

Piano Nazionale Integrato
per l'Energia e il Clima:
scenari, criticità e opportunità per l'Italia

29 marzo 2019

Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima: evoluzione del sistema energetico, obiettivi e ruolo del vettore elettrico

Maria Gaeta



È una società per azioni del Gruppo GSE Spa, che sviluppa attività di ricerca nel settore elettro-energetico, con particolare riferimento ai progetti strategici nazionali, di interesse pubblico generale, finanziati con il Fondo per la Ricerca di Sistema.

RSE implementa attività congiunte con il sistema della pubblica amministrazione centrale e locale, con il sistema produttivo, nella sua più ampia articolazione, con le associazioni e i raggruppamenti delle piccole e medie imprese e le associazioni dei consumatori.

www.rse-web.it

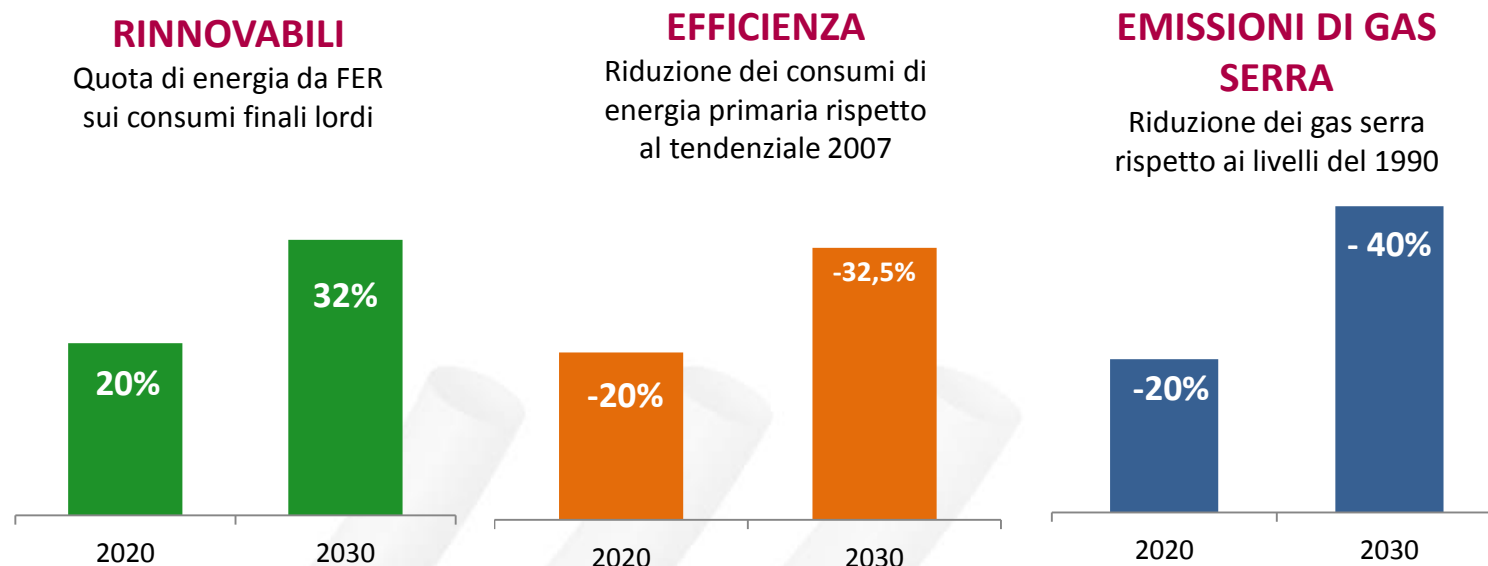
RSE – via Rubattino, 54

20134 Milano

Il Contesto Normativo

Obiettivi UE al 2030

«Clean Energy for all Europeans Package», in continuità con il precedente Pacchetto energia e Clima 2020

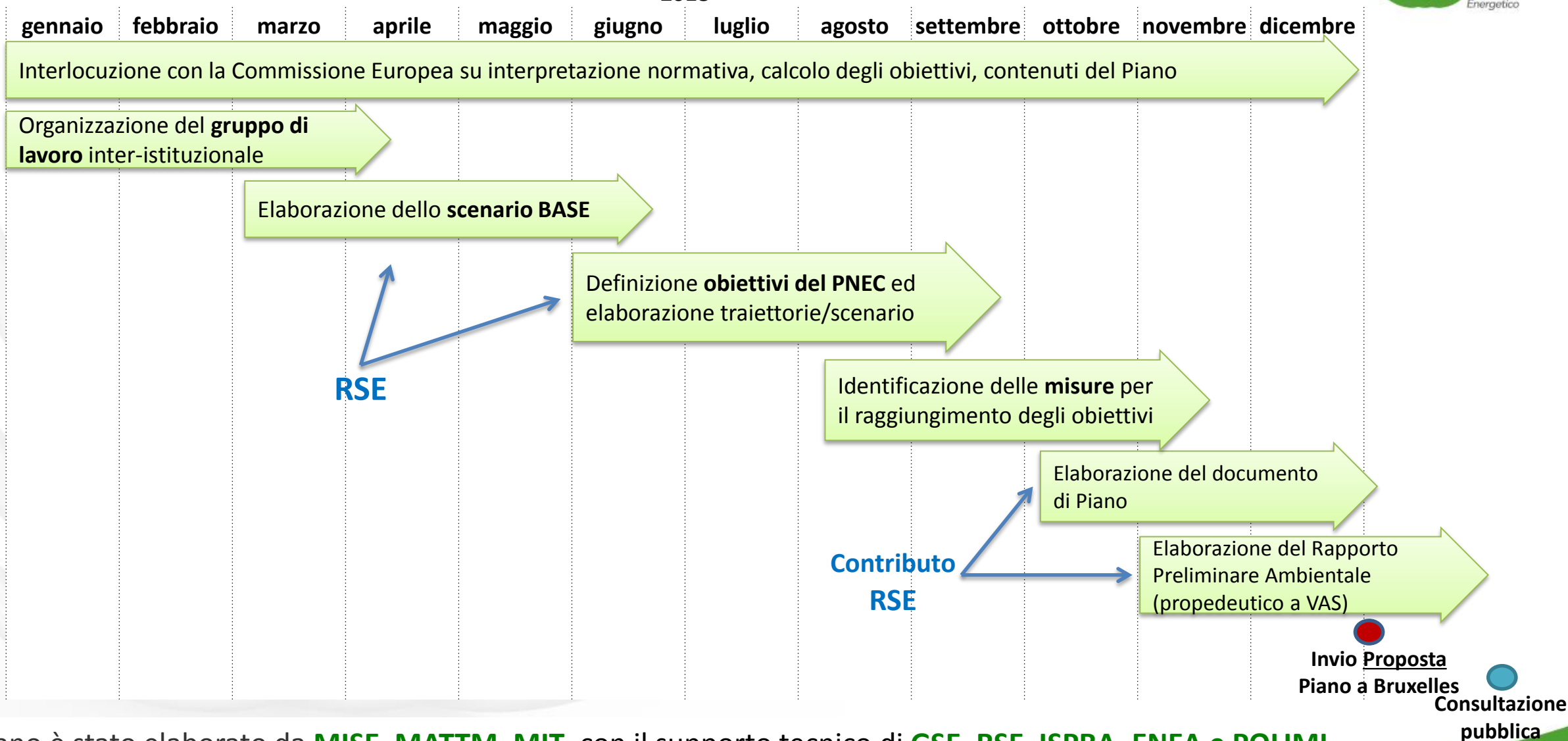


Nel regolamento di Governance dell'Energy Union è richiesta l'elaborazione dei piani integrati energia-clima decennali (2021-2030) a livello di singolo Stato Membro.

Gli Stati Membri hanno presentato una bozza di Piano Energia e Clima, in cui si definiscono i contributi che lo Stato si impegna a fornire per il raggiungimento dei target Europei al 2030, le traiettorie e le misure che metterà in campo

Il processo di elaborazione della proposta di Piano

2018



Il piano è stato elaborato da **MISE, MATTM, MIT**, con il supporto tecnico di **GSE, RSE, ISPRA, ENEA e POLIMI**.

Scenari: cosa sono?



<<UNO SCENARIO NON È UNA PREVISIONE!>>

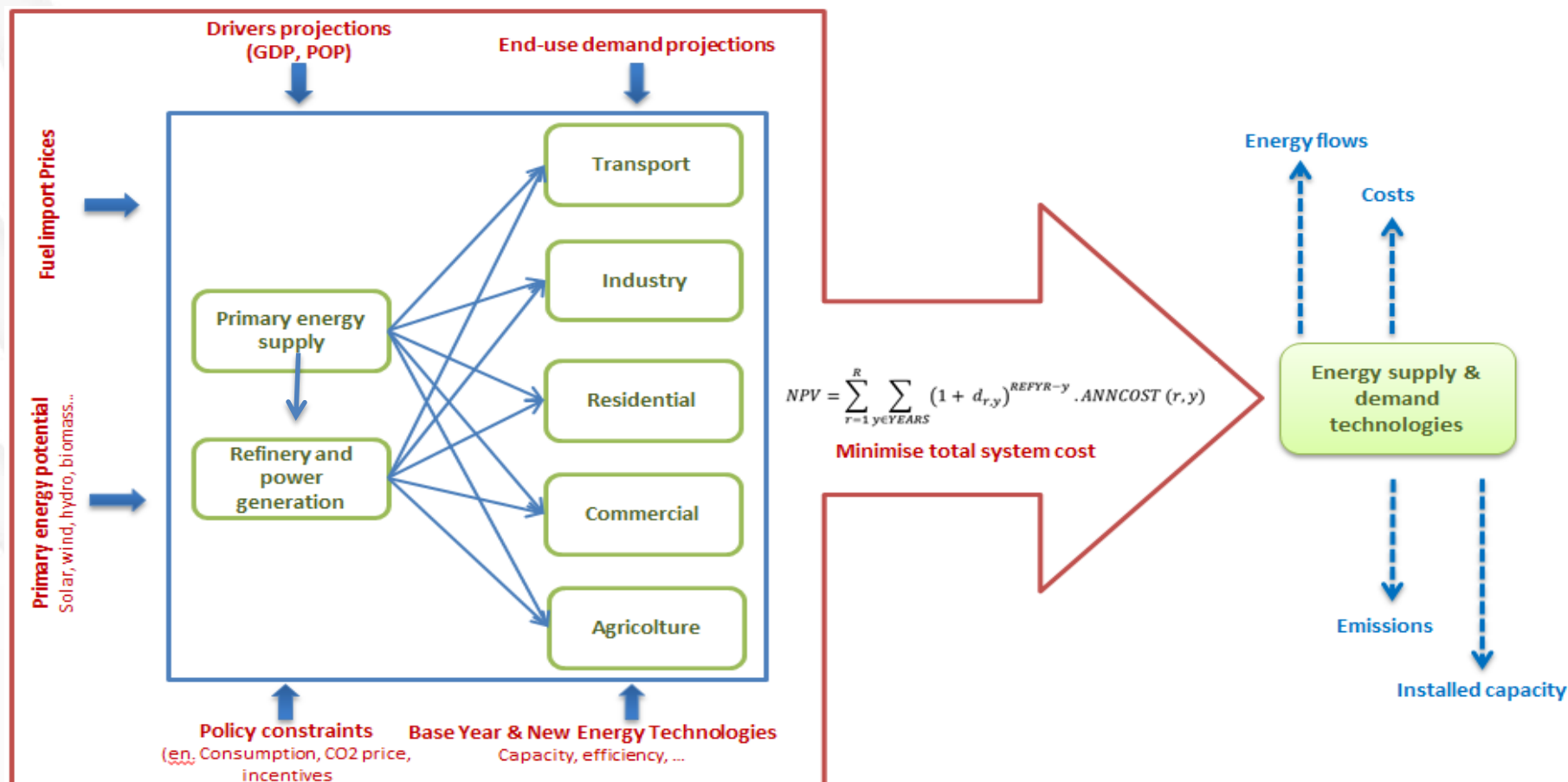
Uno scenario è una descrizione autoconsistente e riproducibile di **uno dei possibili modi in cui il futuro potrebbe evolvere**. Gli scenari possono essere assimilati a delle traiettorie alternative delle possibili evoluzioni di un sistema (**Analisi What-if**) date una serie di assunzioni.

Come derivare gli effetti dalle assunzioni? Mediante un apposito **modello** dell'intero sistema energetico che ne catturi la natura complessa, rendendo tutto riproducibile, coerente e trasparente.



Il modello TIMES

E' un modello **bottom-up** di ottimizzazione inter-temporale, che minimizza i costi totali di sistema, data una domanda, in funzione di vincoli ambientali, tecnologici o di policy. Il modello fornisce una completa descrizione delle **tecnologie e dei flussi** del sistema energetico (consumi, costi e emissioni).



Il modello calcola la traiettoria di sviluppo del S.E.:

- Energia prodotta, consumata, mix e prezzi per settore e tecnologia
- Technology mix in tutti i settori
- Efficienze medie del parco, consumi specifici, ecc
- Parco di generazione elettrico
- Emissioni della CO₂
- Quota di FER o di EFF
- Investimenti in tecnologie
- Costi di sistema...ecc

Analisi di scenario a supporto del PNIEC

1. L'analisi parte dalla definizione di uno **Scenario di Riferimento (BASE)**, una evoluzione tendenziale del sistema energetico a politiche e misure in vigore a livello comunitario e nazionale al 31 dicembre 2016; in linea con approccio della Commissione europea:
 - si danno per raggiunti tutti gli obiettivi al 2020
 - viene implementato il sistema ETS con un decalage delle quote di emissione dell'1,74% m.a.

Lo scenario di Riferimento è utilizzato come un benchmark per valutare gli effetti di scenari "di policy" o scenari obiettivo alternativi e rispetto ad esso vengono stimati costi, impatti e benefici degli interventi di politica energetica.

2. **Scenario PNIEC**: costruito a partire dallo scenario BASE per esplorare ed analizzare traiettorie alternative del sistema energetico nazionale in grado di garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati al 2030.



*Ministero
dello Sviluppo Economico*



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Drivers e ipotesi

Gli scenari sono costruiti attorno ad alcune “**variabili chiave**” (PIL, valori aggiunti settoriali, popolazione, prezzo internazionali delle fonti fossili). Per una corretta confrontabilità è importante che gli scenari siano costruiti a partire dalle stesse ipotesi di base.

Parametri socioeconomici

	2017	2020	2025	2030
Popolazione (milioni)	60,6	61,2	62,2	63,3
	2017	2018-20	2020-25	2025-30
PIL mln€ (2010) e t.m.a.	1.599.774	1,37%	1,18%	1,19%

Evoluzione delle tecnologie e dei prezzi dei prodotti energetici (€2013/GJ)

	2017	2020	2025	2030
Petrolio	9,19	11,61	13,18	14,52
Gas (PCS)	6,58	7,47	8,08	8,79
Carbone	1,95	2,21	2,65	3,18

ETS CO₂ price

	2017	2020	2025	2030
ETS (€2016/tCO ₂)	7	15,5	23,3	34,7

Vincoli esterni (es. obiettivi al 2020, variazioni climatiche...)

Evoluzione di abitudini e paradigmi di consumo (mobilità, condizioni abitative)

Politiche vigenti (dic 2016)

Obiettivi generali del PNIEC



Lo scenario “PNIEC” è basato sul rispetto di specifici obiettivi vincolanti per l’Italia:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030		2030
	UE	ITALIA	UE	ITALIA	ITALIA PNIEC
Energie rinnovabili (FER)					
• Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia	20%	17%	32%	≈30%	30%
• Quota di energia da FER nei consumi finali lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	14%	21,6%
• Quota di energia da FER nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento	-	-	+1,3% annuo	+1,3% annuo	
Efficienza Energetica					
• Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5%	-32,5%	- 43%
• Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori di EE (2021-2030)	-1,5% annuo	-1,5% annuo	-0,8% annuo	-0,8% annuo	- 0,8%
Emissioni Gas Serra					
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	No obiettivo nazionale	-55,9%*
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%	-34,6%*
• Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	No obiettivo nazionale	-38%*

CF
103.8
Mtep

* Riduzioni conseguibili qualora si realizzassero i benefici attesi dall’attuazione di tutte le politiche e misure indicate nella bozza di Piano .

Costruzione dello scenario PNIEC



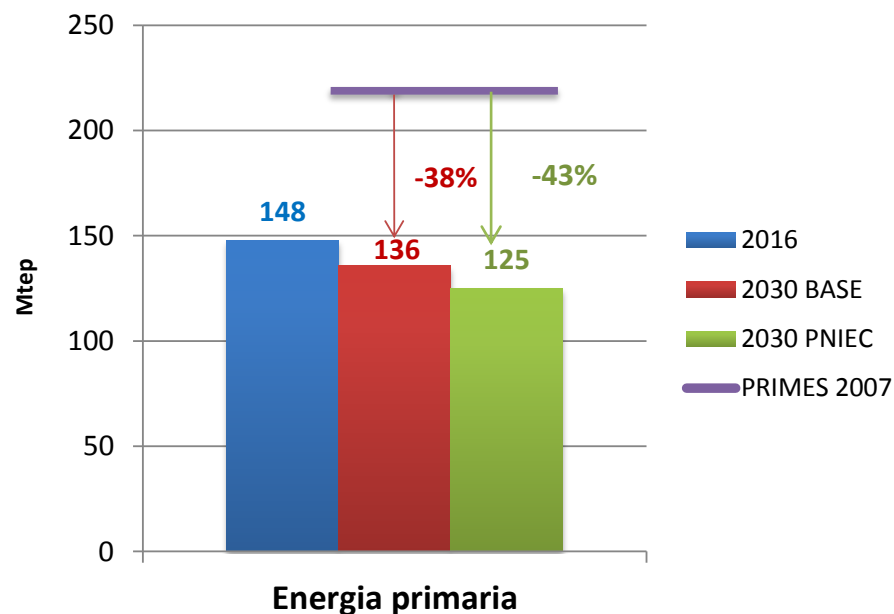
Principali ipotesi/politiche incluse nello scenario obiettivo del Piano:

1. **Phase-out totale del carbone** nella generazione elettrica al 2025 (chiusure graduali).
2. **Import netto elettrico** al 2030 = 28,5 TWh, in linea con gli scenari della Commissione (≈ 32 TWh), a meno di un maggiore export tramite interconnessione Tunisia (inserito nel PdS TERNA 2017).
3. Si è tenuto conto dello sviluppo del **GNL** e delle stazioni di rifornimento trasporto su strada derivanti da direttiva **DAFI**.
4. Incluse ipotesi di **inter-modalità** e **smart mobility** (Allegati MIT al DEF 2016 e 2018) che portano alla riduzione della movimentazione passeggeri e merci su gomma.

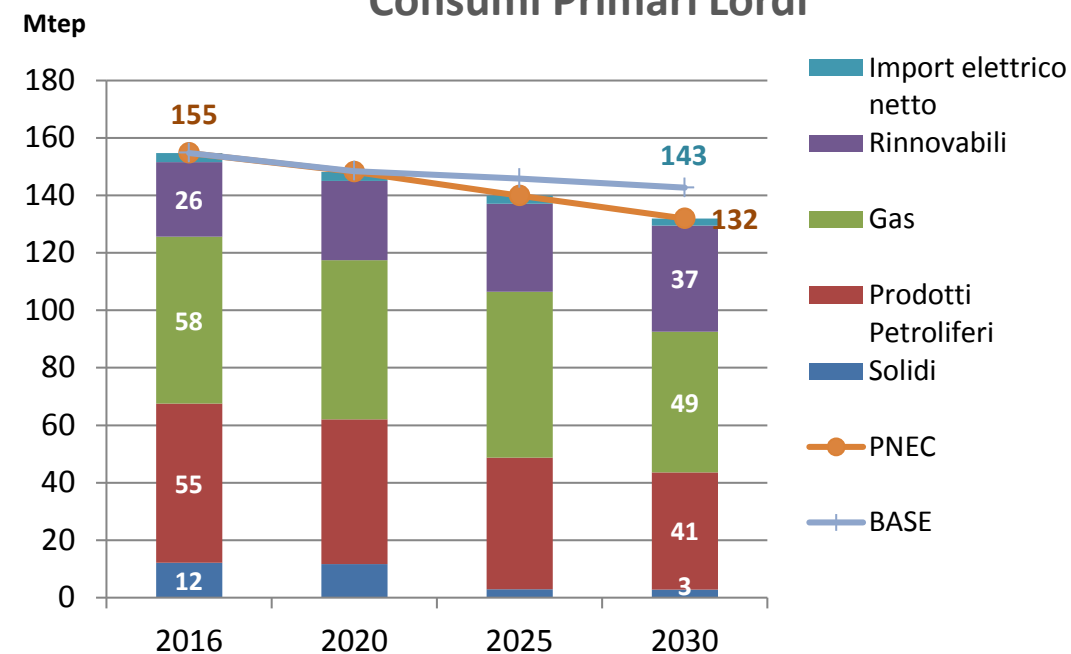
Scenario PNIEC - Efficienza Energetica

- I consumi di **energia Primaria** al 2030 si riducono a **125 Mtep**, pari al -43% rispetto a scenario riferimento Primes 2007.
- La **dipendenza energetica** si contrae dal 77,5% del 2016 al **63,5%** nel 2030.

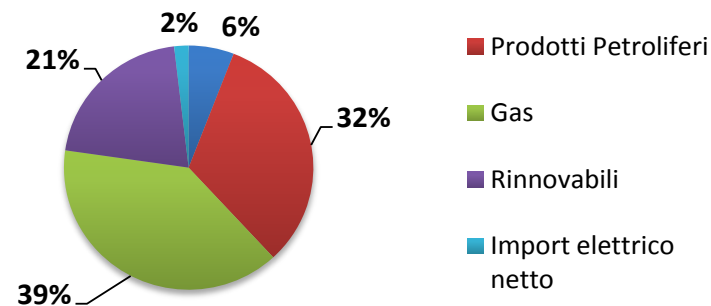
Target di consumi di energia primaria



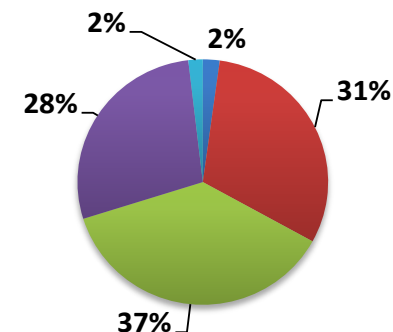
Consumi Primari Lordi



BASE - 2030



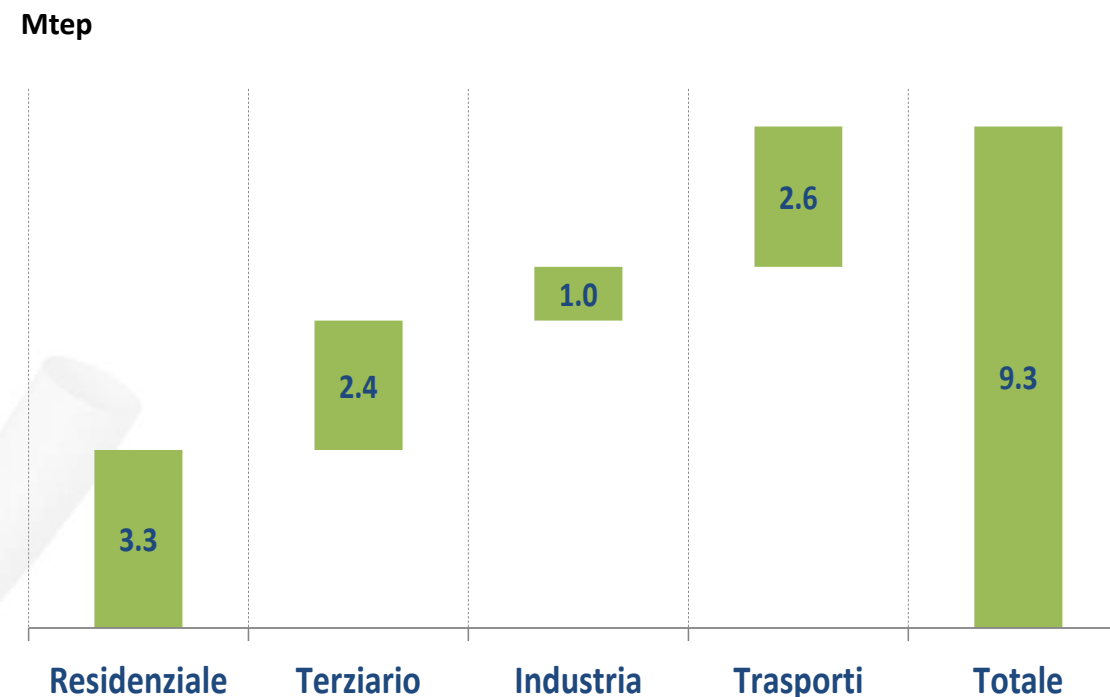
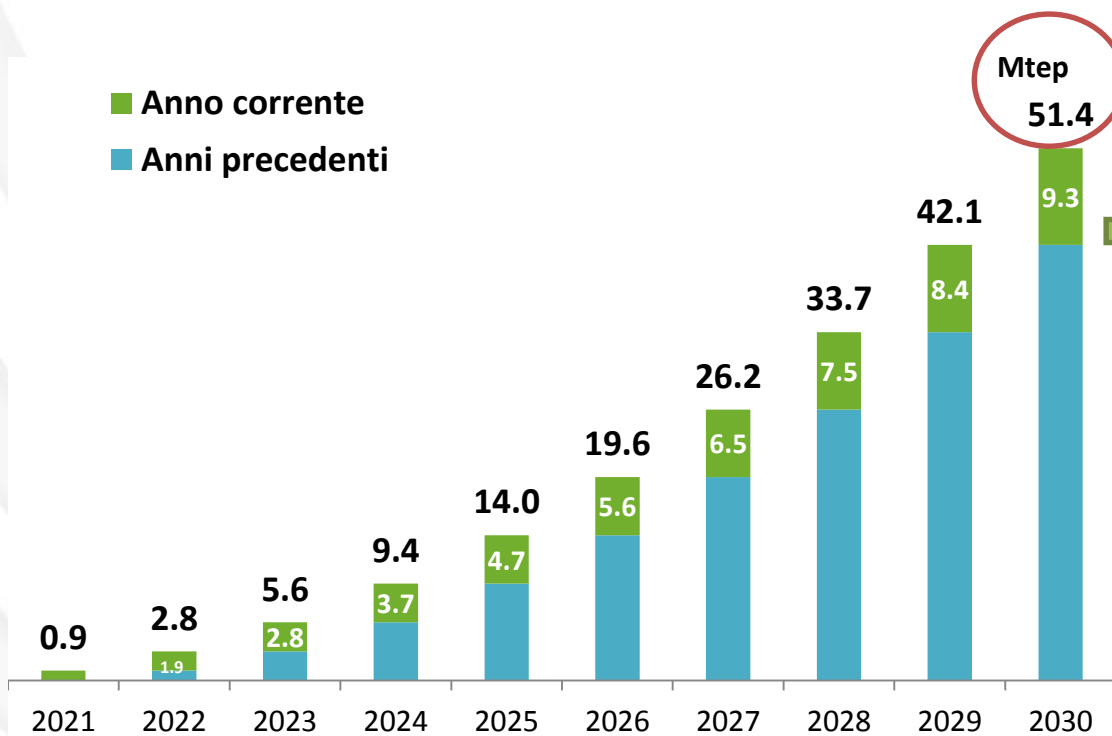
PNEC - 2030



Scenario PNIEC - Efficienza Energetica

Risparmi di energia finale cumulati riconducibili a **politiche attive dal 2021 al 2030** (x i target art. 7 della EED)

Ripartizione per settore economico dei risparmi oggetto dell'obiettivo 2030 (vs scenario BASE 2030)

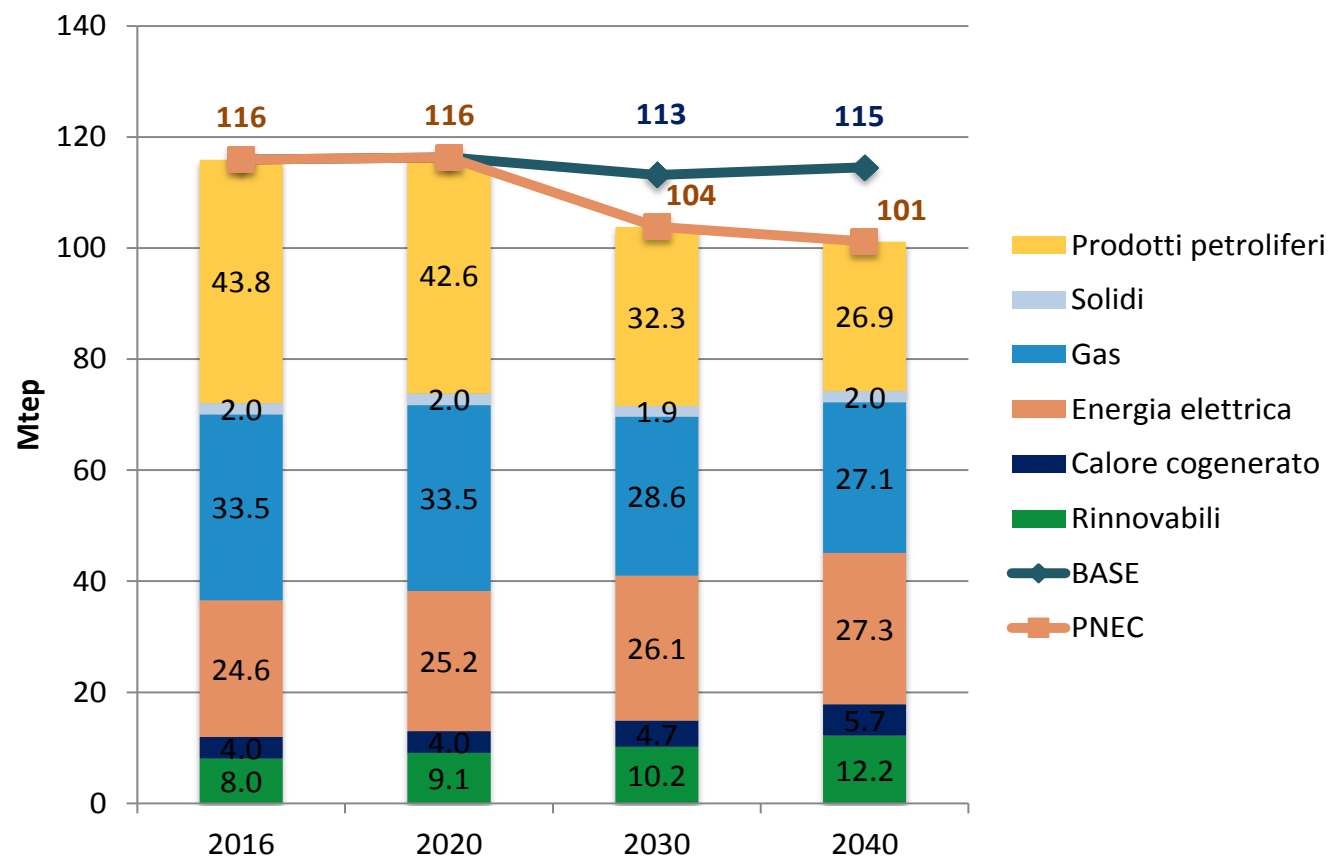


- Nel periodo 2021-2030 è necessario avere risparmi cumulati di energia finale pari a **51.4 Mtep**, mentre nel periodo 2014-2020 solo **25.5 Mtep**
- Risparmi di energia da politiche attive dal 2021 sono concentrati maggiormente nei settori civile e trasporti (**settori non ETS**) promuovendo in particolare la riqualificazione edilizia, l'elettificazione dei consumi e al contempo migliorando il costo efficacia degli strumenti.

Scenario PNIEC - Efficienza Energetica

- I risparmi di energia sono calcolati rispetto all'evoluzione di riferimento – Scenario Base

Consumi finali per fonte



Consumi finali per settore

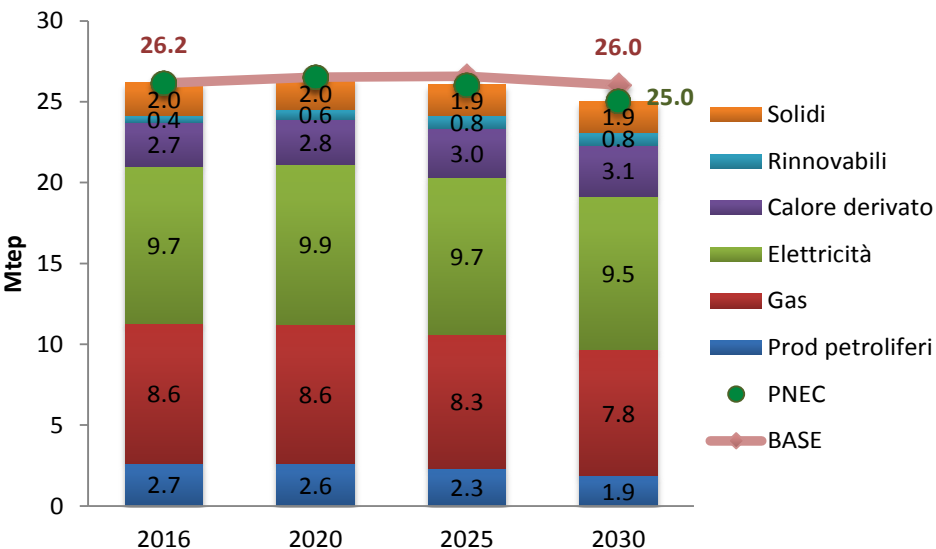
Consumi Energetici Finali (Mtep)	2016	2030 BASE	2030 PNIEC
Industria	26.2	26.0	25.0
Residenziale	32.2	30.5	27.2
Terziario + Agr	18.5	18.6	16.2
Trasporti	39.1	38.0	35.4
Elettrificazione usi finali (%)	21%	23%	25.0%

Il consumo di gas si contrae, nonostante il maggior utilizzo nei trasporti (in particolare GNL), a causa di interventi di riqualificazione energetica degli edifici, diffusione del teleriscaldamento, efficientamento delle tecnologie e processi, elettrificazione e diffusione di pompe di calore.

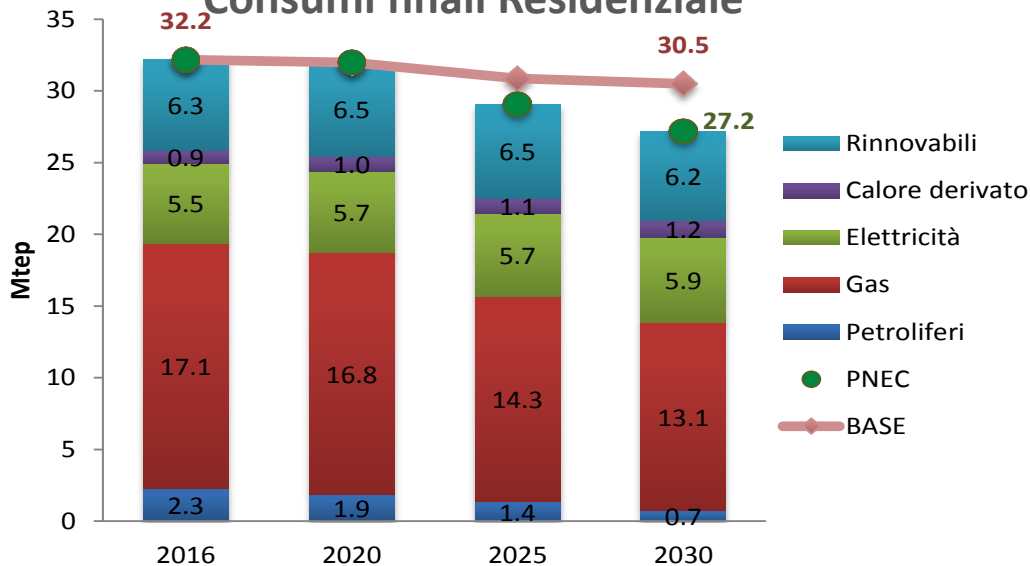
In Rinnovabili non è incluso il calore ambientale delle pompe di calore

Scenario PNIEC - Efficienza Energetica

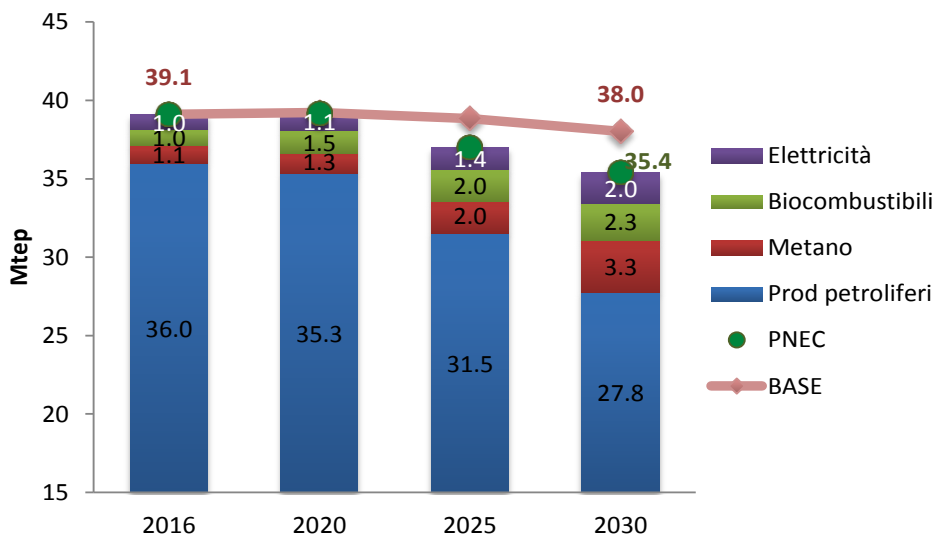
Consumi finali Industria



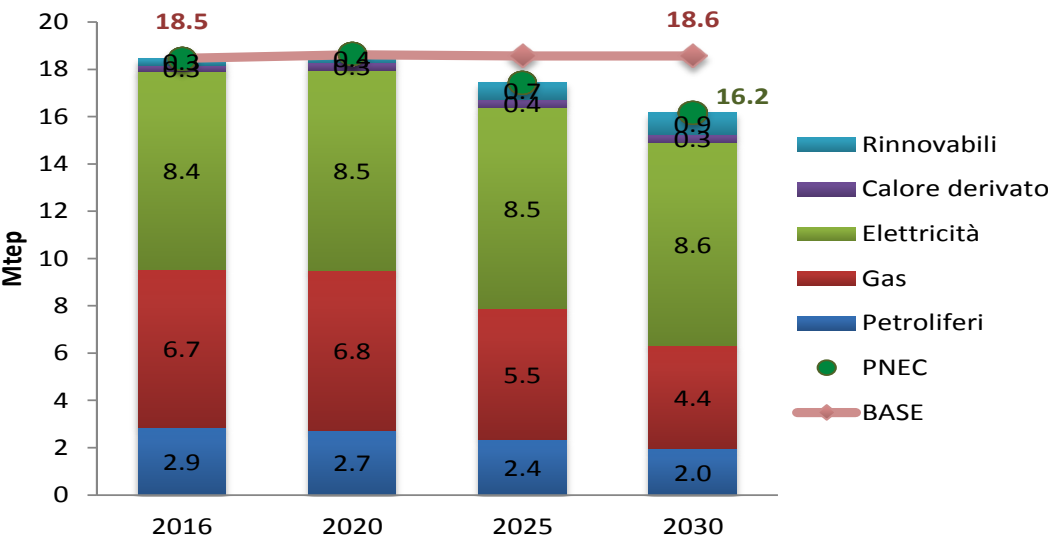
Consumi finali Residenziale



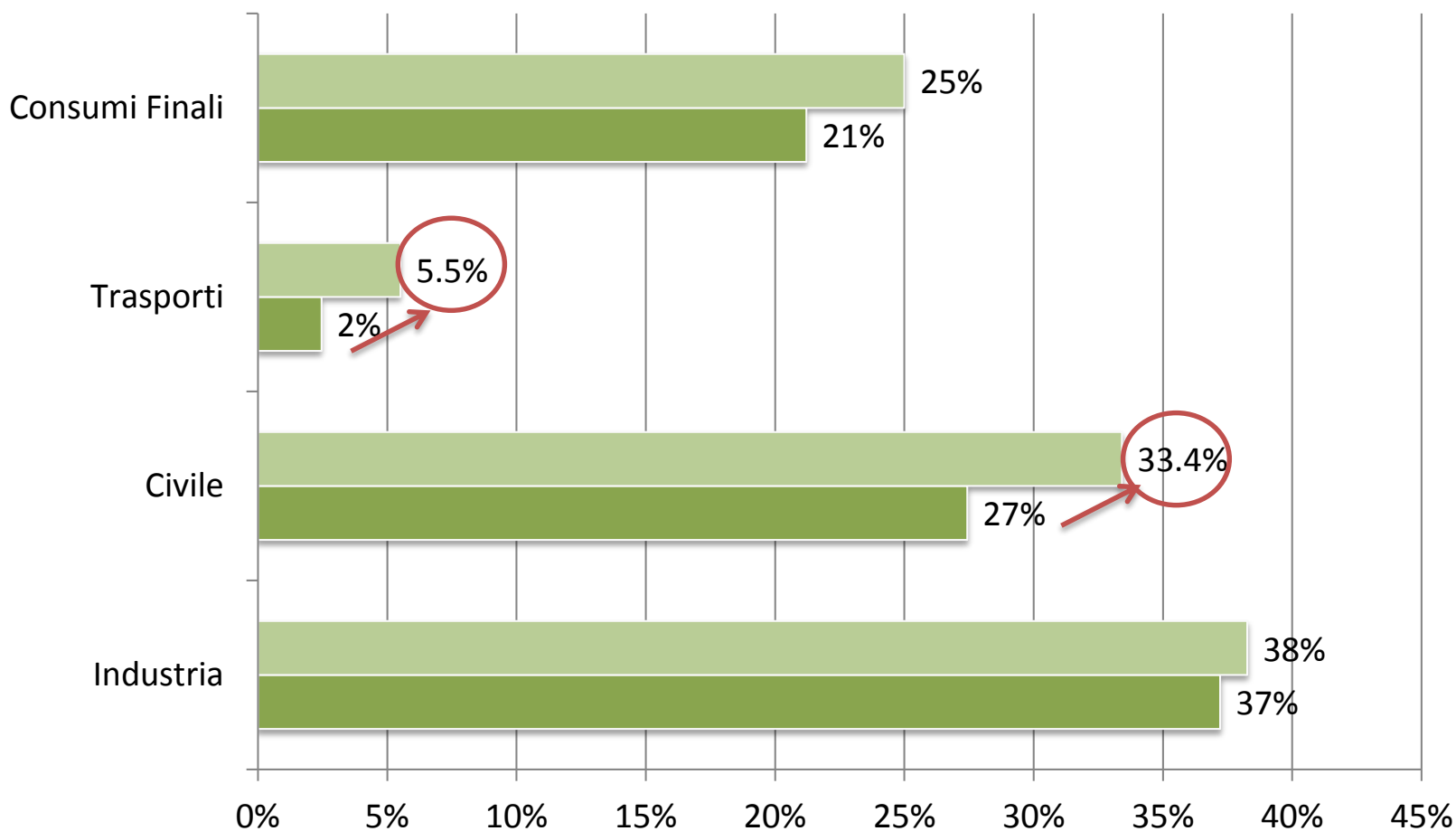
Consumi finali Trasporti



Consumi finali Terziario + Agr



Scenario PNIEC - Eletttrificazione dei consumi finali



Diffusione di pompe di calore elettriche, raffrescamento, cottura ad induzione, servizi elettrici, auto e bus ad alimentazione elettrica e crescita del trasporto su rotaia.

Scenario PNIEC - Trasporti

Parco autovetture circolante

	2016	BASE - 2030	PNIEC - 2030
Auto ad alimentazione elettrica	8'834	785 k	6.1 M
Auto metano	911k	2.8 M	2.4 M
Auto GPL	2.2 M	3.4 M	3.1 M
Auto tradiz e ibride (no plug in)	34.7 M	~32 M	~25M
Auto idrogeno	-	-	~10 k
Totale	37.9 Mln veicoli	~39 Mln veicoli	~36.6 Mln veicoli

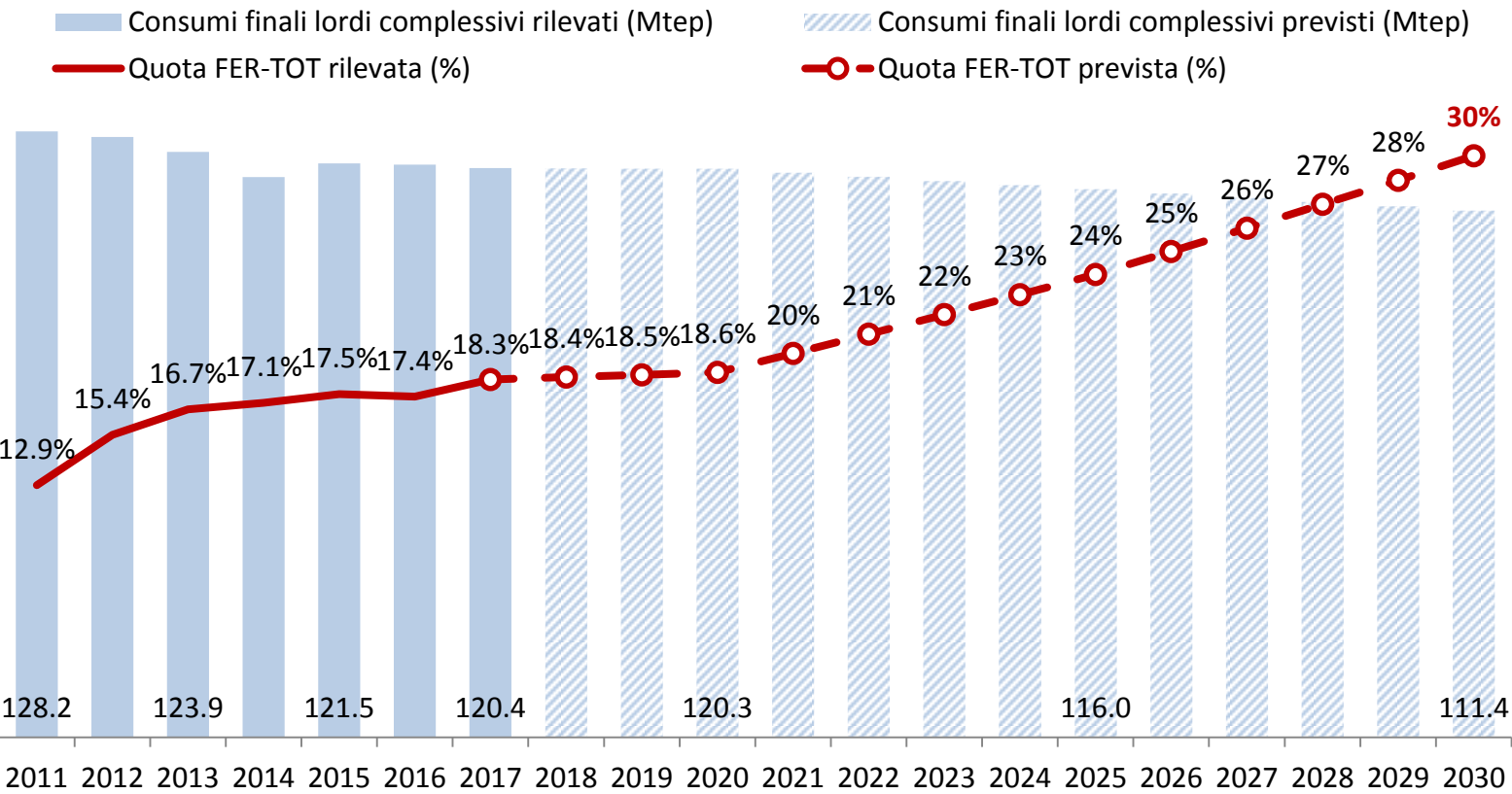
Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili

Energie Rinnovabili		2017	2030		Obiettivi
		Dato storico	BASE	PNIEC	
FER_Totali	Quota dei consumi finali lordi coperti da rinnovabili	18,3%	20,6%	≈30%	≈30%
FER Elettriche	Quota dei consumi elettrici coperti da fonti rinnovabili %	34,1%	38%	55%	-
	Quantità di FER elettriche - Mtep	9,7 (113 TWh)	11,1 (129 TWh)	16,1 (187 TWh)	
FER Termiche	Quota dei consumi per riscaldamento e raffrescamento coperti da rinnovabili	20,1%	23%	33%	+1,3% annuo
	Quantità di FER termiche – Mtep	11,2	11,6	14,7	
FER Trasporti*	Quota dei consumi per trasporti coperti da rinnovabili	5,5%	10,6%	21,6%	14%
	Quantità di FER trasporti - Mtep	1,7	3,7	5,95	

Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili Complessive



Traiettorie dei consumi e della relativa quota da fonti rinnovabili complessive fino al 2030 [Mtep]



Mtep	2017	2030
Overall Target FER 2030		PNIEC
Numeratore	22,0	33,1
Consumi lordi di energia elettrica da FER	9,7	16,1
Consumi finali FER per riscaldamento	11,2	14,7
Consumi finali di FER nei trasporti	1,1	2,3
Denominatore - CFL	120,4	111,4
Share FER TOT (%)	18.3%	29.7%

Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili Termiche



- Contributo stabile degli **impianti di riscaldamento a biomasse solide** ai fini del contenimento degli impatti emissivi.
- Ruolo crescente del **solare termico** in sistemi integrati di produzione di calore efficiente e rinnovabile.

Mtep	2016	2017	2025	2030
Numeratore	10,5	11,2	13,3	14,7
Produzione lorda di calore derivato da FER	0,93	0,96	0,9	0,9
Consumi finali FER per riscaldamento	9,6	10,3	12,4	13,8
<i>di cui bioenergie</i>	6,7	7,3	7,3	7,3
<i>di cui solare</i>	0,2	0,21	0,6	0,75
<i>di cui geotermico</i>	0,12	0,13	0,15	0,16
<i>di cui energia ambiente da PdC</i>	2,6	2,7	4,3	5,6
Denominatore - Consumi finali lordi nel settore termico	55,8	55,8	47,1	44,4
Quota FER-C (%)	18,9%	20,1%	28,3%	33,1%

Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili Trasporti



ktep	Fattore moltiplicativo	2016	2017	2025	2030
Numeratore		2.056	1.665	4.152	5.953
Biocarburanti avanzati	X 2	9	7	695	1.057
<i>di cui biometano</i>	X 2	0	0	511	793
<i>di cui altri biocarburanti</i>	X 2	9	7	184	264
Biocarburanti double counting non avanzati	X 2	765	350	630	570
Biocarburanti single counting		265	703	655	710
Quota rinnovabile dell'energia elettrica su strada	X 4	2	2	126	379
Quota rinnovabile dell'energia elettrica su rotaia	X 1,5	156	159	228	314
Denominatore - Consumi finali lordi nei trasporti		31.719	30.352	28.851	27.607
Quota FER-T (%) – RED II		6,5%	5,5%	14,4%	21,6%

2,3 Mtep ai fini
dell'obiettivo
complessivo

6 Milioni di auto
ad alimentazione
elettrica

- quota dei **biocarburanti avanzati** pari all'7,6% al 2030 (più ambizioso del 3,5% previsto dalla RED II), anche grazie al contributo del **biometano** che avrà un peso del 75% sul totale degli avanzati

Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili elettriche



TWh	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	110,5	113,1	139,3	186,8
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	40,1
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	36,4	74,5
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	325,0	331,8	335	337
Quota FER-E (%)	34,0%	34,1%	42%	55%

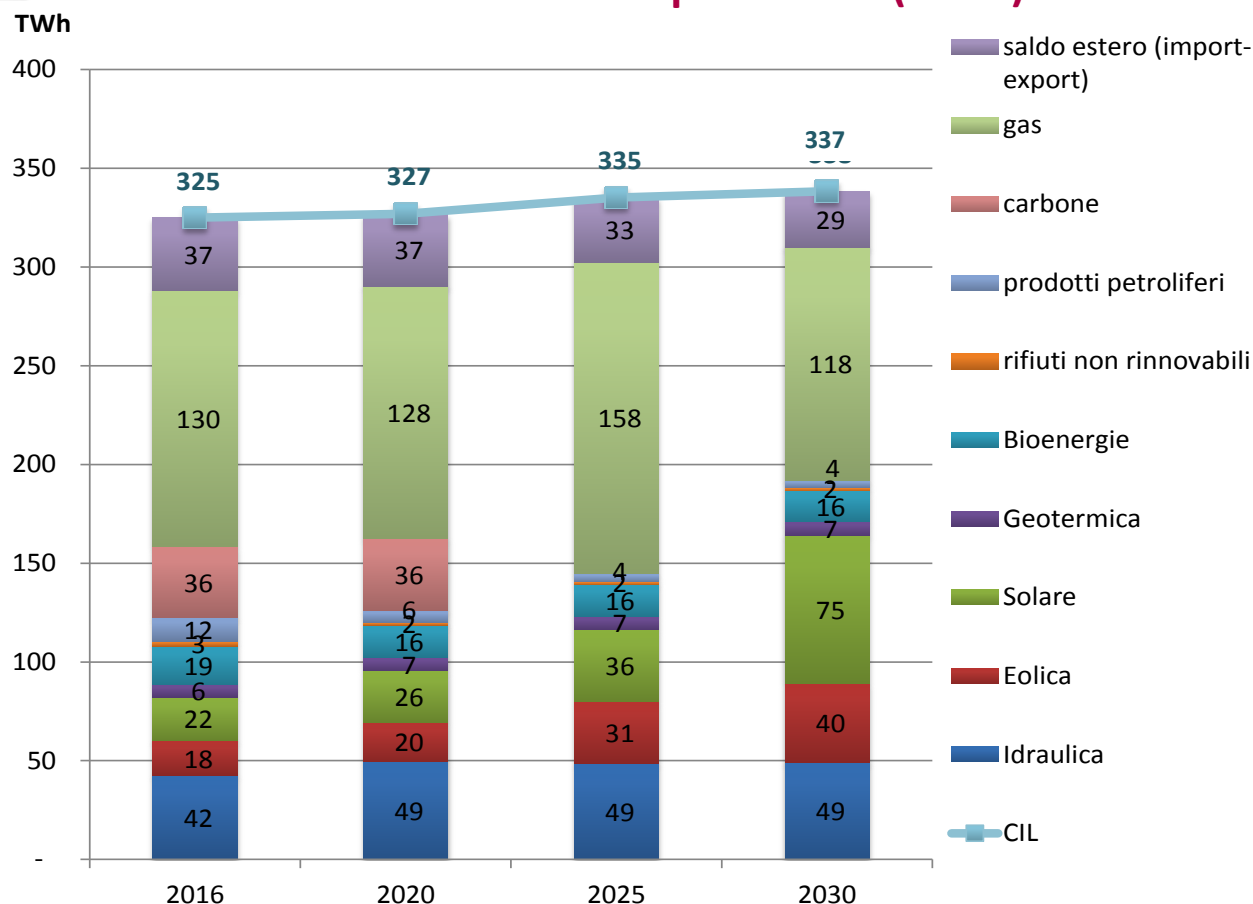
Crescita energia FER fino a **187 TWh al 2030**. Maggior contributo dal solare **(+50 TWh)**, seguito da eolico **(+23 TWh)**

Scenario PNIEC - Fonti Energetiche Rinnovabili elettriche

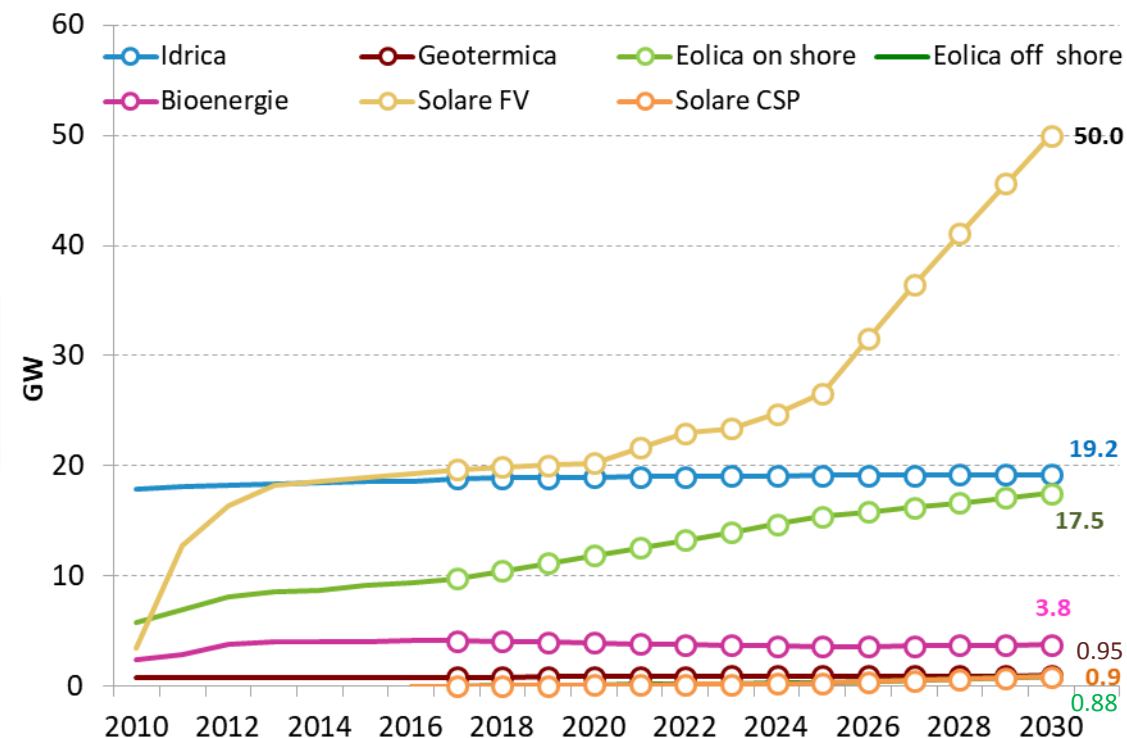


Crescita potenza FER fino a **93 GW** al 2030, con circa **40 GW** in più rispetto al 2017. Contributo principale dal **solare fotovoltaico (+ 30 GW)**, seguito da **eolico (+9 GW)**. Parte del FV (≈ 12 GW) è accoppiato a sistemi di accumulo distribuiti.

Generazione elettrica per fonte (TWh)



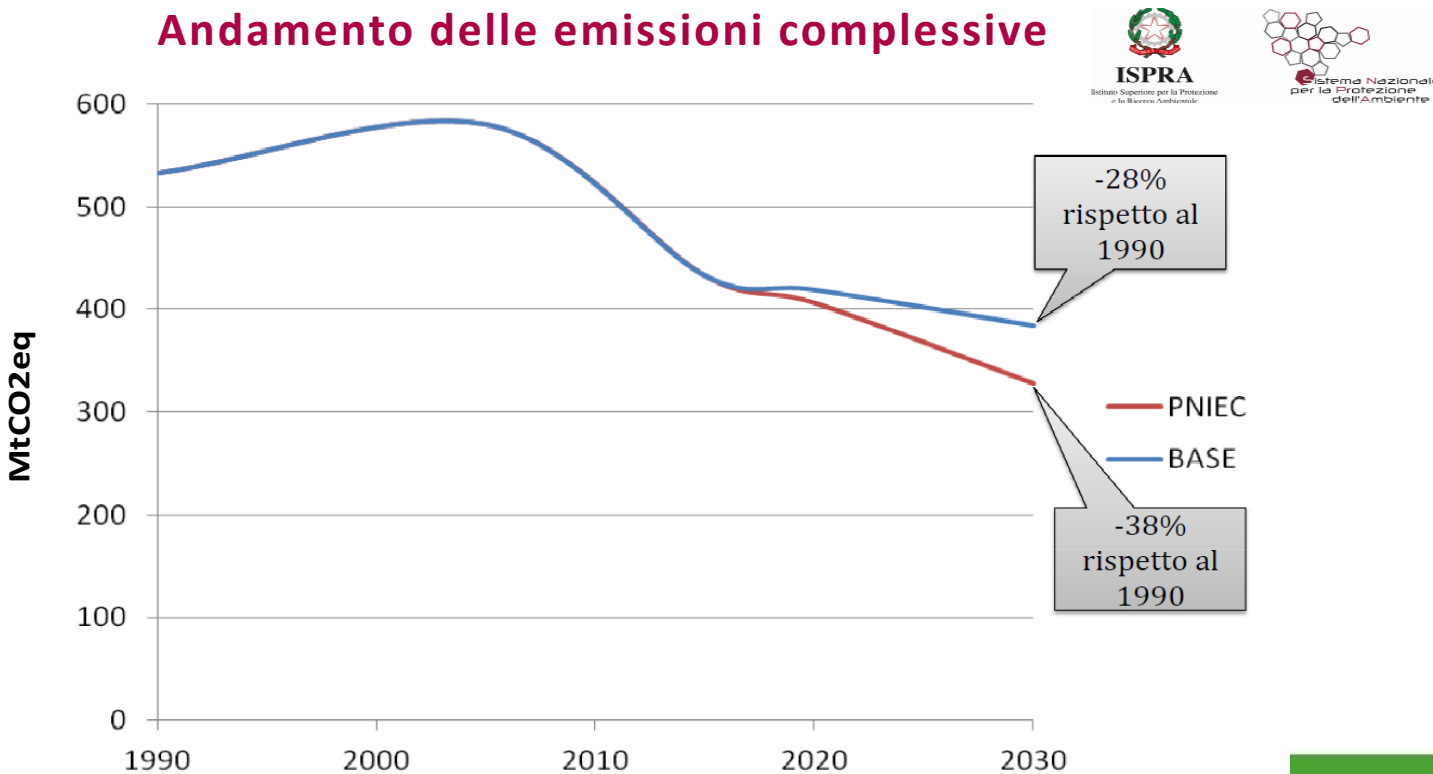
Traiettorie di potenza FER per fonte (GW)



Scenario PNIEC - Emissioni GHG

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030		2030
	UE	ITALIA	UE	ITALIA	ITALIA PNIEC
Emissioni Gas Serra					
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	No obiettivo nazionale	-55,9%*
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%	-34,6%*
• Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	No obiettivo nazionale	-38%*

Andamento delle emissioni complessive

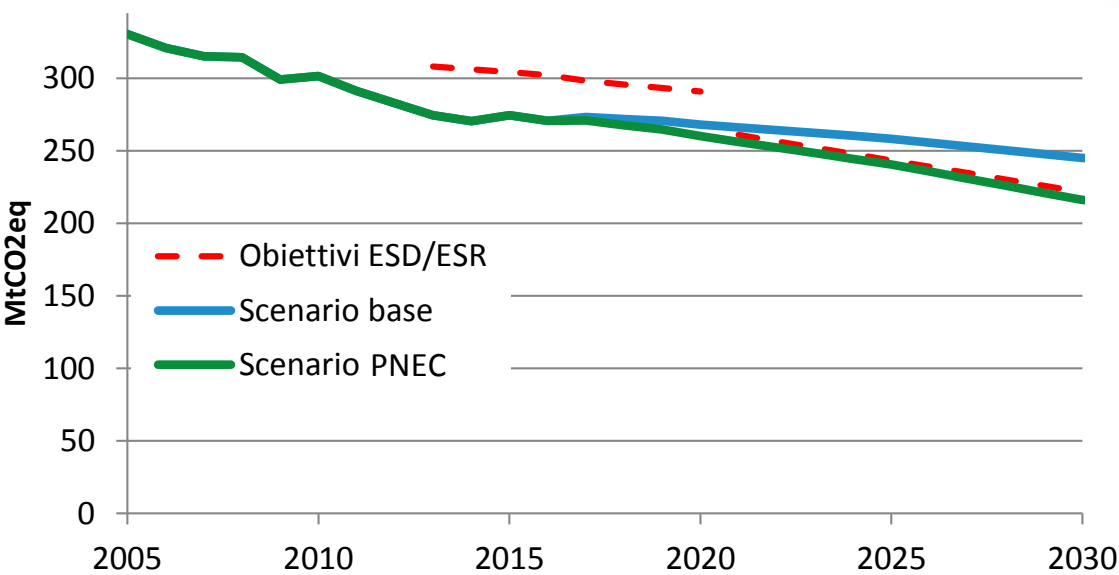


Scenario PNIEC - Emissioni GHG

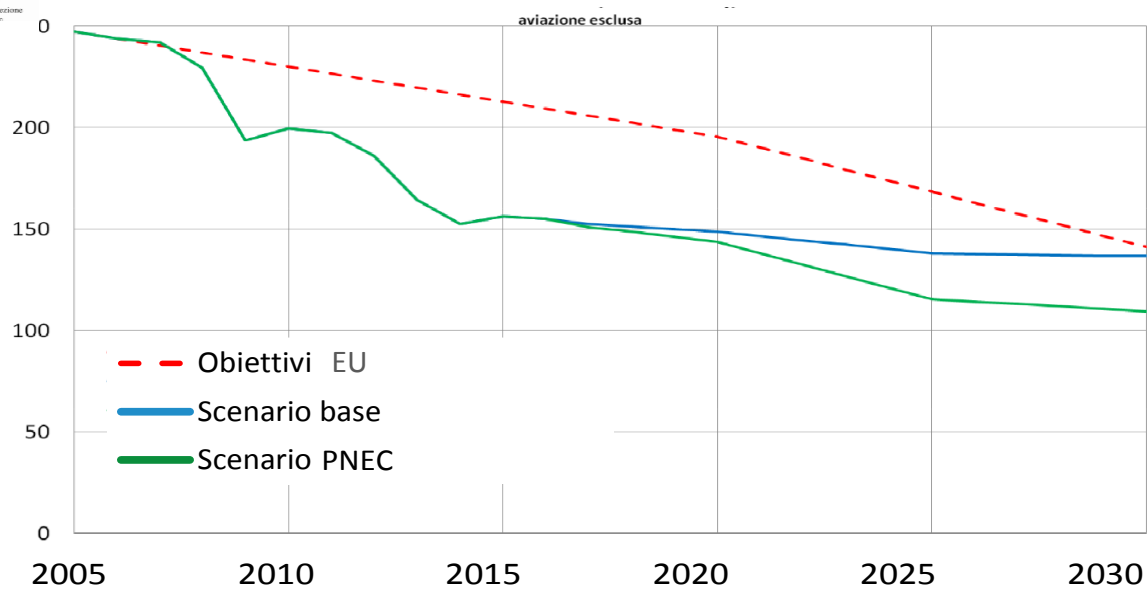


	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030		2030
	UE	ITALIA	UE	ITALIA	ITALIA PNIEC
Emissioni Gas Serra					
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	No obiettivo nazionale	-55,9%*
• Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%	-34,6%*
• Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	No obiettivo nazionale	-38%*

Andamento delle emissioni nei settori non ETS



Andamento delle emissioni nei settori ETS



*Obiettivo al 2020 come stabilito dalla Decisione ESD (Effort Sharing Decision) (UE) 2017/1471, obiettivo al 2030 come stabilito dal Regolamento ESR (Effort Sharing Regulation) (UE) pari a una riduzione del 33% delle emissioni rispetto al livello del 2005.

Scenario PNIEC - Investimenti cumulati 2017 -2030

Mld.€	Costi cumulati (2017 -2030)	BASE	PNIEC	Delta
Residenziale		117	180	63.0
	<i>Riqualificazione edilizia (no impianti)</i>	21	65	44
	<i>Riscaldamento e ACS</i>	19	15	-3.3
	<i>PdC (risc e raffresc)</i>	21	27	6
	<i>Bio per risc</i>	1.7	2.1	0.4
	<i>App. elettriche e illuminazione</i>	50	66	6
	<i>Cucina</i>	4	5	1
Teleriscaldamento	<i>Solo distribuzione</i>	1	2	1
Terziario		55	91	36
	<i>Riqualificazione edilizia</i>	1	25	24
	<i>Appar elettriche</i>	3.6	3.9	0.3
	<i>Riscaldamento e ACS</i>	5	4	-1
	<i>pdc (Risc + raffr)</i>	27	29	2
	<i>Illuminazione</i>	15	25	10
	<i>Cucina</i>	3.4	3.5	0.1
Industria		27	33	6
	<i>Motori e usi elettrici</i>	2	3	1
	<i>Cogenerazione e caldaie</i>	2	3	1
	<i>Processi (incl. Recupero termico)</i>	24	28	4

- **Riqualificazione edilizia: 68 mld €** di investimenti aggiuntivi rispetto allo scenario BASE.
- Gli investimenti in tecnologie per **riscaldamento e ACS** non elettriche **si contraggono di circa 4 mld €** rispetto al BASE grazie alla sostituzione con pdc.
- Circa **4 mld€** di investimenti nel settore industriale per l'efficientamento dei **processi produttivi**.

Scenario PNIEC - Investimenti

Mld.€	Costi cumulati (2017 -2030)	BASE	PNIEC	DELTA
Trasporti su strada	Solo veicoli	732	759	27
	<i>Auto, motocicli e furgoni</i>	605	623	19
	<i>Bus</i>	26	29	33
	<i>Trucks</i>	102	107	5
Settore elettrico	Impianti	47	83	36
	<i>Bioenergie</i>	5	7.3	2.3
	<i>Fossili*</i>	12	10	-2
	<i>Geo</i>	2.4	2.5	0.1
	<i>Idro</i>	5.4	5.5	0.1
	<i>FV (inclusi SdA distribuiti)</i>	11	38	27.5
	<i>CSP</i>	0.5	1.6	1.1
	<i>Eolico</i>	10	18	8
TOT		779	841	63

*Non inclusa analisi di adeguatezza del sistema elettrico

- **Trasporti:** 27 mld € di investimenti aggiuntivi di veicoli su strada rispetto allo scenario BASE nonostante lo shift modale.
- **Rilevanti investimenti aggiuntivi per lo sviluppo delle fonti rinnovabili:** 27,5 mld di euro di investimenti nel periodo 2017 – 2030 per il solo fotovoltaico e 8 per l'eolico.
- **Non sono inclusi i costi infrastrutturali nel settore trasporti**

Scenario PNIEC - Investimenti cumulati 2017 -2030

Oltre 180 mld di euro di investimenti aggiuntivi cumulati nel periodo 2017-2030 rispetto allo scenario BASE (pari a un incremento del 18% nel periodo considerato) per gli obiettivi PNIEC.

Mld €	Costi cumulati (2017 -2030)	BASE	PNIEC	DELTA
Residenziale		117	180	63
Terziario		55	91	36
Industria		27	33	6
Trasporti	<i>solo veicoli</i>	732	759	27
Teleriscaldamento	<i>solo distribuzione</i>	1	1.6	1
Settore elettrico - impianti	<i>Investimenti in impianti</i>	47	83	36
Sistema elettrico		30	46	16
	<i>Sviluppo RTN</i>	8.5 *	10.5 *	2
	<i>Riqualificazione delle reti di distribuzione</i>	21.4	25.7	4.3
	<i>Nuovi impianti di pompaggio e Sistemi di accumulo elettrochimici (tot 6 GW)</i>	-	10	10
TOT		1008	1192	184

*Non ancora inclusi alcuni investimenti introdotti nel PdS 2018

Grazie per l'attenzione

maria.gaeta@rse-web.it