

# XII CONFERENZA DEL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Vent'anni di controlli ambientali. Esperienze e nuove sfide.

**20**anni  
DI CONTROLLI  
AMBIENTALI  
XII CONFERENZA

Convegno

Aria: quale qualità?

*Sistema conoscitivo, problemi, sfide*



Bologna, 20 - 21 marzo 2014 - CNR Area della Ricerca



in collaborazione con



## Il sistema modellistico MINNI/GAINS-Italia a supporto della strategia nazionale per la qualità dell'aria

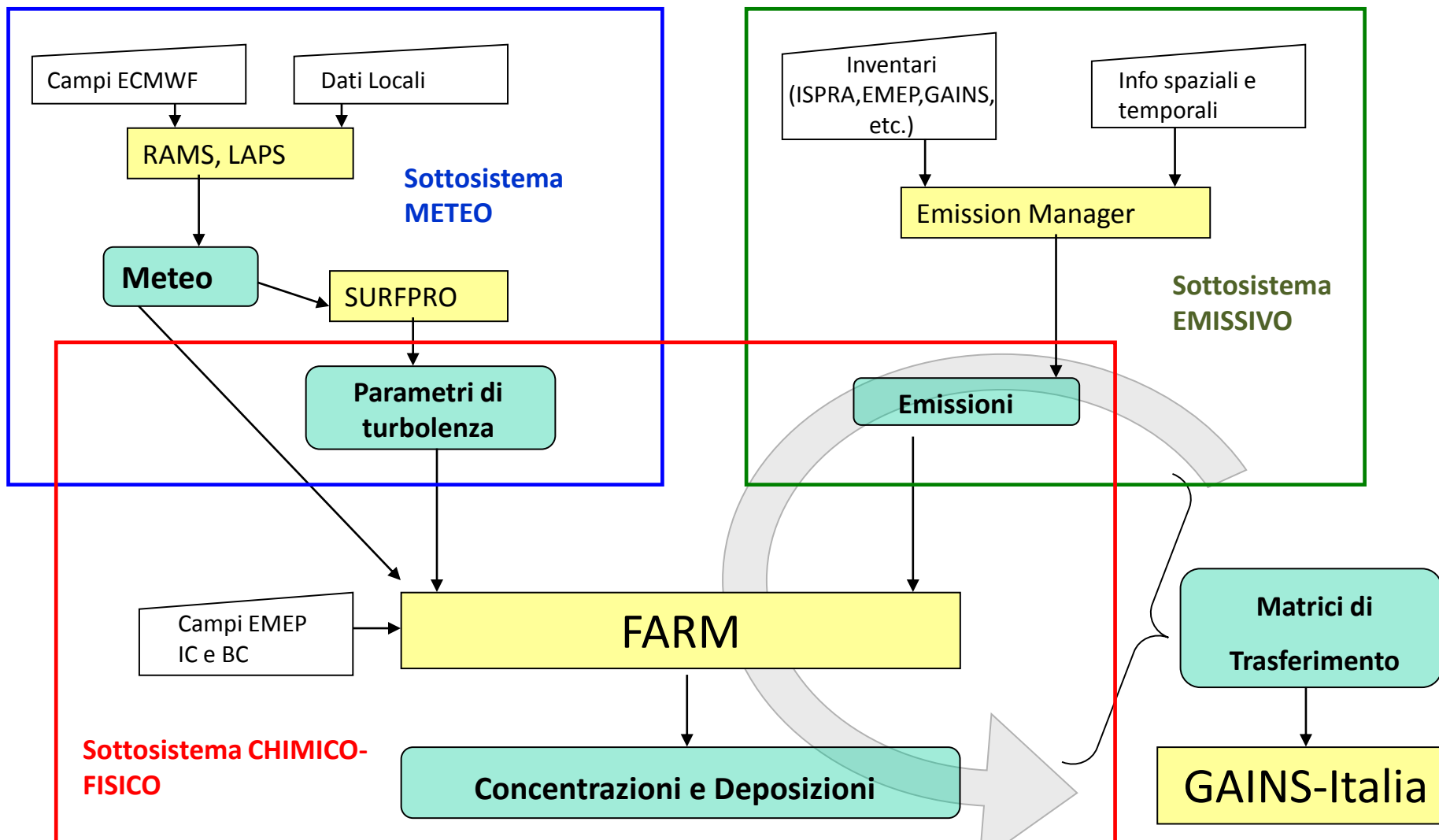
*Gabriele Zanini\*, Alessandra Ciucci, Ilaria D'Elia*

\*ENEA, Responsabile Unità Tecnica Modelli, Metodi e Tecnologie per la Valutazione Ambientale



in collaborazione con





## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE



- Ottimizzazione di tipo **lineare**
- **Software GAMS** (General Algebraic Modeling System). Scelto per la enorme capacità di personalizzazione del codice di ottimizzazione che il linguaggio di programmazione consente
- **OBIETTIVO**: sulla base di **uno o più target** ambientali/salute definire un **qualunque scenario di policy** ed ottenere a **livello regionale costi, misure e riduzione delle emissioni** necessari a raggiungere il target

## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE: CARATTERISTICHE



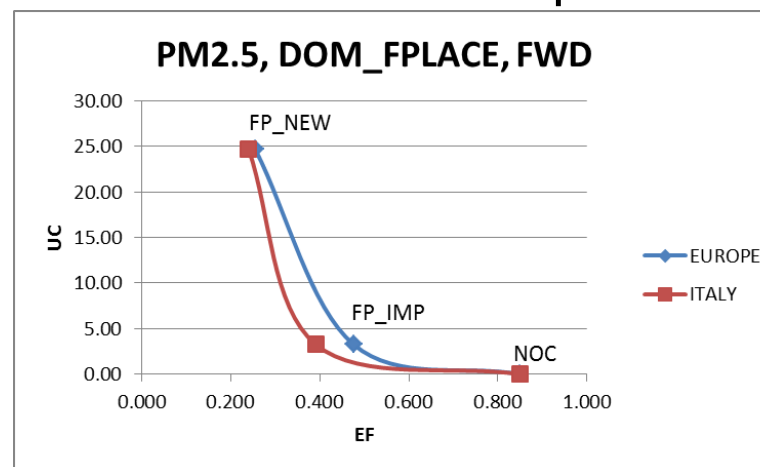
- Scenari di ottimizzazione con **approccio tecnologico**  
(180 opzioni tecnologiche per SO<sub>2</sub>, 400 per NO<sub>x</sub>, 850 per PM, 110 per NH<sub>3</sub>, 500 per VOC)
- **Escluso** il settore del trasporto stradale
- Possibilità di considerare le **misure non tecniche** (efficienza energetica, rinnovo parco, ecc.) attraverso ottimizzazione di differenti scenari energetici in input
- Estrema **flessibilità**:
  - ✓ Definizione del dominio: dalla scala nazionale, alla scala regionale con possibilità di operare su singola Regione o su aggregati regionali
  - ✓ Definizione del target (1): ambientale (concentrazione/deposizione) di inquinanti considerati in GAINS-IT, impatto sulla salute (variazione aspettativa di vita)
  - ✓ Definizione del target (2): un target per volta, più target contemporaneamente, possibilità di escludere dall'ottimizzazione alcuni inquinanti o settori



## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE: CARATTERISTICHE



- I costi attualmente utilizzati sono quelli per l'Italia del GAINS Europa, per poter confrontare i risultati nazionali con quelli attualmente in discussione a livello Europeo.
- I costi unitari di ciascuna tecnologia sono stati verificati per ogni **inquinante**, **settore** e **combustibile** (per un totale di circa 2000 curve) e, ove necessario, sono stati **modificati** o definiti ex-novo nel caso di settori prettamente nazionali.



- E' in fase di valutazione l'opportunità di creare un database di costi nazionali.

## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE: L'ALGORITMO



Minimizza i costi partendo da un target ambientale

$$\text{Targ}_{i/j,q} = h_{i/j,q}(E_{i,p}(x_{i,f,t})) \quad \longrightarrow \quad \sum_i \sum_f \sum_t C_{i,f,t} \rightarrow \min$$

$j$  = numero di cella della griglia

$p$  = inquinante

$q$  = legato all'indicatore su cui si vuole ottimizzare  
(es. YOLL rispetto al PM)

$h_{i/j,q}$  = funzione che lega, per un dato anno,  
regione e ATM

$E_{i,p}$  = funzione legata alle emissioni  
per regione ed inquinante

$x_{i,f,t}$  = variabile decisionale specifica di tecnologia e attività

$C$  = costi

$i$  = regioni

$f$  = attività

$t$  = tecnologia

$$C_{i,s,f,t} = uc_{i,s,f,t} \cdot x_{i,s,f,t}$$

$s$  = settore

$uc$  = costi unitari per tecnologia, nell'ipotesi di  
libero mercato

## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE: GLI SCENARI



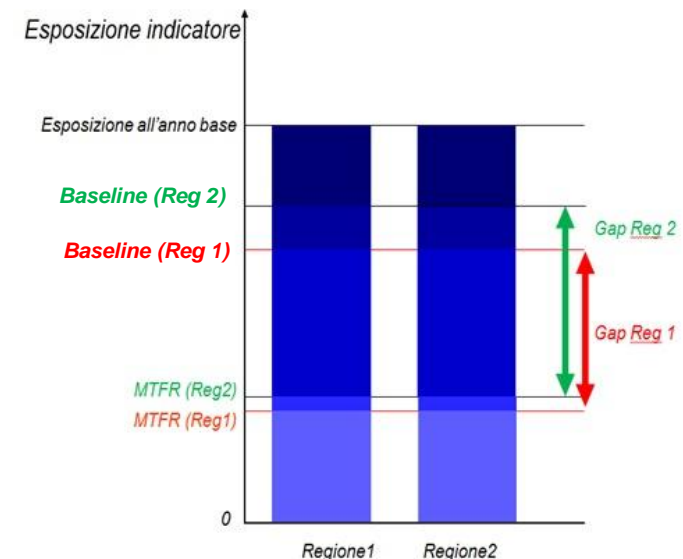
Definito **scenario e anno da ottimizzare**, il tool produce:

- lo scenario *BASELINE*;
- lo scenario *POLICY* relativo al vincolo/i di ottimizzazione scelto/i;
- lo scenario *MTFR* (Maximum Technically Feasible Reduction).

## IL TOOL DI OTTIMIZZAZIONE: I VINCOLI

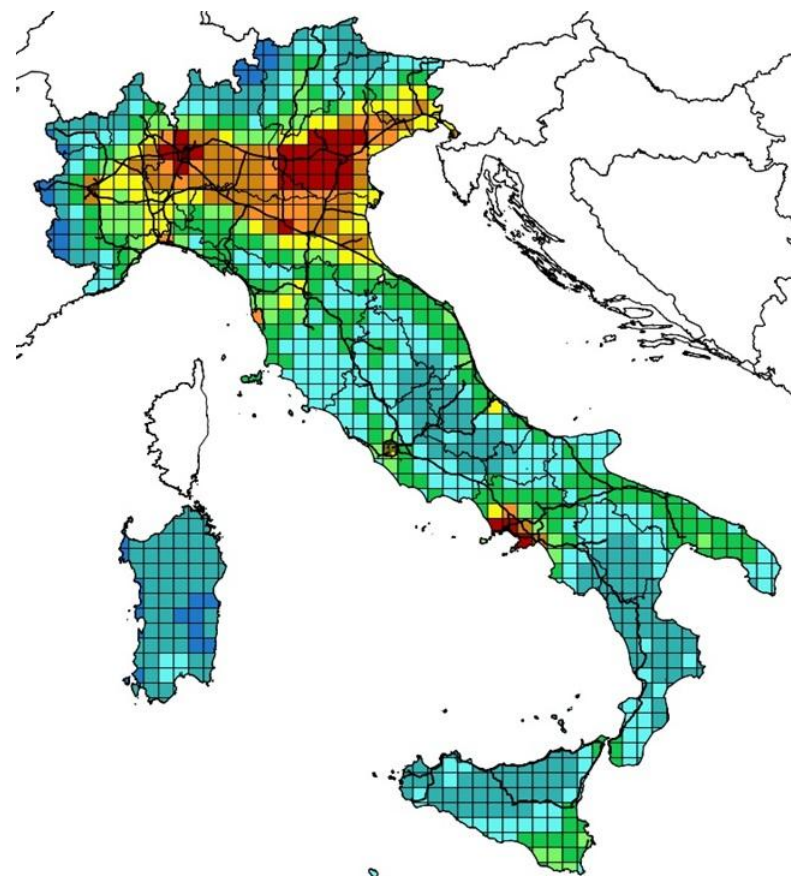
Estrema flessibilità nella scelta del vincolo

Un esempio utilizzato a livello europeo è l'approccio del '**gap closure**', ossia la riduzione della distanza tra lo scenario *BASELINE* e *MTFR* sulla base di uno o più indicatori



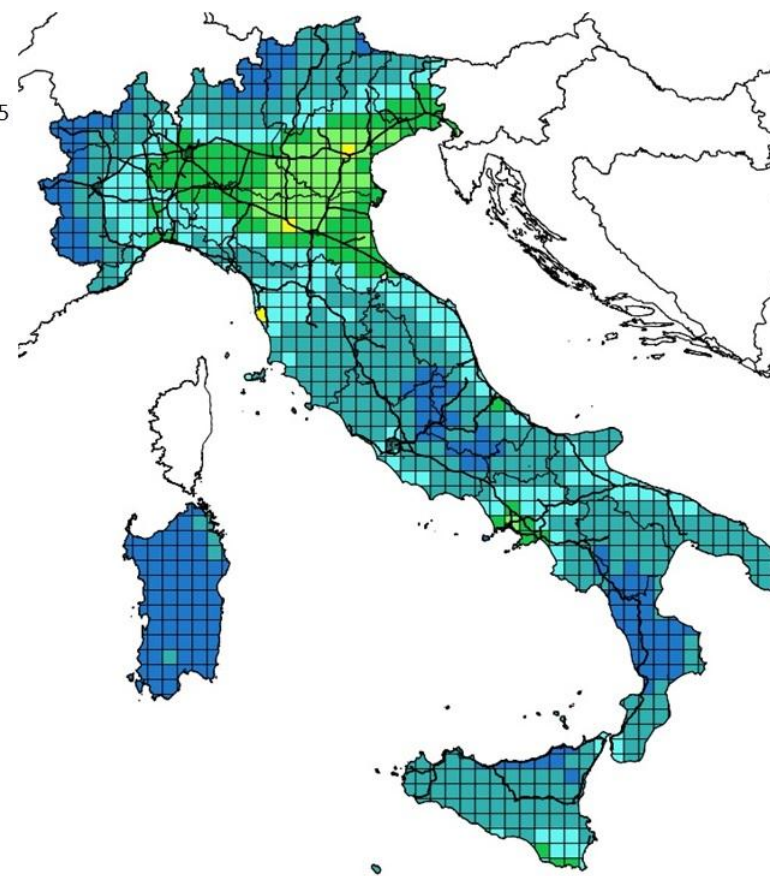
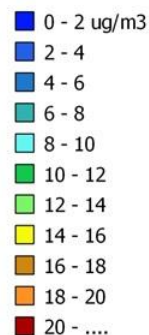


## GLI SCENARI DI CONCENTRAZIONE PM2.5 AL 2030



**Baseline 2030**


Concentrazioni Pm 2.5



**MTRF**

Concentrazioni Pm 2.5



Lo scenario **BASLINE al 2030** evidenzia in diverse aree del Paese il superamento del limite di  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rispettato invece nello scenario **MTRF** ma a costi elevati  **PROCESSO DI OTTIMIZZAZIONE**

## GLI SCENARI DI POLICY

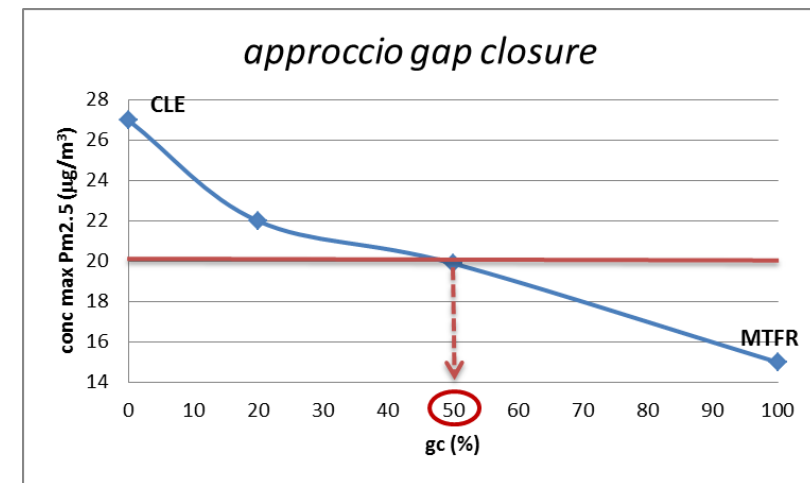


Sono stati ipotizzati **due differenti scenari di policy**

**Obiettivo comune** → raggiungimento al 2030 della concentrazione limite di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM2.5 su tutto il territorio italiano

**Due approcci :**

1) **Metodo del Gap Closure** (in accordo con la metodologia seguita a livello europeo per la revisione della strategia tematica sulla qualità dell'aria e per l'impact assessment che accompagna la nuova proposta di direttiva NEC). Il **gap minimo** che permetta il rispetto del valore limite di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è risultato essere pari al 50%



2) Imposizione **Valore Fisso Assoluto** su tutta Italia di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



## CONCLUSIONI

- **Strumento estremamente flessibile che consente di personalizzare i risultati (sia in funzione del dominio, dei vincoli, del tipo di ottimizzazione) in base all'analisi che deve essere realizzata;**
- **Integrazione col modello GAINS-Italia con possibilità di rendere trasparenti e pubblici tutti i risultati ottenuti;**
- **Applicazione del processo di ottimizzazione all'intero territorio nazionale con possibilità di individuare zona, costi e settori più efficaci su cui intervenire ed investire;**
- **Possibilità di negoziare per l'Italia gli interventi di riduzione delle emissioni previsti a livello europeo;**
- ***Sviluppi futuri: introdurre la possibilità di valutare misure di tipo non-tecnico, aggiornare i costi unitari delle tecnologie, ottimizzazione non lineare.***