

VALUTAZIONE MODELLISTICA DI MISURE DI MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEI SETTORI MAGGIORMENTE EMISSIVI: IL CASO DELLA COMBUSTIONE DELLA BIOMASSA

Luisella Ciancarella

ENEA - Laboratorio Inquinamento Atmosferico



CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile



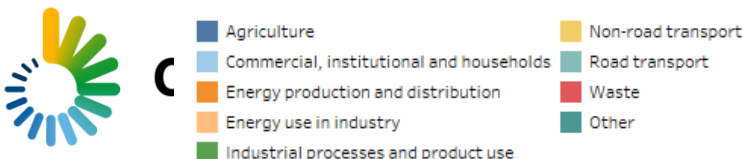
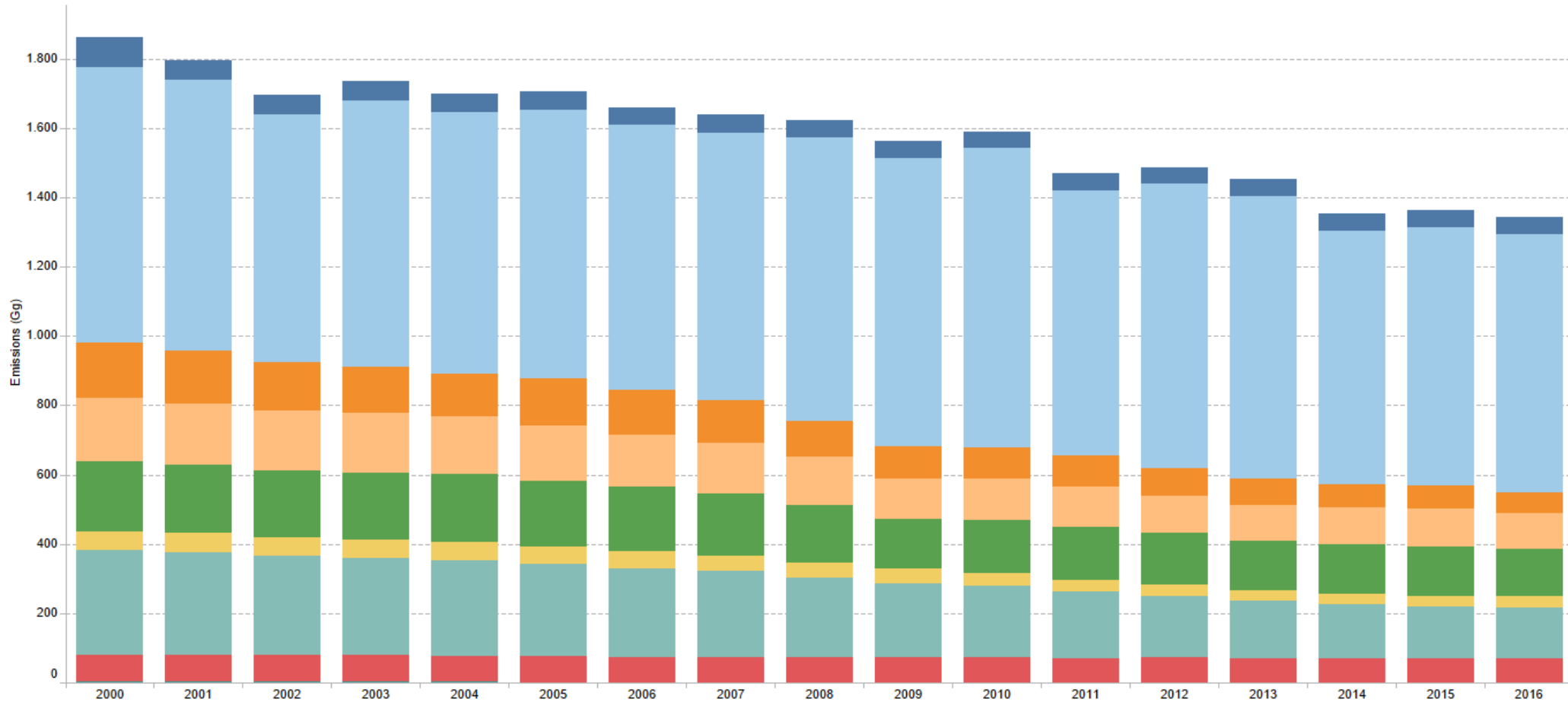
SINTESI

- **PERCHE' LA COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE DELLA BIOMASSA**
- **IL RUOLO DELLA MODELLISTICA DI QUALITA' DELL'ARIA**
- **LE VARIABILI «SENSIBILI» PER IL CALCOLO DELLE EMISSIONI**
- **LE VARIABILI «SENSIBILI» PER LA SPAZIALIZZAZIONE DELLE EMISSIONI**
- **LA PRODUZIONE DI SCENARI EMISSIVI E DI QUALITA' DELL'ARIA**
- **L'ESEMPIO DELLE MISURE DEL BACINO PADANO**
- **CENNI ALLE ATTIVITA' IN CORSO PER LA NUOVA DIRETTIVA NEC (NATIONAL EMISSION CEILING)**

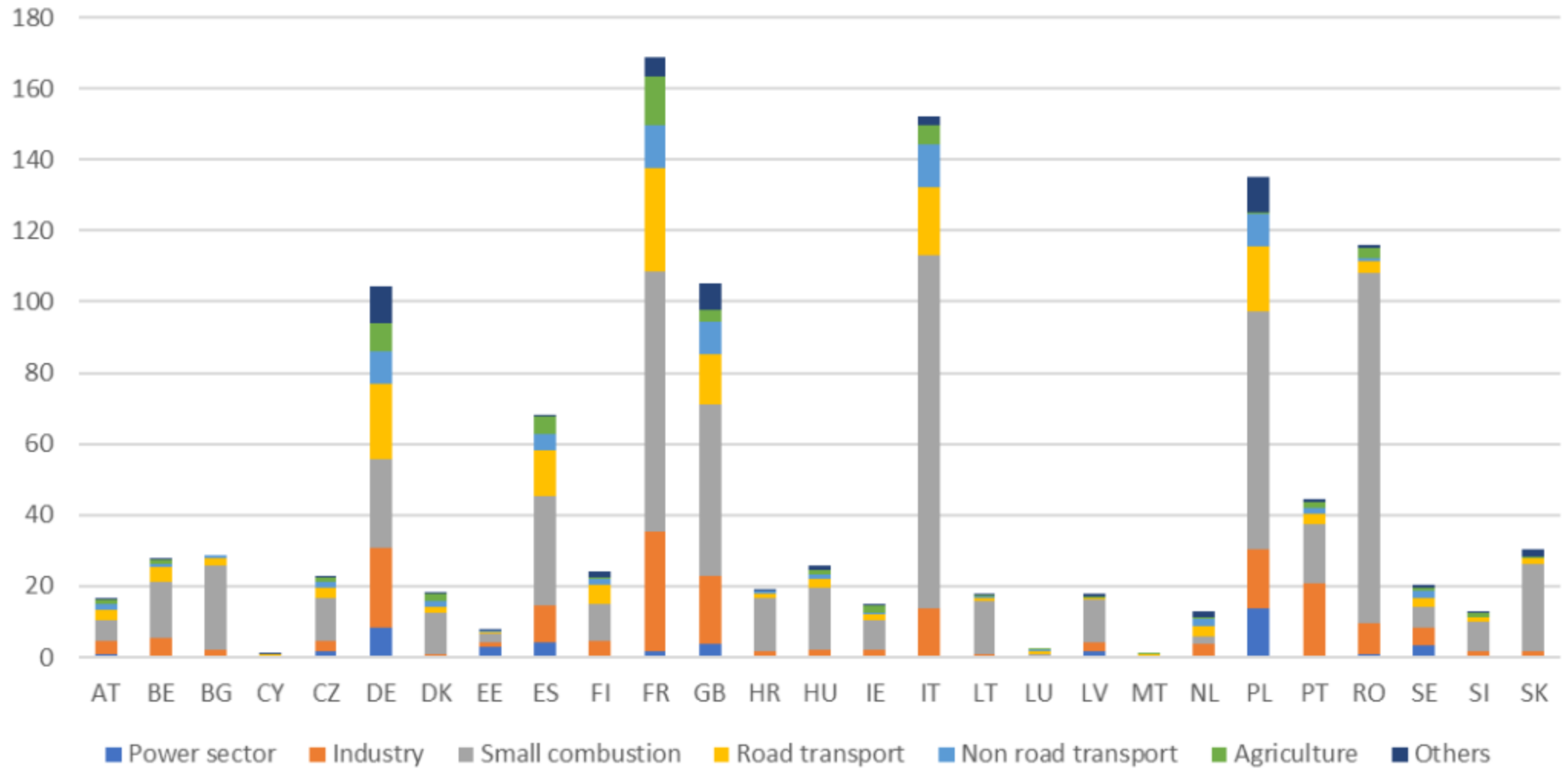


Perché la combustione non industriale

PM2.5 by sector



PM2.5 emissions reported in 2014



LE STIME EMISSIVE DELLA COMBUSTIONE DI BIOMASSE

LE STIME EMISSIVE RESTANO INCERTE PER VARIE RAGIONI:

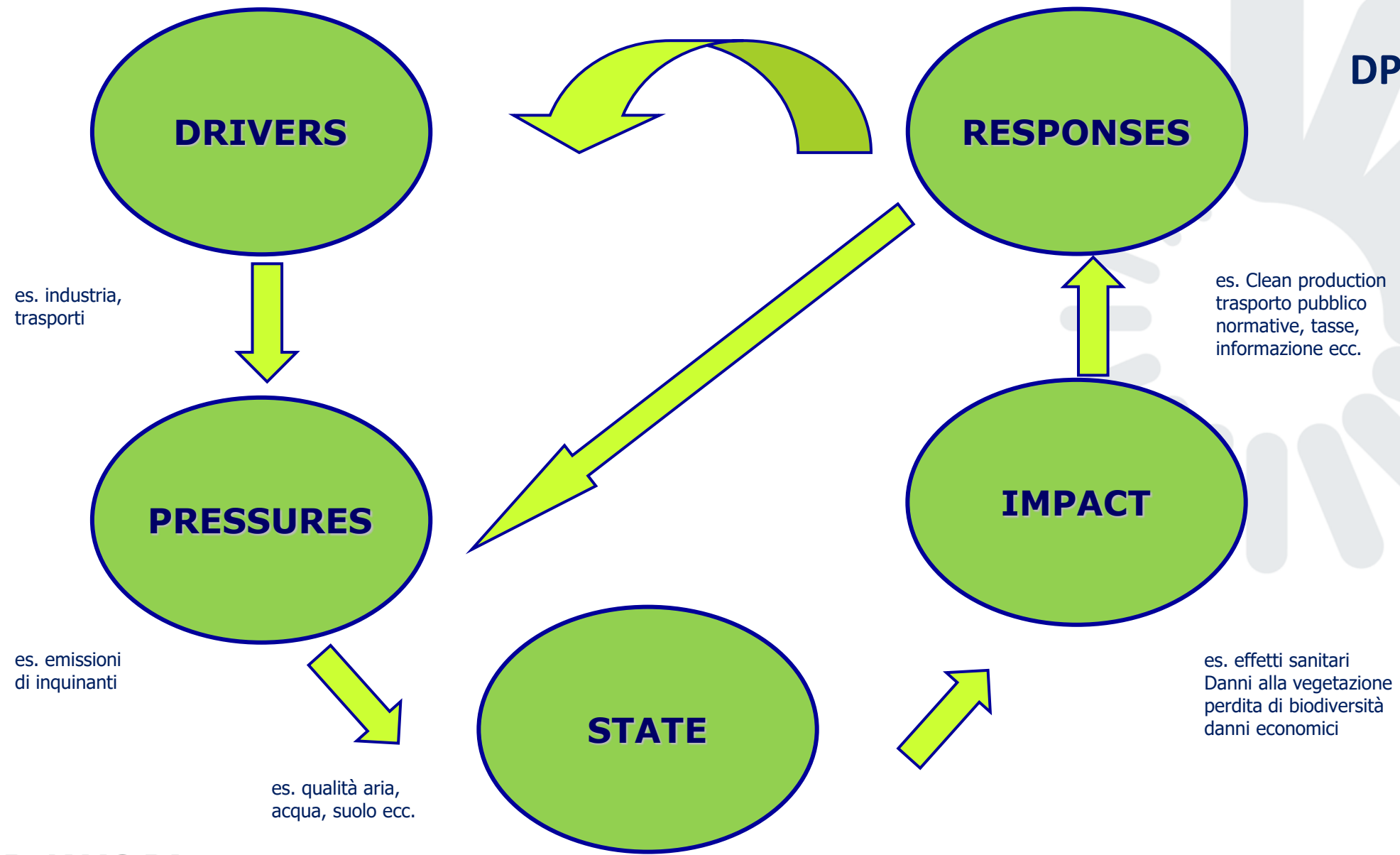
- STIMA DEI CONSUMI (Dati di attività)
- FATTORI EMISSIVI DI DEFAULT (considerazione o meno della quota dei condensabili)
- TIPO DI TECNOLOGIA (share)
- PRATICHE DI COMBUSTIONE (legna secca/umida, modalità di carico ecc.)

LA DISCUSSIONE SULLA FRAZIONE CONDENSABILE E' MOLTO RILEVANTE PER LA COMBUSTIONE DELLA BIOMASSA

Da: TFEIP 2018 – TNO Expert Panel Combustion & Industry



DPSIR



Appendice III - D.Lgs 155/2010 e ss. mm. e ii.

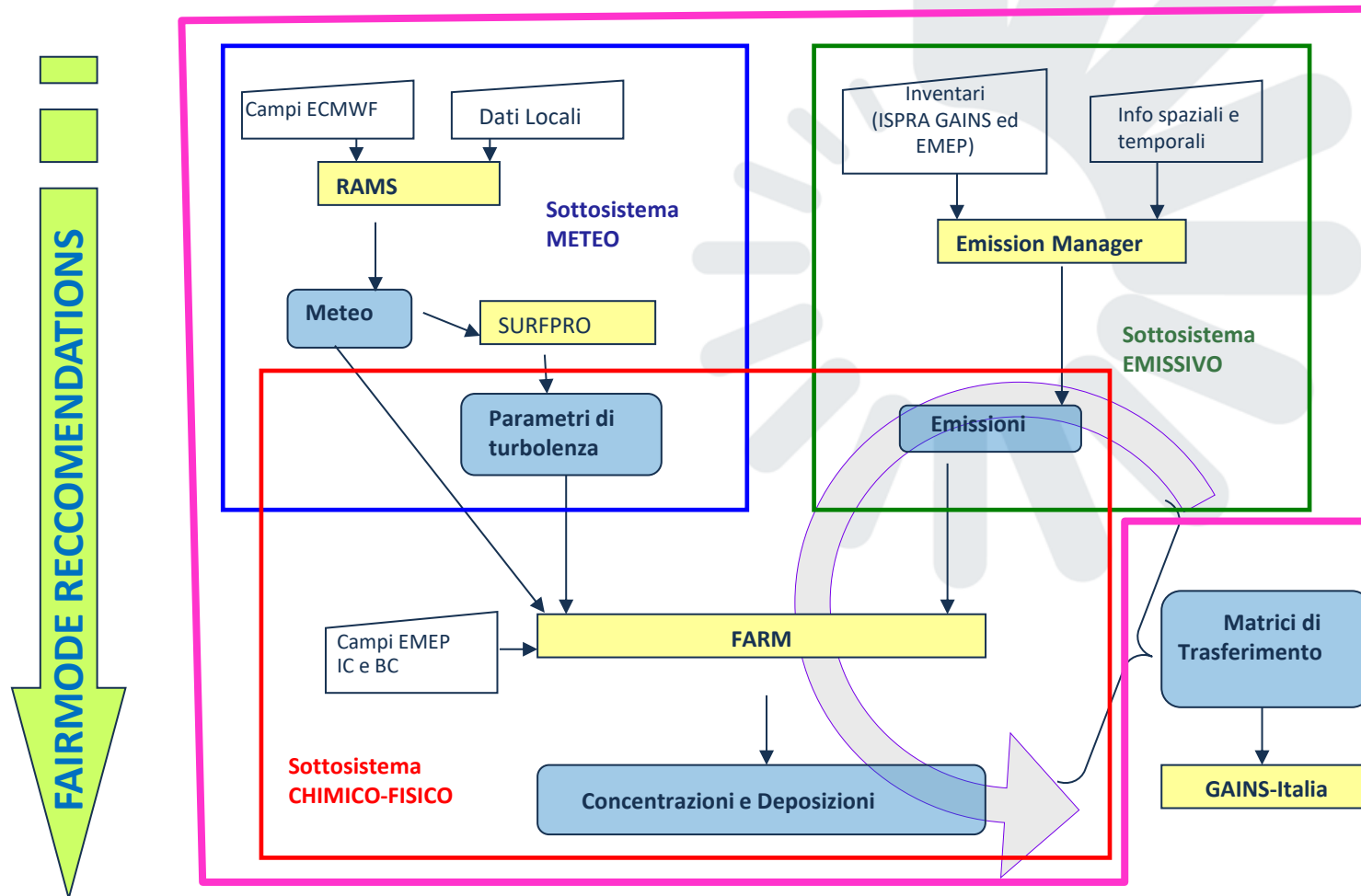
In generale, i MODELLI sono un utile strumento per:

- valutare la qualità dell'aria nelle zone in cui non sono presenti stazioni di misurazione;
- integrare e combinare le misurazioni effettuate tramite le stazioni di misurazione in siti fissi, in modo tale da ridurre il numero, nel rispetto dei criteri individuati nel presente decreto;
- ottenere campi di concentrazione anche nelle aree all'interno delle zone ove non esistano stazioni di misurazione o estendere la rappresentatività spaziale delle misure stesse;
- comprendere le relazioni tra emissioni e immissioni, discriminare i contributi delle diverse sorgenti alle concentrazioni in una determinata area (source apportionment), e determinare i contributi transfrontalieri e quelli derivanti da fenomeni di trasporto su larga scala (per esempio, le polveri sahariane);
- prevedere la qualità dell'aria sulla base di scenari di emissione o in funzione di variazioni delle condizioni meteorologiche;
- valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera.



CReIAMO PA

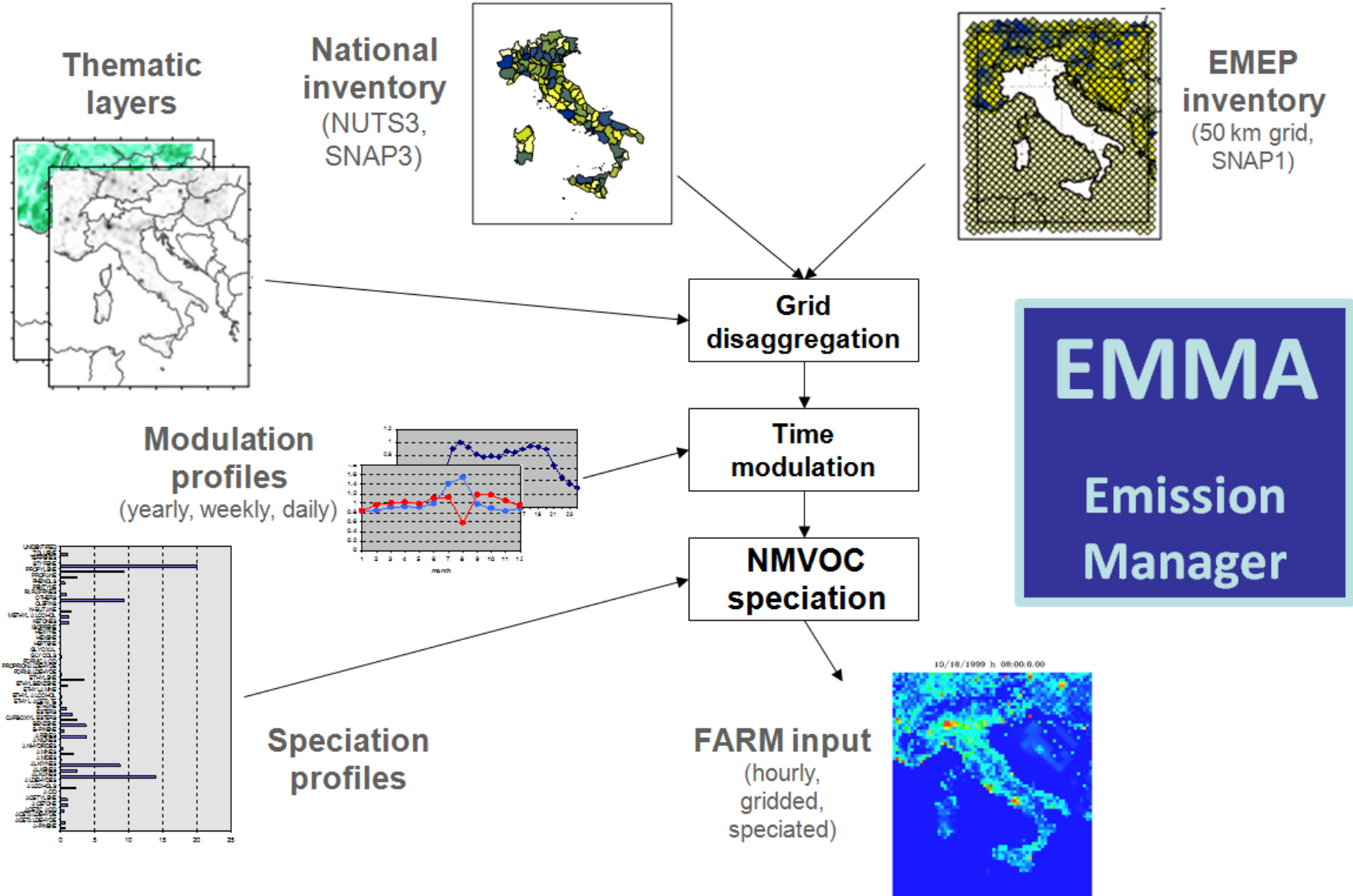
MINNI => Sistema Modellistico Atmosferico (SMA) + GAINS-Italia



PREPARAZIONE INPUT EMISSIVO

Moduli specifici per varie sorgenti naturali:

- erosione e risospensione eolica
- aerosol marino
- incendi boschivi



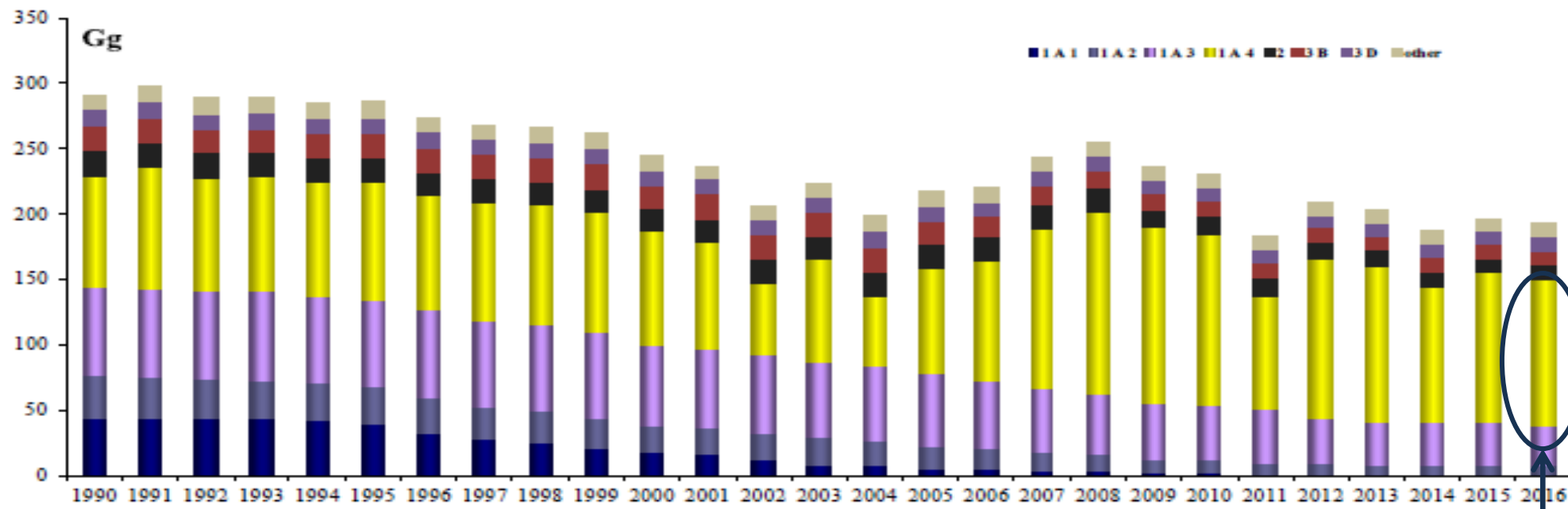
EMMA
Emission
Manager



CREIAMO PA

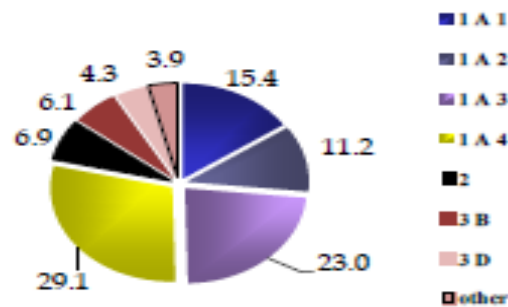
SERIE STORICA EMISSIONI PM10 PER SETTORE – SUBMISSION 2018 ISPRA

Da IIR 2018 (cap. 2.2.1 a pag. 52)

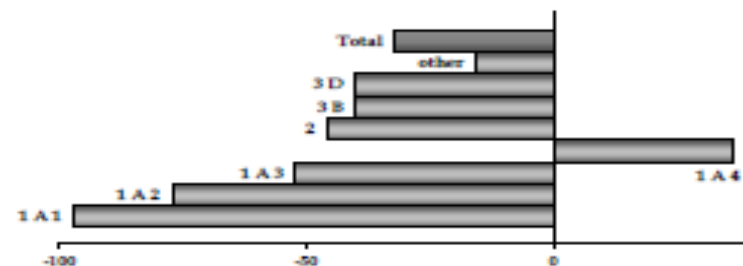
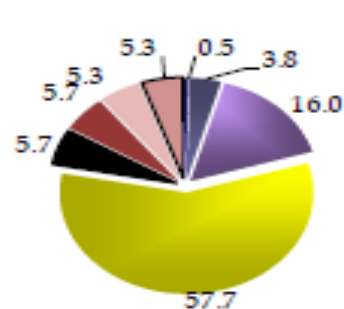


1A4 Non industrial Combustion Plants

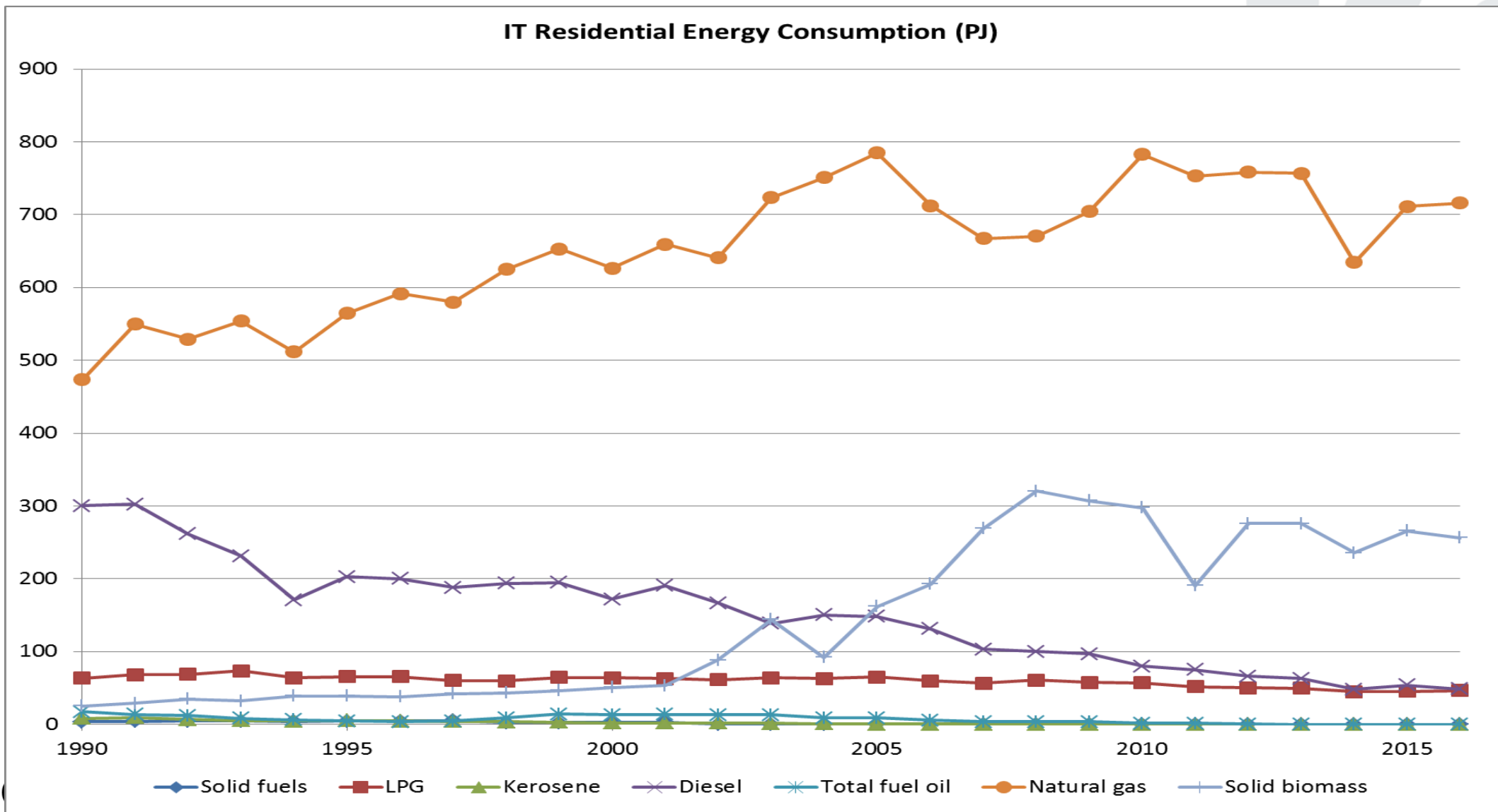
Share 1990



Share 2016



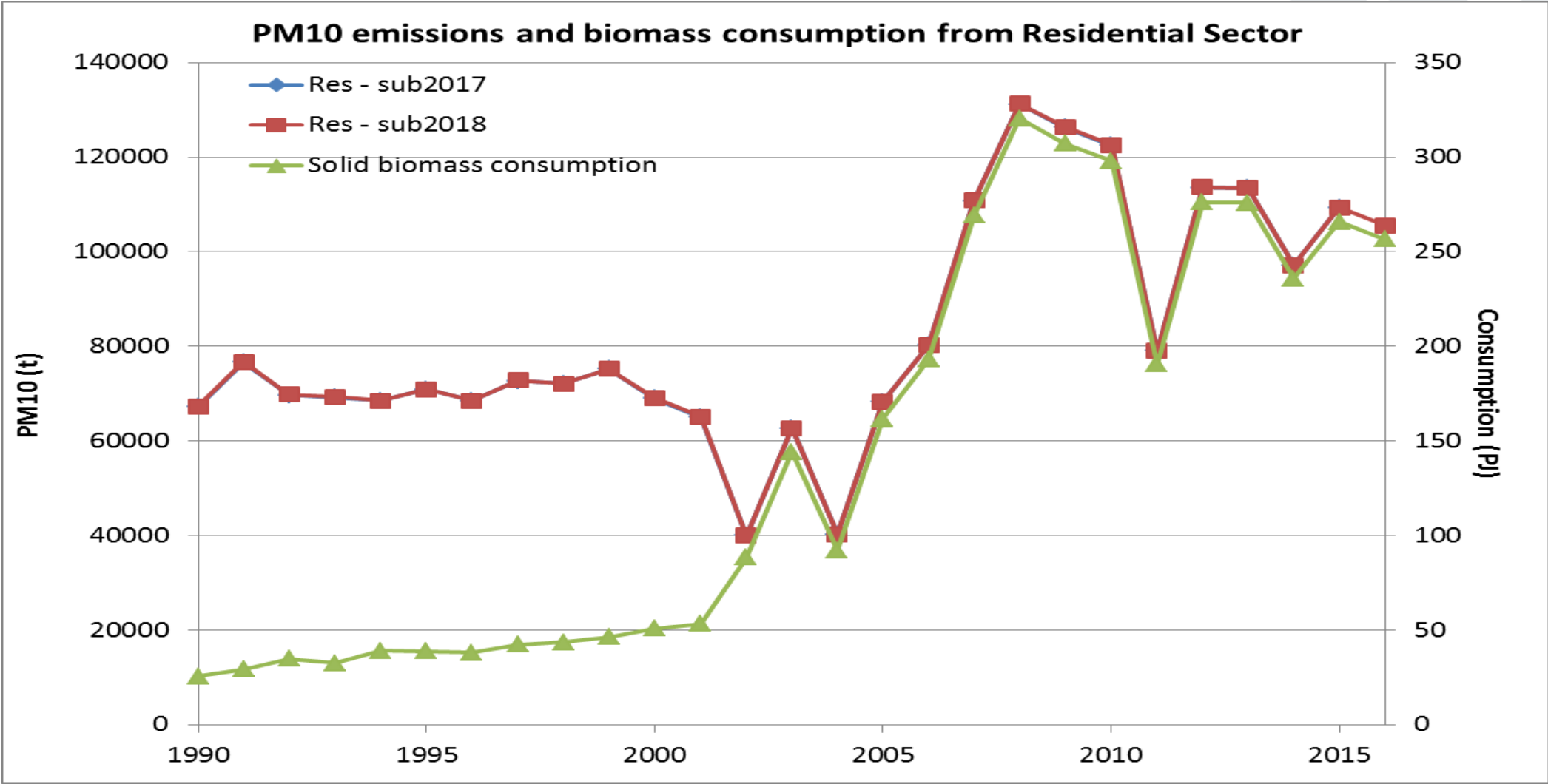
TREND NAZIONALE DEL CONSUMO DI ENERGIA NEL SETTORE RESIDENZIALE



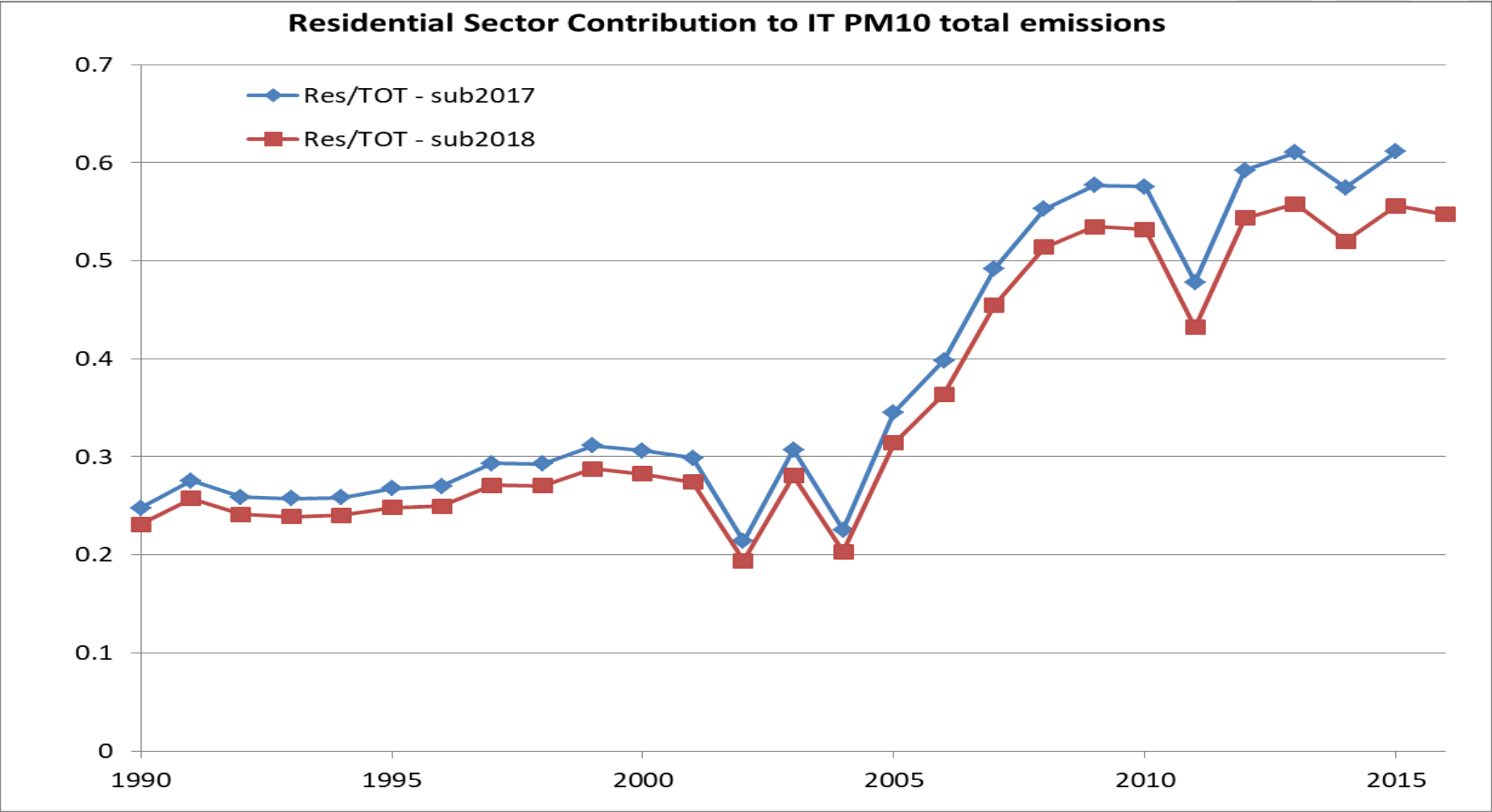
Da: Eurostat – National complete energy balance



TREND NAZIONALE DELLE EMISSIONI DI PM10 E CONSUMI DI BIOMASSA NEL SETTORE RESIDENZIALE



CONTRIBUTO DEL SETTORE RESIDENZIALE ALLE EMISSIONI TOTALI DI PM10



Calcolo delle emissioni nell'Inventario

$$E_j = Act_j * EF_j$$

EF_j = *Fattore di Emissione Totale (incluso abbattimento) nel settore J*

Calcolo delle emissioni in GAINS-Italia

$$E = \sum_j \sum_k Act_j * Ef_j * (1 - \eta_{jk}) * Af_{jk}$$

Penetrazione nel settore

Efficienza di rimozione della tecnologia

Act_j = *Livello di Attività settore J*

Ef_j = *Fattore di Emissione NON abbattuto nel settore J*

$(1 - \eta_{jk}) * Af_{jk}$ = *Abbattimento per effetto della tecnologia K nel settore J*



LA FRAZIONE CONDENSABILE

- › the US EPA defines particulate matter (PM) as consisting of a filterable fraction (FPM) and a condensable fraction (CPM).



Filterable PM is directly emitted:

- Solid or liquid
- Captured on filter
- PM₁₀ or PM_{2.5}

Condensable PM is in vapor:

- Reacts upon cooling and dilution
- Forms solid or liquid particle
- Always PM_{2.5} or less

Da: TFEIP 2018 – TNO Expert Panel Combustion & Industry



ELEMENTI CONTROLLO ...

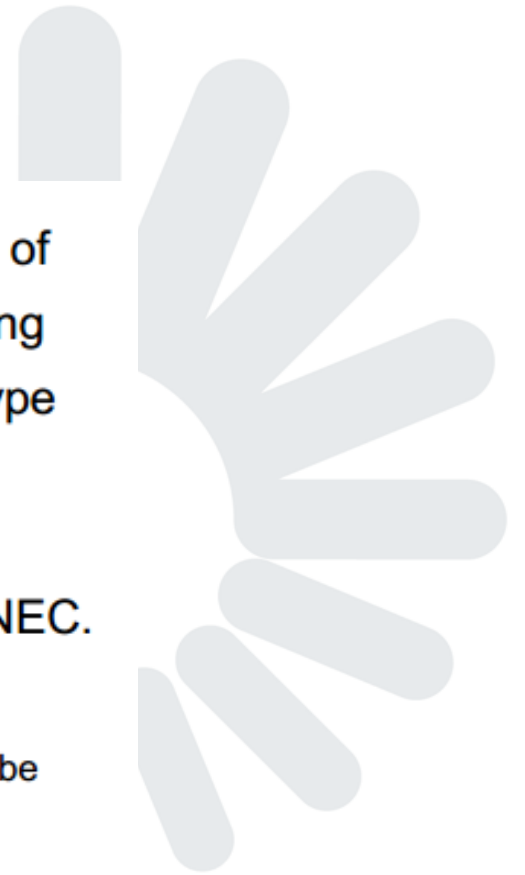
- › It's not formed instantly in the combustion process, but rather a little bit later upon dilution and cooling of the hot flue gases
- › PM emissions for some countries could strongly increase which might be hard to explain
- › Including condensable component might create problems for some countries to meet the ceilings

Da: TFEIP 2018 – TNO Expert Panel Combustion & Industry

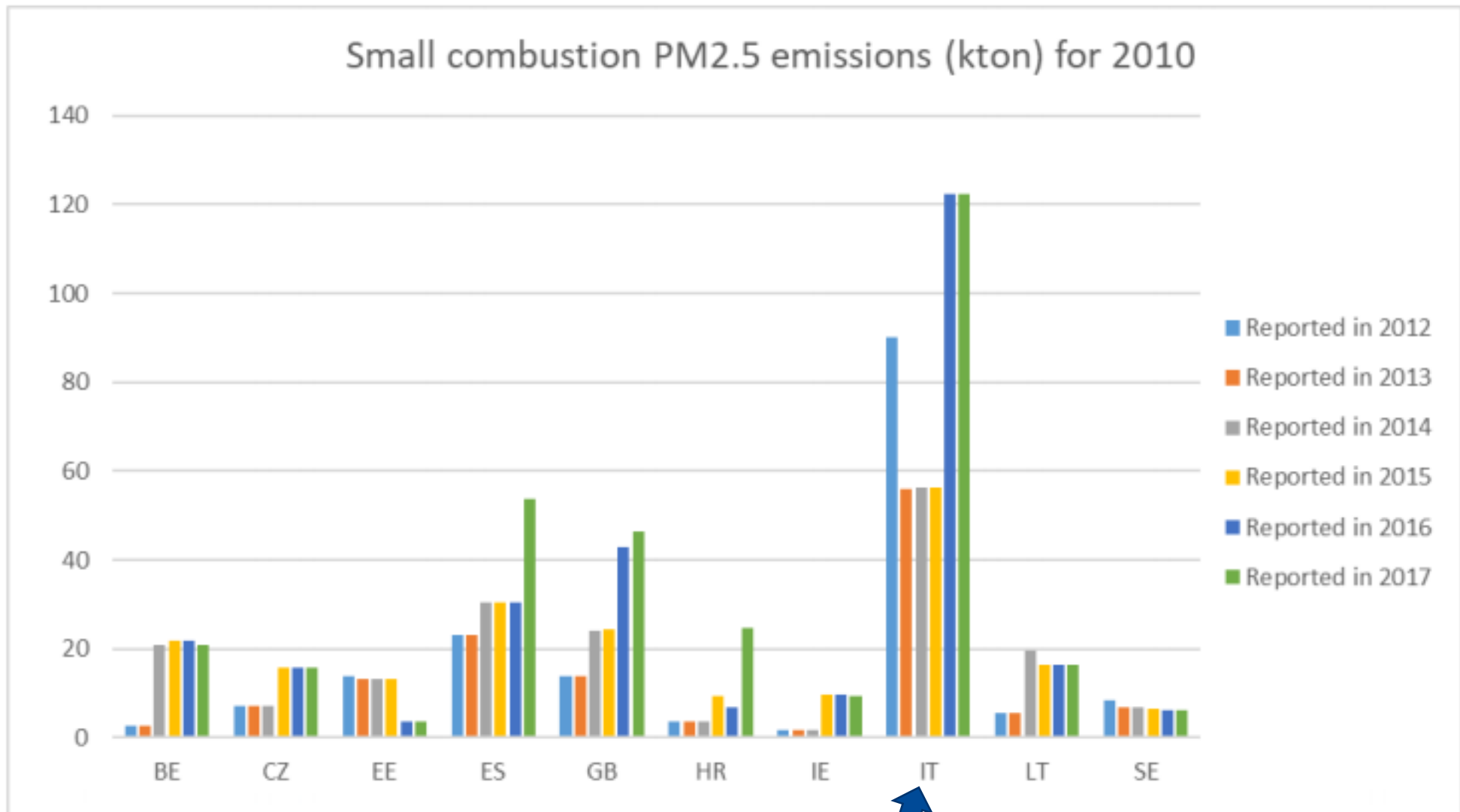


ELEMENTI A FAVORE ...

- › The combination of appliance type (fire place, pellet stove, boiler) and amount of solid fuel (wood, coal) determines how much PM_{condensable} is emitted. Using one overall “*fudge factor*” will give bad results. The information on appliance type and activity data can only come from the inventory community.
- › If not present in the EI, any analysis on dominant sources gives misleading information, leading to non cost-efficient measures e.g. when complying with NEC.
- › In transport EFs PM_{condensable} is already (mostly) included –because the cooling goes to 51° · This is not quite ambient ;-) Especially during wintertime some will still be missing, but the bulk is captured.
- › It is inconsistent and confusing if some anthropogenic sources are dealt with by modellers others by inventories
- › RWC is not the only, nor the last source with PM_{cond}....a quick fix now by asking modellers to modify reported emissions leads to parallel diverging universes...



I CAMBIAMENTI NELLE SERIE STORICHE DELLE EMISSIONI: MOTIVI DIVERSI



CReIAMO PA

ISTAT 2014 Indagine ISTAT sui consumi energetici delle famiglie

CONFRONTO FATTORI EMISSIVI PER TECNOLOGIA

Apparecchio	FE PM10 (g/GJ)								
	Italia	Lombardia	Veneto		Emilia Romagna		Guidebook 2016		
	ISPRA 2018	INEMAR Lombardia 2014	INEMAR Veneto 2013	INEMAR Veneto 2007/8	INEMAR ER 2013	INEMAR ER 2010	Value	Min	Max
Camino aperto tradizionale	510	860	860	500	860	500	840	420	1680
Stufa tradizionale a legna	486	480	480	200	480	250	760	380	1520
Camino chiuso o inserto	134	380	380	200	380	250	380	290	760
Stufa avanzata	177	380	380	150	380	150	380	290	760
Stufa a pellets	149	76	76	70	76	70	95	19	238
Caldaia automatica pellets					76	30	30	15	60

Table 3.32 *Distribution of wood combustion technologies*

Distribution of wood combustion technologies			
	1999	2006	2012
		%	
Fireplaces	51.3	44.7	51.2
Stoves	28.4	27.6	22.9
Advanced fireplaces	15.4	20.2	15.8
Pellet stoves	0	3.1	4.0
Advanced stoves	4.8	4.4	6.0

Source: IIR, 2018



Confronto tra Fattori di Emissione

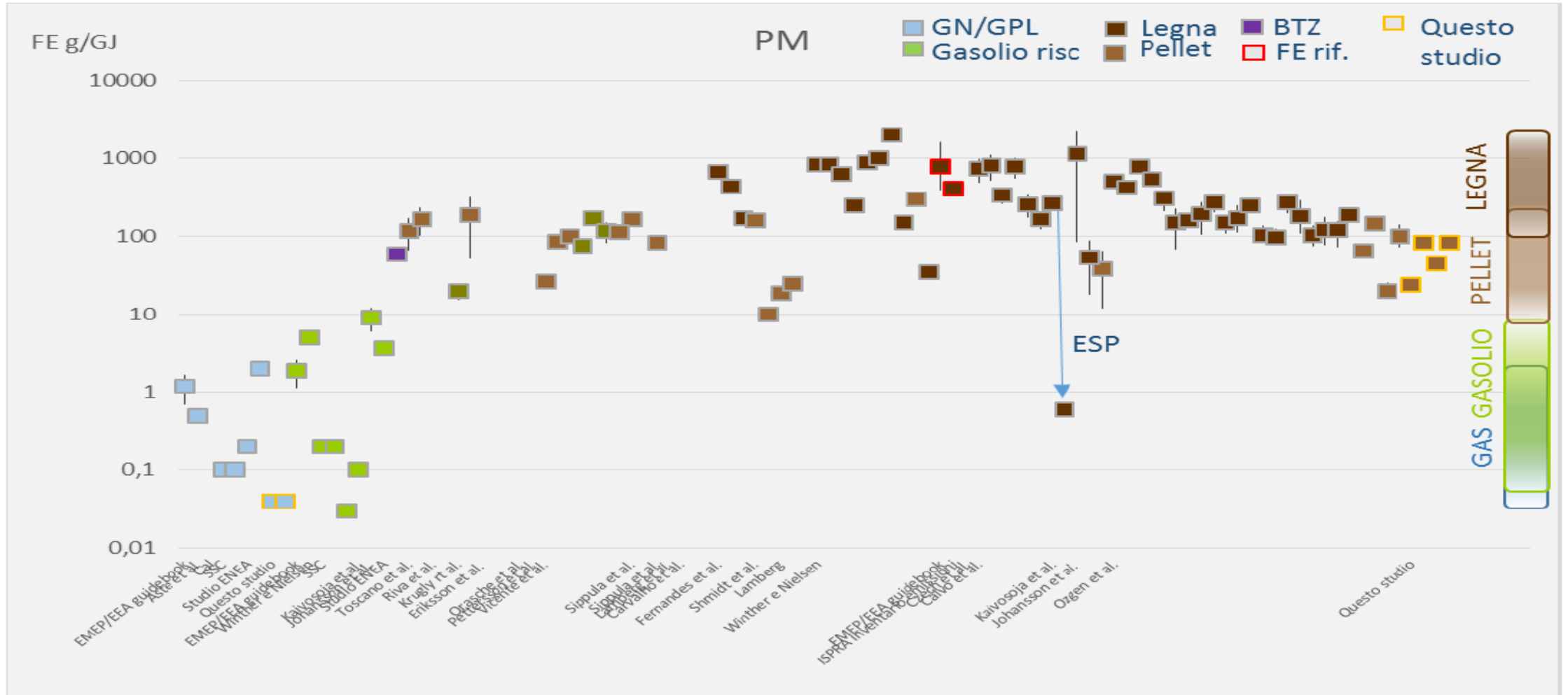
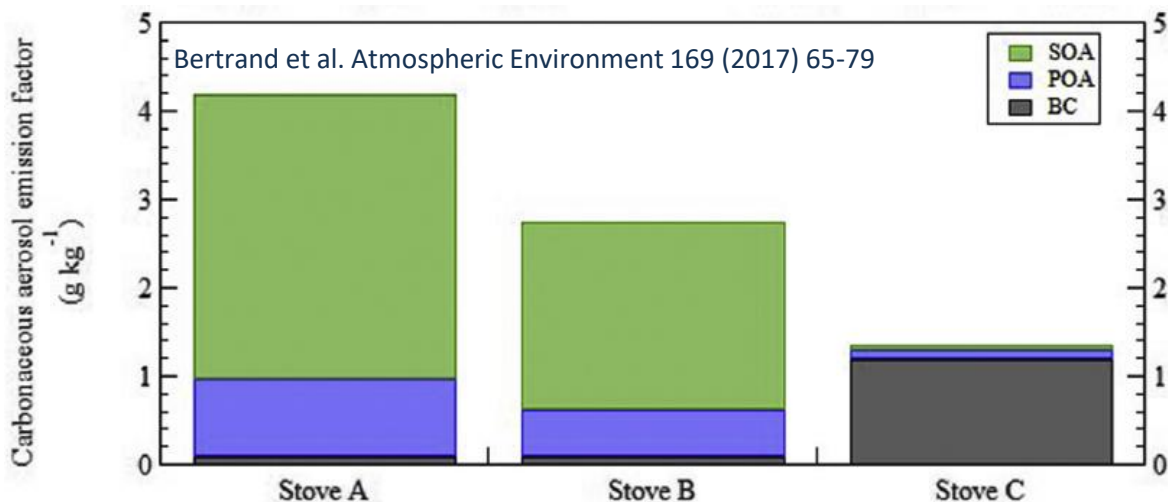


Figura 15 Fattori di emissione per il PM reperiti in letteratura o direttamente ricavati nella sperimentazione di questo studio (ESP: riduzione ottenuta su impianto di grande taglia dotato di filtro elettrostatico)



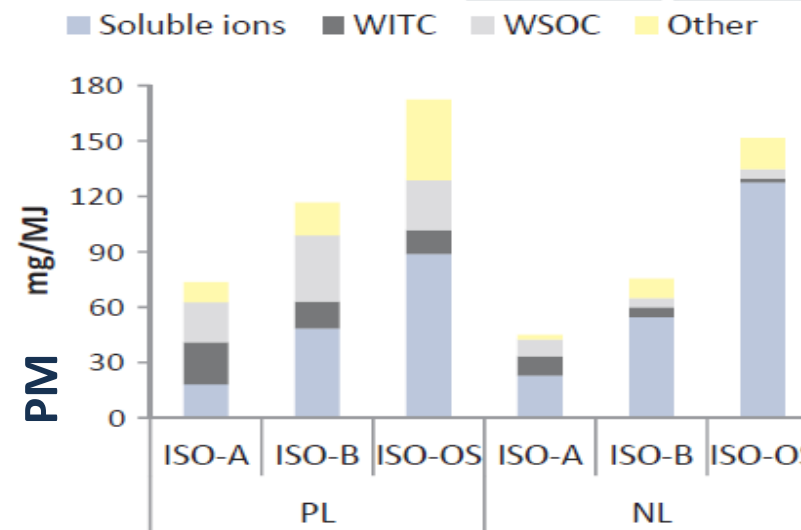
Emissioni da combustione di biomassa legnosa: effetto delle tecnologie e della tipologia di combustibile

IMPORTANZA DELLA TECNOLOGIA DI COMBUSTIONE



Stove A Cheminées Gaudin "Ecochauff 625"	<2002	7 kW	5 stars ^a CO: ≤0.30 % ^b PM: ≤90 mg/Nm ³ Efficiency ≥ 70%
Logs			
Stove B Invicta "Remilly"	2010	7 kW	7 stars CO: ≤0.12% PM: ≤40 mg/Nm ³ Efficiency ≥ 75%
Logs			
Stove C Wodtke "daily.nrg"	2010	6 kW	5 stars CO: ≤0.04% PM: ≤90 mg/Nm ³ Efficiency ≥ 85%
Pellet			

IMPORTANZA DEL COMBUSTIBILE



E. Venturini et al. Fuel 211 (2018) 269-277

Pellet quality classes, as defined by the ISO 17225-2

PL = carico parziale

NL = carico nominale

Stufa a Pellet (mod. 6000AV, Caminetti Montegrappa)

Questi studi sono condotti in condizioni controllate di combustione. L'uso non corretto degli apparecchi influenza sensibilmente i fattori emissivi (Fachinger et al. Atmospheric Environment 158 (2017) 216 – 226)

Selezionate stufe con certificato Flamme Verte (ADEME, 2017)

Le stelle sono valutate secondo le norme europee:

EN 13229 (Stove A), EN 13240 (Stove B), and EN 14785 (Stove C).



CREIAMO PA

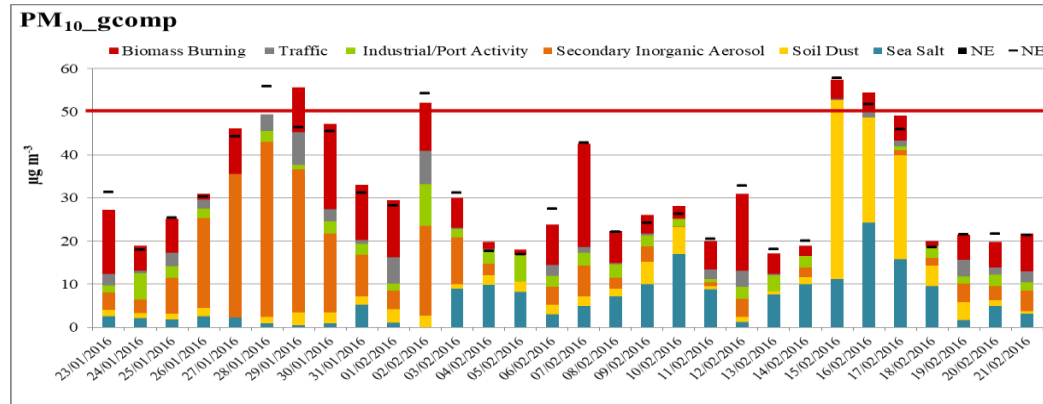
Emissioni da combustione di biomassa legnosa: stima del contributo al PM₁₀ in un sito urbano (regione Puglia) 2016

- Receptor Models → Positive Matrix Factorization (PMF) su dati di caratterizzazione chimica di PM₁₀

Mediana 26 %

Min 4 %

Max 56 %



I due metodi indipendenti PMF e Macro Tracer hanno dato risultati simili. Ottima integrazione dei metodi per sostenere la validità dei risultati ottenuti anche in siti complessi.

- Macro Tracer

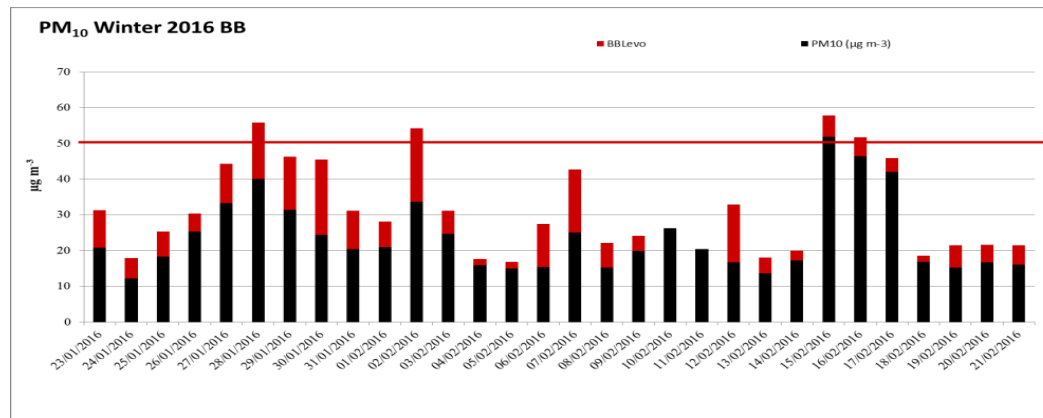
→ Levoglucosano

secondo il metodo Schmidl et al. Atmospheric Environment 42 (2008) 126–141

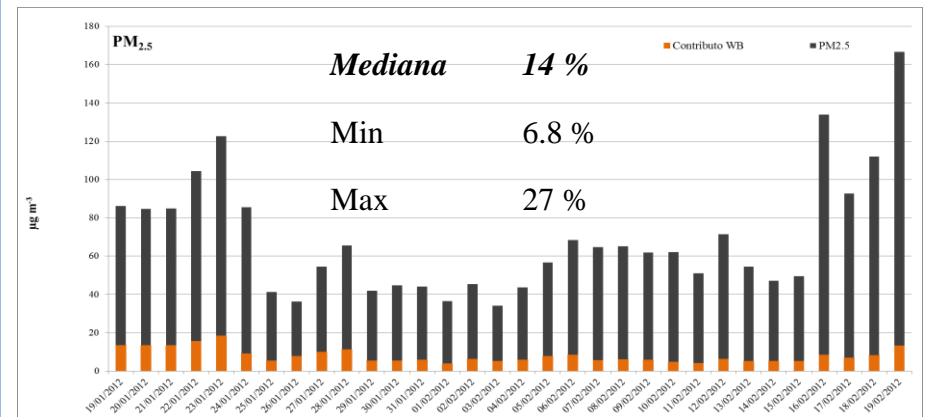
Mediana 25 %

Min 8 %

Max 49 %

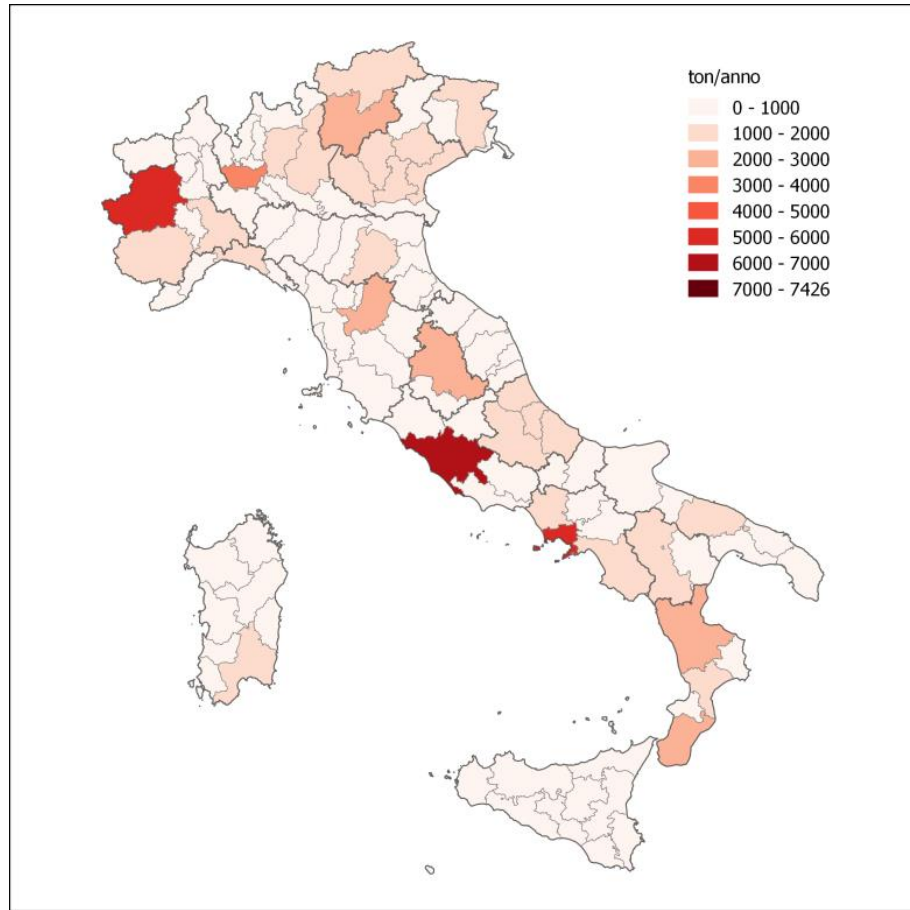


Comparazione con un sito urbano della pianura padana BB a Bologna, inverno 2012 (gen – feb) Macro Tracer

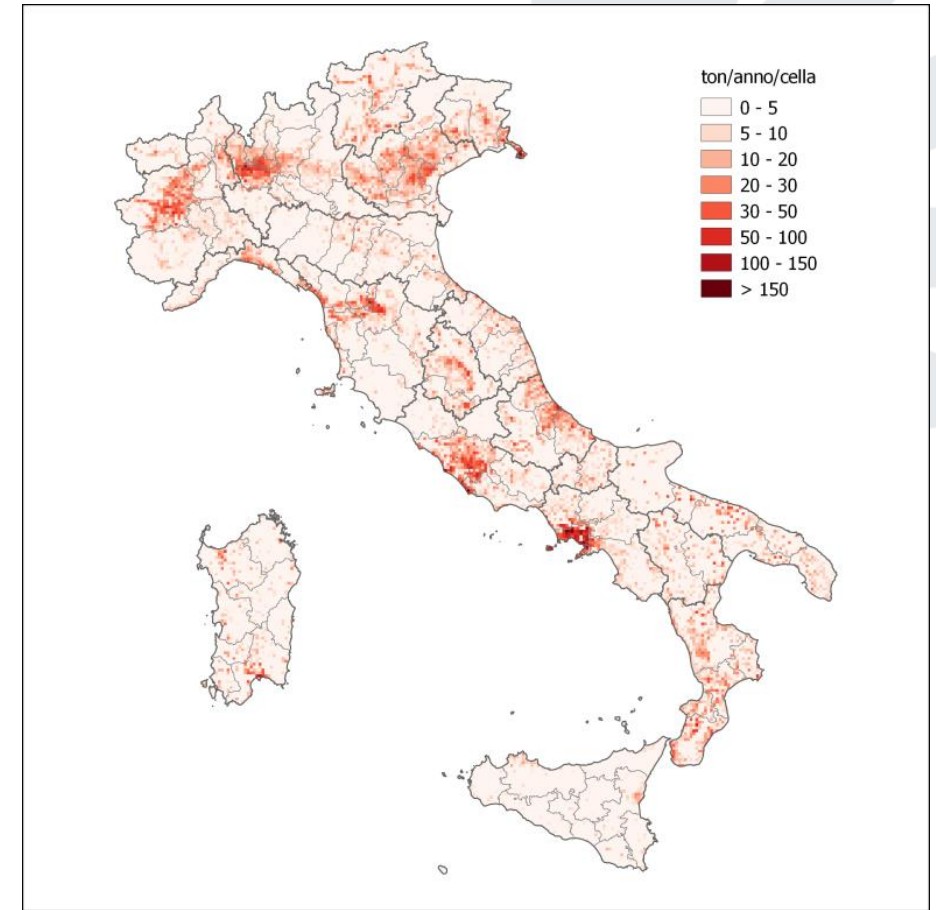


CREIAMO PA

EMISSIONE DI PM2.5 DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A BIOMASSA NEL SETTORE RESIDENZIALE (SNAP 02020201)



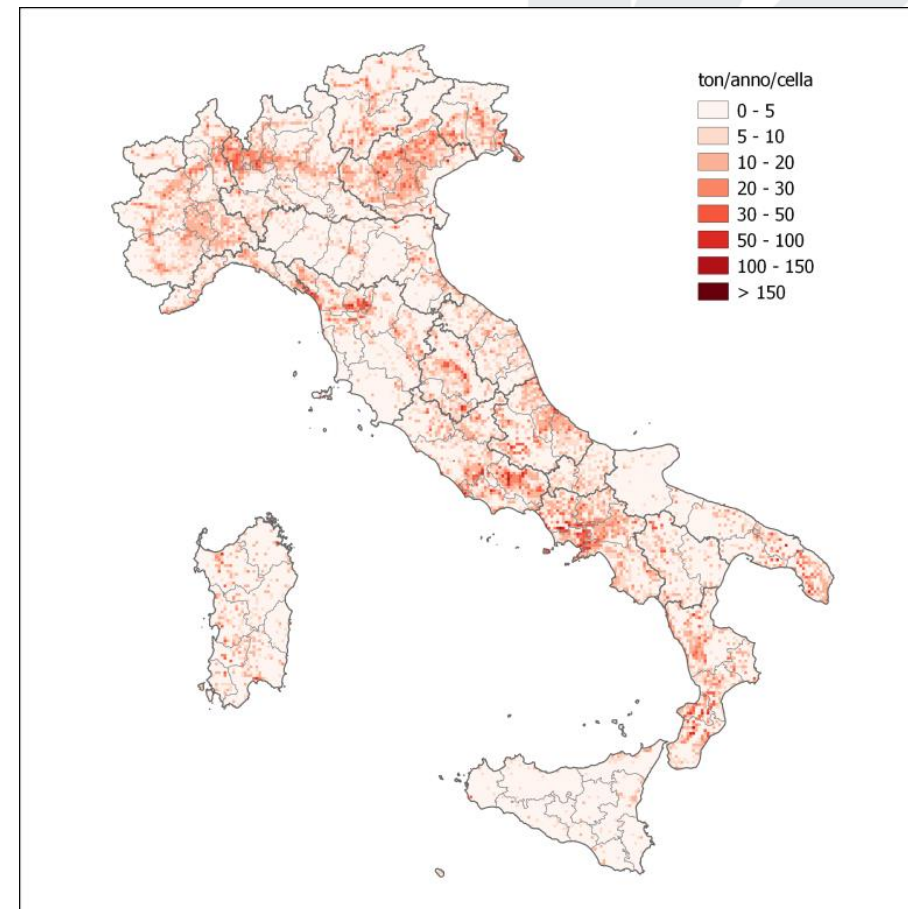
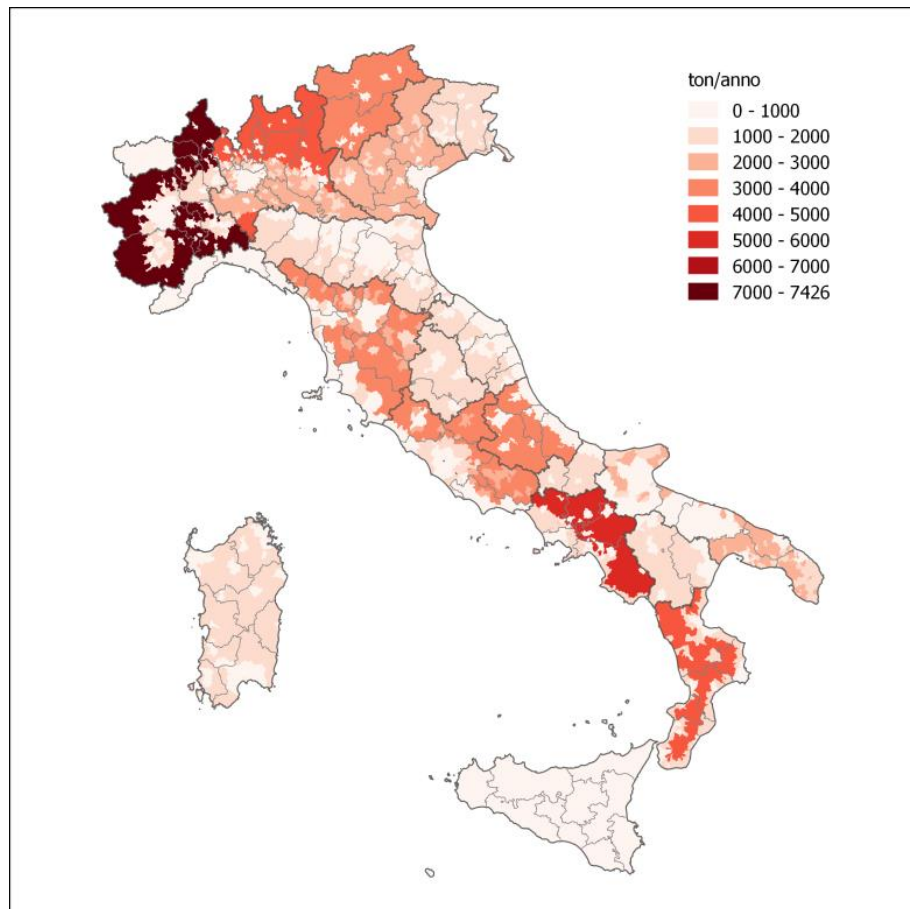
Inventario provinciale ISPRA (2015 –
submission 2017)



Spazializzazione con layer E2P (abitazioni
con ≤ 2 piani censimento ISTAT)



EMISSIONE DI PM2.5 DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A BIOMASSA NEL SETTORE RESIDENZIALE (SNAP 02020201)



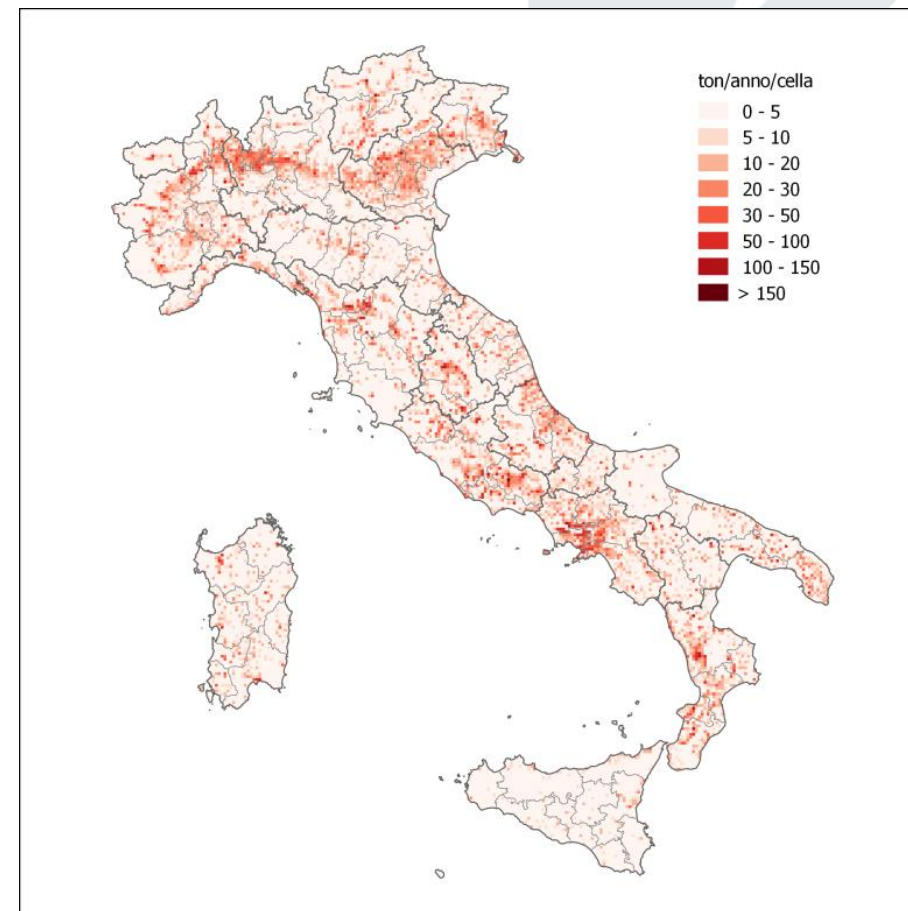
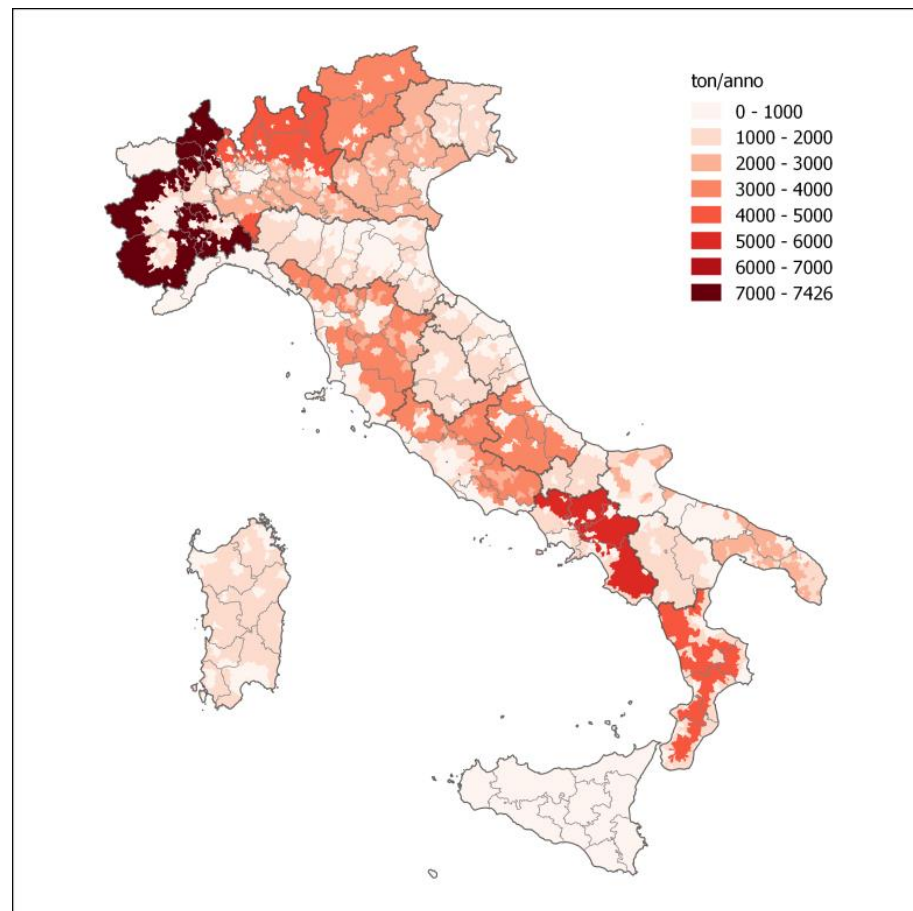
CREIAMO PA

**Inventario regionale ISPRA
2015 con distribuzione consumi
secondo fasce comunali ISTAT**



Spazializzazione con layer E2P

EMISSIONE DI PM2.5 DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A BIOMASSA NEL SETTORE RESIDENZIALE (SNAP 02020201)



CREIAMO PA

**Inventario regionale ISPRA
2015 con distribuzione consumi
secondo fasce comunali ISTAT**

Spazializzazione con layer POP

DATI SIMULATI E DATI MISURATI: LA VALIDAZIONE

Le nostre simulazioni modellistiche sono sempre accompagnate dalla validazione dei campi di qualità dell'aria seguendo le procedure « standard » identificate nelle linee guida di FAIRMODE (Forum for air quality modelling in Europe), tuttora in sviluppo.

- Estrazione dei dati simulati nei punti delle stazioni di monitoraggio
- Confronto tra dati simulati e dati misurati : calcolo degli scores e di diversi indici statistici
- I dati misurati devono rispettare specifici requisiti per il calcolo di diverse metriche:
 - ✓ e.s., per il calcolo di una media annuale:
 - ✓ giorni validi: > 75% di records orari validi in 1 giorno
 - ✓ mesi validi: > 90% di giorni validi in 1 mese
 - ✓ stagioni valide: > 75% di records validi in 1 stagione
 - ✓ anno valido: > 90% di records validi in 1 anno (O3: > 75% di dati validi sia nei 6 mesi estivi che nei 6 mesi invernali)

L'incertezza viene stimata solo dove sono disponibili osservazioni e non in ogni punto o in ogni cella della griglia utilizzata dal modello



Validazione delle simulazioni

❖ CONFRONTO DELLE **MEDIE ANNUALI E STAGIONALI** (SIMULAZIONE MODELLISTICA VS MISURE)

- ❖ CALCOLO DI **DIVERSI INDICI STATISTICI** PER QUANTIFICARE L'ACCORDO TRA DATO SIMULATO E DATO OSSERVATO
 - SCELTA DI DUE INDICI

$$MFB = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{(C_m - C_o)}{\left(\frac{C_o + C_m}{2}\right)}$$

$$MFE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|C_m - C_o|}{\left(\frac{C_o + C_m}{2}\right)}$$

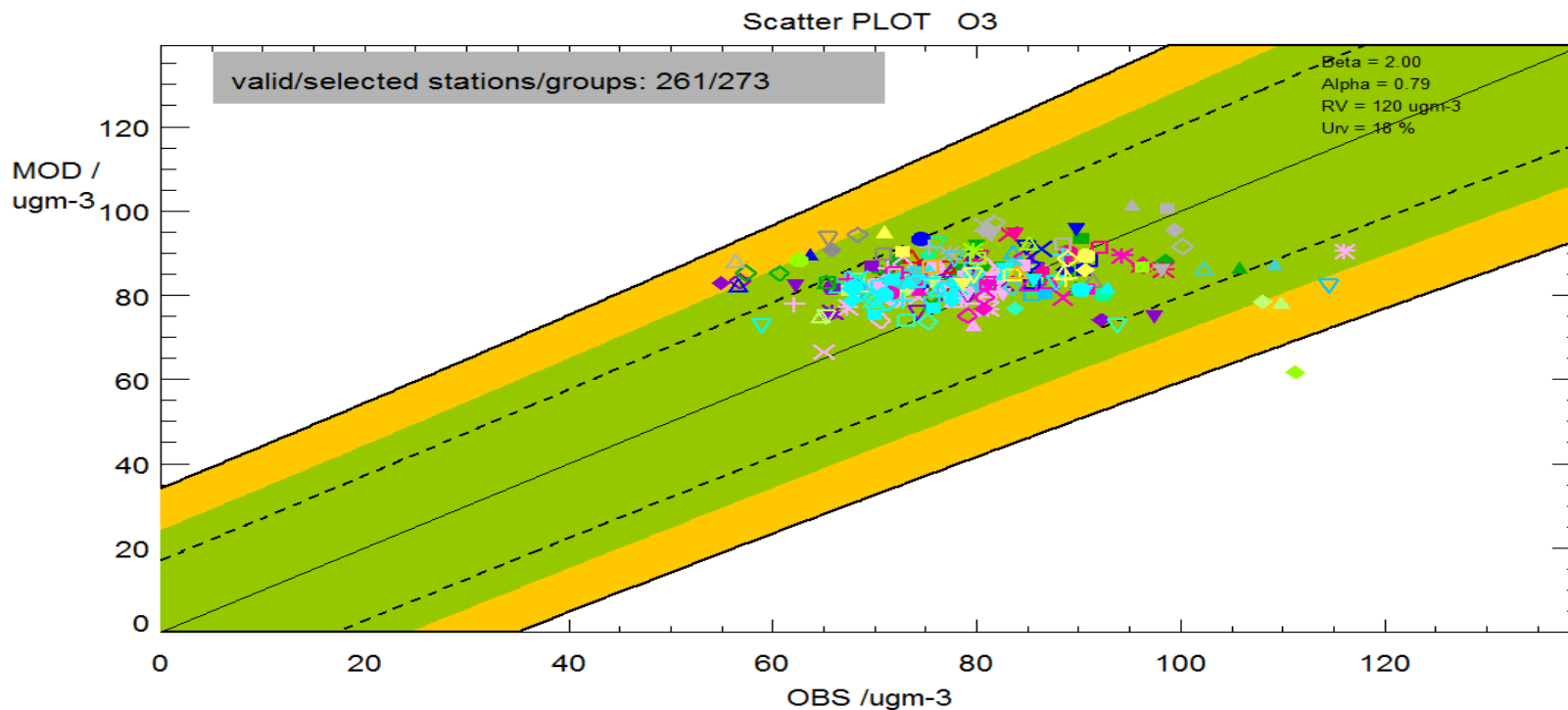
Le performances modellistiche sono tanto **migliori** quanto **minori** sono i valori di **|MFB|** e **MFE**.
 Per il PM sono stati identificati criteri e goal che consentono confronti con altri studi

INDICE	CRITERIO	CRITERIO (asintotico)	GOAL	GOAL (asintotico)
MFB	$ MFB < 140e^{\frac{-0.5(\bar{C}_o + \bar{C}_m)}{0.5\mu g/m^3} + 60}$	$ MFB < 60$	$ MFB < 170e^{\frac{-0.5(\bar{C}_o + \bar{C}_m)}{0.5\mu g/m^3} + 30}$	$ MFB < 30$
MFE	$MFE < 125e^{\frac{-0.5(\bar{C}_o + \bar{C}_m)}{0.75\mu g/m^3} + 75}$	$MFE < 75$	$MFE < 150e^{\frac{-0.5(\bar{C}_o + \bar{C}_m)}{0.75\mu g/m^3} + 50}$	$MFE < 50$

❖ CAPACITA DEL MODELLO DI RIPRODURRE **CICLI GIORNALIERI, SETTIMANALI E ANNUALI**



Simulazione Italia 2015



MCP (Model Performance Criterion)

$$|BIAS| \leq \beta RMS_U$$

(intera area colorata) dove β è un termine moltiplicativo
 RMS_U è l'incertezza quadratica media associata alla serie temporale delle corrispondenti misure

$$RMS_U = U_{95,r}^{RV} \sqrt{(1 - \alpha^2) (\bar{O}^2 + \sigma_O^2) + \alpha^2 RV^2}$$

dove \bar{O} e σ_O sono rispettivamente la media e la deviazione standard della serie temporale delle misure; $U_{95,r}^{RV}$ è l'incertezza relativa associata alle misure in corrispondenza del valore limite di legge (RV), come definito dalla Direttiva (EC, 2008); α (compreso tra 0 e 1) è la frazione dell'incertezza assoluta delle misure, non proporzionale al valore della concentrazione.

Colori e linee tratteggiate=> criteri via via più stringenti, rispettivamente:

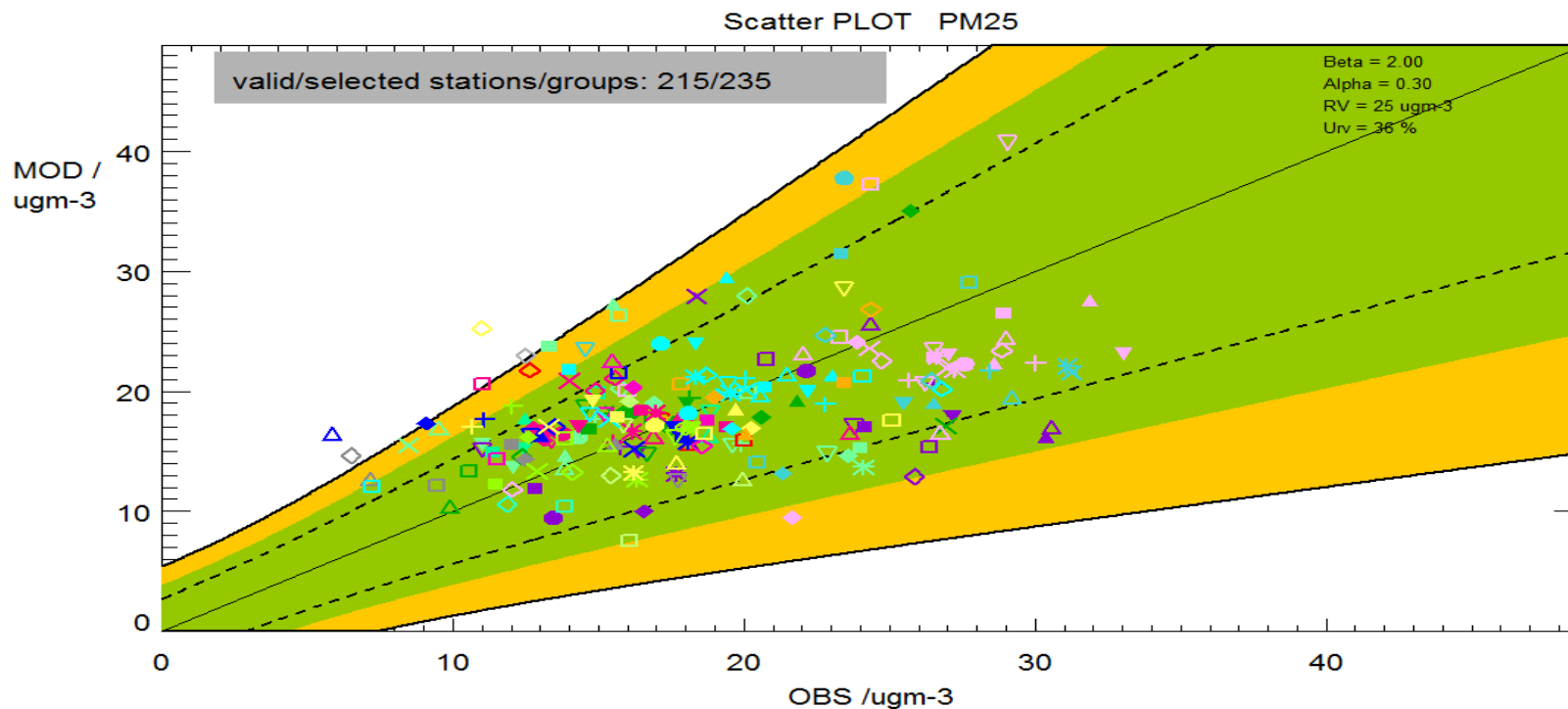
$$|BIAS| \leq \sqrt{\frac{\beta^2}{2}} RMS_U$$



CReIAMO PA

Istituto Superiore di Sanità giugno 2018

Simulazione Italia 2015



MCP (Model Performance Criterion)

$$|BIAS| \leq \beta RMS_U$$

(intera area colorata) dove β è un termine moltiplicativo
 RMS_U è l'incertezza quadratica media associata alla serie temporale delle corrispondenti misure

$$RMS_U = U_{95,r}^{RV} \sqrt{(1 - \alpha^2) (\bar{O}^2 + \sigma_O^2) + \alpha^2 RV^2}$$

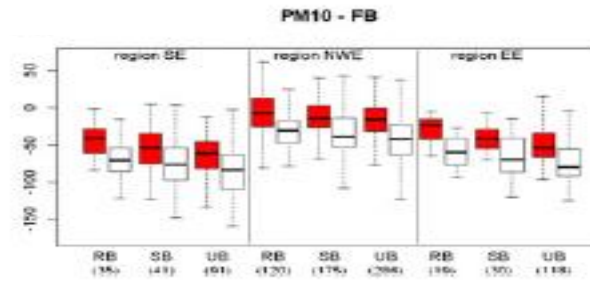
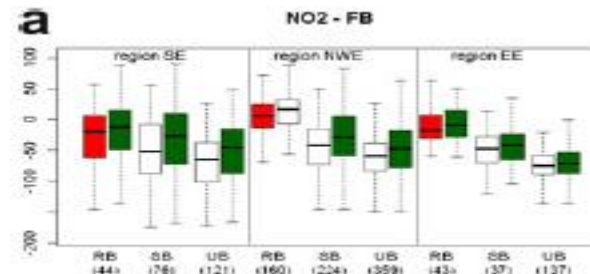
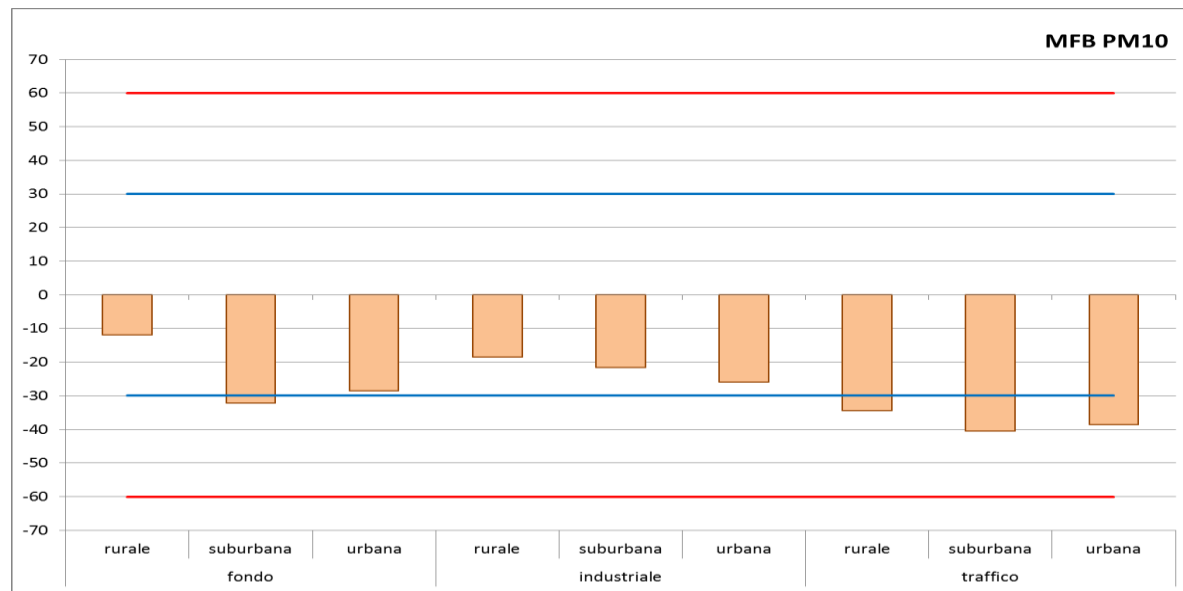
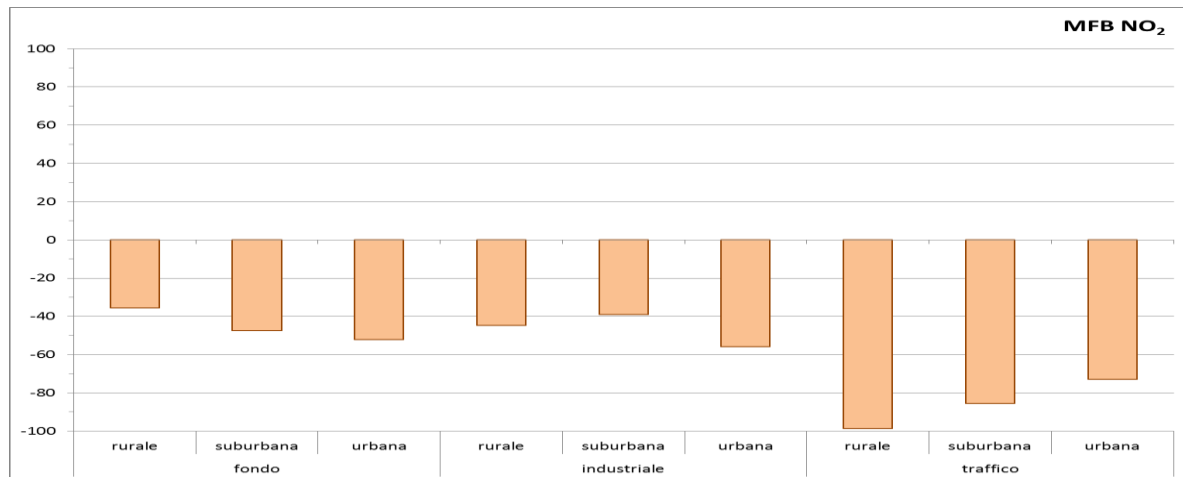
dove \bar{O} e σ_O sono rispettivamente la media e la deviazione standard della serie temporale delle misure; $U_{95,r}^{RV}$ è l'incertezza relativa associata alle misure in corrispondenza del valore limite di legge (RV), come definito dalla Direttiva (EC, 2008); α (compreso tra 0 e 1) è la frazione dell'incertezza assoluta delle misure, non proporzionale al valore della concentrazione.

Colori e linee tratteggiate => criteri via via più stringenti, rispettivamente:

$$|BIAS| \leq \sqrt{\frac{\beta^2}{2}} RMS_U$$

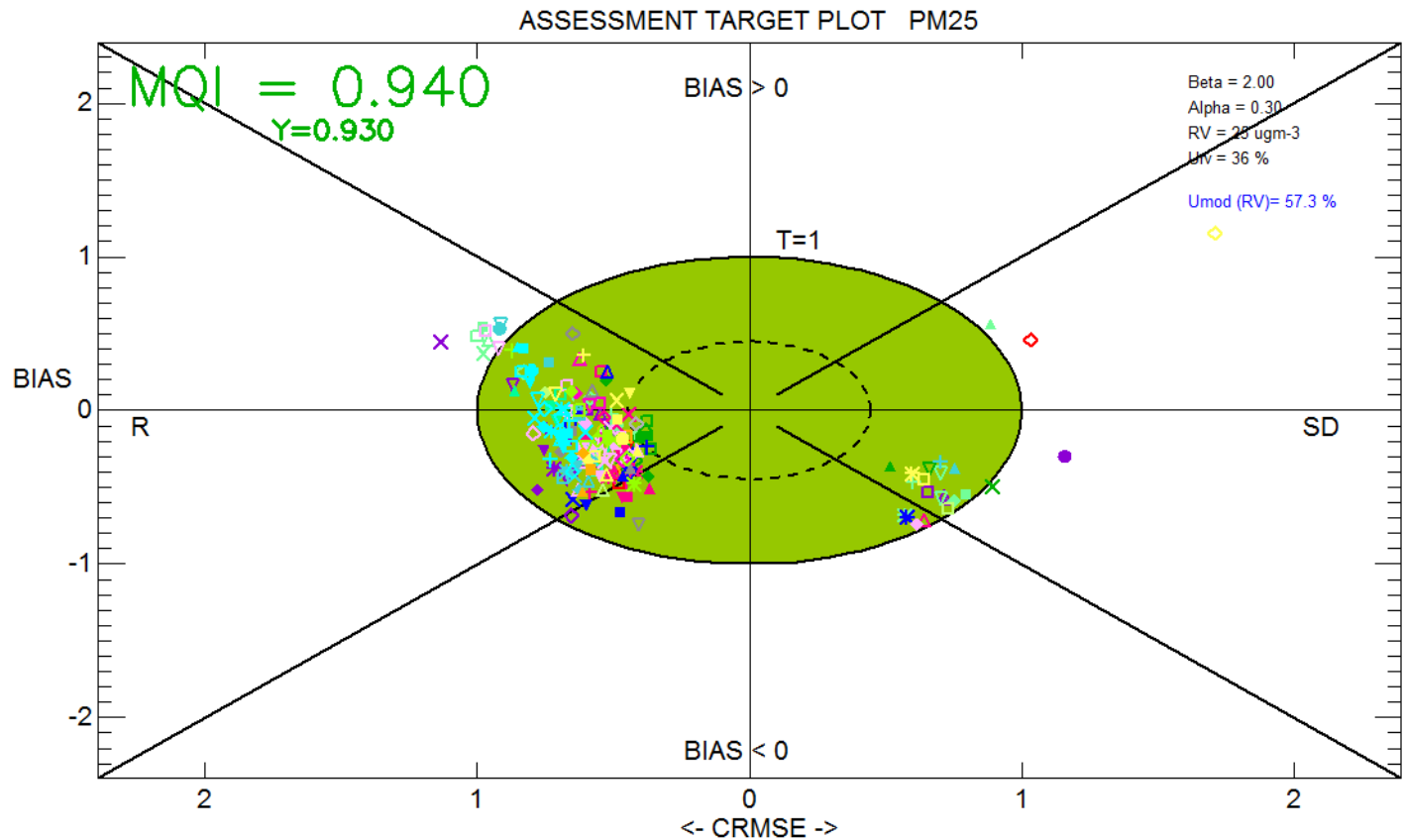


Simulazione Italia 2015



G. Pirovano, A. Balzarini, B. Bessagnet, C. Emery, G. Kallos, F. Meleux, C. Mitsakou, U. Nopmongkol, G.M. Riva, G. Yarwood. (2012) Investigating impacts of chemistry and transport model formulation on model performance at European scale. *Atmospheric Environment* **53**, 93-109





□ Borgaro_T_Cad	× Mondovi_Aragn	○ FONTIVEGGE1	○ CARRARA	■ Verbania_Gaba	Strt/end Ind: 1-8760 Model (s): 4kmNODUST Parameter: PM25 Scen: 2015 Extra Values: No Season: Year Day hours: All 24h Time Average: Preserved Daily stats: Mean
△ Settimo_T_Viv	◇ Revello_Staff	○ Ghigiano	○ BORGIO_RIVO	■ Cuneo_Alpi	
▽ Irea_Liberaz	◇ Vinchio_San_M	○ Leonardo_da_V	○ Le_Grazie	■ Biella_Sturzo	
■ Chieri_Bersez	○ CORTONESE	○ Padule	○ Amelia	■ Trivero_Ronco	
△ Leini_ACEA_Gr	○ PSGIOVANNI	○ S_Martino_in_	○ Ciconia2	■ CHIARAVALLE2	
▽ Torino_Lingot	○ Piazza_Vittor	○ M_Martani	○ Narni_Scalo	■ FALCONARA_SCU	
▽ Vercelli_CONI	○ PORTA_ROMANA	○ Magione	○ Alessandria_V	■ JESI	
■ Cigliano_Auto	○ PIAZZA_40_MAR	○ C_Castello	○ Demice_Costa	■ Genga_Parco_	
■ Borgomanero_M	○ BRUFA	○ Semonte_Alta	○ Borgosesia_To	■ Civitanova_IP	

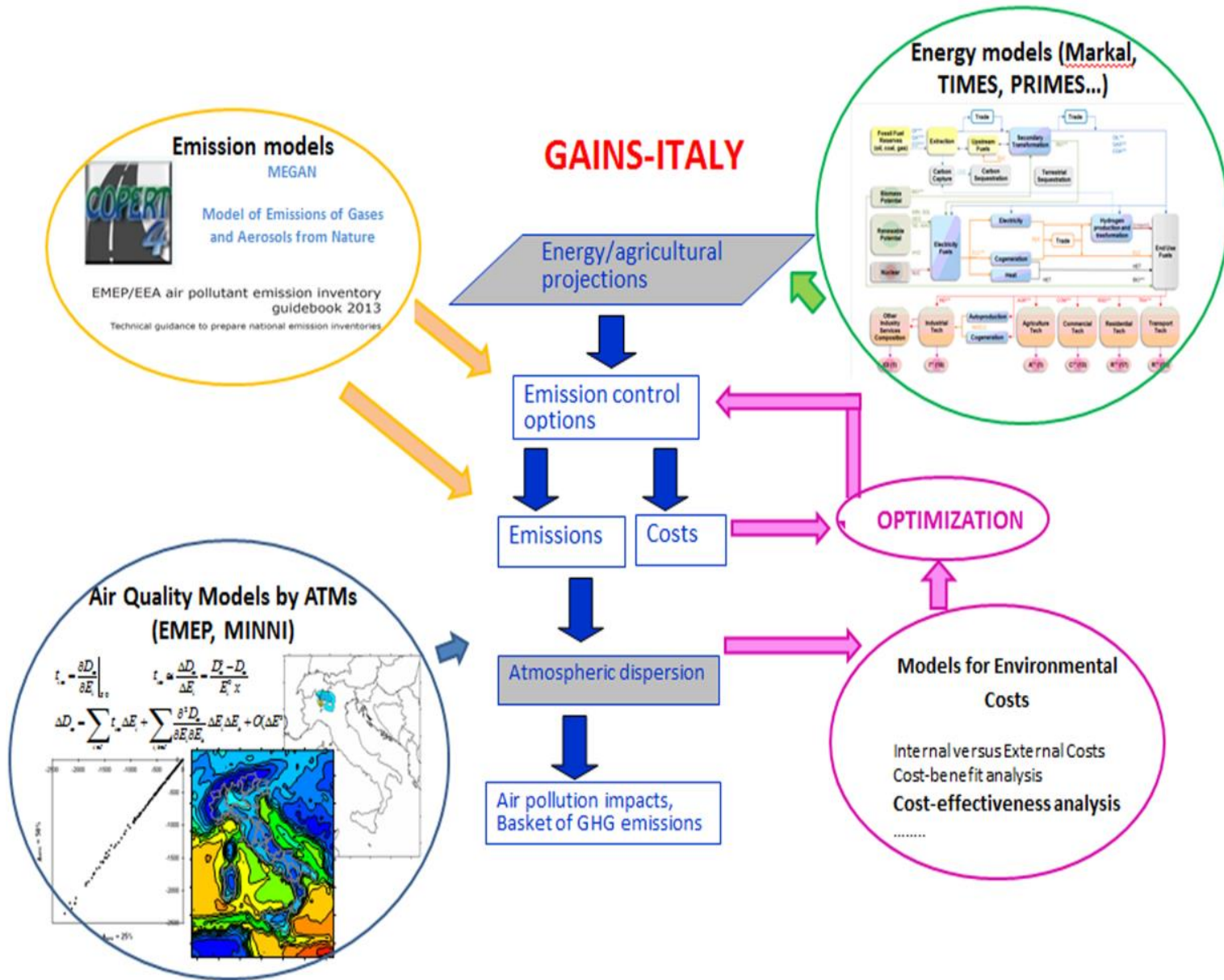
PM2.5 TARGET PLOT

- TUTTE LE STAZIONI - TUTTO L'ANNO

Il Modello di Valutazione Integrata di MINNI : GAINS-Italy

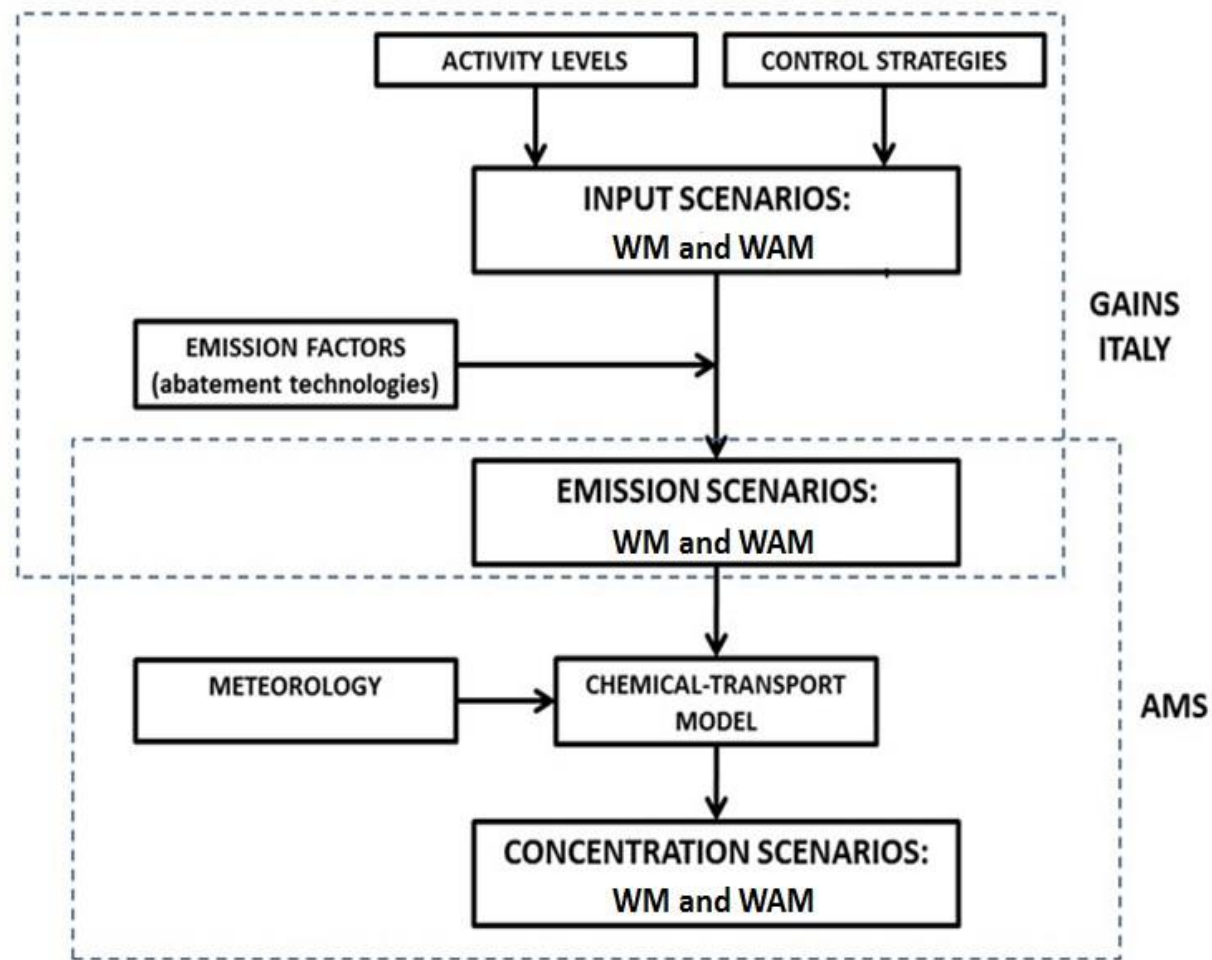
I Modelli di Valutazione Integrata consentono di:

- Simulare la qualità dell'aria su scenari di medio-lungo termine (2030-2050) variando gli scenari emissivi (e cioè gli scenari energetici, le strategie di controllo e la penetrazione delle tecnologie)
- Valutare l'efficacia delle misure per la riduzione dell'inquinamento atmosferico



ENEA fornisce supporto tecnico al Ministero dell'Ambiente per la valutazione strategica di politiche di qualità dell'aria e per l'individuazione coordinata di misure di riduzione utili al raggiungimento di tetti di emissione previsti da protocolli internazionali (Goteborg, 2012) e direttive europee (Direttiva NEC 2016/2284). Valuta inoltre l'effetto di tali politiche di scenario sulla qualità dell'aria.

Con questo approccio ENEA, in collaborazione con ISPRA, sta sviluppando gli scenari emissivi richiesti dalla Direttiva NEC per la predisposizione del primo Programma Nazionale di Controllo dell'inquinamento Atmosferico per gli anni di scenario 2020 e 2030. Valutazioni analoghe potranno essere sviluppate per il Piano Nazionale Energia e Clima



CReIAMO PA

<http://www.minni.org/>



L'ACCORDO DI BACINO PADANO (2013)

Accordo per l'adozione congiunta e coordinata di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano.

19 Dicembre 2013.

- 5 **Ministeri** (Ambiente, Sviluppo Economico, Infrastrutture e Trasporti, Agricoltura, Salute)
- 8 **Regioni/Province Autonome** (Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte, Veneto, Valle d'Aosta, Friuli Venezia Giulia, Trento and Bolzano)



Le Organizzazioni firmatarie, attesa la specificità meteoclimatica e orografica del Bacino Padano, individuano e coordinano lo sviluppo delle attività da porre in essere, in concorso con quelle ordinariamente svolte, per la realizzazione omogenea e congiunta di misure di contrasto all'inquinamento atmosferico nelle zone del Bacino.

L'Accordo prevede l'impegno a realizzare interventi di breve, medio e lungo termine nei settori emissivi maggiormente responsabili di emissioni inquinanti:

combustione di biomasse, trasporto merci, trasporto passeggeri, riscaldamento residenziale, industria e produzione di energia, agricoltura.



CReIAMO PA

LE MISURE VALUTATE CON IL MODELLO MINNI*

ENEA, con il supporto di ISPRA-Rome e del CRPA (Centro Ricerche Produzioni Animali), ha valutato sulla base di **ipotesi di “giudizio esperto”** le misure identificate dai gruppi di lavoro tematici negli anni 2014-2015 e ne ha simulato gli effetti su tutto il territorio nazionale:

- **Generatori di calore alimentati a biomassa: dal 1/1/2017 (seguendo la legge esistente sugli incentivi per i generatori di calore) tutti i nuovi apparecchi venduti devono essere in classe “3 stelle”**
- Caldaie industriali a biomassa (biogas e combustibili liquidi): nuovi valori limite per le emissioni
- Incremento dell'efficienza energetica degli edifici: tassi annuali di ristrutturazione (0.5% per edifici esistenti, 0.2% per nuove costruzioni)
- Riduzione del limite di velocità autostradale per le autovetture a 100 km/h (da 130 km/h): calcolo della riduzione di emissioni (per combustibile) con COPERT 4
- Aumento della mobilità elettrica: share delle auto ibride + plug-in sul totale delle autovetture = 3.5% nel 2020 e 13.6% nel 2030
- Misure in agricoltura per gli allevamenti e per i consumi di urea (strategia di alimentazione a basso contenuto proteico al 2030 per il 13% dei capi di bestiame, uso più efficiente dei fertilizzanti a base di urea in modo da ridurre le emissioni di ammoniaca del 50% a confronto con le pratiche attuali)



MISURA NORMATIVA: **DM N. 186, 7 NOVEMBRE 2017**
ANTICIPA LE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA ECODESIGN

Obiettivo:

- **promuovere la sostituzione graduale di vecchi impianti domestici di combustione della biomassa con nuovi apparecchi più efficienti in termini di performance ambientale**
- **anticipare l'implementazione del Regolamento Europeo Ecodesign 2015/1185 all'anno 2018 invece del 2022**

Certificazione Ambientale: è introdotta per stufe, caminetti, cucine e piccole caldaie con potenza termica nominale ≤ 500 kw, classificate per livelli emissivi di PM, COT, NO_x, CO

La norma è una base legale essenziale per introdurre alcune misure Nazionali e locali:

- Cambiamenti degli incentivi Nazionali
- Divieti e incentivi Regionali



DM N. 186, 7 NOVEMBRE 2017

IL DECRETO STABILISCE:

- LE PROCEDURE E I REQUISITI PER IL SISTEMA DI AUTORIZZAZIONE AMBIENTALE E PER LA CERTIFICAZIONE DI GENERATORI DOMESTICI DI CALORE ALIMENTATI A LEGNA, CARBONE DI LEGNA E BIOMASSE COMBUSTIBILI
- I LIVELLI EMISSIVI DI RIFERIMENTO PER CIASCUNA DIFFERENTE CLASSE DI QUALITÀ DEL GENERATORE
- I METODI E I TEST DI PROVA NECESSARI PER OTTENERE LA CERTIFICAZIONE
- LE REGOLE PER UNA CORRETTA INSTALLAZIONE E LE PROCEDURE DI GESTIONE PER I GENERATORI DI CALORE CERTIFICATI

VIENE INDICATA UNA CLASSIFICAZIONE DI QUALITÀ DA 1 A 5 STELLE SULLA BASE DEI VALORI EMISSIVI DEL GENERATORE PER I SINGOLI INQUINANTI COINVOLTI

→ **A LIVELLO NAZIONALE:** INCENTIVI SOLO PER GENERATORI CON MINIMO 3 STELLE

→ **A LIVELLO LOCALE:** ALCUNE REGIONI DEL BACINO PADANO HANNO VIETATO L'USO DEI GENERATORI PIÙ INQUINANTI CON UN APPROCCIO GRADUALE: IL DIVIETO È GIÀ OPERATIVO PER ALCUNE TIPOLOGIE E SARÀ ESTESO AD ALTRE NEI PROSSIMI DUE ANNI



CReIAMO PA

MISURE: EFFETTI SULLE EMISSIONI

IT 2020 (kt)	NOx	PM10	PM2.5	NH ₃	NMVOC	SO ₂	IT 2030 (kt)	NOx	PM10	PM2.5	NH ₃	NMVOC	SO ₂
CLE scenario	689.00	193.66	145.00	397.00	829.00	142.00	CLE scenario	447.00	167.46	123.00	377.00	731.00	104.00
RH	-5.95	-9.51	-9.21	-0.15	-15.69	-0.30	RH	-14.13	-26.06	-25.25	-0.17	-40.95	-0.36
TRA - road	-15.98	-0.28	-0.28	-0.23	0.24	-0.01	TRA - road	-6.99	-0.05	-0.05	-0.31	-0.36	-0.01
TRA - pp	1.41	0.08	0.05	0.00	0.96	0.30	TRA - pp	1.12	0.02	0.02	0.01	0.10	-0.07
AGR	-	-	-	-6.66	-	-	AGR	-	-	-	-24.55	-	-
PBA scenario	668.47	183.95	135.56	389.96	814.51	141.98	PBA scenario	427.00	141.37	97.73	351.98	689.79	103.56
variation PBA-CLE %	-2.98	-5.01	-6.51	-1.77	-1.75	-0.01	variation PBA-CLE %	-4.47	-15.58	-20.55	-6.64	-5.64	-0.42



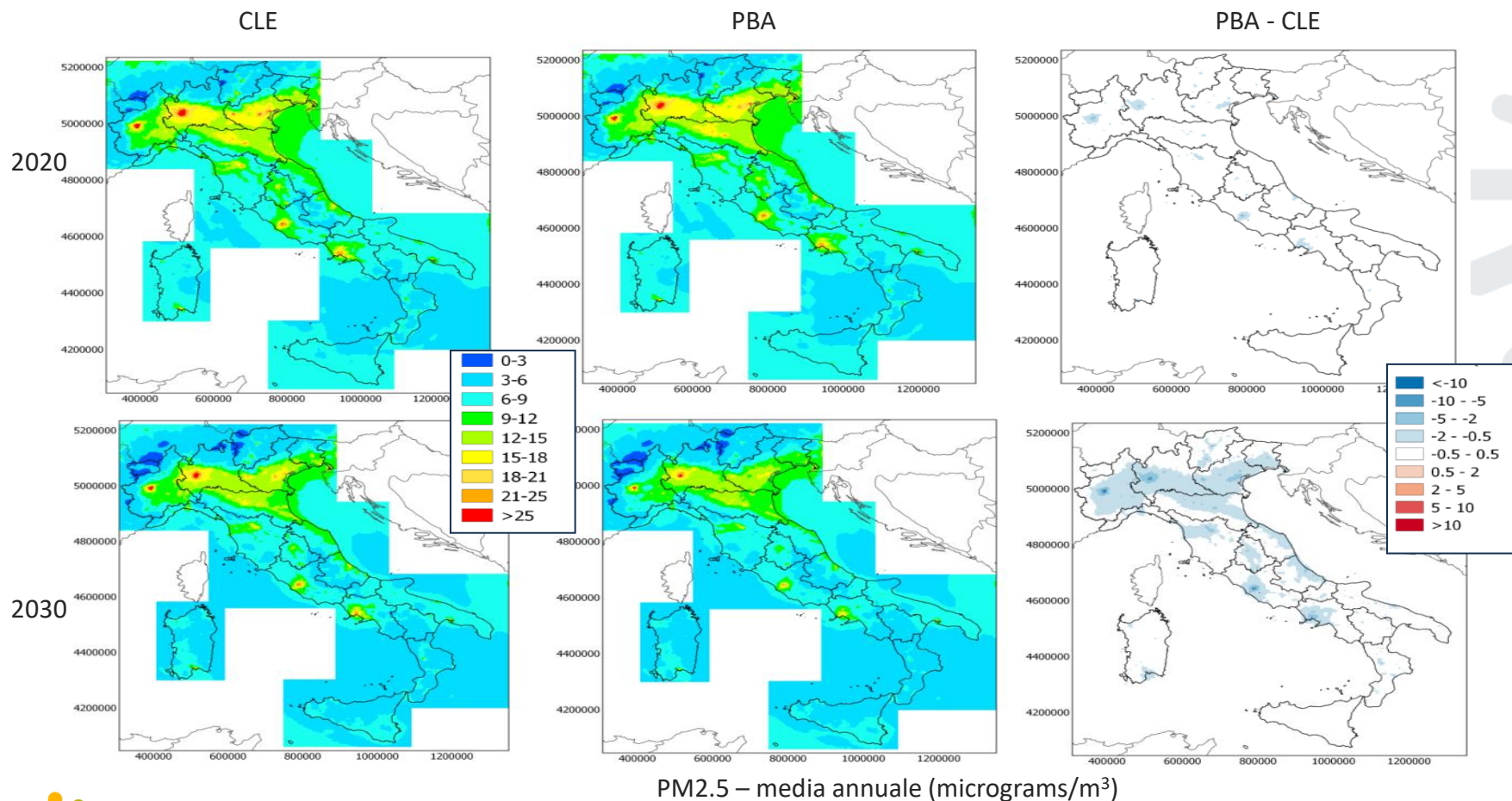
MISURE: EFFETTI SULLE EMISSIONI



Principali cambiamenti visibili al 2030 sul PM2.5:

Il settore residenziale (02) è ancora la sorgente principale ma il suo share è comparabile con quello del settore del trasporto su strada (07)

MISURE: EFFETTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA



Molte aree di potenziale superamento del valore limite (25 µg/m³) sono presenti nel 2020 CLE, comprese le città principali del Bacino Padano.

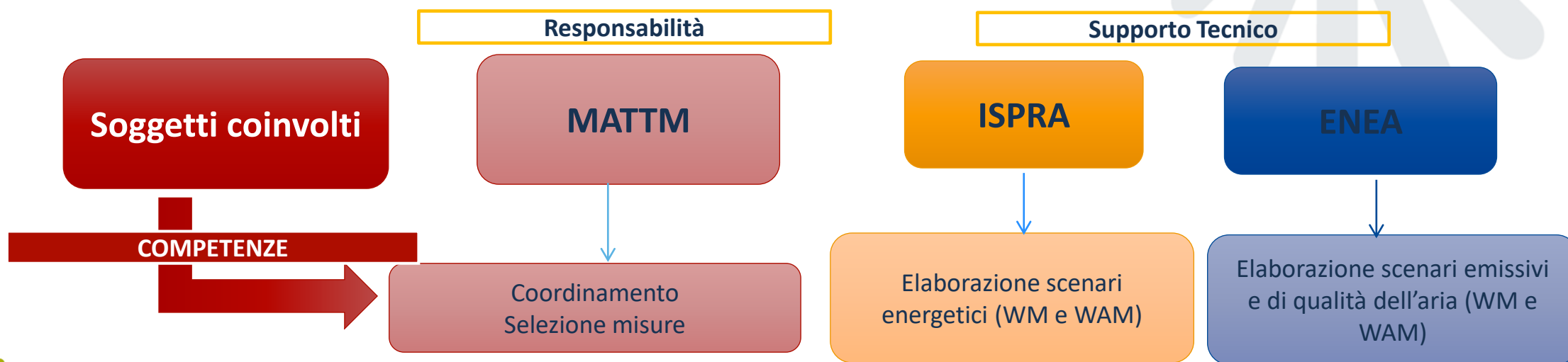
Le misure dell'Accordo portano fino a 5 µg/m³ di riduzione, rispetto al CLE, nelle citate aree urbane ma i superamenti non appaiono eliminati.

Al 2030, le riduzioni sono anche più rilevanti ma restano i superamenti potenziali nelle principali città metropolitane.



La nuova Direttiva NEC

- La nuova Direttiva NEC (National Emission Ceilings), entrata in vigore nel dicembre 2016 e recepita con D. Lgs. 81/2018 , stabilisce impegni di riduzione delle emissioni di SO₂, NO_x, COVNM, NH₃ e PM2.5 per gli anni 2020 e 2030 rispetto all'anno base 2005 al fine di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino significativi impatti negativi e rischi significativi per la salute umana e l'ambiente
- La NEC impone l'elaborazione, adozione e attuazione di programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico (**NAPCP**). Il primo piano deve essere comunicato alla Commissione Europea il 1 aprile 2019 e deve essere aggiornato ogni 4 anni
- Il programma nazionale deve riflettere una maggiore coerenza tra riduzione delle emissioni e qualità dell'aria ed essere teso ad un maggior coordinamento tra politiche di qualità dell'aria, energia e clima.



LA NUOVA DIRETTIVA NEC: IL PROGRAMMA NAZIONALE DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Analisi ed evoluzione delle attuali politiche e misure (PaMs) già adottate per ridurre le emissioni e migliorare la qualità dell'aria (lo scenario con misure – WM – scenario base)

ENEA:

Elaborazione scenario WM di emissioni e qualità dell'aria per gli anni 2020 and 2030

I tetti di riduzione delle emissioni al 2020 e 2030 sono rispettati ?

SI

Non sono necessarie azioni ulteriori per gli impegni di riduzione delle emissioni al 2020 e 2030, ma verificare obiettivi di qualità dell'aria di lungo termine

NO

Identificare, valutare e selezionare misure aggiuntive di miglioramento della qualità dell'aria (scenario con misure aggiuntive - WAM)

ENEA:

Elaborazione scenario WAM di emissioni e qualità dell'aria per gli anni 2020 and 2030



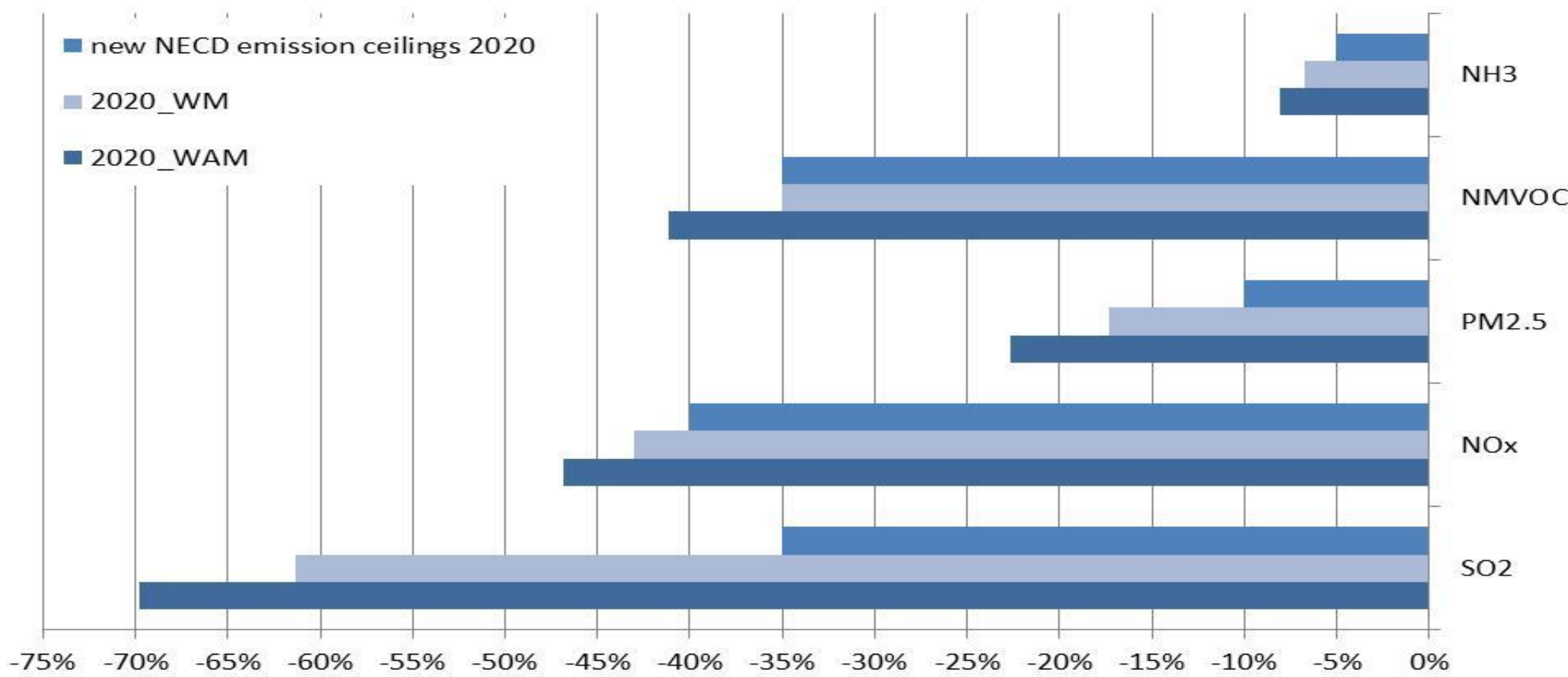
LE ATTIVITA' IN CORSO

- **SCENARIO CON MISURE (WM) => SCENARIO NAZIONALE DI RIFERIMENTO 2016 con revisione marzo 2018**
- **SCENARIO CON MISURE AGGIUNTIVE WAM => SCENARIO SEN UFFICIALE 2018**

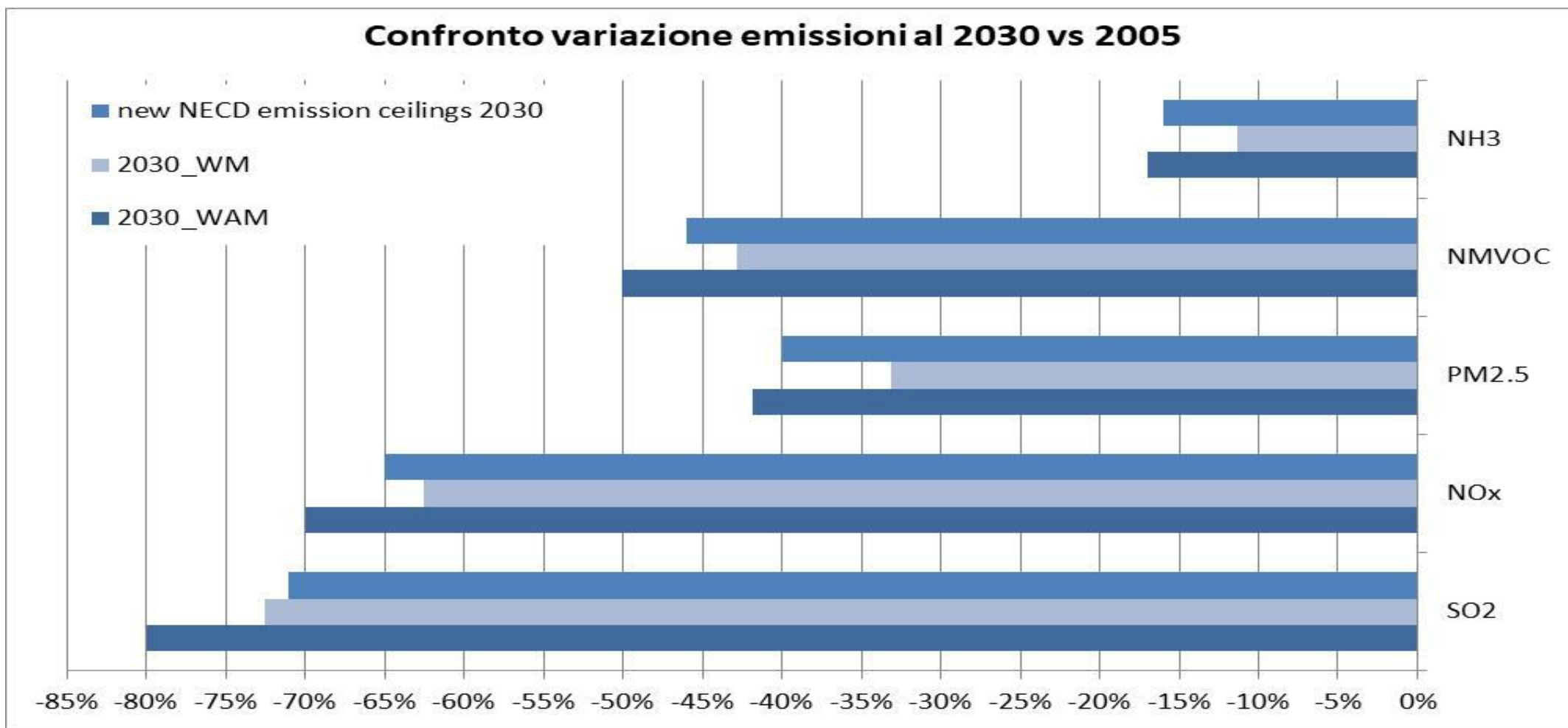


Confronto variazione emissioni al 2020 vs 2005

- new NECD emission ceilings 2020
- 2020_WM
- 2020_WAM



Confronto variazione emissioni al 2030 vs 2005

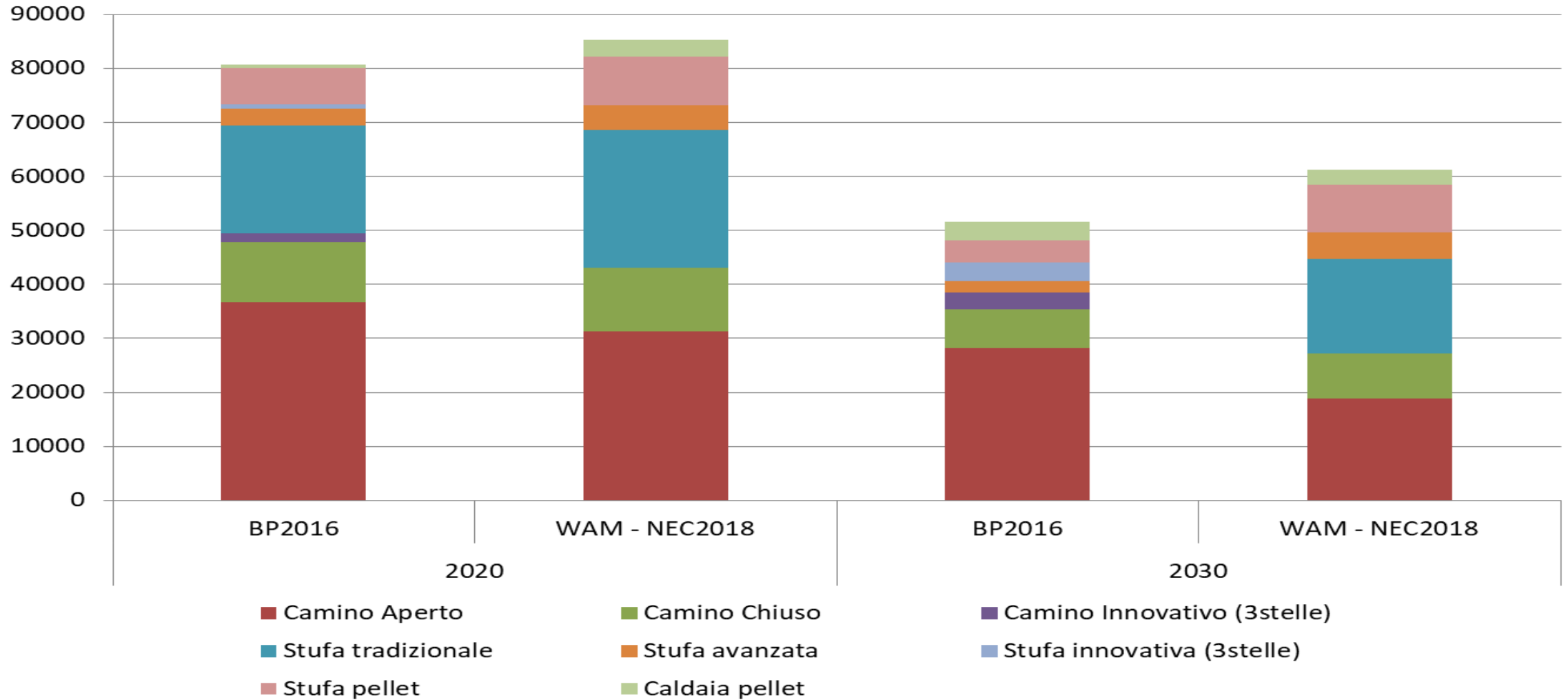


STRATEGIE DI CONTROLLO PER LA COMBUSTIONE DELLA BIOMASSA NEL RESIDENZIALE

	FE (g/GJ)	2020		2030	
		BP2016	WAM - NEC2018	BP2016	WAM - NEC2018
Camino Aperto	516.00	0.24	0.21	0.18	0.13
Camino Chiuso	138.50	0.27	0.29	0.17	0.22
Camino Innovativo (3stelle)	80.36	0.06	0.00	0.13	0.00
Stufa tradizionale	486.00	0.14	0.18	0.00	0.13
Stufa avanzata	176.50	0.06	0.09	0.04	0.10
Stufa innovativa (3stelle)	80.36	0.03	0.00	0.14	0.00
Stufa pellet	149.00	0.15	0.21	0.09	0.21
Caldaia pellet (3stelle)	49.07	0.05	0.03	0.23	0.21



Emissioni PM10 - anno 2020 e 2030



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

luisella.ciancarella@enea.it



CReIAMO PA