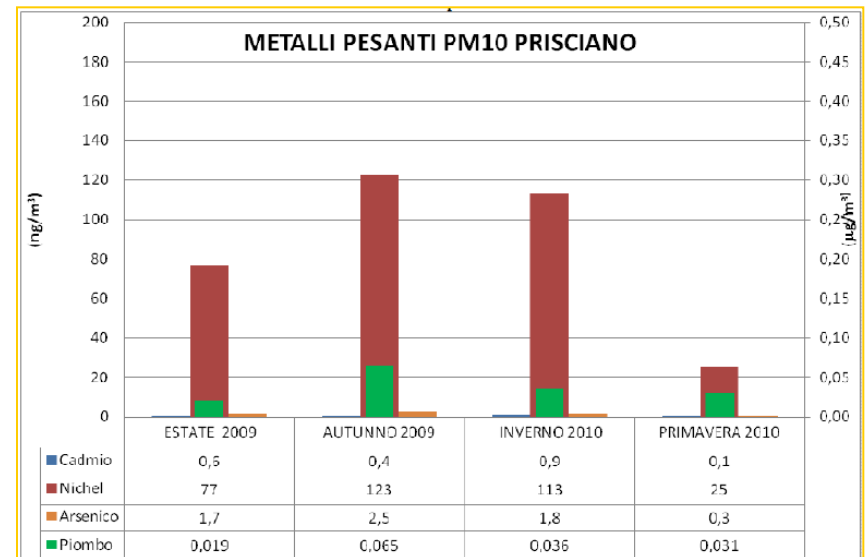
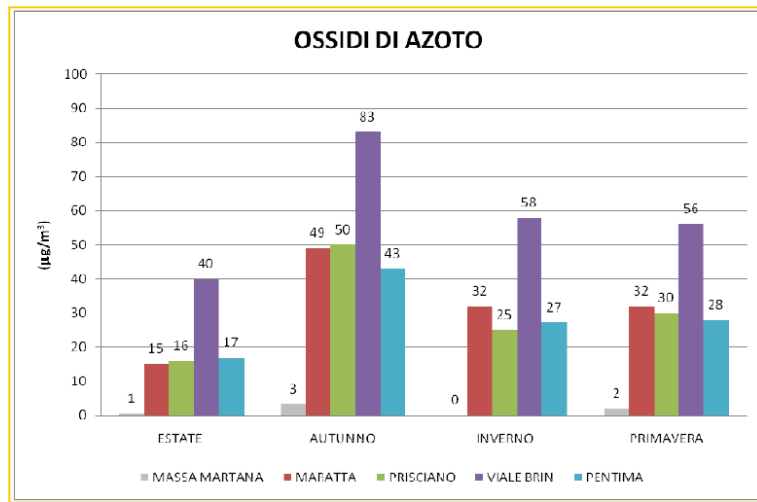
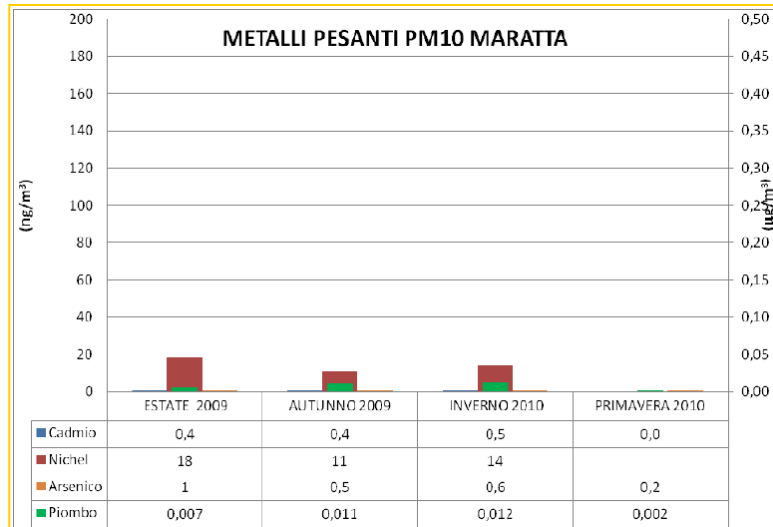


METALLO	Santa Lucia di Stroncone	Maratta Bassa	Viale Centurini	La Romita	VALORE MEDIO mg/Kg (ppm)
As (ppb)	0	0.08	0.044	0.1	<0.2
Cd (ppb)	0	0.06	0.78	1.57	0.15-0.45
Cr (ppb)	0.53	9.18	23.19	28.5	1
Cu (ppb)	1.41	8.76	11.88	11.08	5-10
Ni (ppb)	0	12.6	26.38	28	1.5-2.5
Pb (ppb)	0	0.43	3.36	14	15

### RISULTATI TK-AST BIOACCUMULO CAMPAGNA 2010



## RISULTATI MONITORAGGIO CHIMICO 2010 (Arpa Umbria - Progetto Guerrini)

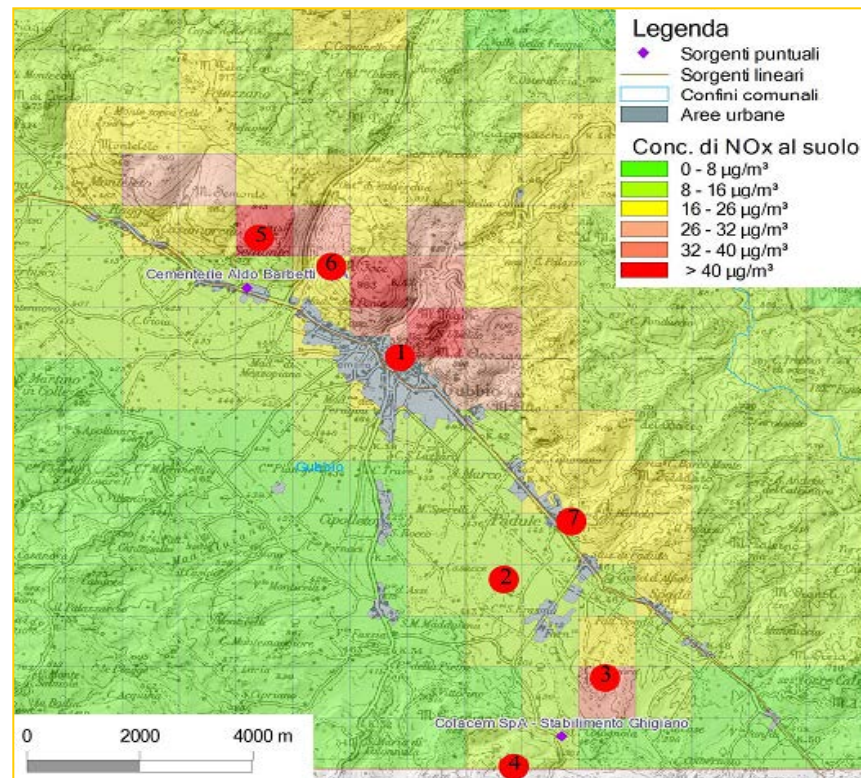
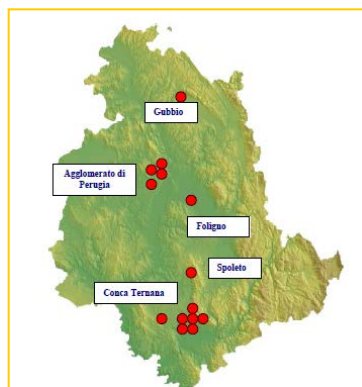


# Progetto di biomonitoraggio mediante licheni epifiti nella conca Eugubina (effettuati con sistema preferenziale- ANPA 2001)

## ELENCO 7 UCP CONCA EUGUBINA

- PIAZZA 40 MARTIRI
- PADULE
- COLACEM N-E
- COLACEM S-W
- BARBETTI (SEMONTE)
- BARBETTI (MONTE FOCE)
- S. BARTOLO PADULE ( UC
- UCP 23 DELLA RETE REGIONALE)

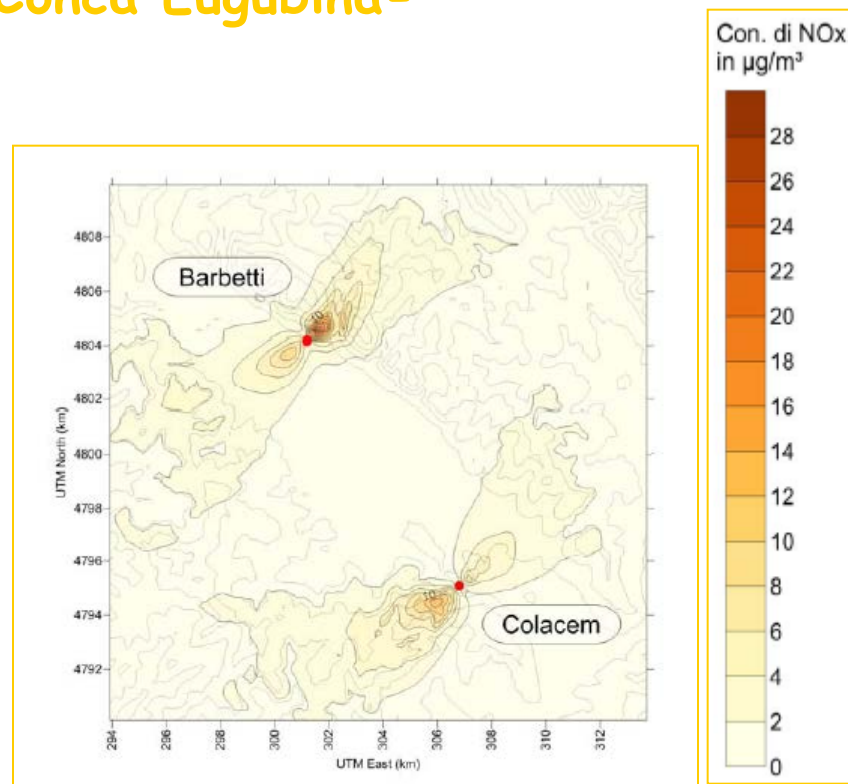
Rete Regionale delle centraline chimiche (Arpa Umbria)



Ricaduta al suolo degli NOx (Arpa Umbria)

## Indici di Biodiversità Lichenica e concentrazioni di NO<sub>x</sub> (Sg/m<sup>3</sup>/anno) al suolo -Conca Eugubina-

UCP - Nome stazione	IBL	Concentrazioni di NO <sub>x</sub> al suolo
1 - Piazza 40 Martiri	93,33	16 - 26 µg/m <sup>3</sup> /anno
2 - Padule	128,00	8 - 16 µg/m <sup>3</sup> /anno
3 - Colacem NE	84,57	26 - 32 µg/m <sup>3</sup> /anno
4 - Colacem SW	93,00	8 - 16 µg/m <sup>3</sup> /anno
5 - Barbetti Semonte	73,00	> 40 µg/m <sup>3</sup> /anno
6 - Barbetti Monte Foce	138,33	16 - 26 µg/m <sup>3</sup> /anno
7 - S. Bartolo - Padule	123,33	8 - 16 µg/m <sup>3</sup> /anno



Concentrazioni al suolo media annua di NO<sub>x</sub> (ARPA 2010).





**Cristina Flori  
Valentina Della Bella**



**Ringraziamenti**