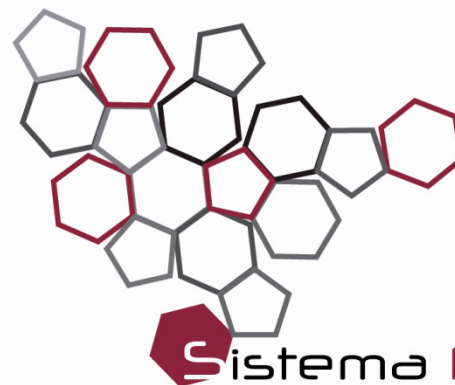




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la **P**rotezione
dell'**A**mbiente

Scenari di emissione

Antonio Caputo, Marina Colaiezzi, Mario Contaldi, Monica Pantaleoni,

Emanuele Peschi

ISPRA

Premessa: Scenari non previsioni

Uno scenario è sempre caratterizzato da un certo grado di incertezza dipendente dai deficit di conoscenza dei fattori e dei processi da cui sono prodotte le emissioni.

Alcune di tali lacune possono essere colmate con strumenti statistici o con maggiori ricerche.

Altre sono invece intrinseche al processo di elaborazione degli scenari e difficilmente potranno essere eliminate:

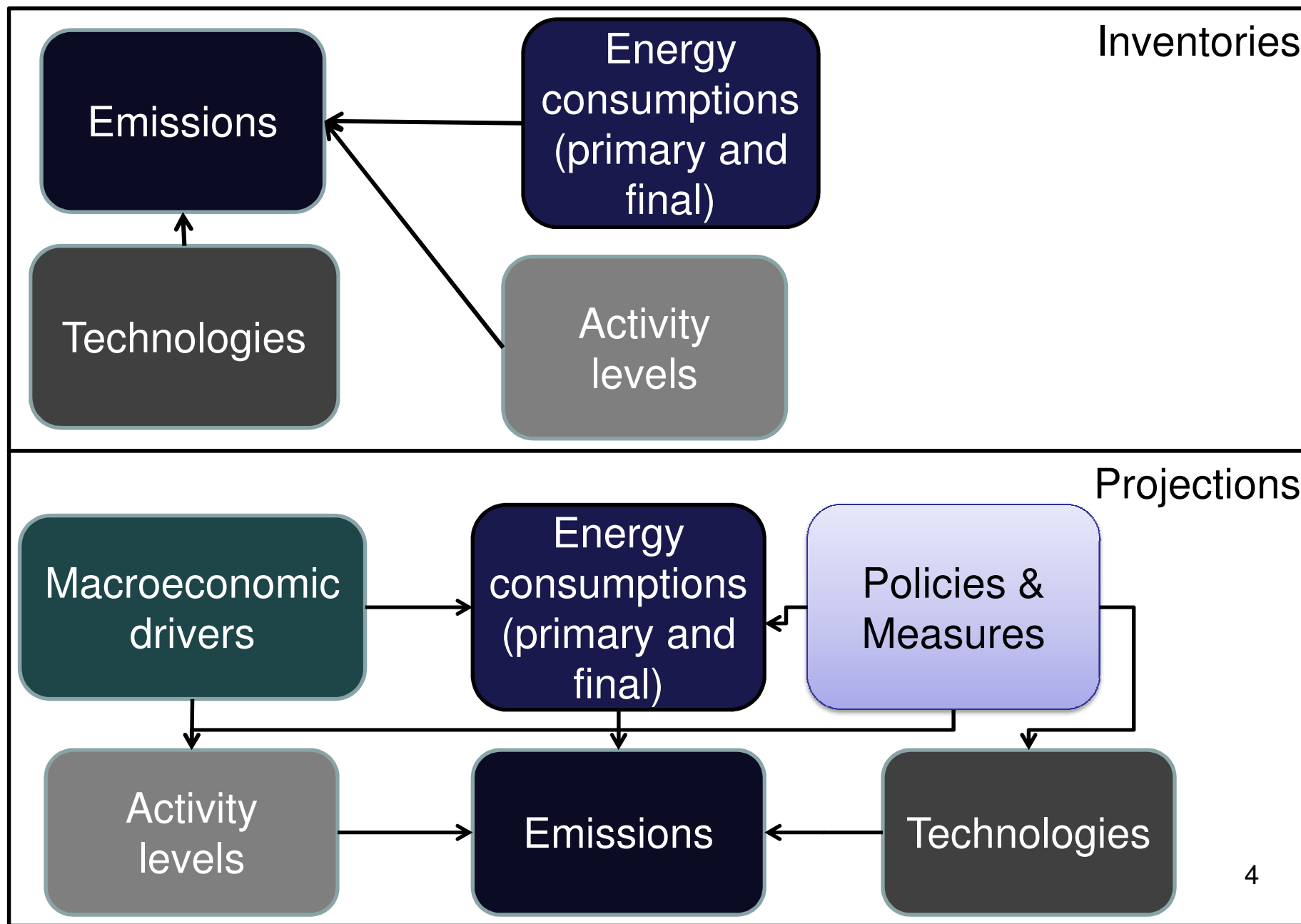
- incertezza delle proiezioni degli sviluppi economici futuri;
- reale efficacia delle politiche;
- variazioni dei parametri meteorologici legati ai cambiamenti climatici.

Dati necessari all'elaborazione

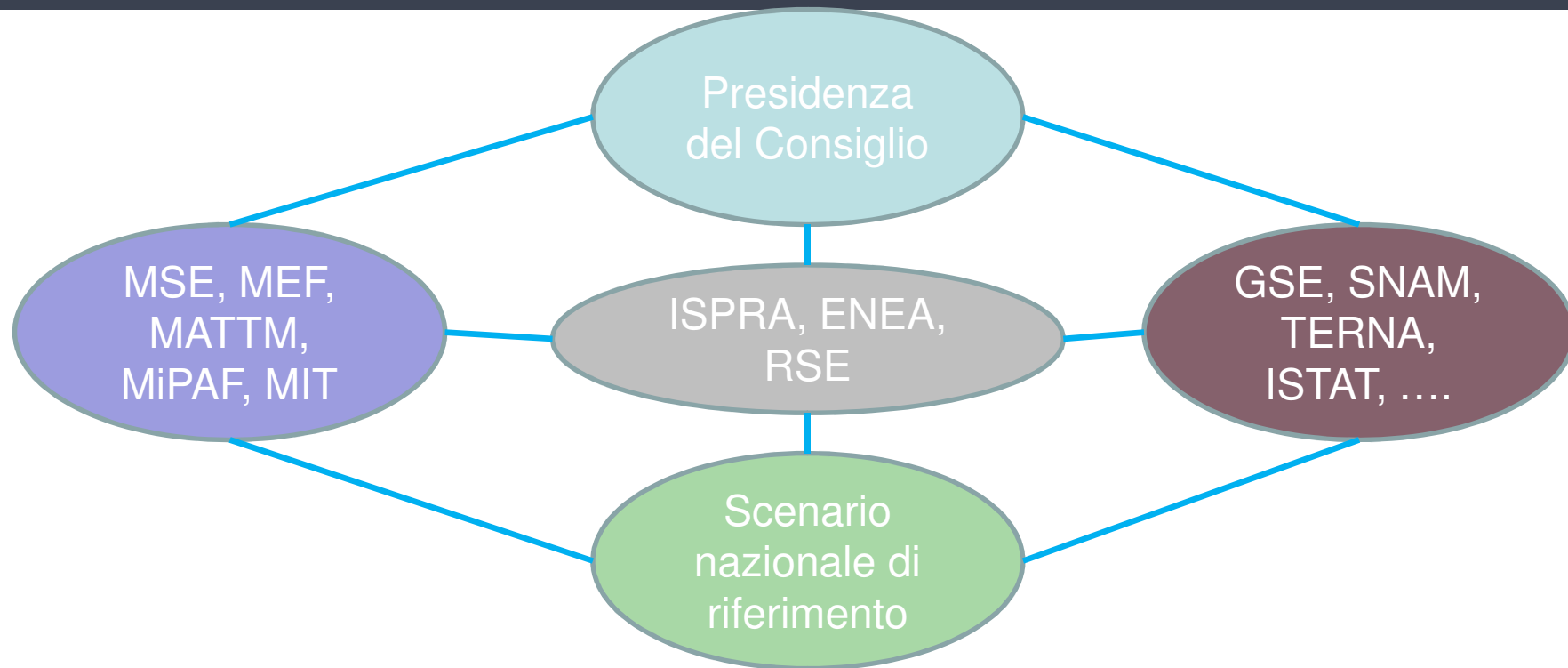
Molti soggetti sono coinvolti nella raccolta, produzione, elaborazione ed analisi dei dati necessari alla realizzazione di scenari emissivi:

- Ministero dell'Ambiente, dello Sviluppo economico, dell'Agricoltura, dei Trasporti...
- ISPRA, ENEA, ISTAT...
- GSE, RSE...
- SNAM, TERNA
- ...

Dati necessari all'elaborazione



Esempio di implementazione: Scenario di riferimento (2016)



- Evoluzione complessiva del sistema con le politiche in forza al 31 dicembre 2014.
- Stesse assunzioni (drivers macroeconomici) usate dalla Commissione europea per l'elaborazione dello scenario di riferimento "PRIMES 2016 Reference".
- ENEA e ISPRA hanno implementato un modello tecnico – economico, RSE un modello del sistema elettrico, gli altri soggetti hanno fornito dati e valutazioni settoriali e tecnologiche.

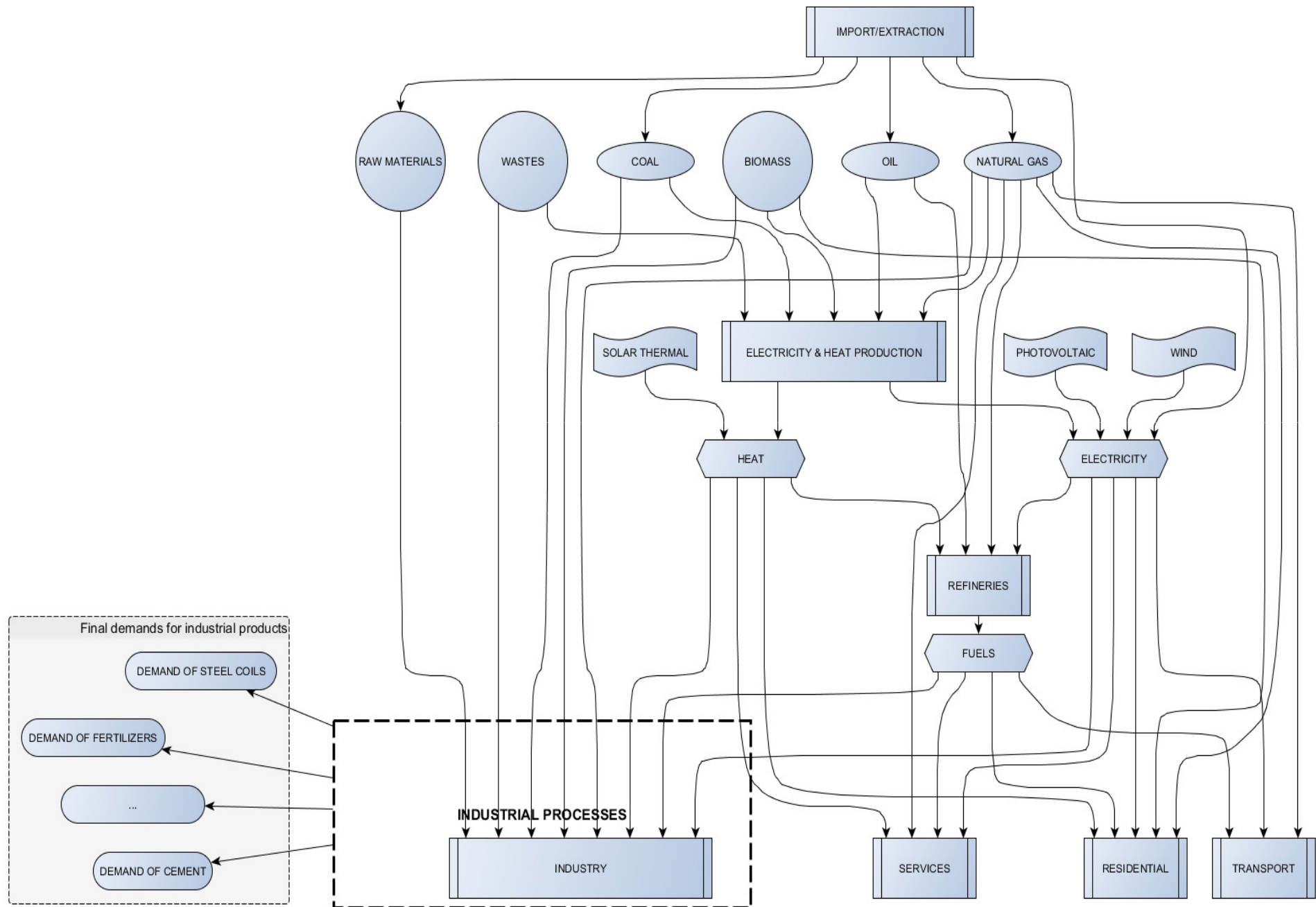
Modello TIMES

- Lo scenario energetico/emissivo è stato elaborato tramite il software TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM1 System) che fa parte della famiglia dei cosiddetti “3e models”: energy, economy, environment
- Sviluppato dalla International Energy Agency (IEA) nell’ambito del programma Energy Technology Systems Analysis Program (ETSAP) ed è riconosciuto dall’International Panel on Climate Change (IPCC).
- Il sistema energetico simulato è suddiviso in una serie di settori e sottosettori (produzione elettrica, attività industriali, edifici residenziali ecc.) ognuno composto da una serie di tecnologie connesse da relazioni di input/output, che possono essere ad esempio: vettori energetici, materiali, emissioni ecc.

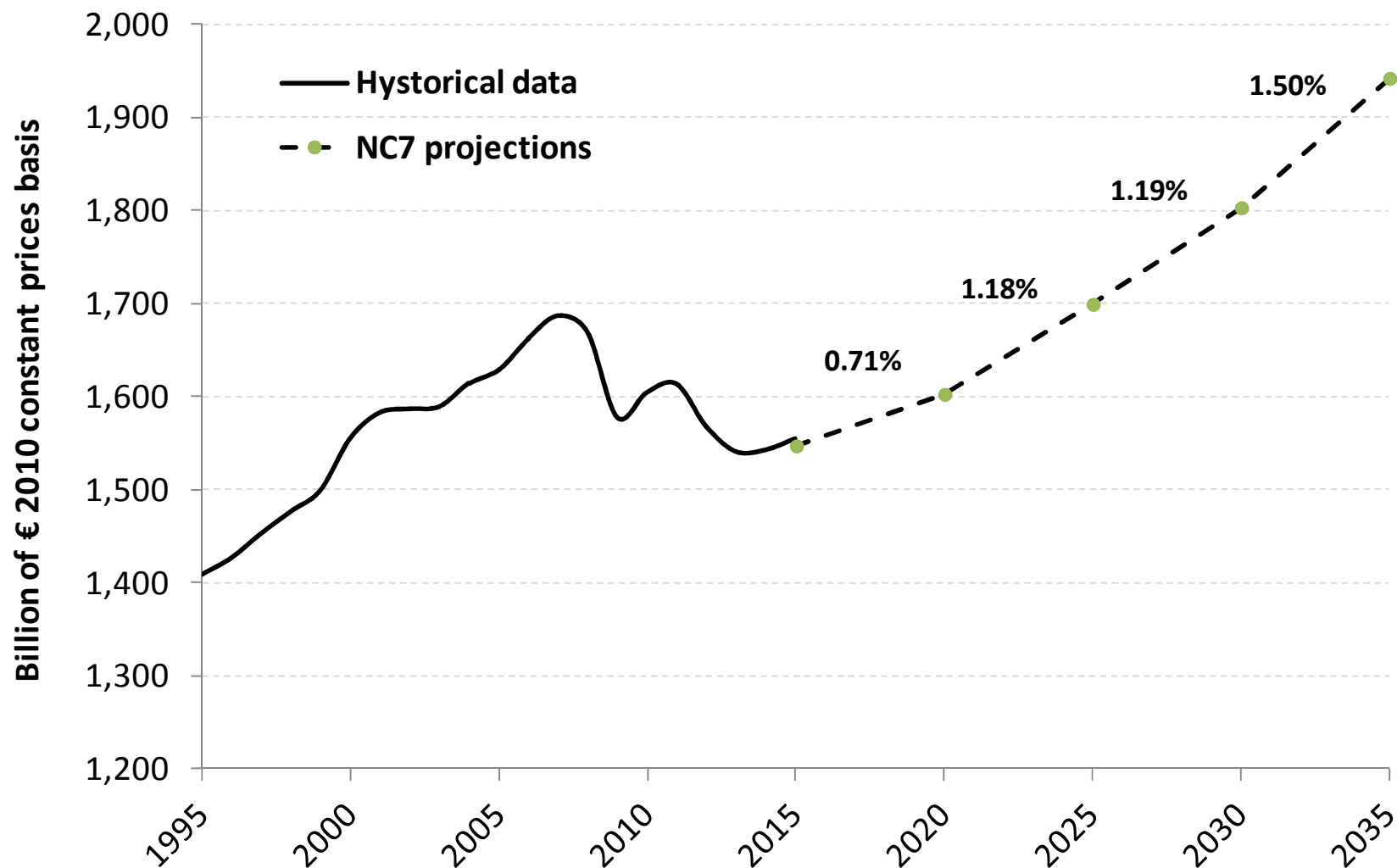
Modello TIMES - ISPRA

- Il modello TIMES di ISPRA è un modello “bottom-up” guidato dalle domande finali: ogni tecnologia è definita da parametri tecnici ed economici e il livello di produzione di un bene o di un servizio dipende dalla effettiva domanda degli utilizzatori finali
- Il modello calcola direttamente le emissioni di CO₂ secondo il “reference approach” stabilito dall’IPCC e con l’utilizzo di fattori di emissione nazionale
- L’impatto delle politiche e misure sul sistema è calcolato in modo integrato, evitando in questo modo che vi siano doppi conteggi di riduzioni.

Modello TIMES - ISPRA

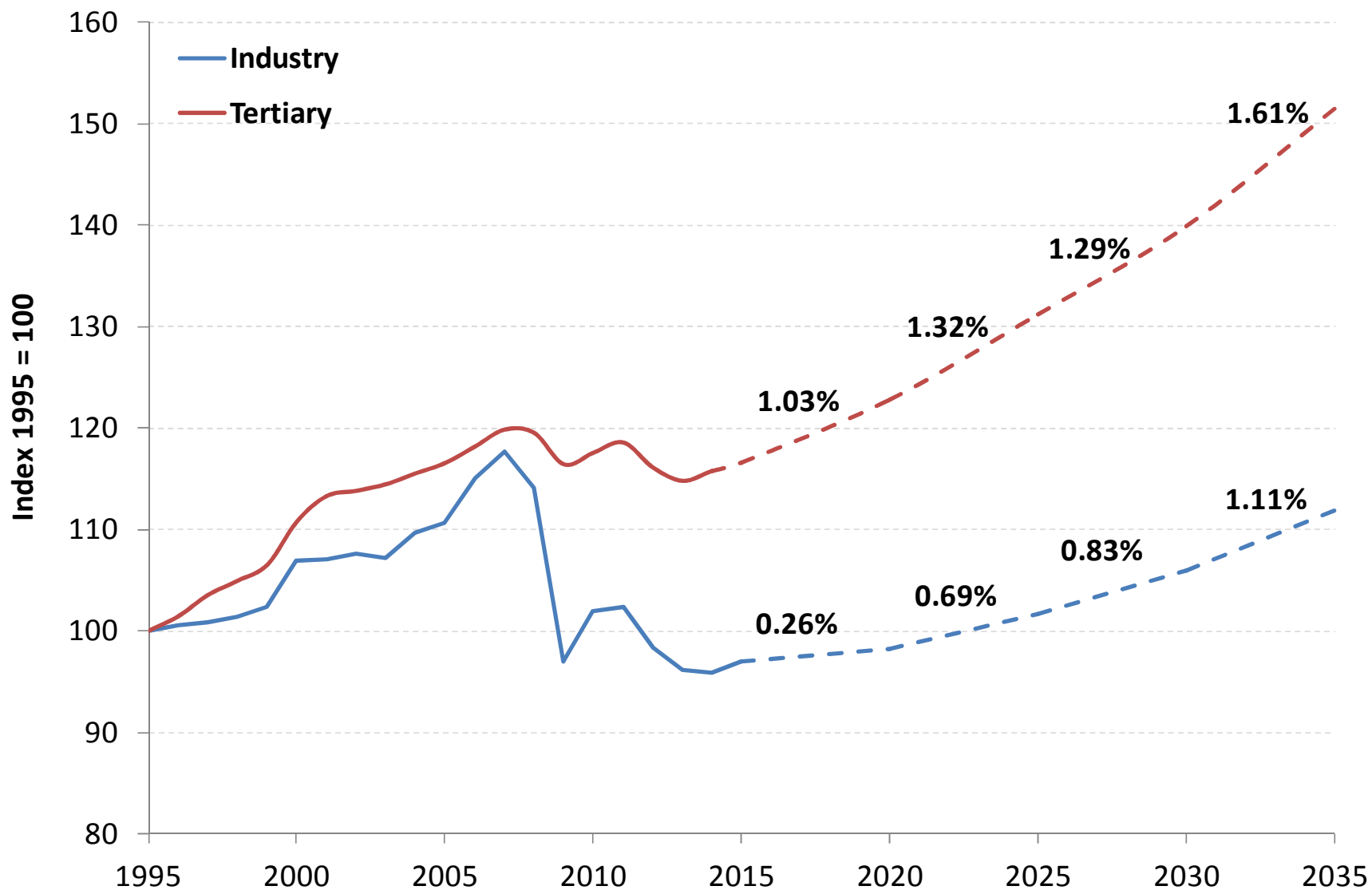


Driver macroeconomici - PIL



Crescita del PIL con un tasso medio anno del +0.71% dal 2015 al 2020, in ripresa dal periodo di crisi precedente. Dal 2020 i tassi di crescita sono quelli utilizzati dal PRIMES 2016 nello scenario di riferimento europeo.

Driver macroeconomici – Valore Aggiunto

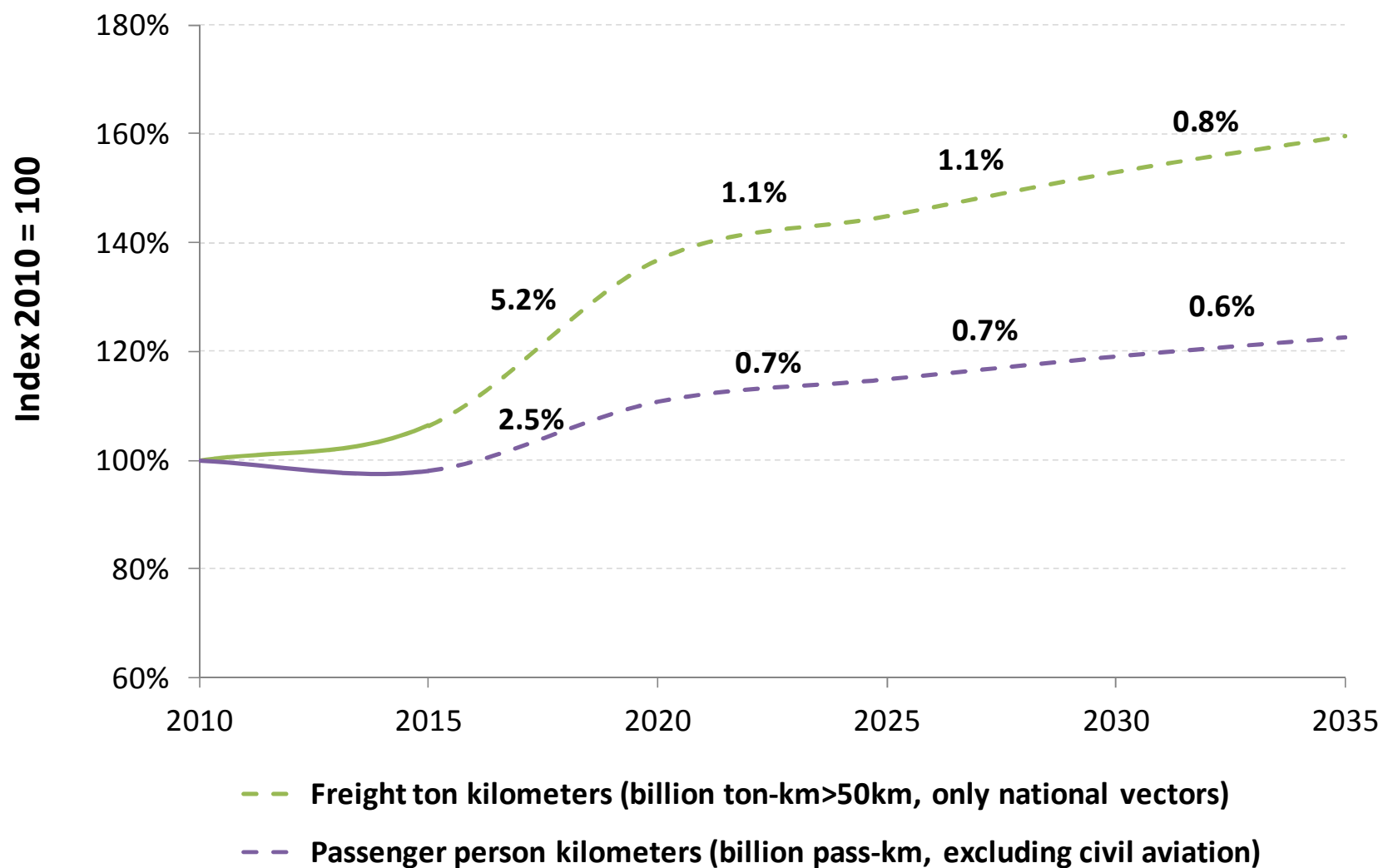


Il settore industriale è quello che più ha risentito della crisi e la sua ripresa è attesa meno vigorosa di quella del terziario.

Driver – Produzione industriale

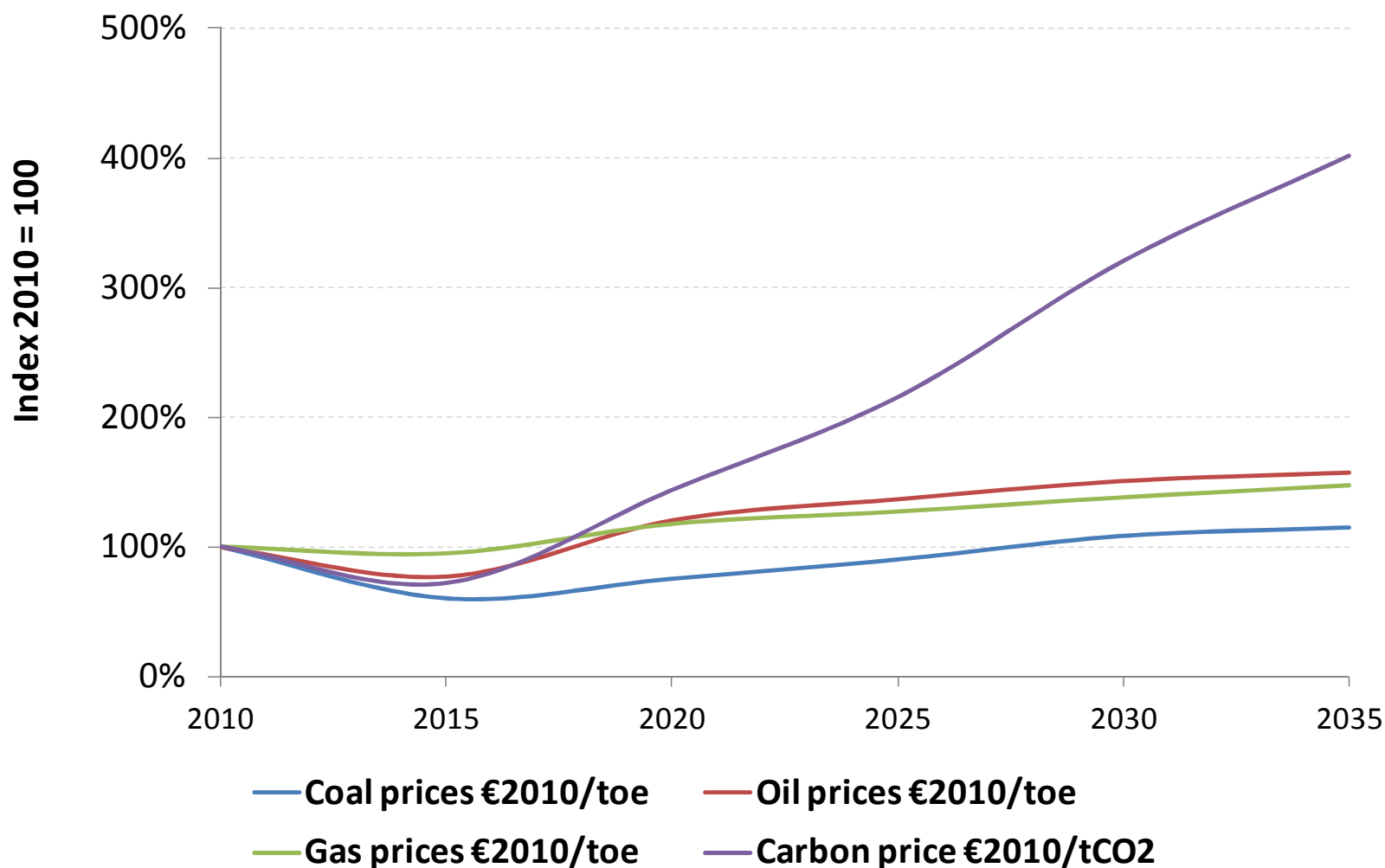
	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
A. Mineral Products				
1. Cement Production	1.74%	1.35%	1.59%	1.76%
2. Lime Production	1.17%	0.65%	0.52%	0.59%
3. Limestone and Dolomite Use	1.17%	0.65%	0.52%	0.59%
4. Soda Ash Production and Use	0.41%	0.04%	0.03%	0.42%
Glass Production (decarbonising)	0.65%	0.61%	0.62%	0.64%
B. Chemical Industry				
1. Ammonia Production	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
2. Nitric Acid Production	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
3. Adipic Acid Production	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
4. Carbide Production	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
5. Other				
Carbon Black	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
Ethylene	0.41%	0.04%	0.03%	0.42%
Styrene	0.41%	0.04%	0.03%	0.42%
Titanium dioxide	0.14%	-1.24%	-1.34%	-1.02%
Propylene	0.41%	0.04%	0.03%	0.42%
C. Metal Production				
1. Iron and Steel Production				
Steel	0.43%	0.04%	0.04%	0.23%
Pig Iron	0.43%	0.04%	0.04%	0.23%
Sinter	0.43%	0.04%	0.04%	0.23%
2. Ferroalloys Production	1.13%	0.59%	0.30%	0.32%

Domanda nel settore trasporti



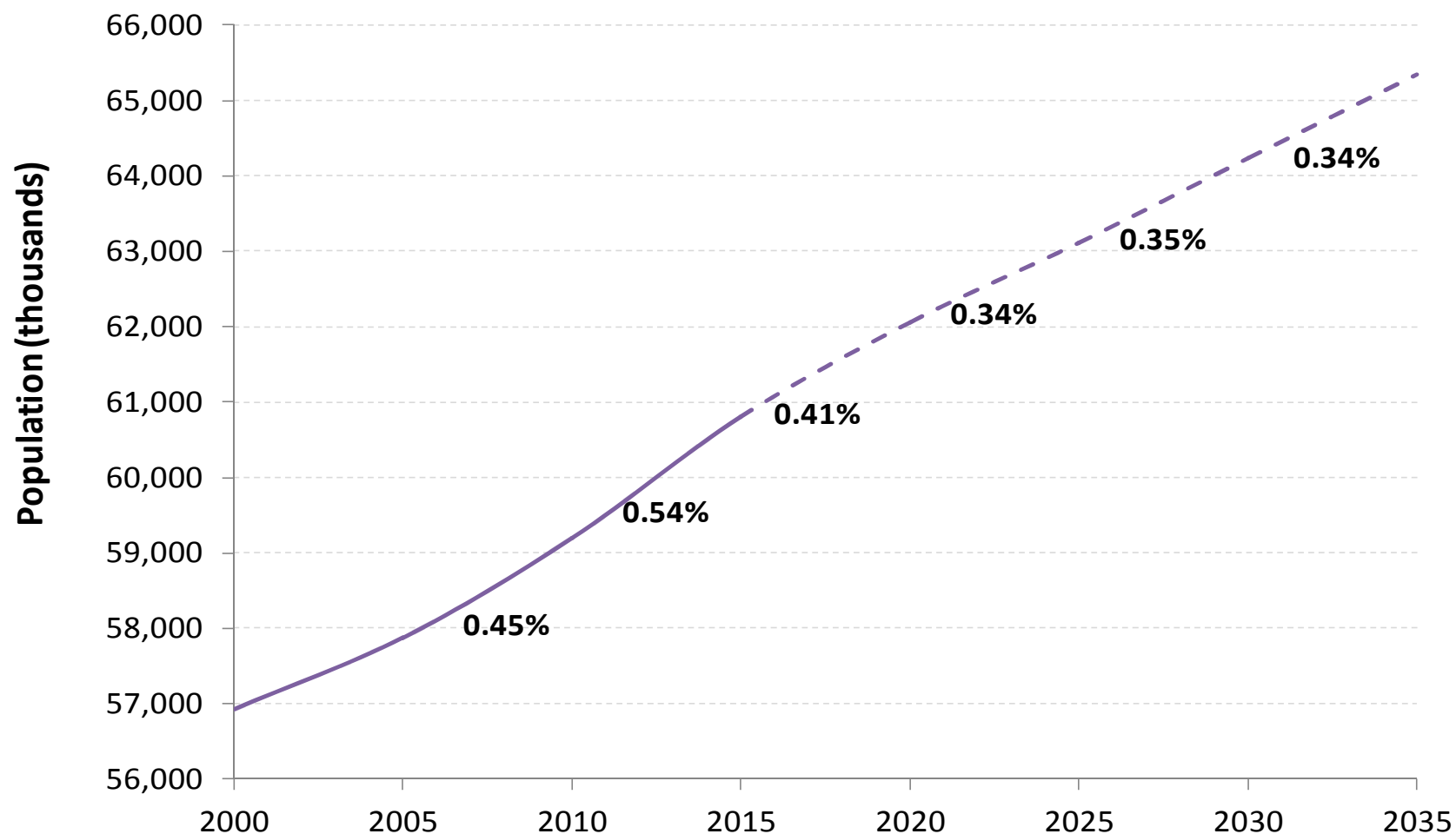
Anche nel settore trasporti è atteso un incremento della domanda in ripresa dal periodo di crisi

Prezzi internazionali dei combustibili e del carbonio



I combustibili vedono un aumento modesto ma costante dei prezzi internazionali, mentre il prezzo del carbonio è ipotizzato in forte crescita secondo le assunzioni del PRIMES 2016 Reference Scenario.

Popolazione



Per la popolazione è prevista una crescita significativa in continuità con quanto rilevato per il periodo 2005-2015. Per il periodo 2020-2030, il dato è quello utilizzato per l'elaborazione dello scenario europeo in PRIMES 2016.

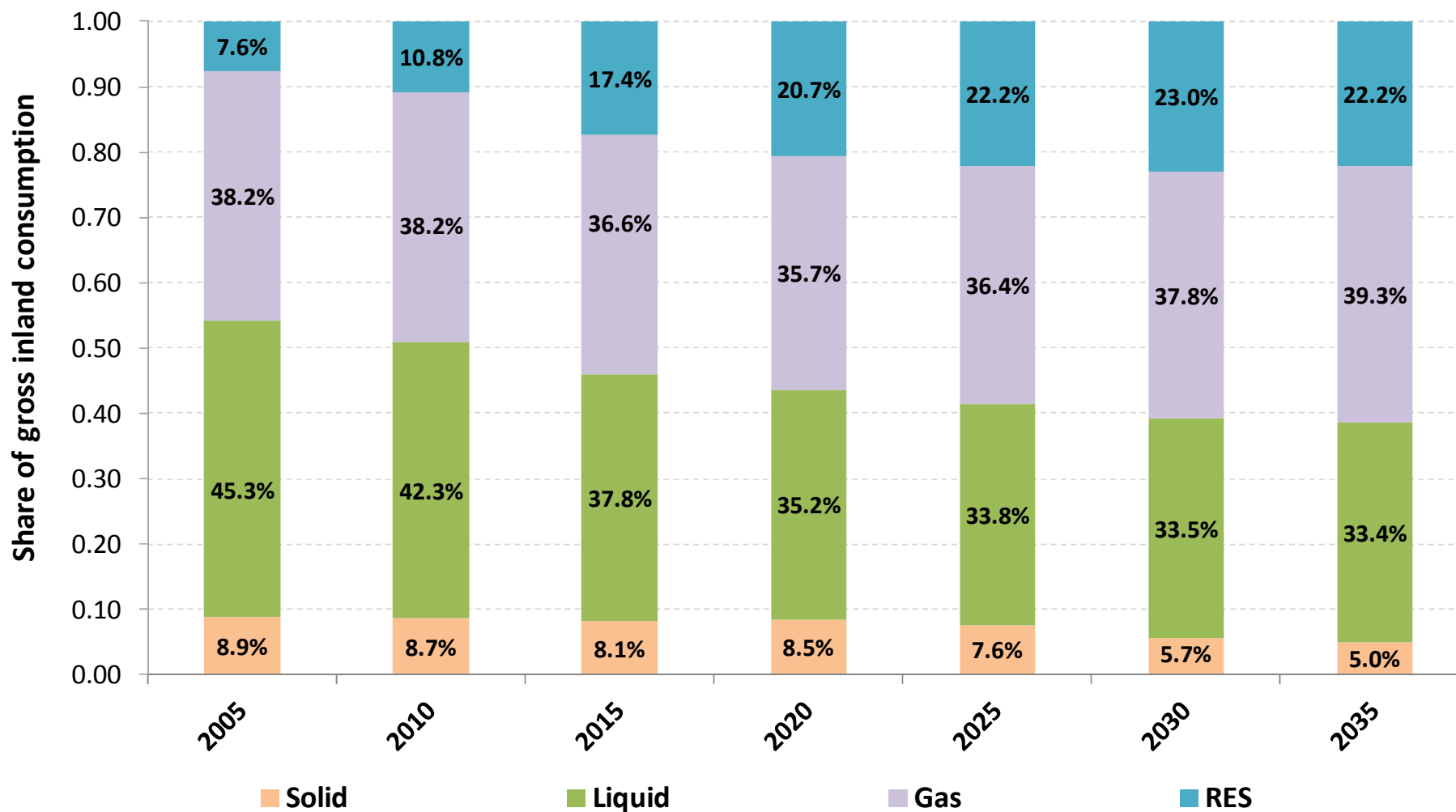
Proiezioni più recenti danno un andamento diverso con valori più bassi al 2030.

Settori non energetici

- Per i rifiuti la quantità totale prodotta è stimata sulla base della popolazione e sono prese in considerazione le diverse modalità di gestione: riciclaggio, discarica, incenerimento, compostaggio...
- Per l'agricoltura si realizzano delle stime sull'impiego futuro dei fertilizzanti e sulla consistenza dei diversi tipi di allevamenti

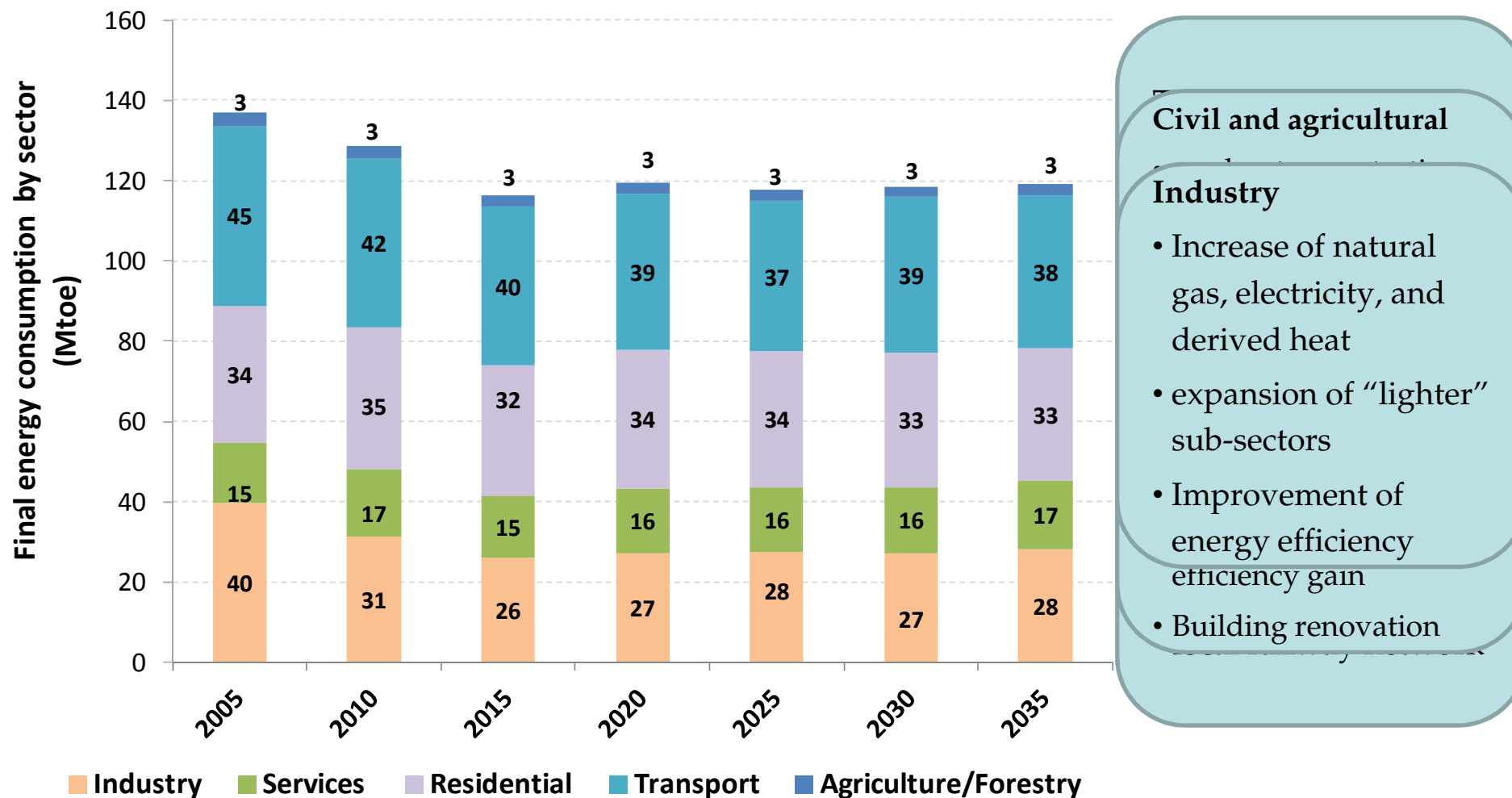
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Dairy cattle, milioni	1,842	1,746	1,826	1,653	1,642	1,631	1,610
Non-dairy cattle, ml	4,410	4,086	3,9556	4,090	4,057	3,970	3,782
Swine, milioni	9,200	9,321	8,683	9,526	9,596	9,693	9,700
Poultry, milioni	188,595	198,347	196,387	201,310	204,378	205,590	204,740
Fertilizers (kt nitrogen*)	780	497	518	610	610	610	610

Risultati – Percentuali dei vettori energetici



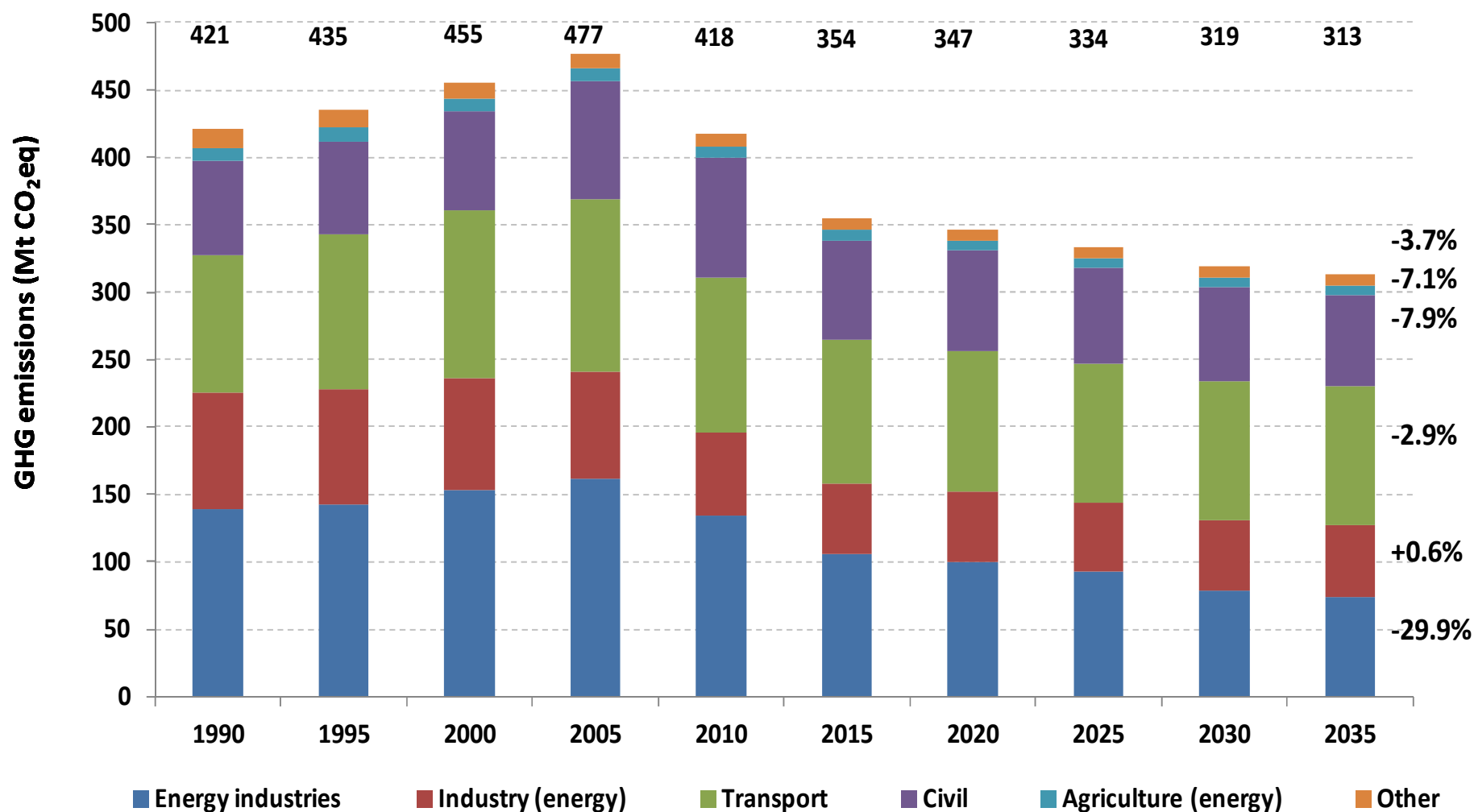
Al 2030 è attesa un'ulteriore riduzione dei combustibili liquidi ed un aumento del contributo delle rinnovabili.

Domanda finale per settori di utilizzo



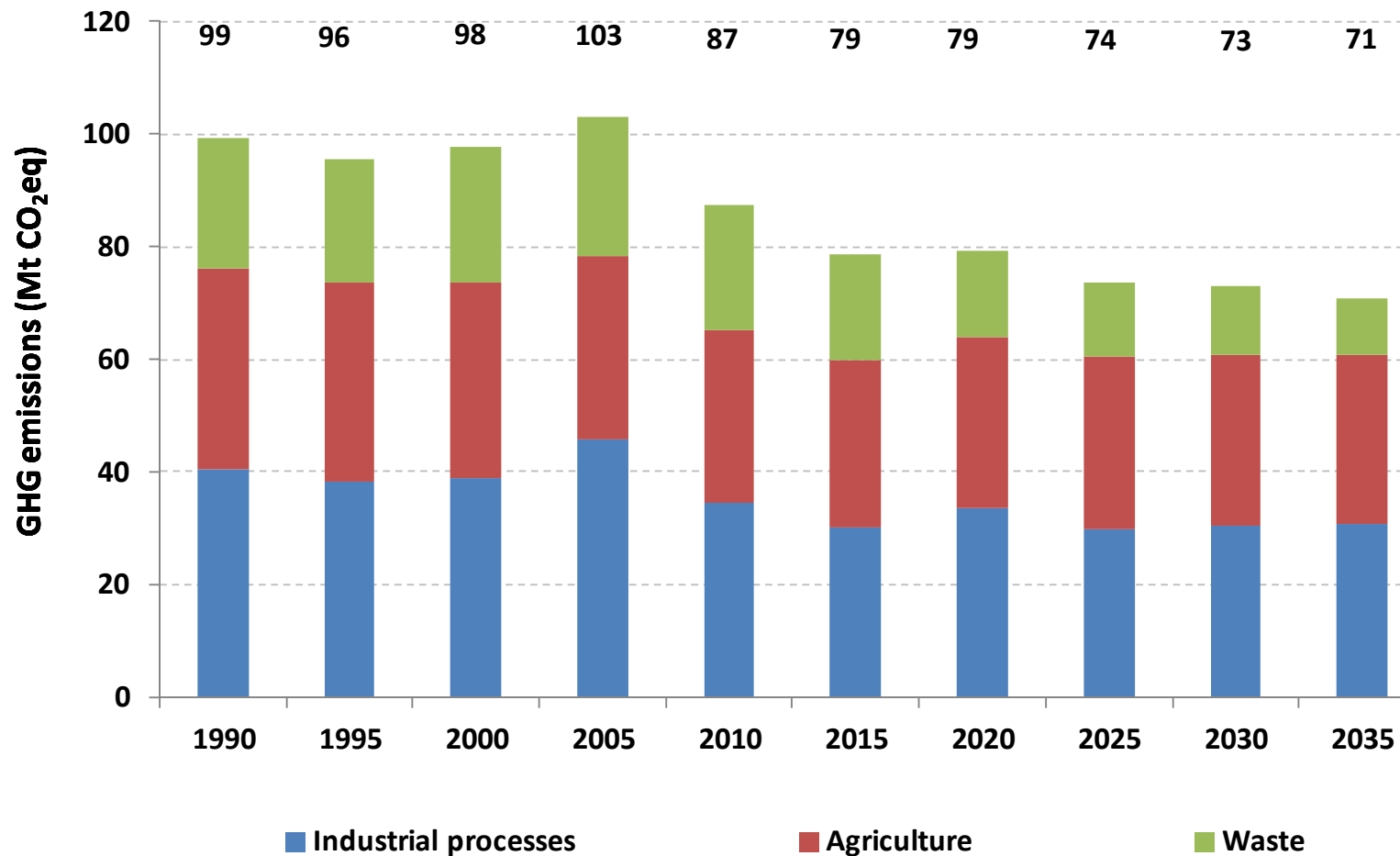
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Total final uses	137.2	128.5	116.4	119.5	117.6	118.5	119.3

Emissioni di GHG "energy"



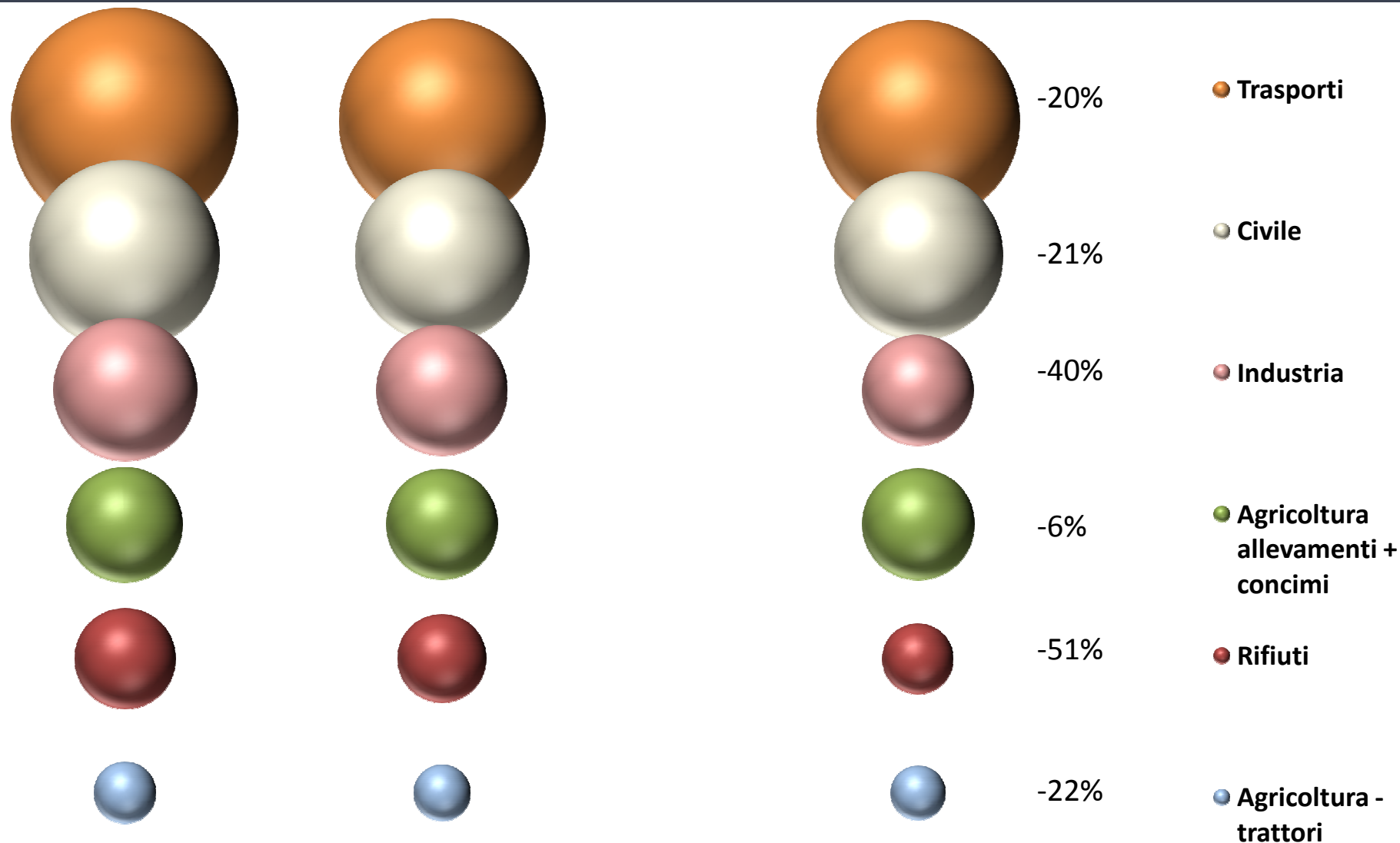
Le emissioni si riducono in modo più marcato nelle industrie energetiche (29.9% dal 2015 al 2035) grazie a un incremento ulteriore sia dell'efficienza di generazione elettrica, sia della quota di rinnovabili, sia dell'uso di combustibili "low carbon".

Emissioni di GHG "no energy"



Il settore dei rifiuti è quello per cui si ipotizza la riduzione più consistente soprattutto per la riduzione delle quantità conferite in discarica

Emissioni totali di GHG: il peso dei settori non ETS



scenario di riferimento, settori non ETS, 24% di riduzione totale rispetto al 2005

2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030

Emissioni nazionali di GHG e target europei

- Il target al 2030 per i settori ESD/ESR non è raggiunto dallo scenario di riferimento: si ottiene infatti una riduzione rispetto al livello del 2005 di circa il 24% a fronte di un obiettivo (ancora provvisorio) del 33%.
- La nuova strategia energetica nazionale (SEN) adottata da MISE e MATTM lo scorso novembre contiene indicazioni utili al raggiungimento del target.
- Gli scenari sono in fase di aggiornamento anche in funzione degli sviluppi in ambito comunitario e dell'aggiornamento delle proiezioni dei principali driver.

GHG: emissioni scenario di riferimento e SEN (Mt CO₂eq)

		1990	2005	2010	2015	2020	2025	2030	% di riduzione 2005/2030
National emissions		520	579	505	433	426	407	392	-32%
ETS sectors	base		248	200	156	161	153	140	-43%
	sen							108	-57%
Non-ETS sectors (ESD/ESR)	base		329	303	275	263	252	249	-24%
	sen							222	-33%
Civil Aviation	base		2.5	2.7	2.1	2.2	2.3	2.7	
	sen							2.5	
ESD/ESR targets (incluso NF3 post 2020)					304	291		221	-33%

Altri usi degli scenari

Lo stesso metodo e la stessa base dati vengono utilizzati per il calcolo degli scenari delle emissioni inquinanti: NO_x , SO_2 , NH_3 , COV, $\text{PM}_{2.5}$

ENEA ed ISPRA elaborano congiuntamente lo scenario emissivo nazionale avvalendosi del modello GAINS-Italia, sviluppato da ENEA.

Questo scenario serve a rispondere agli obblighi della normativa nazionale e comunitaria in materia di qualità dell'aria e di emissioni inquinanti, per le quali la direttiva 2016/2284 (National Emission Ceilings - NEC) stabilisce degli appositi obiettivi di riduzione al 2030.

Altri usi degli scenari

Emission reductions from 2005				
2020			2030	
	NECD target	Scenario di riferimento	NECD target	Scenario di riferimento
SO ₂	-35%	-61%	-71%	-73%
NO _x	-40%	-48%	-65%	-66%
PM _{2.5}	-10%	-17%	-40%	-33%
NMVOOC	-35%	-35%	-46%	-43%
NH ₃	-5%	-7%	-16%	-11%

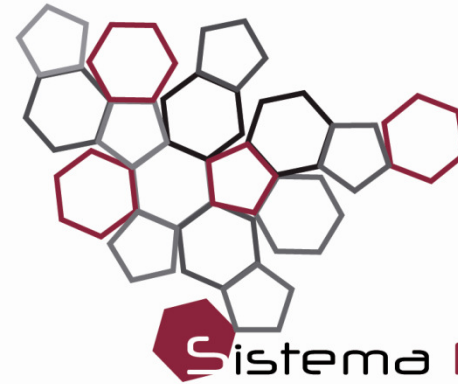
Anche in questo caso lo scenario di riferimento non raggiunge tutti gli obiettivi prefissati.

È in corso di elaborazione un programma di riduzione delle emissioni le cui misure dovrebbero garantire il rispetto dei target.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la **P**rotezione
dell'**A**mbiente

Grazie per l'attenzione