



Operational Procedure for Emission Reduction Assessment

## Definizione, applicazione e valutazione di piani di qualità dell'aria: il progetto LIFE+ OPERA e il tool RIAT+

Marco Deserti, Eriberto de'Munari  
ARPA Emilia-Romagna



24 June 2014

INTERGREEN project meeting, Bozen



# Layout

1. The Opera project
2. The RIAT+ tool
3. The Emilia-Romagna AQ plan: PAIR2020
4. RIAT+ and PAIR2020
5. The “Po Valley agreement”
6. Needs for a national AQ plan



# THE OPERA PROJECT



## **LIFE09 ENV/IT/000092 OPERA** (Operational Procedure for Emission Reduction Assessment)

<http://www.operatool.eu>

**Project location:** Emilia-Romagna and Alsace

**Project budget:** 2 301 010 €

**EU funding:** 47 %

**Project duration:** 09/2010 – 09/2013

**Coord. beneficiary:**

- ARPA Emilia-Romagna

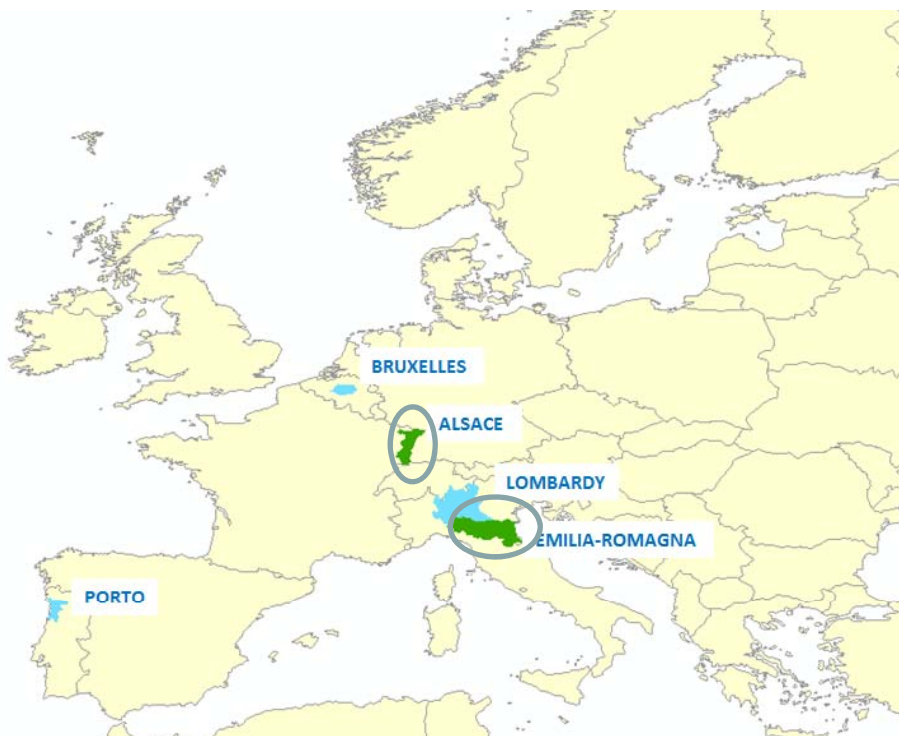
**Project partners:**

- Università degli Studi di Brescia I
- TerraAria S.r.l. I
- CNRS (LIVE, UMR 762) FR
- Université de Strasbourg FR

**Stakeholders:**

- Regione Emilia-Romagna I
- ASPA FR
- JRC – IES EC

**Join RIAT+ community**





## **LIFE09 ENV/IT/000092 OPERA** (Operational Procedure for Emission Reduction Assessment)

### **Problem/solution focused:**

Air pollution is an environmental issue of major concern in Europe (\*);

Some regions maintain pollutant levels that threaten human health and ecosystems. (i.e. Po Valley-Northern Italy);

There is an insufficient level of integration between AQ policies at European and national level and the local level;

Decision Makers at local level need support for the assessment of the effectiveness of emission control policies and ensure the alignment of local policies with national and European strategies.

### **Main activity:**

definition of a methodology and its implementation in a software tool, optimizing the cost-effectiveness of the local action plans to reduce air pollution.

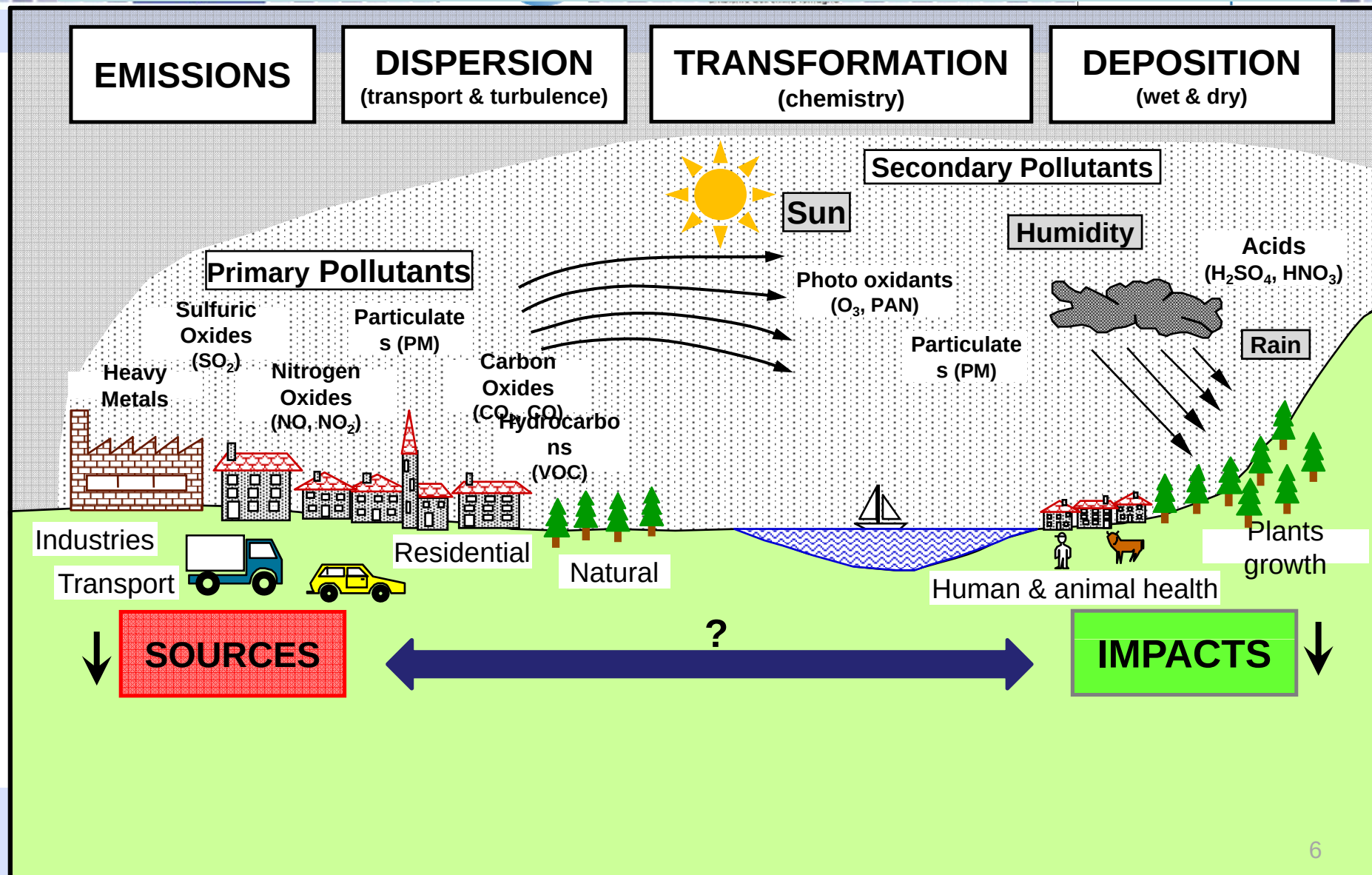
### **Main result:**

A software tool (RIAT+) has been designed and is available (free download)

The tool has been tested for air quality planning in Emilia-Romagna and Alsace regions.

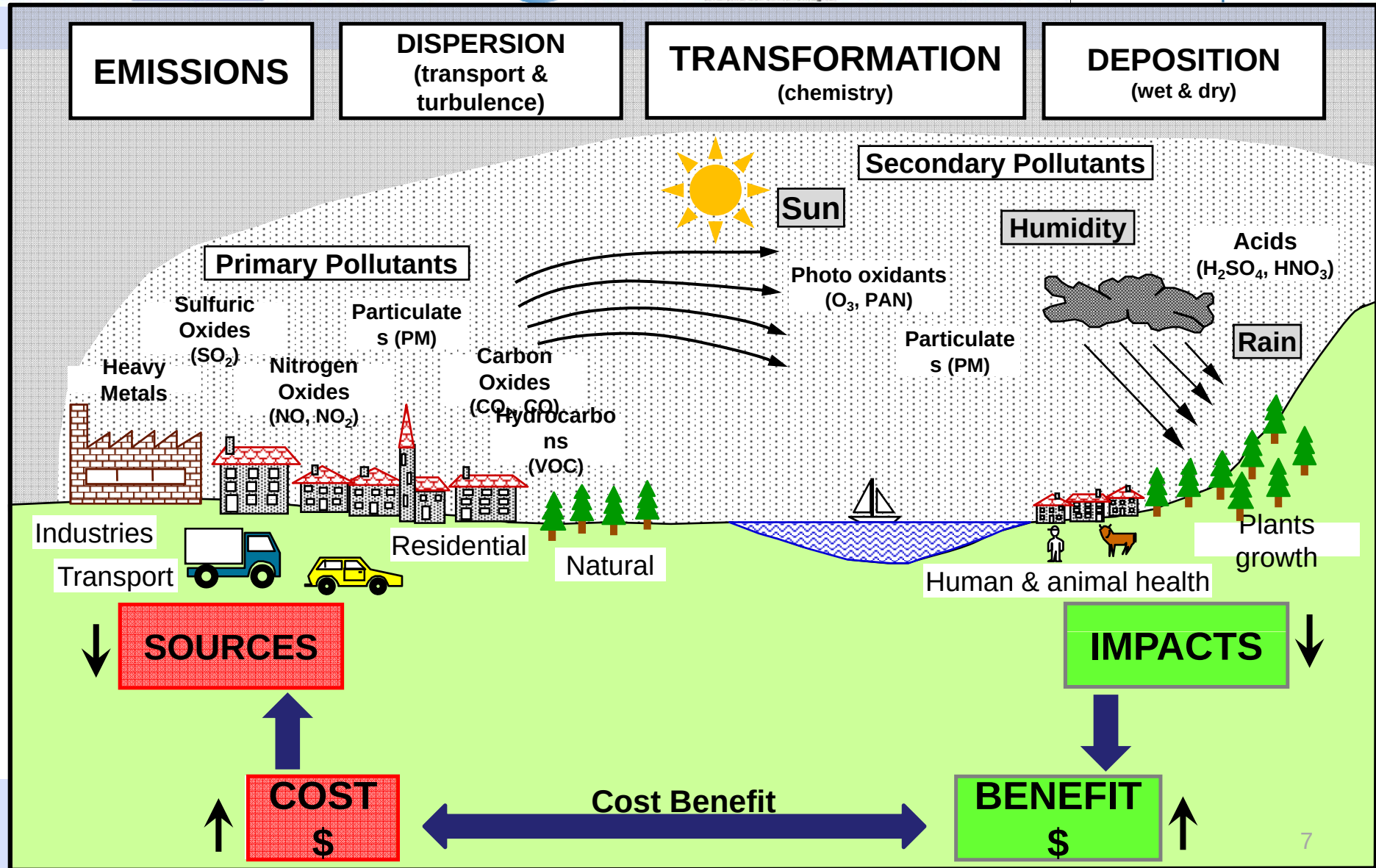
(\*) EU Thematic Strategy for air quality COM 2005 446 and Directive 2008/50/ EC on ambient air quality and cleaner air for Europe

# Air Quality Management

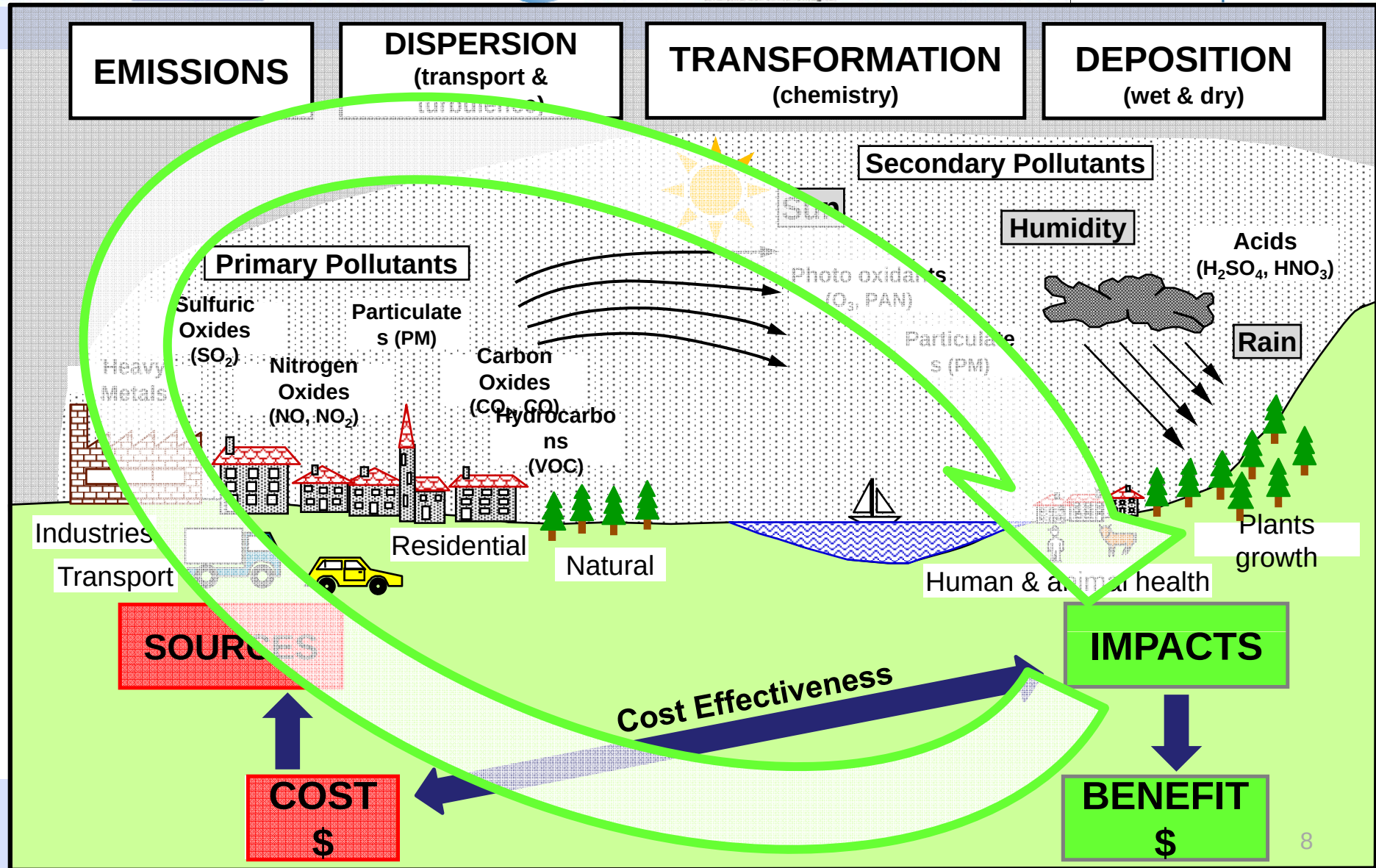




# Cost & Benefit



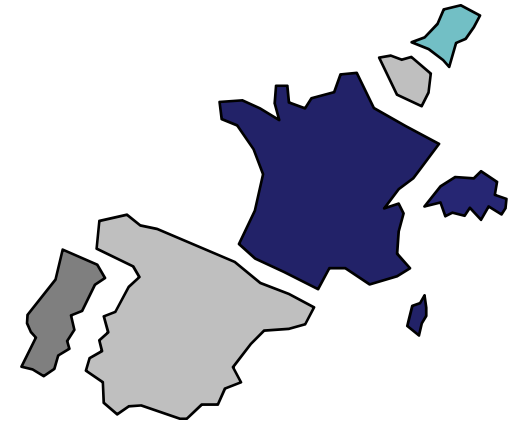
# Cost Effectiveness



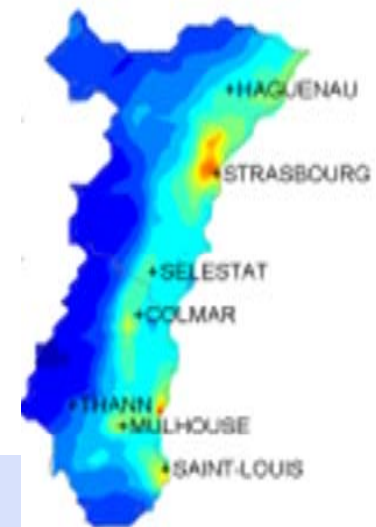


# Integrated Assessment Models

- **GAINS** (Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies) have been developed by IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) in order to estimate the best abatement strategies **for different countries**.



- **RIAT+** (Regional Integrated Assessment Tool) have been developed in the framework of the OPERA project in order to estimate the best abatement strategies **for small regions or cities**.



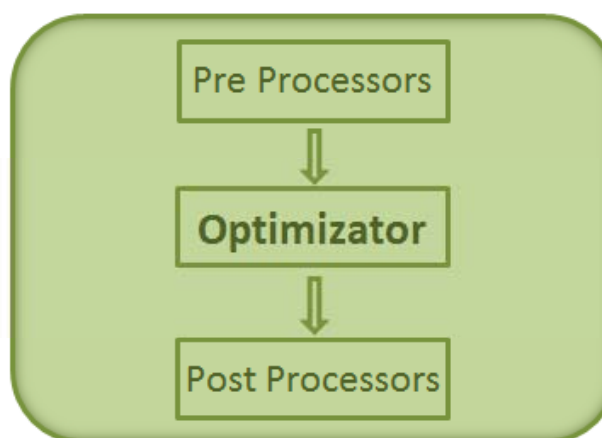
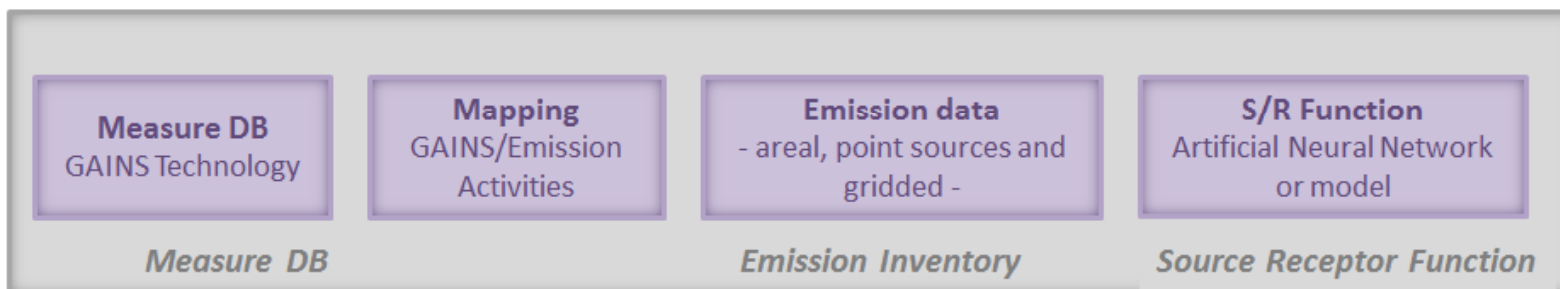


# THE RIAT+ TOOL

# CORE: THE SYSTEM

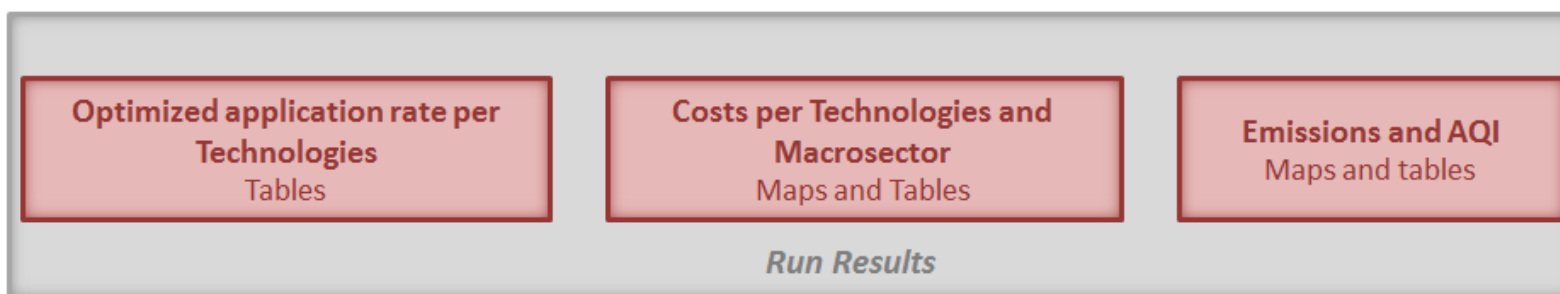


## INPUT



RIAT + CORE SYSTEM

## OUTPUT





Total Emissions



INPUT: EMISSION & TECHNO

Sector of Activity

Technologies

For a technology (t) an activity (s) and a pollutant (p):

$$E_{p,t,s} = e_{p,t} \times A_s$$
$$C_{t,s} = c_t \times A_s$$

Activity [PetaJoules/year]

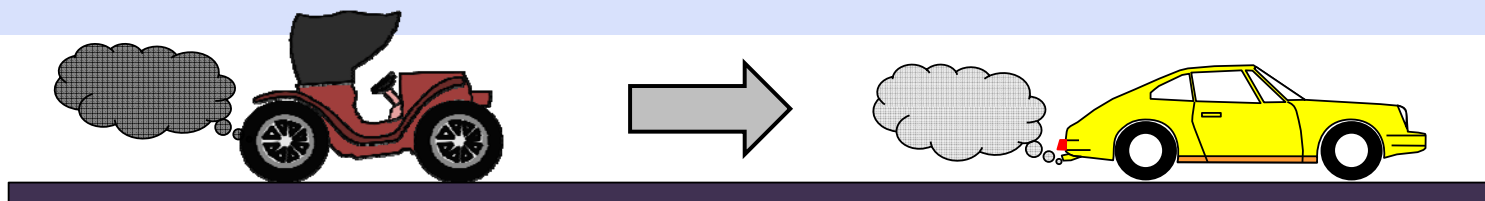
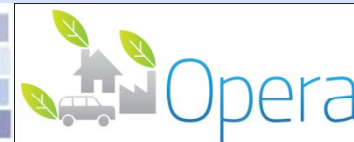
Cost [M€/year]

Unit cost [M€/PetaJoules/year]

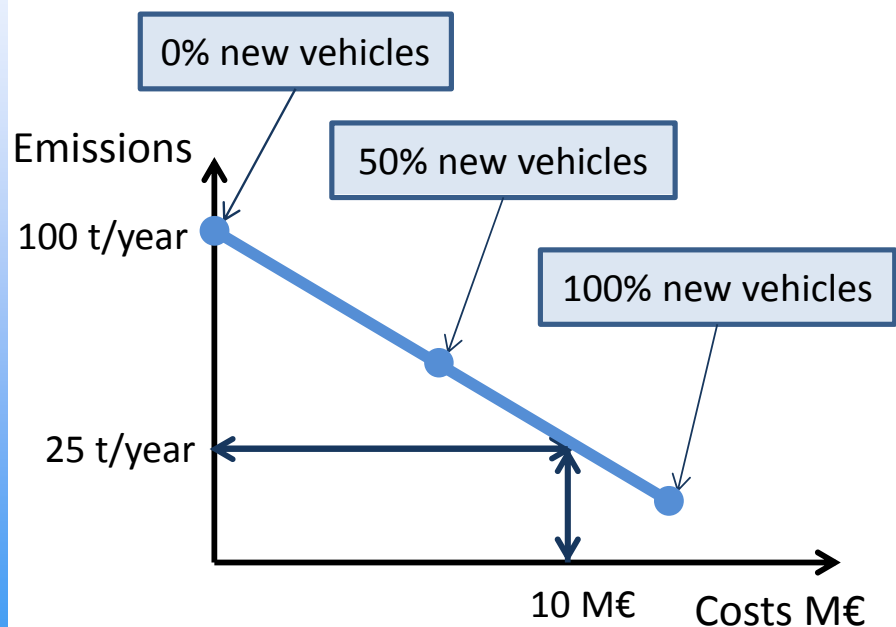
6



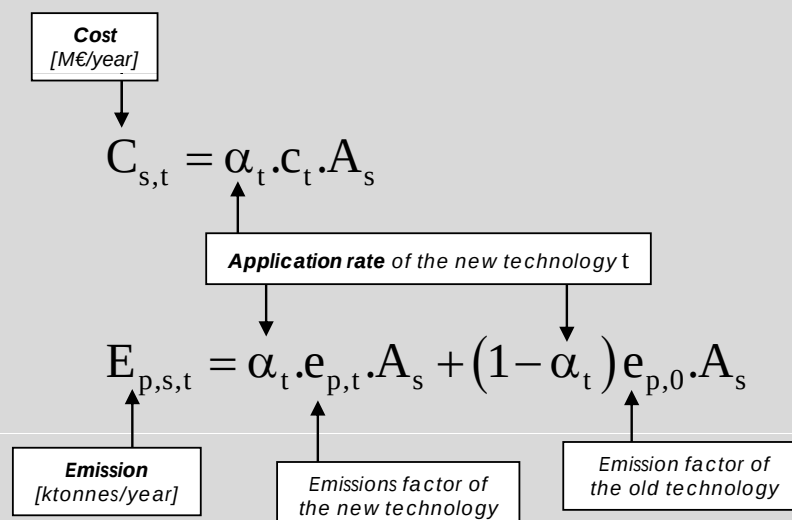
Application rate



INPUT: EMISSION & TECHNO

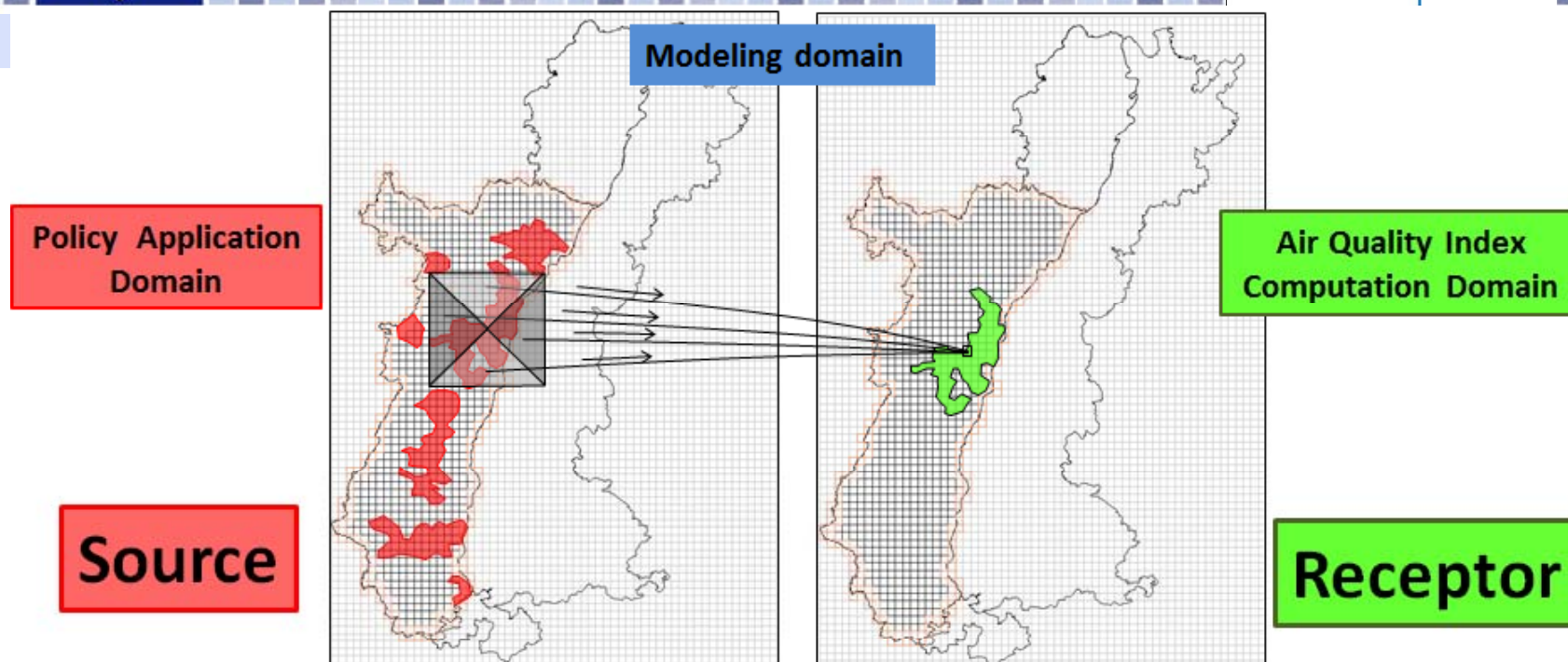


When a new technology (t) replace an old technology (0) in a sector of activity (s):



# Source Receptor Relationship

INPUT: S/R FUNCTION



The results of the different scenarios are used by a neural network to calculate a relation between the AQI and any kind of emission reduction (i.e. any kind of application rates).

$$AQI(x, y) = \text{fct} \left[ \left( AQI_s, \gamma_{s,1} E_1, \gamma_{s,2} E_2, \dots \right); \left( \alpha_1, \alpha_2, \dots \right) \right]$$

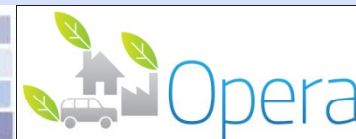
AQI and reduced emissions for all scenarios  $s$  including the base case ( $s=0$ )

All the AQI obtained with the different reduced emissions of the scenarios  $s$  including the base case ( $s=0$ )

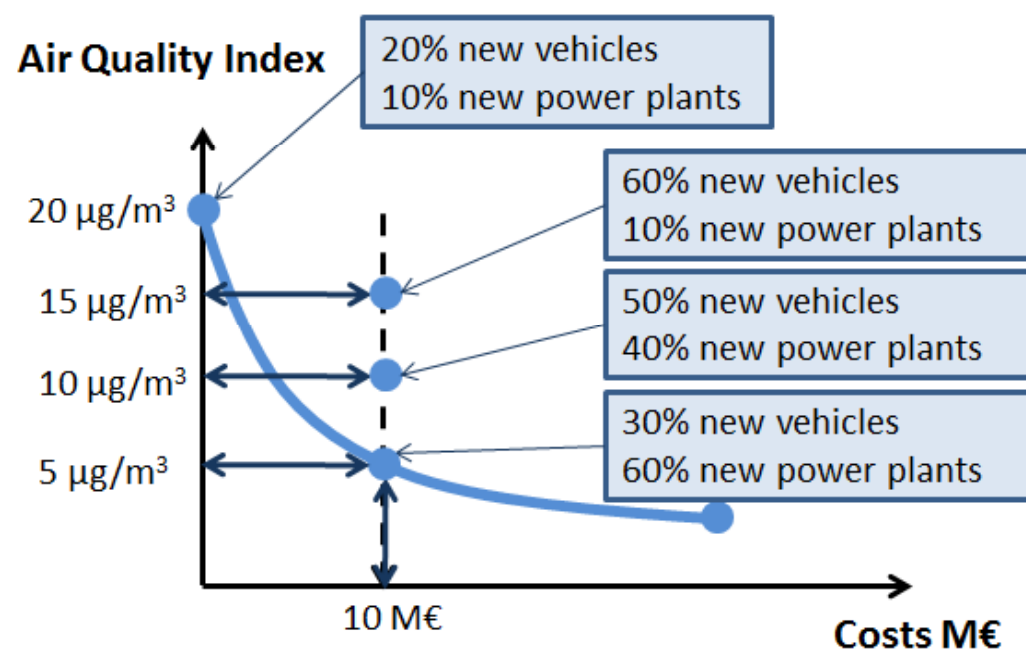
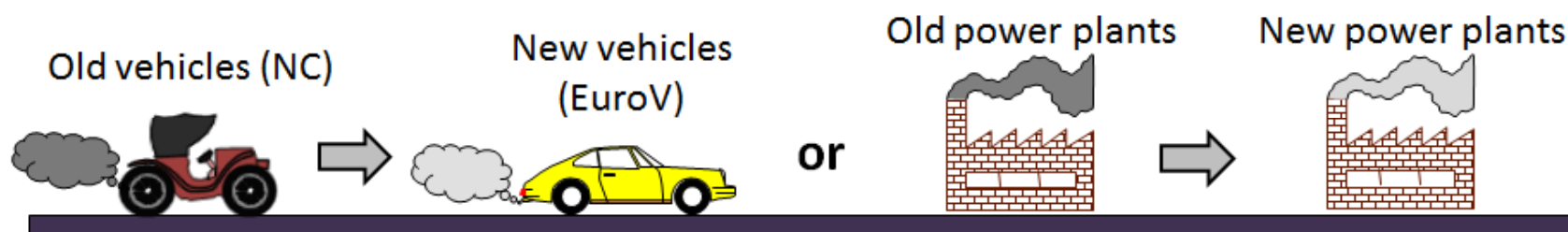
Application rates of the different technologies

10

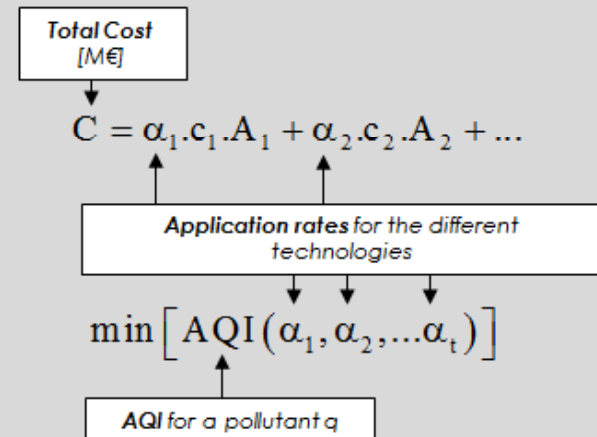




# CORE: OPTIMIZATION



**Optimization:** find the set of Application Rates which minimize the Air Quality Index for a given cost.



# Output: abatement measures



Optimization: Find the best application rates of 3000 different technologies.



legislation

Air Quality Index

CLE: Current Legislation

reinforcement

Global technical measures

Global + Local technical measures

All measures



INTERGREEN project meeting, Bozen

Cost over CLE [M€]

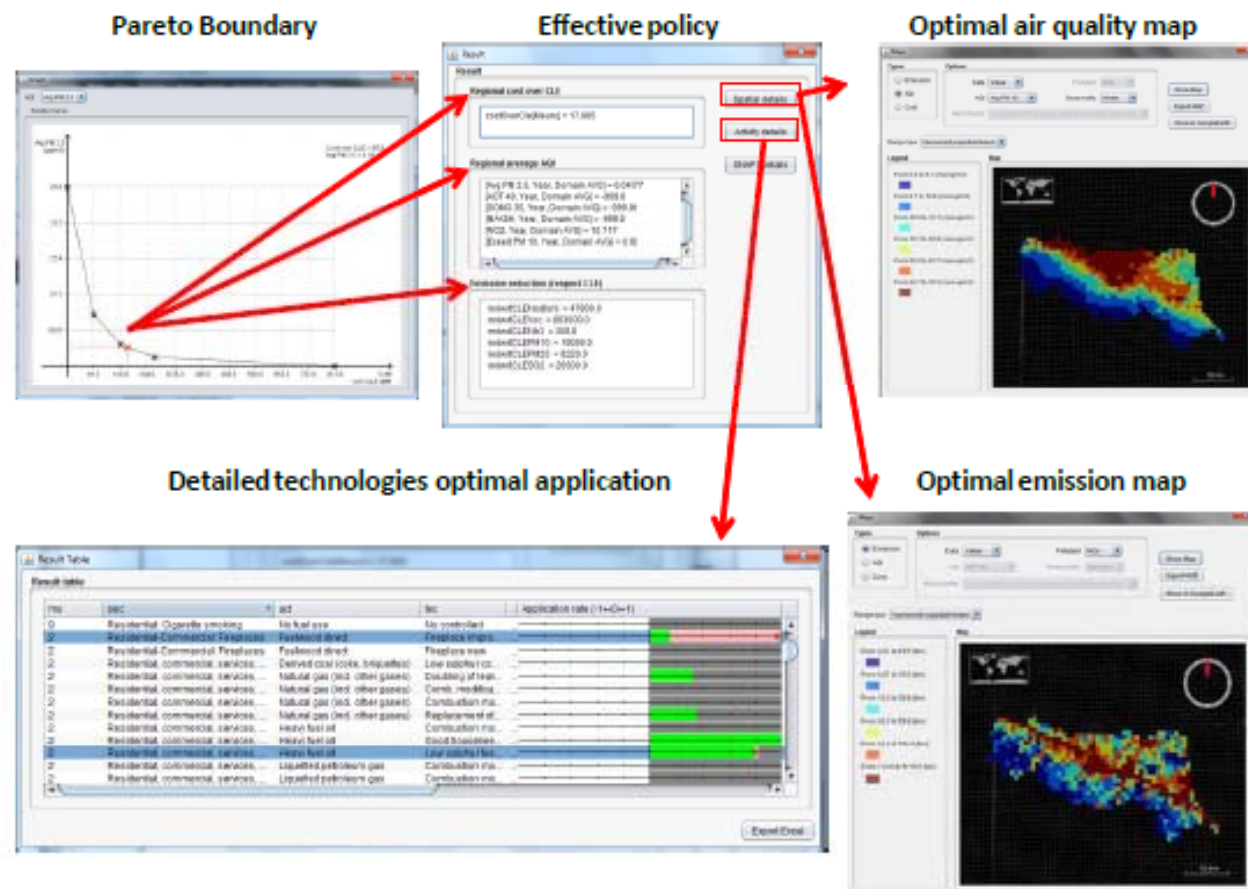
16

24 June 2014



# output

ambiente del emilia-romagna

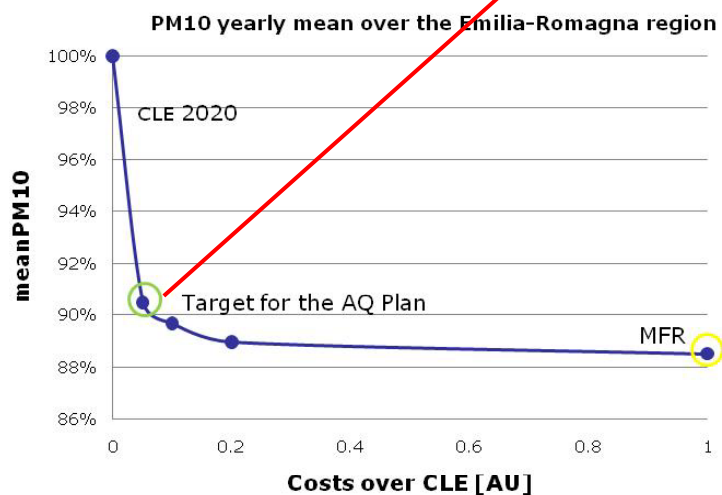
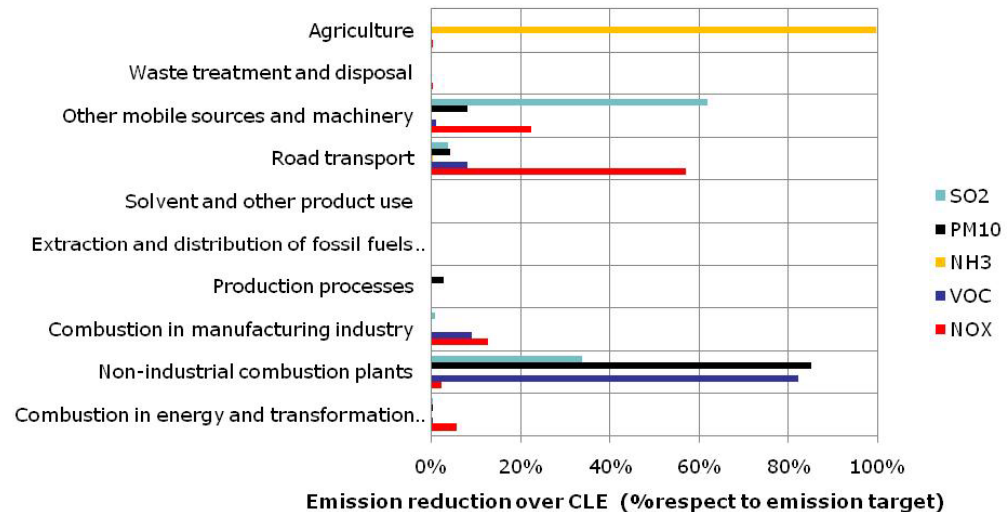




## OUTPUT: an example from E-R PAIR2020



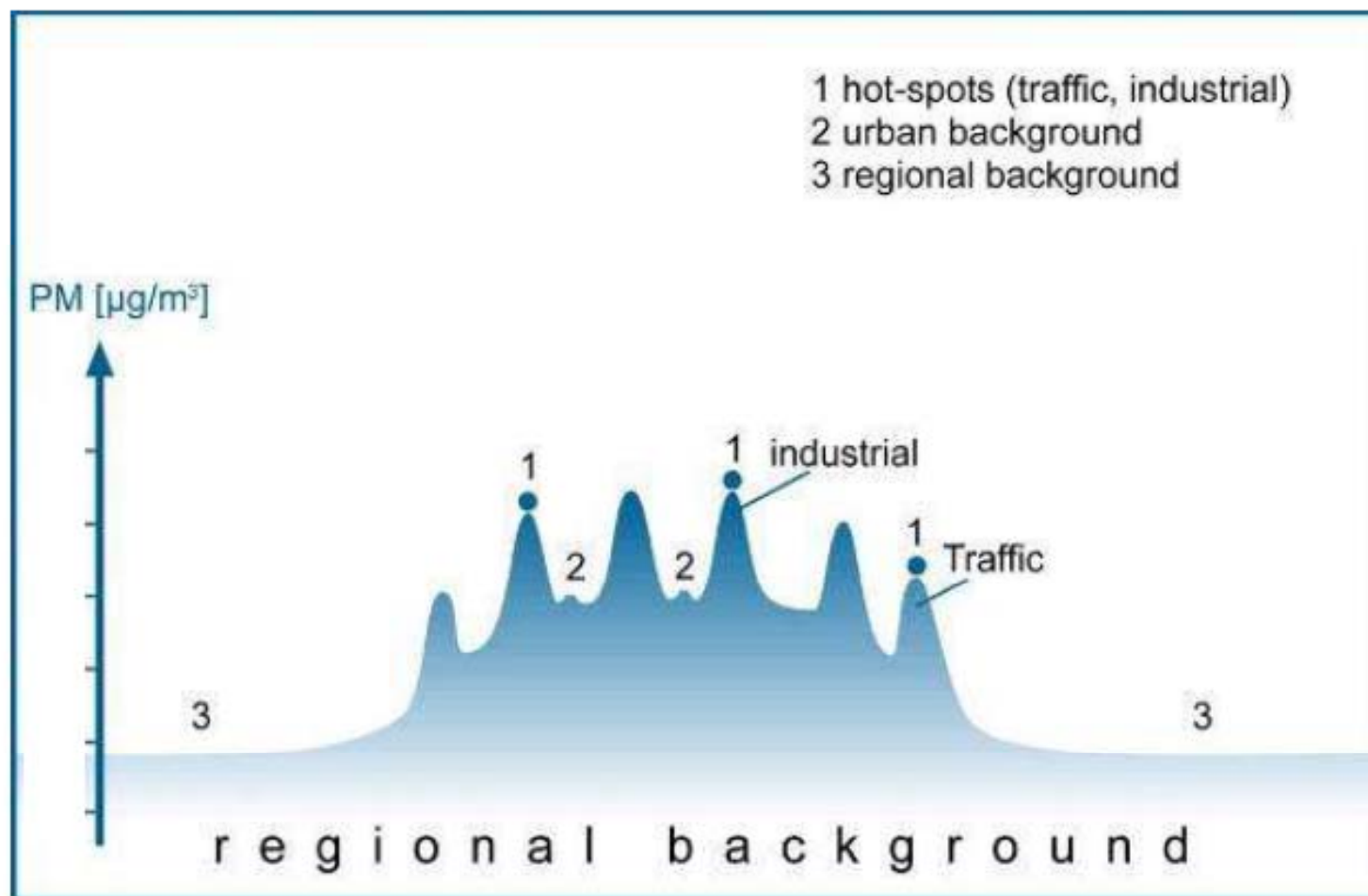
Emilia-Romagna A.Q. action plan:  
measures per macro-sector for the  
target scenario (RIAT+ output)



Emilia-Romagna A.Q. action plan:  
identification of the target scenario by the  
cost-effectiveness analysis (RIAT+)



# THE EMILIA-ROMAGNA AQ PLAN: PAIR2020

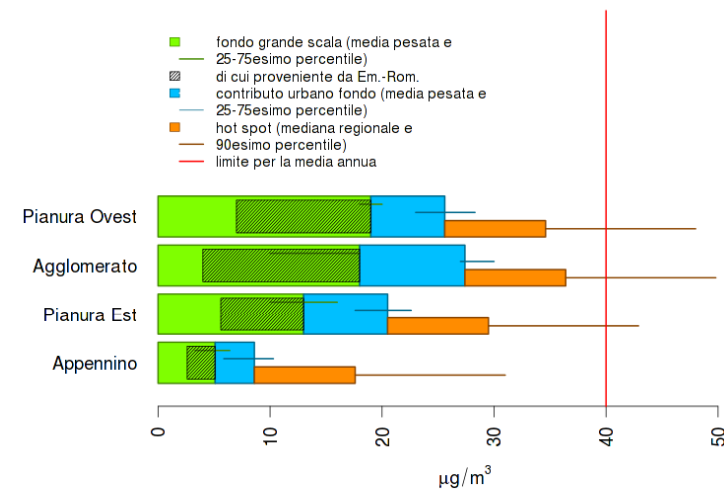
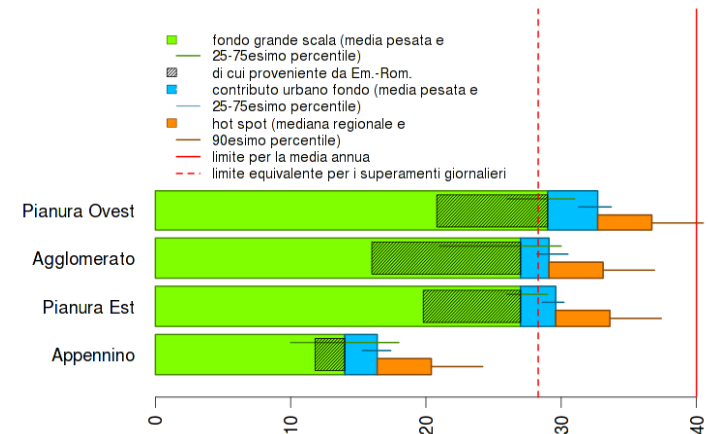






The large scale background concentration of PM<sub>10</sub> exceed the LV in some zones:

- To comply with the LV a large scale action plan is needed.
- The additional emergency and local actions will act at local level on hot spots





## PM10 source apportionment in Emilia - Romagna

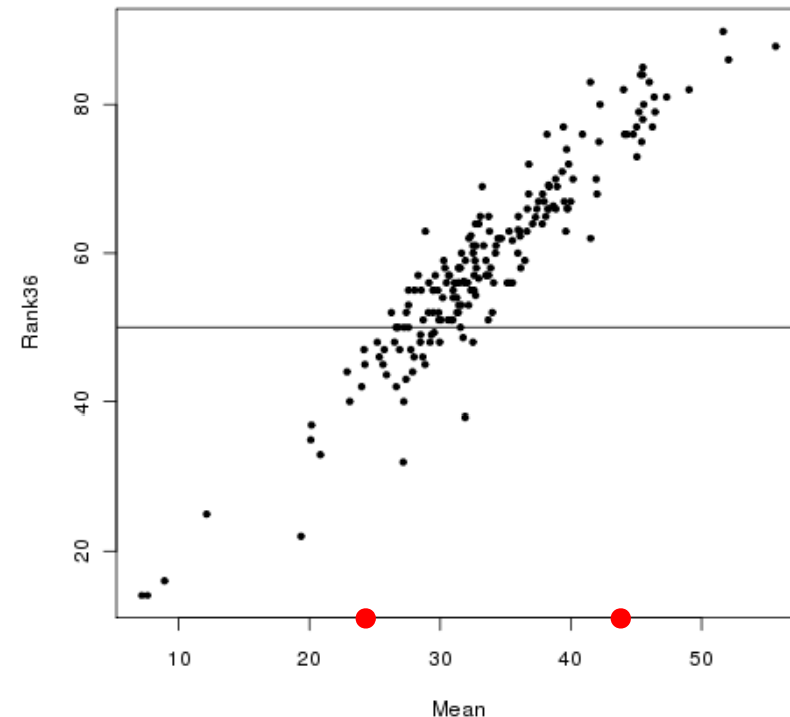
| Fraction of PM10        | Geographic area (zonizzazione D.l.vo 155) |             |             |               |
|-------------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------|---------------|
|                         | Appennino                                 | Pianura Est | Agglomerato | Pianura Ovest |
| natural                 | 23 %                                      | 18%         | 16 %        | 14%           |
| total anthropogenic     | <b>77 %</b>                               | <b>82 %</b> | <b>84 %</b> | <b>86 %</b>   |
| of which:               |                                           |             |             |               |
| Primary anthropogenic   | 14%                                       | 21%         | 25%         | 22%           |
| Secondary anthropogenic | 63%                                       | 61%         | 59%         | 64%           |

The 60-65 % of PM is secondary: the action plan should reduce the emissions of pollutants responsible for secondary PM pollution (VOCs, NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub>, ...)



## The equivalent limit value (ELV) for PM10

- The annual ELV is set to 28 (instead of 40) microg/m<sup>3</sup>.
- we suppose that the respect of the ELV for PM10 will guarantee the respect of the annual LV for PM2.5 and NO<sub>2</sub> (except for hot spots)



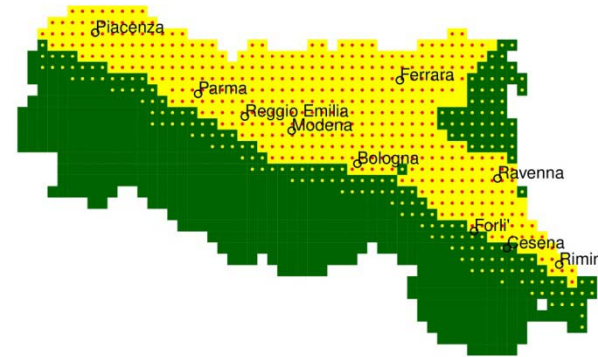
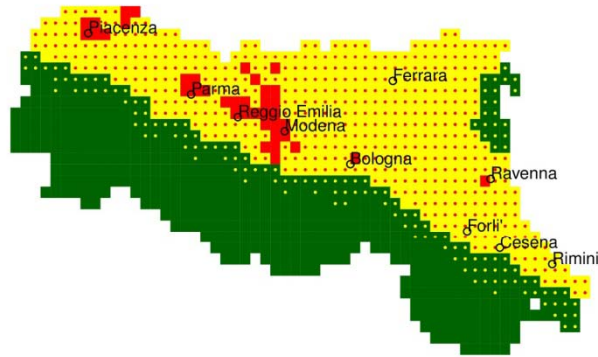
# The trend scenario

- ➔ The ELV will be exceeded in the CLE 2020 scenario: a regional AQ plan is needed.
- CLE 2020:
  - National Strategy for Energy (SEN 2013, approved by Decreto interministeriale 8/3/2013)
  - Regional Transport Plan (PRIT)
  - Regional Energy Plan (PER)
  - Regional rules (n. 1, 28 ottobre 2011) for the storage and application of liquid and slurry effluents from agriculture (disposizioni in materia di utilizzazione organica degli effluenti di allevamenti e delle acque reflue di aziende agricole).

# PM10 daily mean: actual and trend scenario

**Base case(2010)**

**CLE 2020 (GAINS-I SEN-v2013 + RER  
civile, traffico, energia)**



Maps are corrected for the effect of the interannual variability  
due to meteorology and subgrid variability



## The target scenario for the AQ plan

- ➔ The costs – effectiveness analysis is applied to set the total emission reduction target at regional level for the AQ plan (PAIR):
  - Implementation of the RIAT+ tool on the E-R regional domain





# RIAT+ AND PAIR2020



# Input data for RIAT+

- Emission inventory with areal and point emissions on the defined domain
- “Mapping” between GAINS database and inventory classification (SNAP)
- Definition of non-technical measures
- Preparation of technical/non-technical measure data base
- Set up of several emission scenarios to define all possible evolutions
- Simulations with chemical transport model (NINFA system)

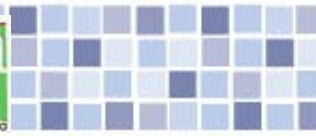


## The structure of the “action data base”

2226 actions, of which:  
2146 “technical”  
80 “non technical”

For each measure it is defined:

1. The Removal efficiency (RE) for each pollutant (i.e. NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, etc.)
2. The Application rate (AR) for different years (i.e. 2010, 2015, 2020, etc)
3. The Maximum application rate
4. The Unit Cost
5. Several flags useful for the tool



## Definition of “non-technical “(energy) actions

### Domestic:

- thermal insulation (roof and walls)
- Heat pump
- High efficiency boilers
- Solar panels
- Double glass
- Thermostatic valves

### Traffic:

- Cycling line
- TLZ
- Velocity Reduction
- Electric car
- Electric bike

### Energy production:

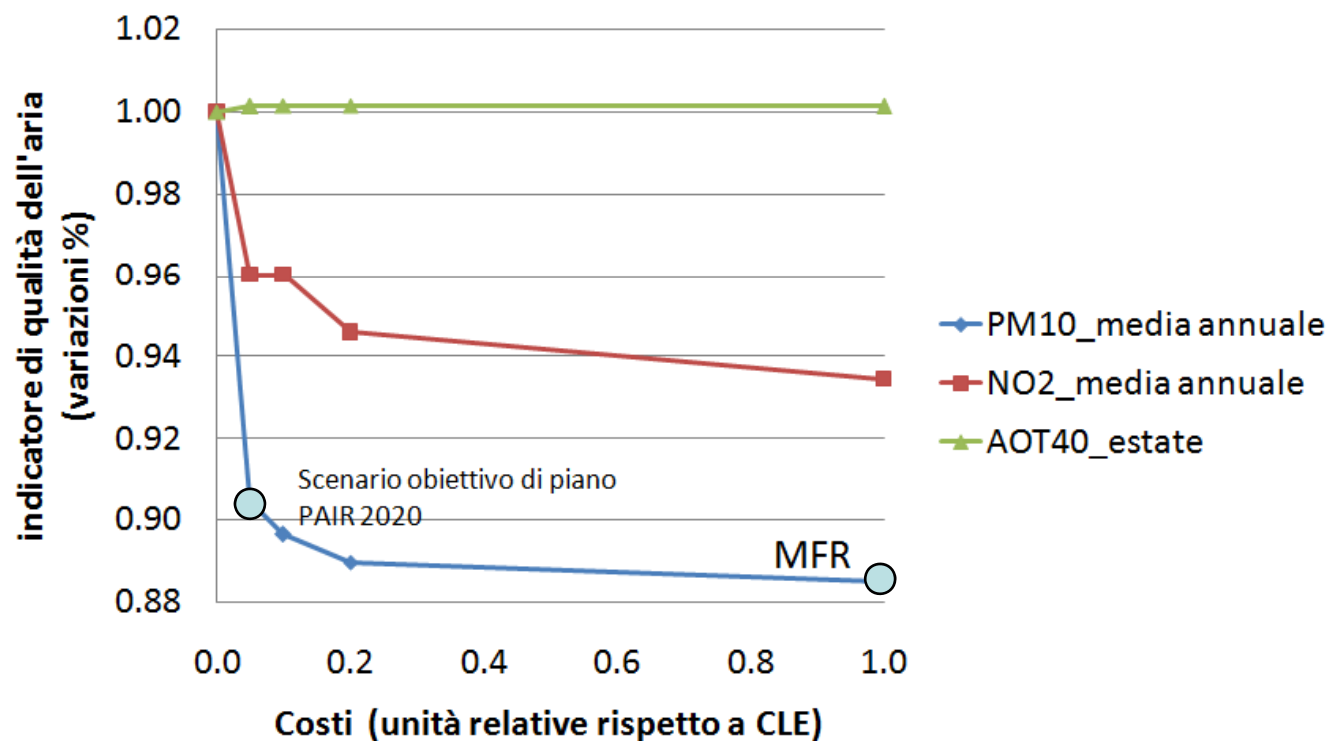
- Hydroelectric
- Wind
- Photovoltaic

# Example of an action in the data base

| SECT                       | ACT                            | TECH                                              |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| Agriculture:Livestock pigs | Pigs - liquid (slurry) systems | Combination of LNF_BF_CS_LNA                      |
| HDV – trucks               | Medium distillates             | EURO V on heavy duty diesel road vehicles         |
| Industry: Comb. in boilers | Natural gas                    | No control                                        |
| LDV: cars and smallbuses   | LPG                            | EURO 6                                            |
| LDV: light comm. trucks    | Medium distillates             | EURO 4                                            |
| Motorcycles with 4-st. en. | Gasoline                       | Stage 2 control on motorcycles                    |
| Ot. Tran.: agriculture     | Medium distillates             | Stage 3B control                                  |
| Residential Fireplaces     | Fuelwood direct                | Fireplace improved                                |
| Residential, commercial    | Natural gas                    | Heat pump                                         |
| Residential, commercial    | Natural gas                    | Insulation of walls and floors                    |
| Residential, commercial    | Natural gas                    | Vacuum-sealed solar thermal panels                |
| Residential, commercial    | Natural gas                    | Replacement of single glazing with double glazing |

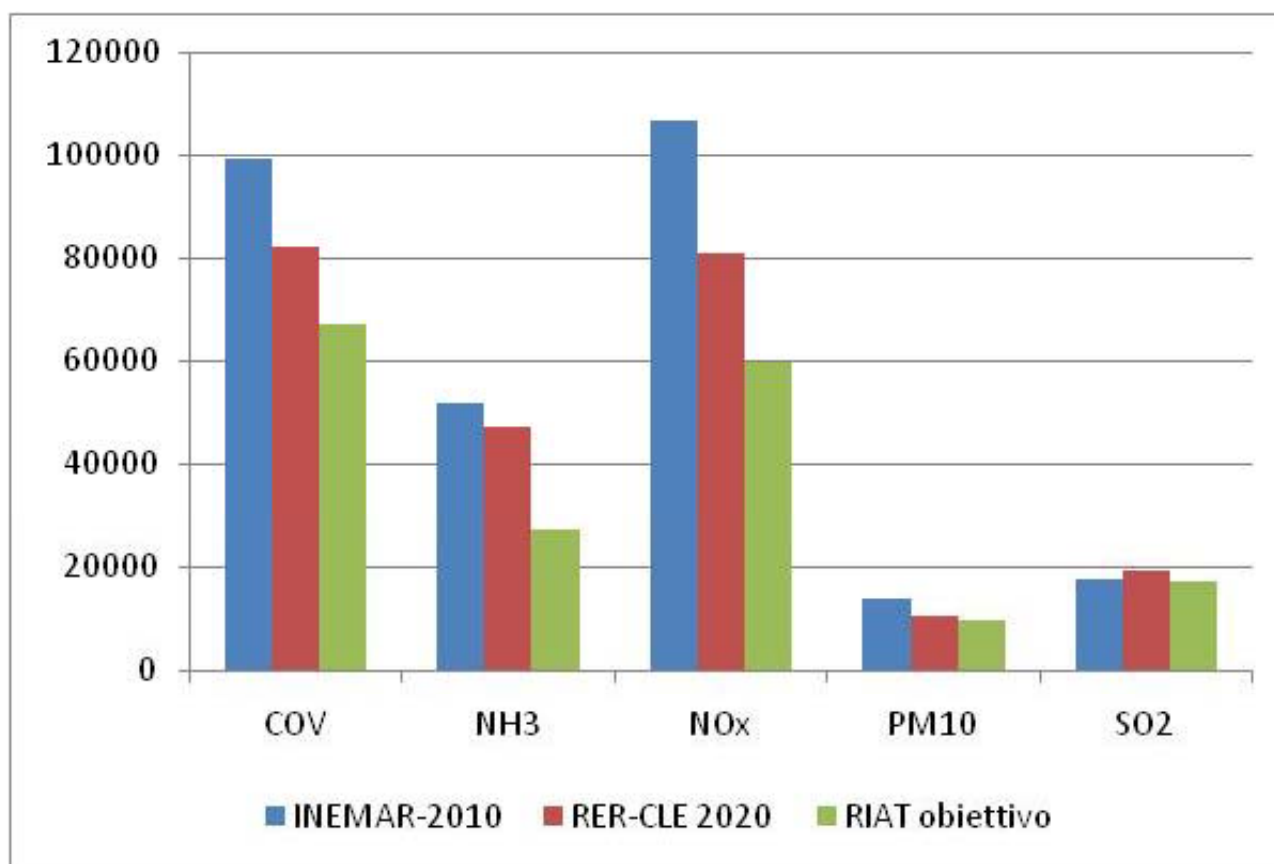


## The target scenario PAIR2020





# Total emissions for each scenario Emilia-Romagna domain (tons)





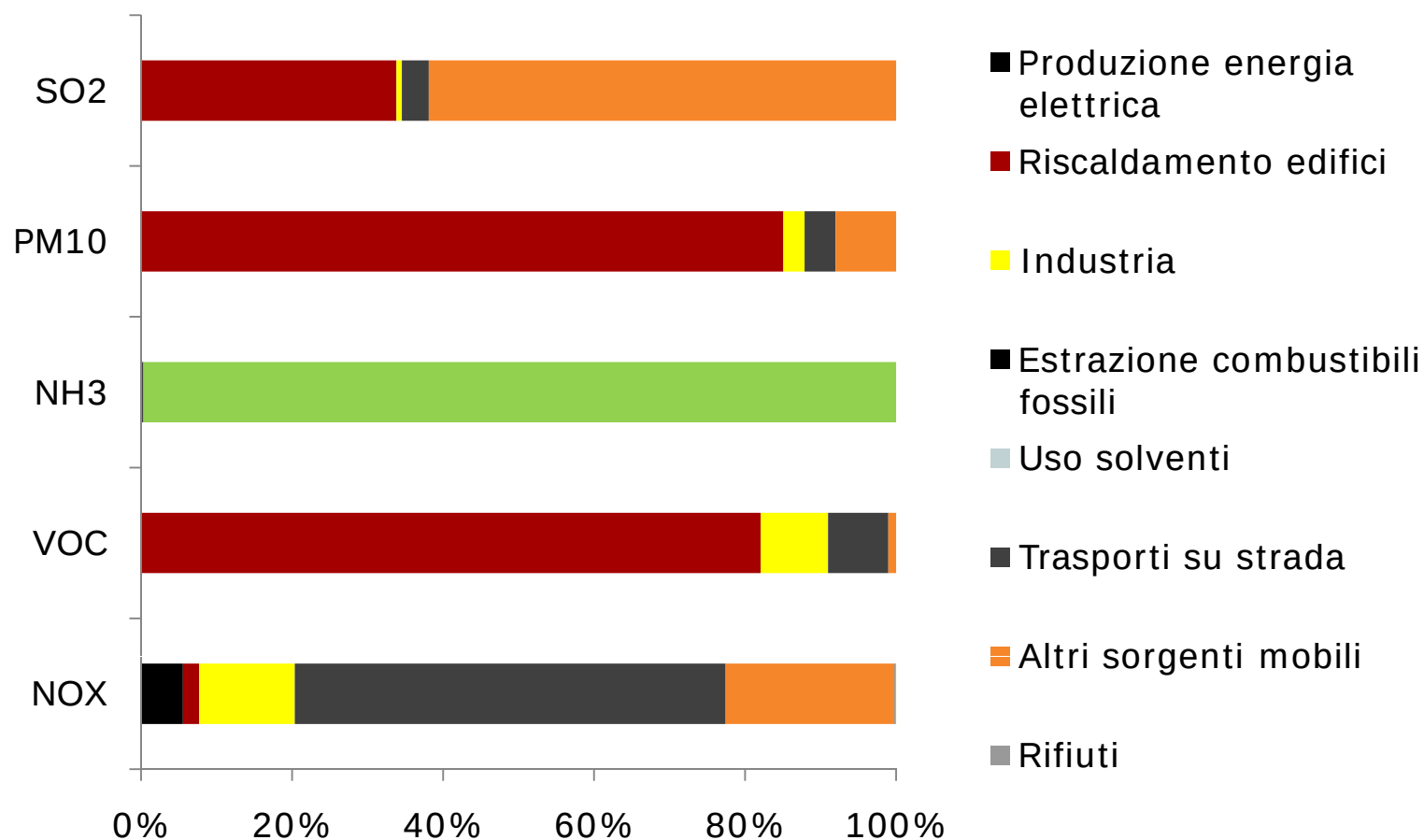
## **Identificazione delle azioni che possono consentire il raggiungimento degli obiettivi del piano:**

**l'analisi del database delle azioni OPERA/GAINS-I**

- ➔ 2200 azioni tecniche (GAINS-I) e non tecniche/di efficienza energetica (Life-OPERA)
- ➔ ad ogni azione sono associati i dati di:
  - RE (efficienza di abbattimento) per ogni inquinante
  - AR (tasso di applicazione)
  - Massimo tasso di applicazione
  - Costo unitario



# Misure dello scenario obiettivo di piano suddivise per macrosettore (RIAT+)





# TRASPORTI SU STRADA



Le azioni in questo settore permettono di raggiungere il 57 % dell'obiettivo per NOx



- ➔ 40% ob.: sostituzione dei vecchi veicoli commerciali pesanti e leggeri con veicoli a ridotte emissioni (Euro6).
- ➔ 60 % ob.: sostituzione veicoli leggeri (benzina e diesel) in particolare all'interno delle aree urbane:
  - incremento delle zone a basse emissioni
  - spostamento della mobilità urbana verso forme meno inquinanti:
    - trasporto pubblico,
    - mobilità ciclabile
    - veicoli elettrici



# AGRICOLTURA



Le azioni su questo settore permettono di raggiungere il 100 %



- applicazione combinata all'allevamento di bovini, suini, pollame ed altri animali di:
- alimentazione a basso contenuto di azoto,
  - copertura delle vasche di stoccaggio dei liquami
  - adozione di tecniche di spandimento a basso rilascio di ammoniaca
  - miglioramento dei ricoveri per animali



## ALTRE SORGENTI MOBILI



Le azioni in questo settore permettono di raggiungere il 20 % dell'obiettivo per NOx

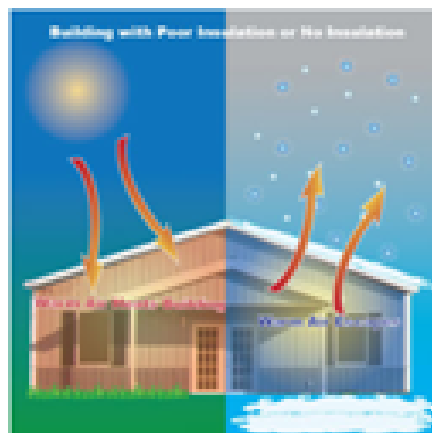


- Nello scenario tendenziale CLE 2020 non sono ipotizzate riduzioni delle emissioni in questo settore, il margine di azione quindi è elevato.
- Si stima un potenziale di riduzione dalle 5.000 alle 7.000 ton di NOx e dalle 1.000 alle 1.200 ton di PM10
  - (\*) non sono stati considerati i trattori a benzina dato che il loro contributo è totalmente trascurabile

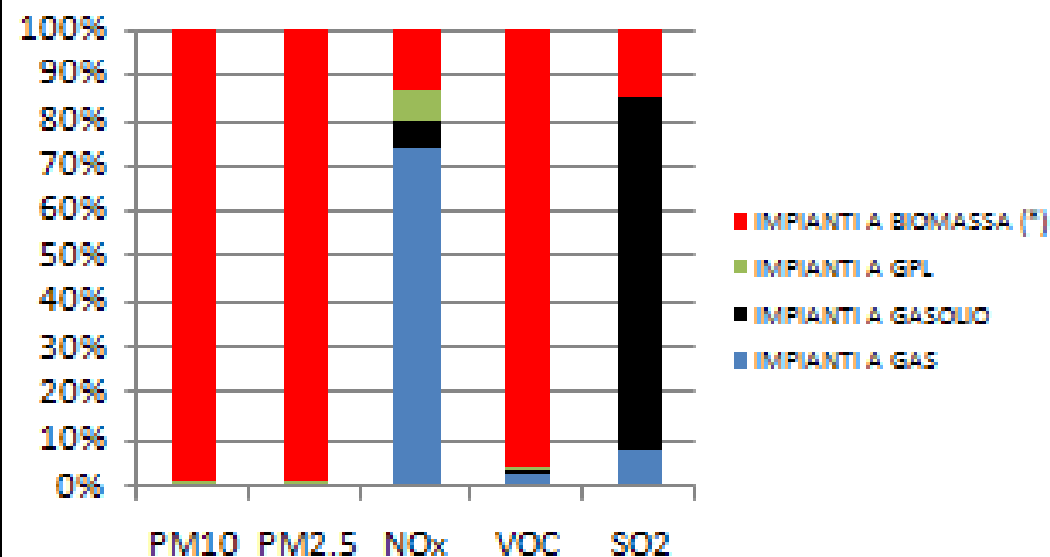


# EDIFICI

1. Efficienza energetica (isolamento)
2. Cambio del sistema di combustione
3. sostituzione dei combustibili
4. riduzione dei consumi di combustibile
5. [risparmio energia elettrica] valutata nel settore energia



variazioni in emissione rispetto a CLE  
supponendo il massimo tasso di applicazione  
(MFR)



- Coibentazione tetti/pareti
- Valvole termostatiche
- Serramenti (doppi vetri)
- Sostituzione caldaie con:
  - Pompe di calore (aria/acqua)
  - Pannelli solari e solare termico



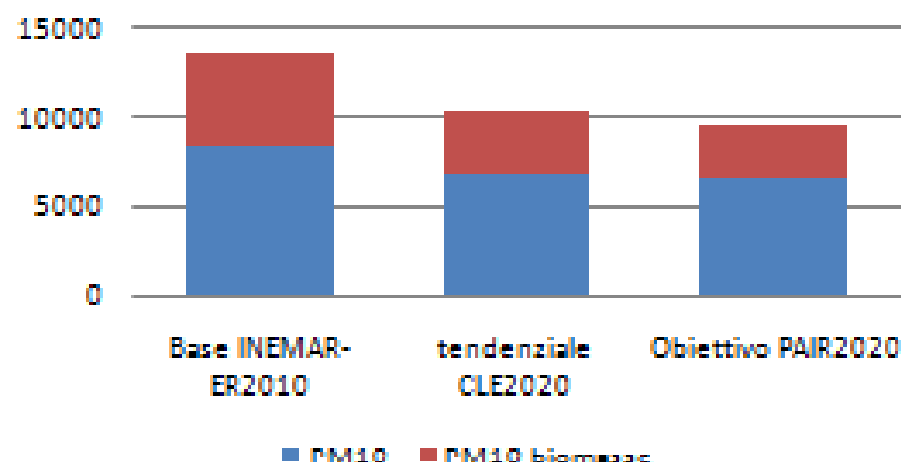


# Biomasse per riscaldamento degli edifici

Le azioni in questo settore permettono di raggiungere più dell'80 % dell'obiettivo su PM10 e COV



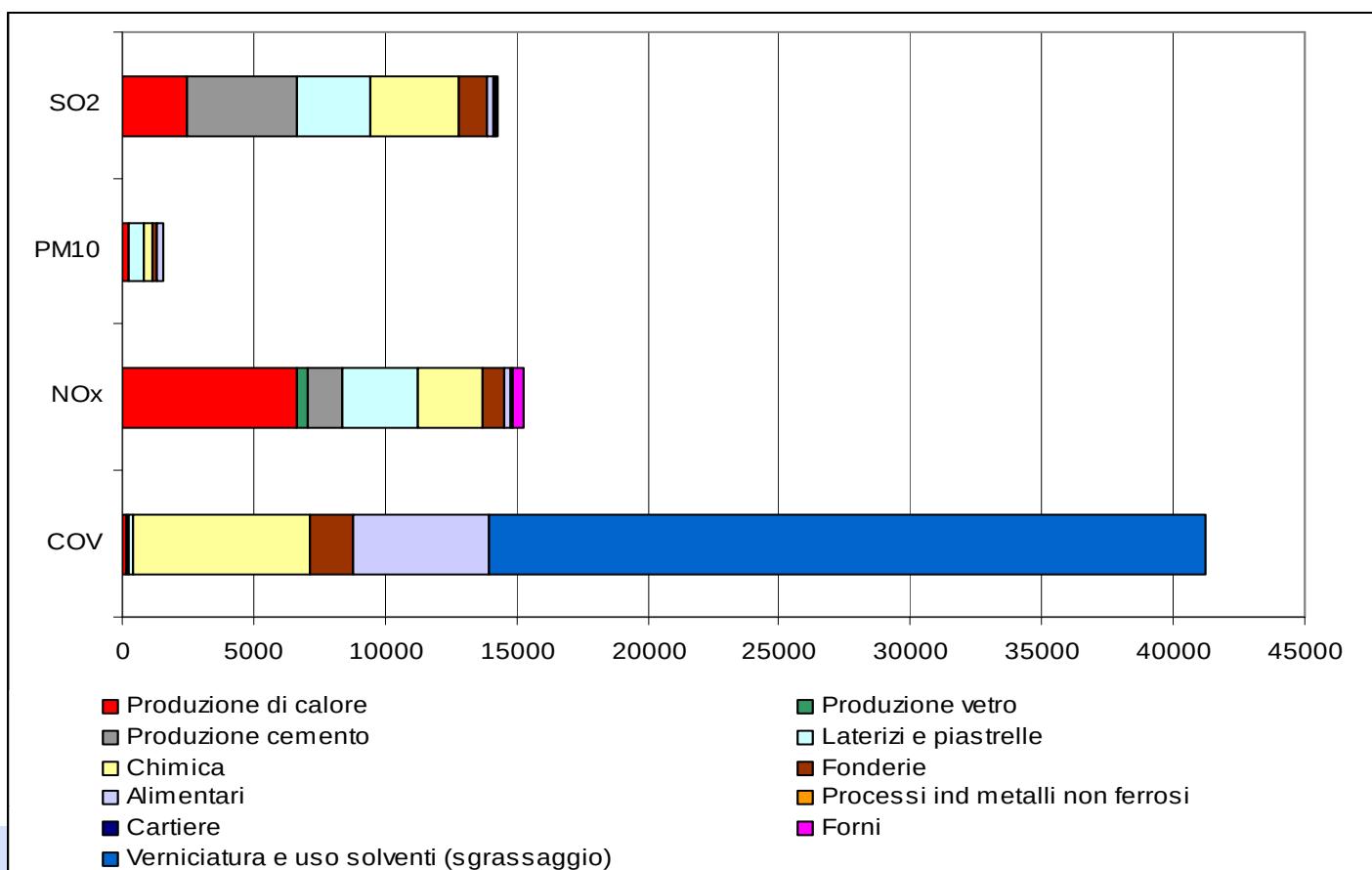
Emissioni di PM10 (ton anno)



| TIPOLOGIA DI COMBUSTORE                          | base 2010 | tendenziale CLE 2020 | Ob. PAIR 2020 |
|--------------------------------------------------|-----------|----------------------|---------------|
|                                                  | AR %      | AR %                 | AR %          |
| Camino aperto                                    | 85        | 20                   | 5             |
| Camino chiuso                                    | 15        | 80                   | 95            |
| Stufa tradizionale a legna                       | 74        | 30                   | 5             |
| Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna | 19        | 40                   | 50            |
| Stufa o caldaia innovativa                       | 7         | 30                   | 45            |

# Attività produttive - Il contesto emissivo

Il contributo delle attività produttive e industriali rispetto al totale emissivo regionale sono il 12% di PM10, il 50% di COV, il 14% di NOx e l'80% di SO2, anche se in maniera non uniforme nei diversi ambiti territoriali



# INDUSTRIA

1. introduzione di misure tecnologiche (BAT) che riducono le emissioni degli impianti
2. risparmio energetico nei processi produttivi
3. sostituzione dei combustibili



Electrostatic precipitator of a [biomass heating system](#) with a heat power of 2 MW (fonte wikipedia)

24 June 2014

| sector                                                         | activity                                                       | tecnology                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Industry:<br>Combustion in boilers                             | Heavy fuel oil, gas, diesel, light fuel oil; includes biofuels | Combustion modification and selective catalytic reduction on oil and gas industrial boilers and furnaces |
| Industry:<br>Combustion in boilers                             | Heavy fuel oil                                                 | Combustion modification on oil and gas industrial boilers and furnaces                                   |
| Industry: Other combustion (used in emission tables)           | Natural gas (incl. other gases)                                | Combustion modification on oil and gas industrial boilers and furnaces                                   |
| Ind. Process:<br>Aluminum production - primary                 | No fuel use                                                    | Cyclone - - industrial process                                                                           |
| Ind. Process:<br>Production of glass fiber, gypsum, PVC, other | No fuel use                                                    | Electrostatic precipitator: 2 fields - industrial processes                                              |
| Ind. Process:<br>Aluminum production - primary                 | No fuel use                                                    | Electrostatic precipitator: 2 fields - industrial processes                                              |
| Ind. Process:<br>Agglomeration plant - sinter                  | No fuel use                                                    | High efficiency deduster - industrial processes                                                          |
| Ind. Process:<br>Production of glass fiber, gypsum, PVC, other | No fuel use                                                    | High efficiency deduster - industrial processes                                                          |
| Ind. Process:<br>Electric arc furnace                          | No fuel use                                                    | High efficiency deduster - industrial processes                                                          |
| Ind. Process:<br>Fertilizer production                         | No fuel use                                                    | High efficiency deduster - industrial processes                                                          |

# Produzione di Energia Elettrica

Misure su Industria e produzione di energia elettrica permettono di raggiungere il 18 % dell'obiettivo su NOx

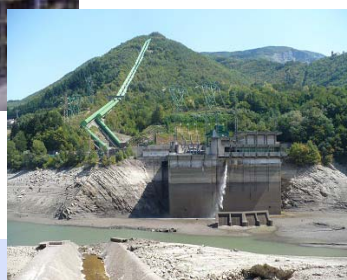


Centrale di cogenerazione di Imola



Riduzione delle emissioni rispetto allo scenario CLE2020

| Azione                                  | AR max | AR CLE | AR PAIR | Nox ton     | VOC ton   |
|-----------------------------------------|--------|--------|---------|-------------|-----------|
| sostituzione turbogas con fotovoltaico  | 15     | 12.2   | 2.8     | 75          | 2         |
| sostituzione turbogas con idroelettrico | 6      | 5.1    | 0.9     | 23          | 1         |
| sostituzione turbogas con eolico        | 2      | 1.8    | 0.2     | 5           | 0         |
| <b>TOTALE ridotto (ton anno)</b>        |        |        |         | <b>100</b>  | <b>3</b>  |
| <b>totale macrosettore (ton anno)</b>   |        |        |         | <b>2600</b> | <b>70</b> |



24 June 2014

INTERGREEN project meeting, Bozen



## Riassumendo:



[www.operatool.eu](http://www.operatool.eu)



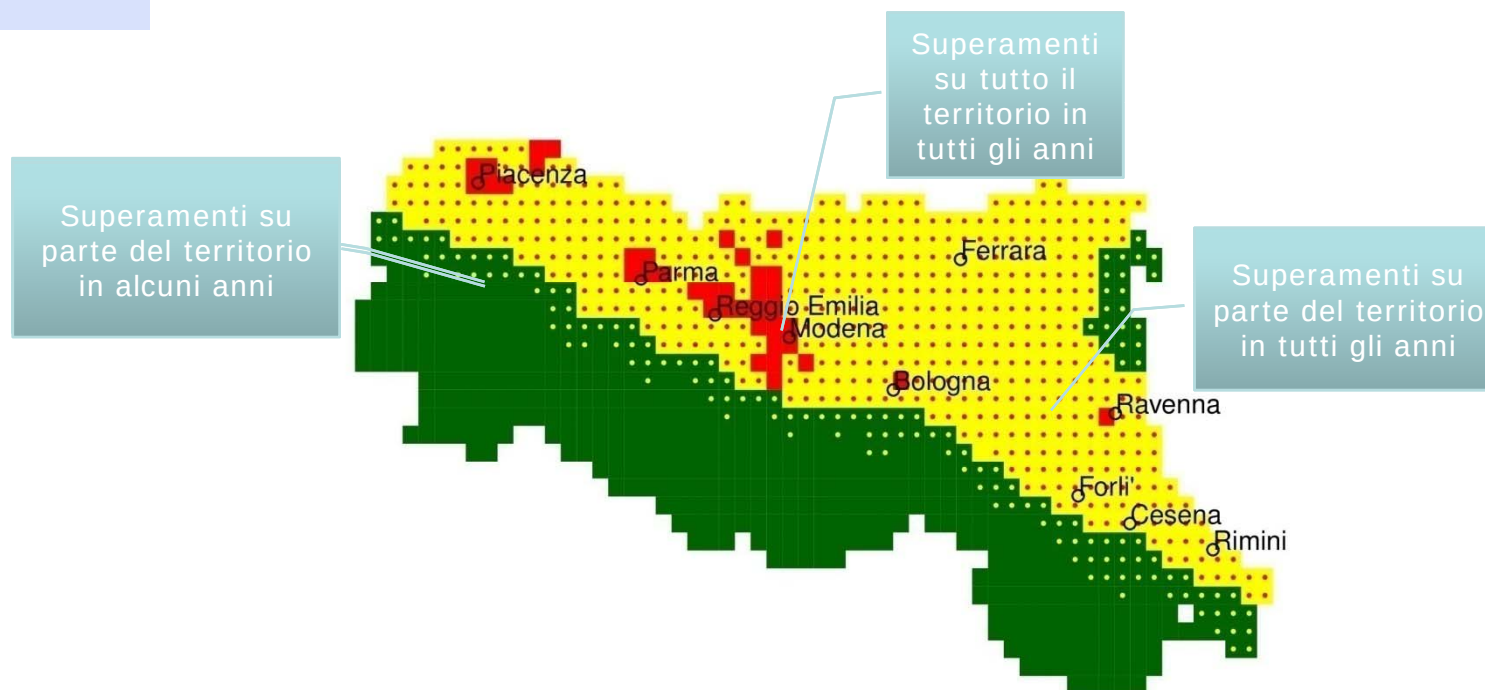
Lo strumento RIAT+ implementato in Emilia-Romagna ha fornito un ampio spettro di informazioni e dati a supporto dell'analisi dell'inquinamento, delle cause di superamento e delle possibili misure per ridurre le emissioni inquinanti:

- L'analisi costi-benefici è stata utilizzata per identificare lo scenario obiettivo di piano;
- Il database delle azioni è stato utilizzato per identificare e valutare le misure più efficaci;
- Il modello sorgente-recettore è stato utilizzato per una valutazione rapida degli effetti sulla qualità dell'aria delle misure selezionate;
- i dati di emissione relativi agli scenari selezionati vengono utilizzati per preparare i dati di ingresso per il modello NINFA

# Emissions reduction target

| % EMISSIONS<br>REDUCTION 2020                               | COV  | NH3  | NOx  | PM10 | SO2  |
|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Target scenario<br>respect to the 2010<br>emissions         | -32% | -48% | -44% | -30% | -2%  |
| CLE 2020 trend<br>scenario respect to<br>the 2010 emissions | -17% | -9%  | -24% | -24% | +9%  |
| Target scenario<br>respect to the CLE<br>2020 emissions     | -18% | -43% | -26% | -8%  | -10% |

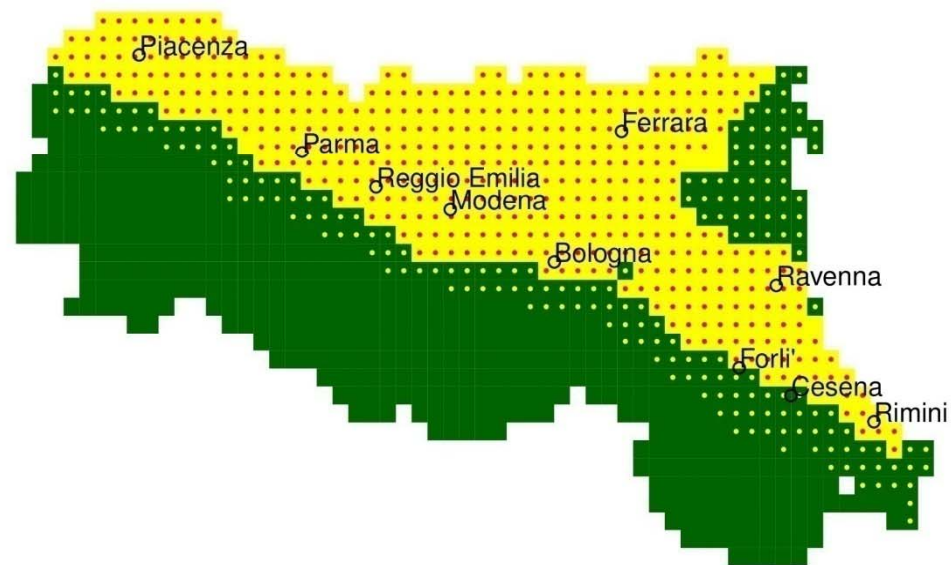
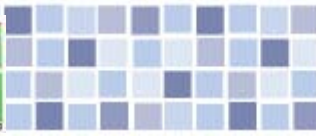




## Base case scenario (2010)

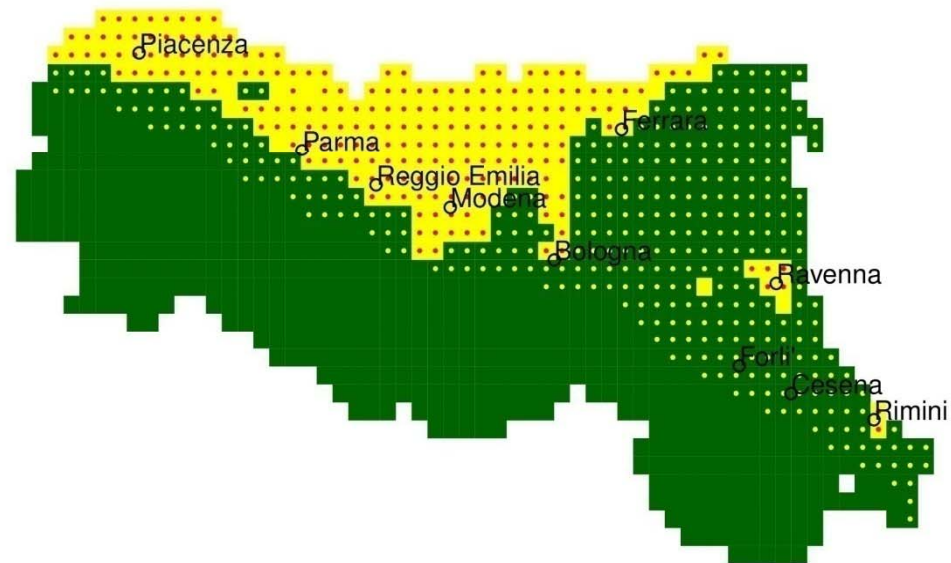
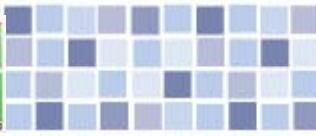
→ PM10 exceedances of the daily mean





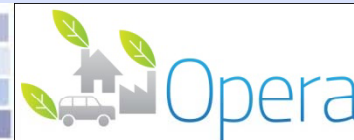
## CLE-SEN 2020

→ PM10 exceedances of the daily mean



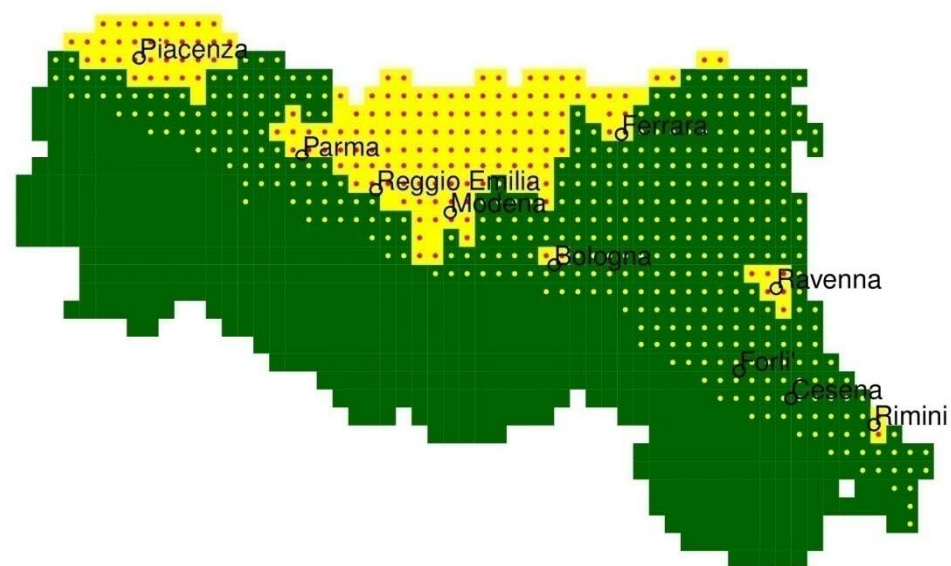
## Target scenario 2020

→ PM10 exceedances of the daily mean



## MFR scenario

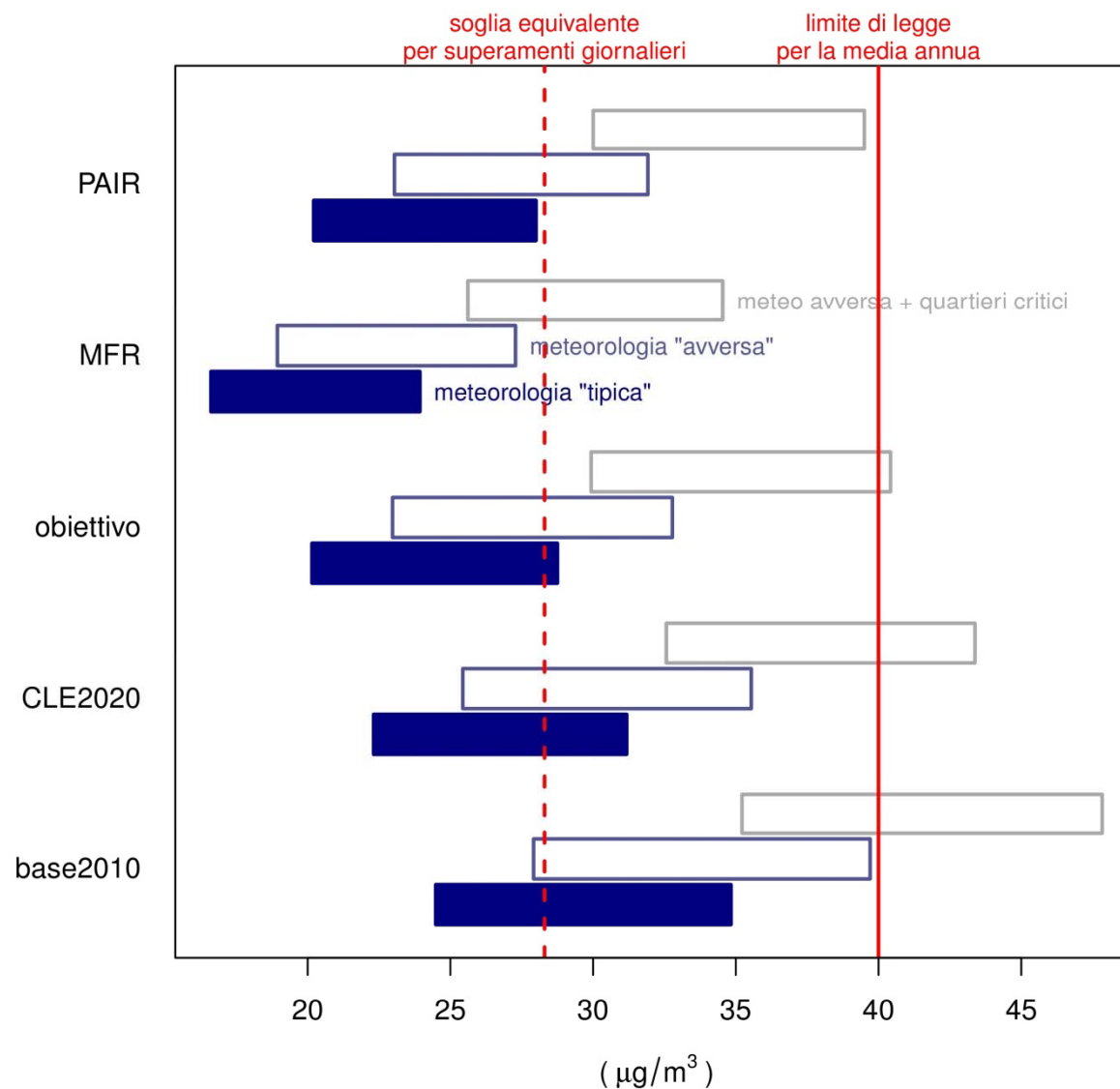
→ PM10 exceedances of the daily mean



## PAIR 2020 scenario

→ PM10 exceedances of the daily mean

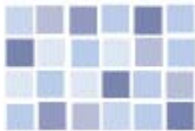
# PM10, media annua nei capoluoghi



# Misure nazionali

| Macro azioni                                                                                                     | Misure di dettaglio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recepimento della Direttiva comunitaria Eurovignette III                                                         | Applicazione sul territorio nazionale di pedaggi autostradali differenziati in funzione della classe Euro per veicoli trasporto merci.                                                                                                                                                                                                                                    |
| Promozione dello sviluppo dei sistemi di trasporto su ferrovia e cabotaggio delle merci                          | Promuovere un adeguato sviluppo dei sistemi di trasporto su ferrovia e cabotaggio delle merci con l'identificazione delle strutture portuali ed il loro potenziamento. Parallelamente, dovrà essere disincentivata l'utilizzazione dei grandi assi stradali ed autostradali                                                                                               |
| Elettrificazione porti                                                                                           | Elettrificazione dei punti di attracco nei porti incentivando l'uso di fonti rinnovabili                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Revisione programmata e concordata dei limiti di velocità dei veicoli trasporto passeggeri e merci in autostrada | Revisione programmata e concordata dei limiti di velocità dei veicoli trasporto passeggeri e merci sia al fine di contenere il consumo di carburante, che di abbassare le emissioni specifiche, nonché diminuire l'incidentalità. Tale revisione dovrà interessare in particolare le autostrade e le grandi arterie di comunicazione urbane (tangenziali, raccordi, etc.) |
| Misure di fluidificazione del traffico in prossimità dei caselli e degli svincoli autostradali                   | Misure di fluidificazione del traffico in prossimità dei caselli e degli svincoli autostradali.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Classificazione ambientale delle apparecchiature per la combustione di biomasse in piccoli impianti civili       | Predisporre la classificazione ambientale delle apparecchiature per la combustione di biomasse in piccoli impianti civili in classi che tengano conto delle caratteristiche energetiche e delle emissioni, elaborando norme tecniche per detta classificazione e controllando la commercializzazione dei dispositivi                                                      |
| Regolamentare le modalità di installazione e manutenzione degli apparecchi a legna                               | Regolamentare le modalità di installazione e manutenzione degli apparecchi a legna prevedendo gli stessi obblighi vigenti ad es. per l'installazione e manutenzione degli apparecchi a metano                                                                                                                                                                             |





## L'Accordo di Bacino Padano – Gruppi di lavoro



| Responsabilità                       | Prodotti attesi                                                                                                                                                | Disponibilità a coordinamento / partecipazione delle R e/o PA |                                           |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                                                                                | Coordinamento                                                 | Partecipazione                            |
| MATTM art.2<br>+ partecipazione MISE | GdL 1<br>(a) Certificazione ambientale generatori di calore<br>→ (b) schema Decreto entro 6 mesi                                                               | Lombardia                                                     | Emilia-Romagna, Piemonte, Bolzano, Veneto |
|                                      | GdL 2<br>(c) aggiornamento 152/06 per impianti combustione alimentati a biomasse di cui all'allegato X → (d) schema Decreto entro 6 mesi                       | Emilia-Romagna                                                | Lombardia, Piemonte                       |
|                                      | GdL 3<br>(g) nuovi impianti industriali alimentati a biomasse di cui all'allegato X: obbligo cogenerazione → (h) entro 6 mesi proposta individuazione impianti | Piemonte                                                      | Lombardia<br>Emilia-Romagna, Veneto       |
| MISE art.3                           | GdL 4<br>(b) Sostegno riqualificazione energetica edifici<br>→ (c) entro 6 mesi proposta di riforma dei sistemi di sostegno                                    | Lombardia                                                     | Emilia-Romagna, Veneto, Piemonte, Bolzano |
| MIT art.4                            | GdL 5<br>(a) Aggiornamento linee guida Piani urbani mobilità<br>→ (b) entro 6 mesi schema LG                                                                   | Emilia-Romagna                                                | Lombardia, Piemonte                       |
|                                      | GdL 6<br>(c) Velocità veicoli autostrade e grandi arterie<br>→ (d) entro 6 mesi studio                                                                         | Lombardia                                                     | Emilia-Romagna, Piemonte, Bolzano         |
|                                      | GdL 7<br>(e) Regolamentazione circolazione veicoli → (f) entro 6 mesi proposta                                                                                 | Lombardia                                                     | Emilia-Romagna, Piemonte                  |
|                                      | GdL 8<br>(g) Diffusione veicoli elettrici → (h) entro 6 mesi proposta                                                                                          | Piemonte                                                      | Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto         |
| MIPAAF art.5                         | GdL 9<br>(a) Linee guida per riduzione emissioni attività agricole e zootecniche → (b) entro 6 mesi proposta LG                                                | Lombardia                                                     | Emilia-Romagna, Veneto, Piemonte          |



# Necessità e prospettive future:

- ➔ Implementazione di un modello di valutazione integrata a scala di bacino (integrazione GAINS-I/RIAT+)
  - Ampliamento db misure
  - Valutazione dei costi
  - Standardizzazione della mappatura snap  
- gains



[mdeserti@arpa.emr.it](mailto:mdeserti@arpa.emr.it)

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

<http://www.operatool.eu>

**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**