

Seminario AEIT – AEE - Milano, 14 dicembre 2016

L'impatto al 2030 degli EUA sui prezzi dell'energia nei principali Paesi europei e sui flussi cross-border

Alberto Gelmini



OBIETTIVO

Valutare l'impatto che hanno differenti livelli di prezzi della CO₂ sull'operation del sistema elettrico europeo al 2030.

→ Impatto su:

- Prezzi nel mercato day-ahead
- Transiti e Import/Export
- Emissioni
- Variazioni della generazione

La Commissione Europea ha proposto una revisione del sistema EU-ETS al fine di valutare nuovi criteri per la definizione:

- Del numero di quote allocate a titolo gratuito,
- Una revisione degli obiettivi,
- Nuove regole, anche

al fine di affrontare il **carbon leakage indiretto**.

Il **Carbon leakage** si verifica quando c'è un aumento delle emissioni di CO₂ in un paese come risultato di una riduzione delle emissioni in un secondo paese con una stringente politica climatica.

Carbon leakage **diretto**:

intende il rischio di delocalizzazione delle imprese europee a causa degli alti prezzi del carbonio.

Carbon leakage **indiretto**

il rischio di delocalizzazione, ma dovuto stavolta all'aumento dei prezzi dell'elettricità, causata dagli alti prezzi del carbonio, che le imprese europee utilizzano.

COME?

Per poter raggiungere gli obiettivi descritti è stato utilizzato il simulatore del sistema elettrico SMTSIM con una analisi di sensitivity del prezzo della CO₂

OBIETTIVO

Valutare l'impatto che hanno differenti livelli di prezzi della CO₂ sull'operation del sistema elettrico europeo al 2030.



Impatto su:

- Prezzi nel mercato day-ahead
- Transiti e Import/Export
- Emissioni
- Mix di generazione

INPUT

- Modello sistema elettrico (es. parco di generazione dispacciabile/non dispacciabile, ecc.)
- Profilo domanda elettrica
- Profilo rinnovabili
- Limiti di transito tra le zone

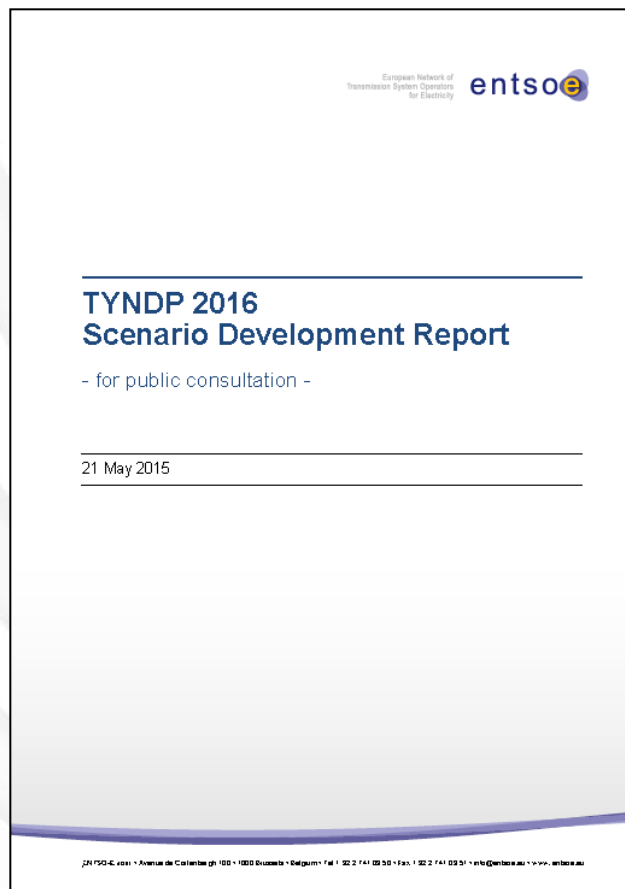
OUTPUT

- Prezzi zionali
- Transiti interzionali e Import/Export
- Emissioni
- Unit Commitment orario impianti termoelettrici
- Dispacciamento idro-termico orario

CARATTERISTICHE

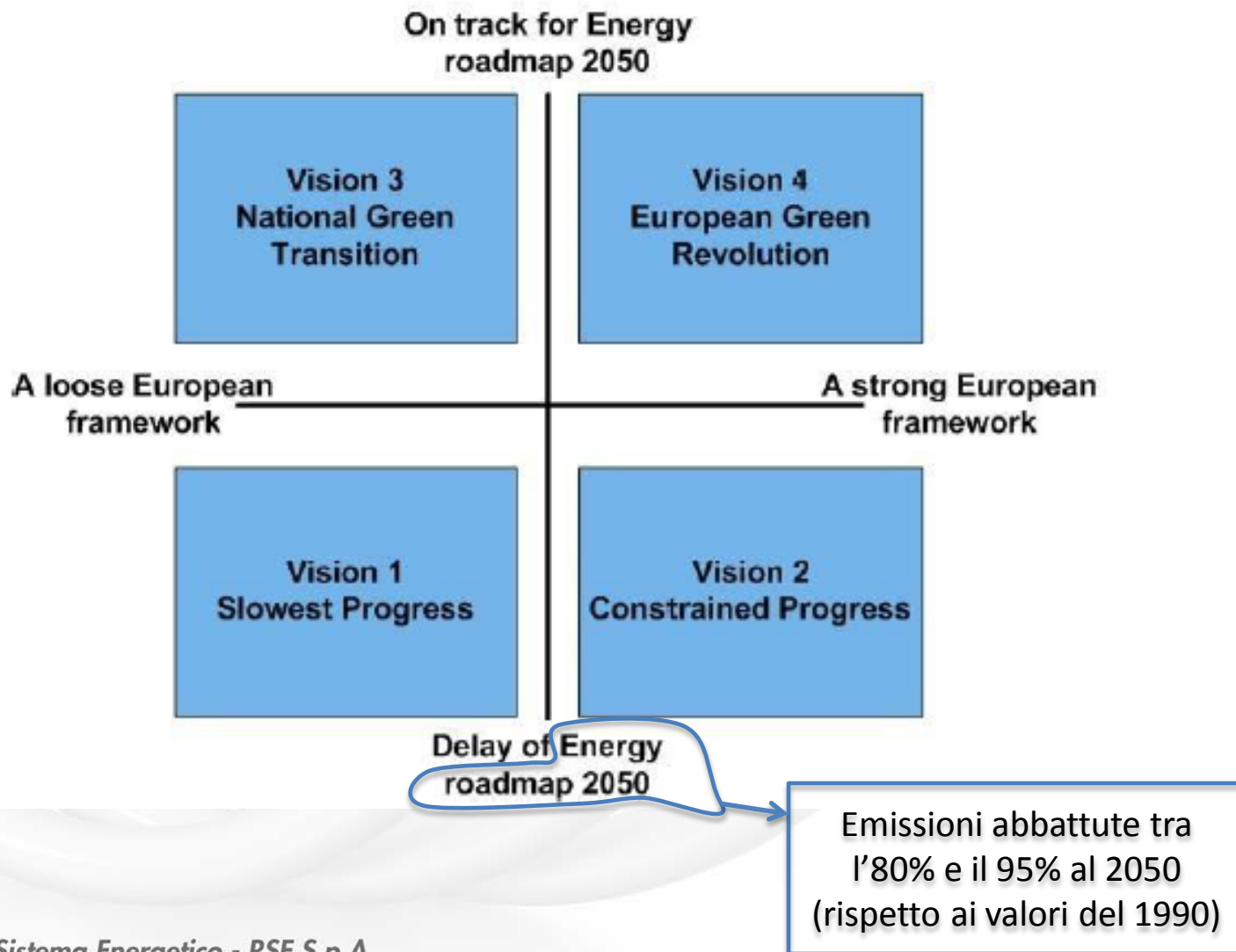
- Dettaglio zonale e orario
- Minimizzazione costi generazione termoelettrica
- Possibilità di eseguire simulazioni stocastiche per tener conto della variabilità delle fonti rinnovabili non programmabili

Lo scenario è stato sviluppato utilizzando gli outcome di ENTSO-E: **TYNDP 2016**¹.



Il TYNDP2016 si concentra su due orizzonti temporali con un unico scenario al 2020 e **quattro vision** al 2030.

¹ https://www.entsoe.eu/Documents/TYNDP%20documents/TYNDP%202016/150521_TYNDP2016_Scenario_Development_Report_for_consultationv2.pdf



LE 4 VISION DI ENTSO-E AL 2030

	Slowest progress	Constrained progress	National green transition	European green revolution
	V1	V2	V3	V4
Economic and financial conditions	Least favourable	Less favourable	More favourable	Most favourable
Focus of energy policies	National	European	National	European
Focus of R&D	National	European	National	European
CO₂ and primary fuel prices	low CO ₂ price, high fuel price	low CO ₂ price, high fuel price	high CO ₂ price, low fuel price	high CO ₂ price, low fuel price
RES	Low national RES ($\geq$ 2020 target)	Between V1 and V3	High national RES	On track to 2050
Electricity demand	Increase (stagnation to small growth)	Decrease compared to 2020 (small growth but higher energy efficiency)	stagnation compared to 2020	Increase (growth demand)
Demand response (and smart grids)	As today	Partially used	Partially used	Fully used
	0%	5%	5%	20%
Electric vehicles	No commercial break through of electric plug-in vehicles	Electric plug-in vehicles (flexible charging)	Electric plug-in vehicles (flexible charging)	Electric plug-in vehicles (flexible charging and generating)
	0%	5%	5%	10%
Heat pumps	Minimum level	Intermediate level	Intermediate level	Maximum level
	1%	5%	5%	9%
Adequacy	National - not autonomous limited back-up capacity	European - less back-up capacity than V1	National - autonomous high back-up capacity	European - less back-up capacity than V3
Merit order	Coal before gas	Coal before gas	Gas before coal	Gas before coal
Storage	As planned today	As planned today	Decentralized	Centralized

VISION 3:

- Alta penetrazione di RES
- Alta efficienza energetica → basso carico (nonostante elettrificazione)
- CO₂ : **70 €/t CO₂**

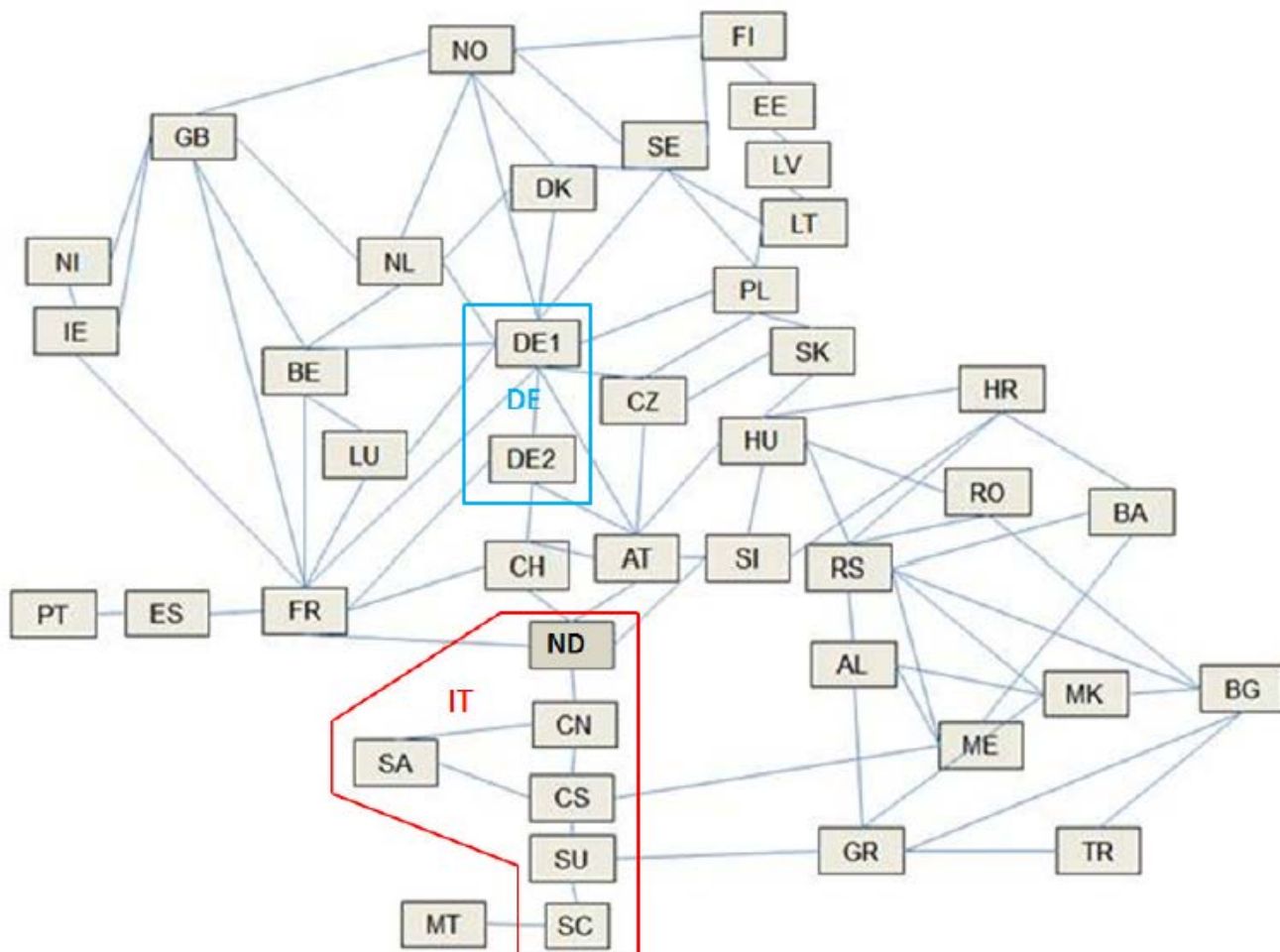
- Costo dei combustibili:

Costi combustibili	€/GJ	con CO2
Olio	9.88	15.34
Gas	7.23	11.22
Carbone	2.8	9.53
Lignite	1.1	9.85
Uranio	0.46	0.46

- Completa fuoriuscita del carbone in Gran Bretagna:
0 GW (V3) vs. 7GW (2020)
- Forte riduzione del nucleare francese:
38 GW (V3) vs. 63 GW (2020)

Richiesta di Rete:	TWh
Austria	71
Svizzera	63
Germania	509
Spagna	365
Francia	481
Gran Bretagna	355
Polonia	160
Slovenia	15
Italia	312
Italia-Nord	170
Italia-Centro-Nord	35
Italia-Centro-Sud	50
Italia-Sud	26
Italia-Sicilia	20
Italia-Sardegna	12

- 36 nazioni
- ~330 impianti termici equivalenti dispacciabili (87 in Italia)
- ~ 100 impianti idroelettrici (fluenti+bacini +pompaggi)
- ~ 100 interconnessioni
- Flussi commerciali
- Italia suddivisa nelle 6 zone MGP



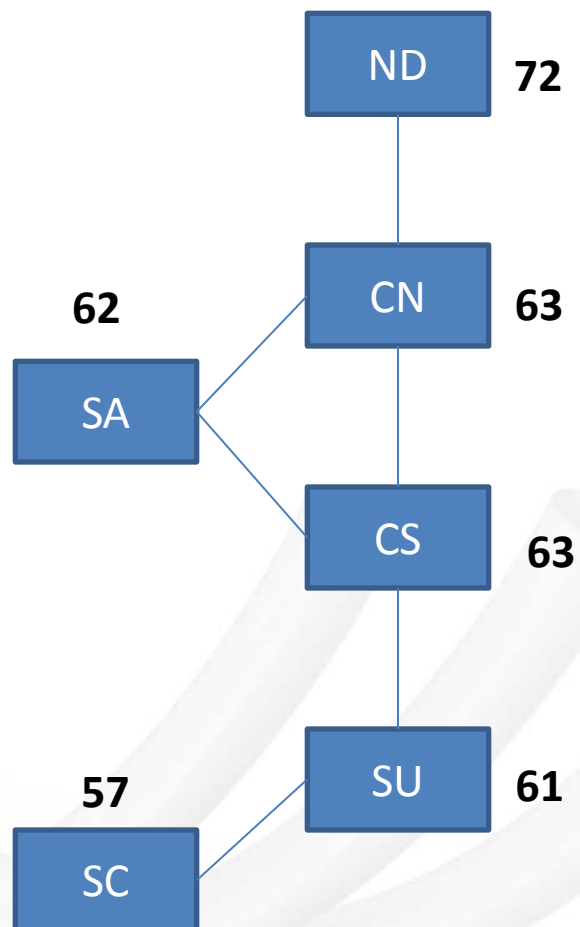
Scenario «S-70»:

CO₂ 70€/tCO₂

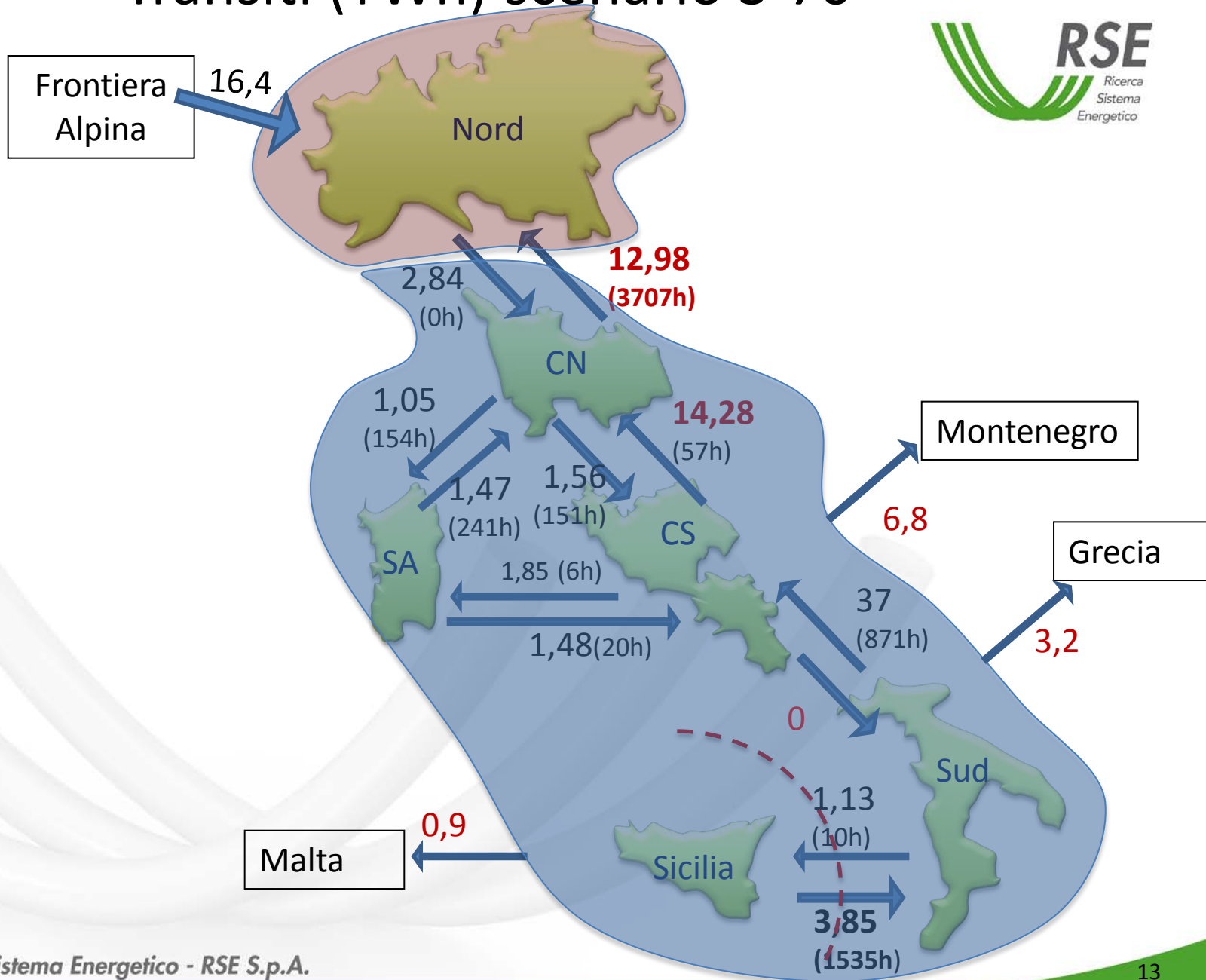
(ipotesi Vision 3 TYNDP 2016)

Risultati 2030

Risultati: prezzi Italia Scenario S-70 [€/MWh]

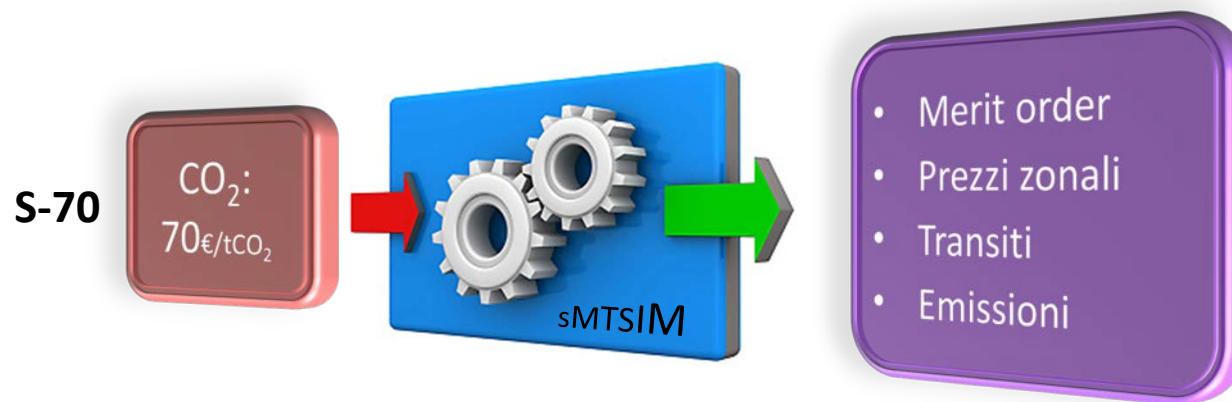


Transiti (TWh) scenario S-70



1. Relativamente bassa quantità di import (5,5 TWh) che denota un sistema italiano al 2030 competitivo rispetto all'Europa
2. Un'Italia divisa in due: la zona Nord con prezzi alti in import e le altre zone italiane con prezzi bassi in esportazione
3. Interconnessione Nord-CentroNord satura verso nord per incremento delle produzioni rinnovabili

Risultati sensitività sulla CO₂



Scenario	CO ₂ [€/tCO ₂]
S-70	70
S-50	50
S-30	30
S-0	0



Il costo della CO₂ è impatta anche sul merit order degli impianti...

Aumento del costo della CO₂:
gli impianti a carbone diventano più economici di quelli a lignite (che ha un fattore emissivo maggiore).

Ulteriore aumento del costo della CO₂:
Gli impianti alimentati a gas diventano maggiormente competitivi.



GAS

CARBONE

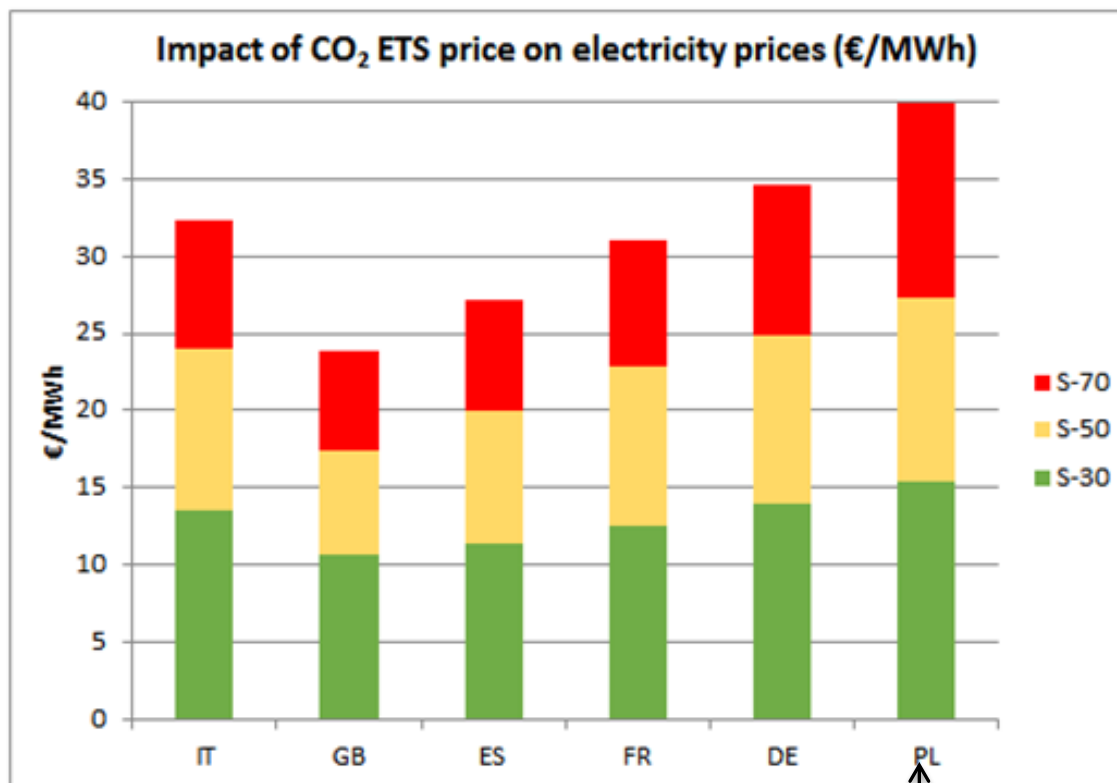
LIGNITE

GAS

LIGNITE

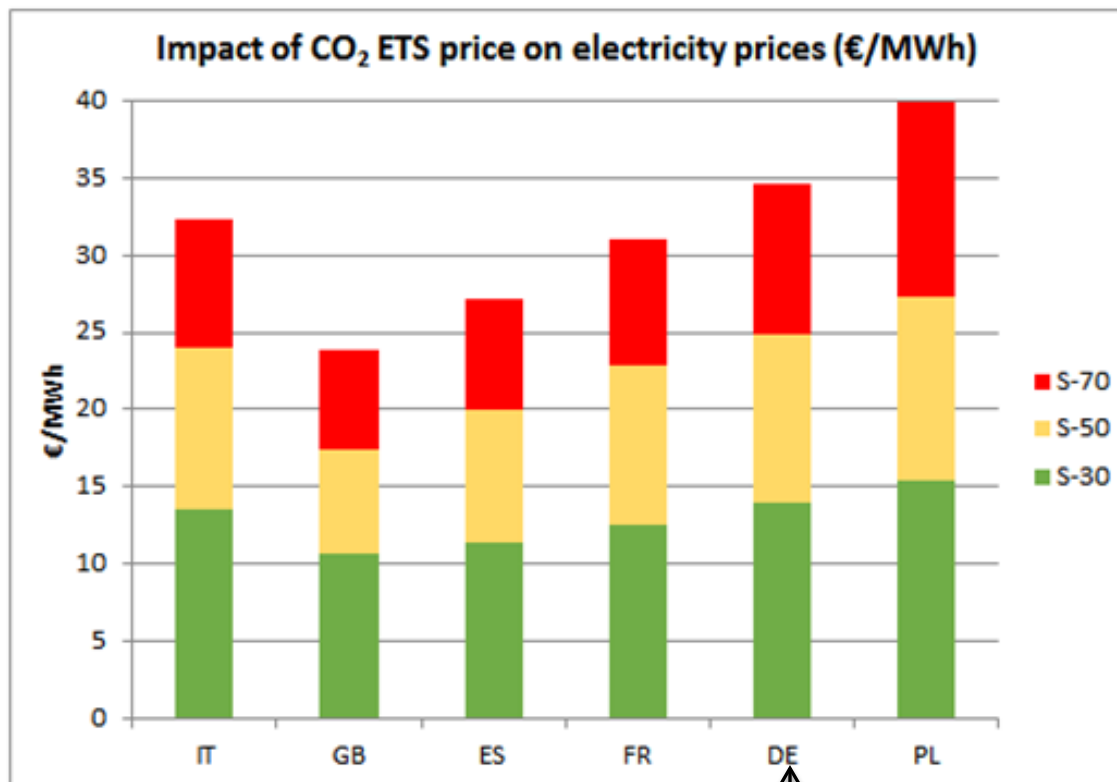
CARBONE

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



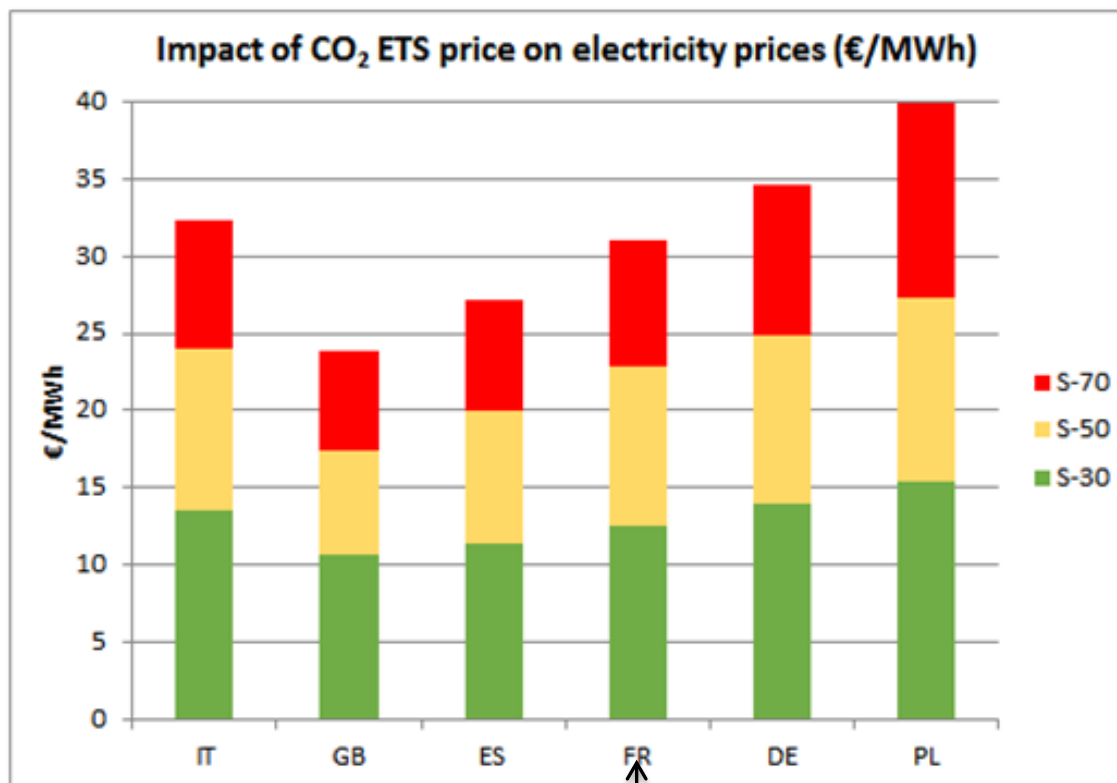
Polonia: ha il maggior incremento a causa del suo mix produttivo basato su impianti a lignite e carbone.

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



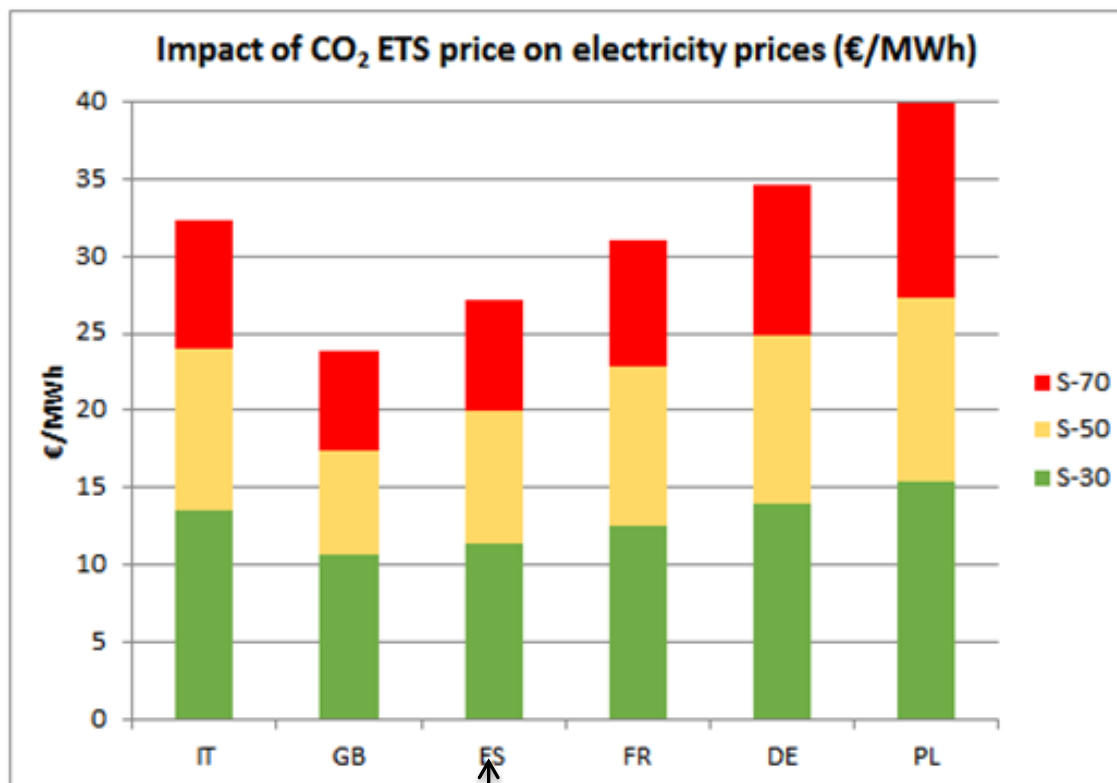
In Germania l'aumento è leggermente inferiore, poichè vi è un numero inferiore di impianti a lignite e un'efficienza migliore degli impianti di generazione

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



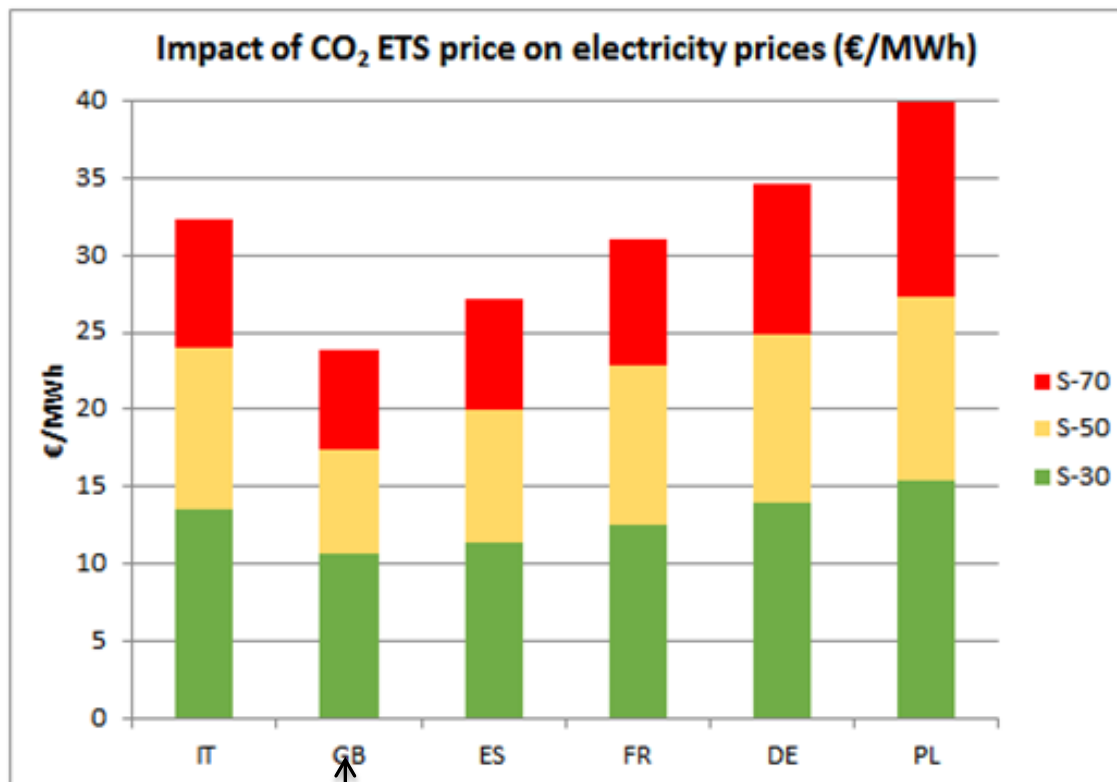
In Francia l'impatto sui prezzi è ancora più basso poichè gli impianti marginali sono principalmente carbone e gas

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



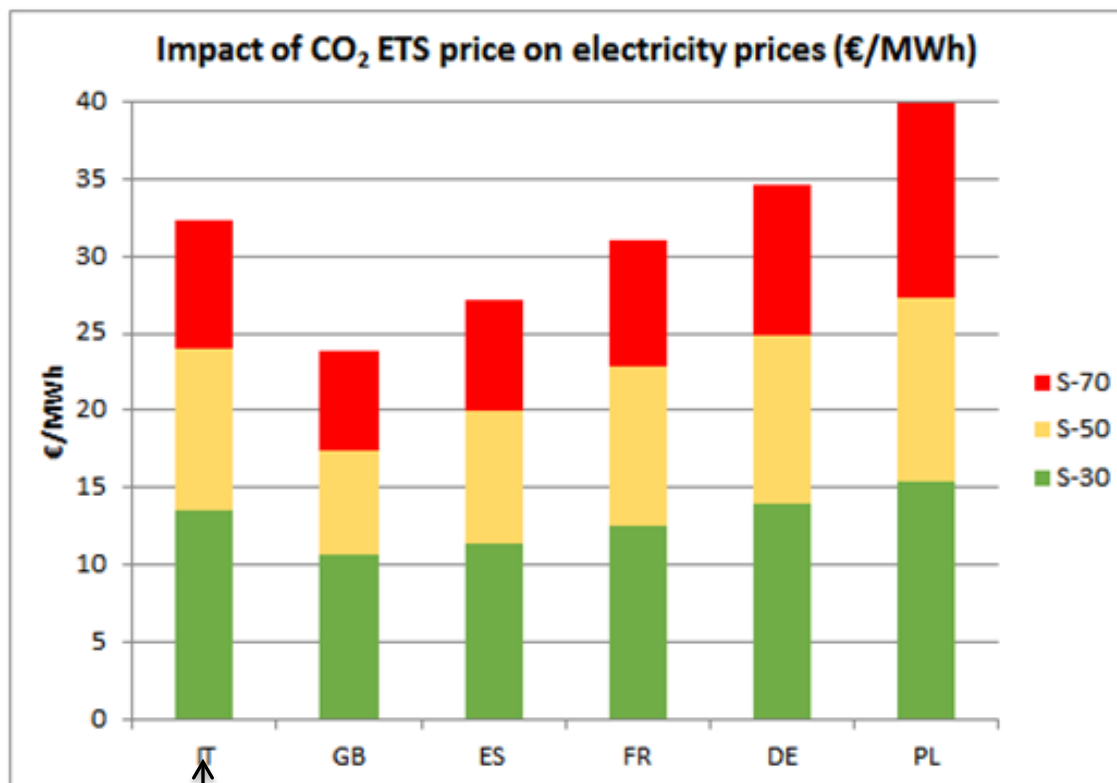
In Spagna: da un lato vi è una forte componente di energia rinnovabile, dall'altro gli impianti a gas sono molto spesso i marginali

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



Anche la Gran Bretagna ha un alto share di rinnovabili (completo phase-out degli impianti a carbone al 2030).

IMPATTO DEL COSTO DELLA CO₂ SUI PREZZI DELL'ELETTRICITÀ (€/MWh)



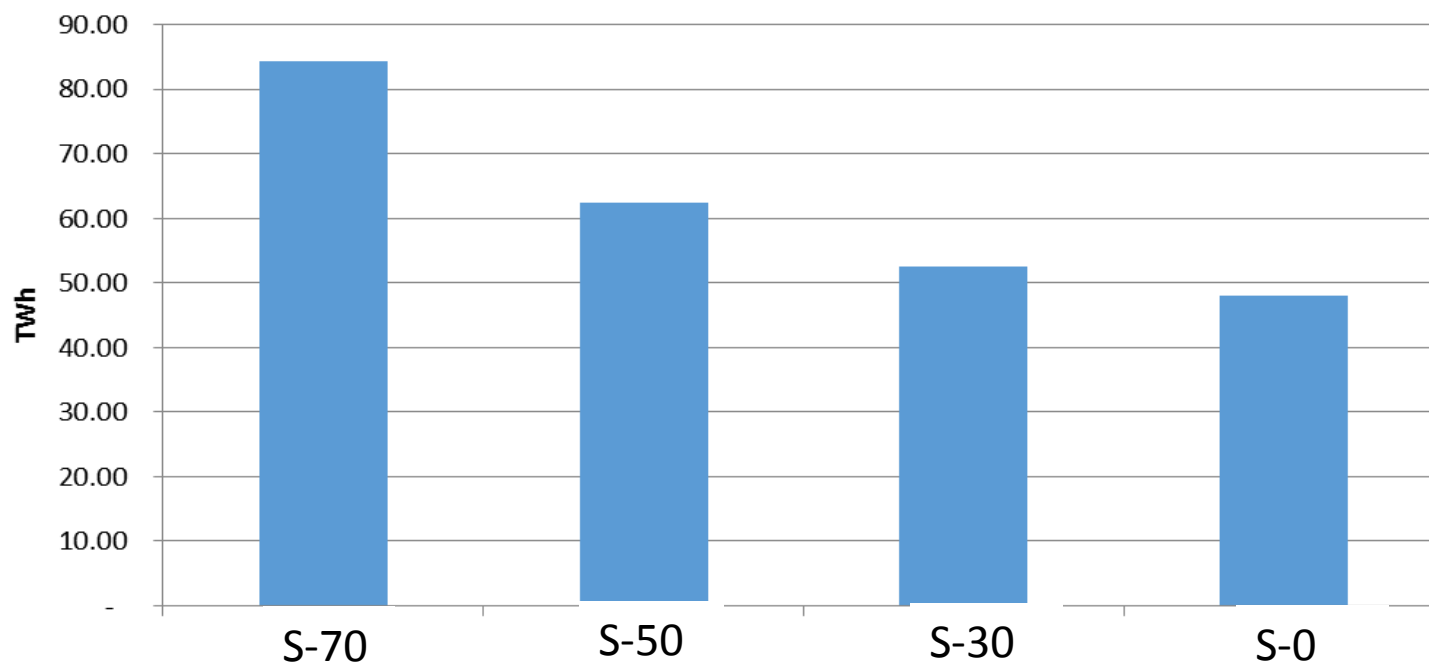
In Italia, la zona Nord in questo caso ha una “reazione” in linea con Francia e Germania

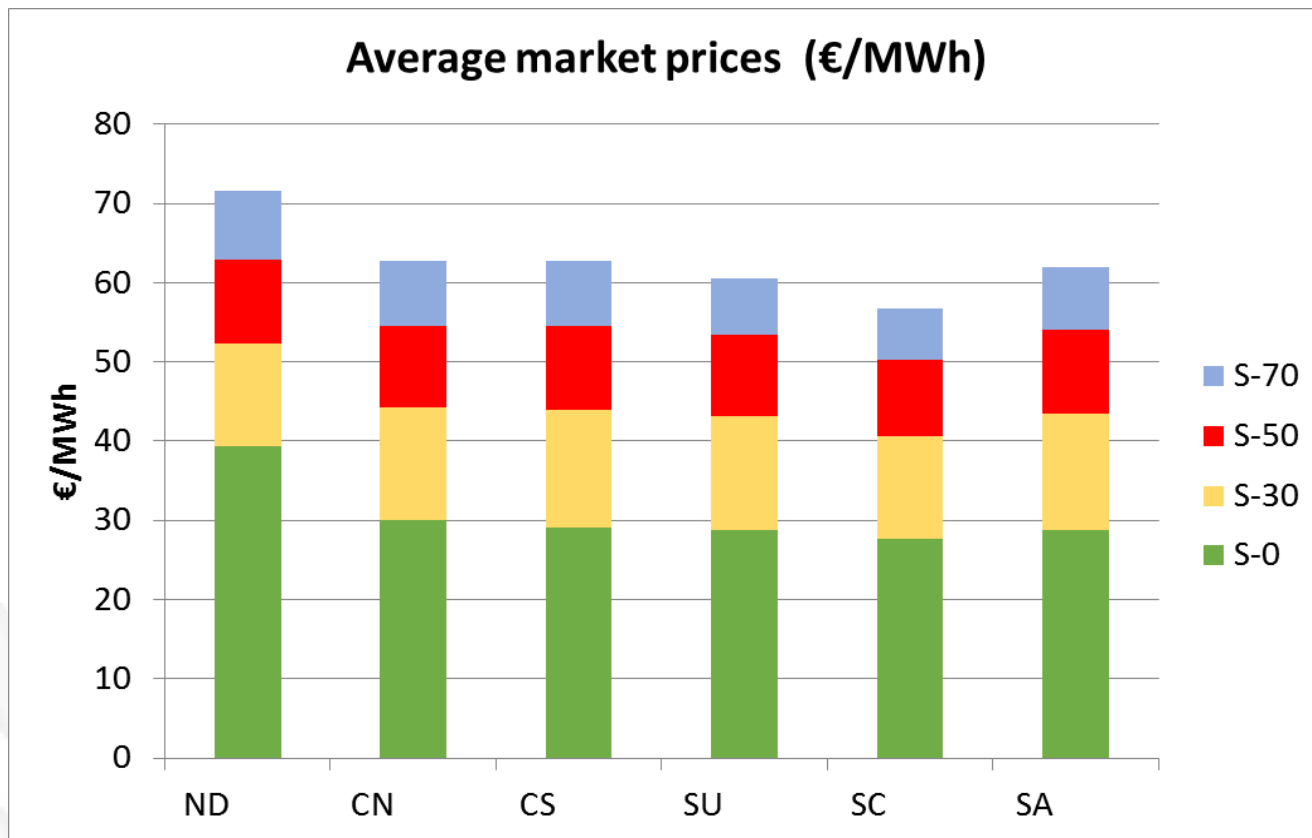
		Zone				
		Nord-Italia	Malta	Grecia	Montenegro	Totale
scenario	S-70	16.4	-0.92	-3.2	-6.8	5.5
	S-50	31.9	-0.88	-1.23	-1.8	28
	S-30	35.7	-1.37	1.1	2.7	38.1
	S-0	37.7	-1.38	2.5	5.2	44

All'aumentare del costo della CO₂ il sistema Italia importa sempre meno, diventando quindi più competitivo rispetto ai Paesi confinanti...

CO ₂ price [€/tCO ₂]	European System	Italy
30	41	-1.3
50	190	-2.8
70	342	-5.5

Totale generazione termoelettrica dispacciabile Italia [TWh]

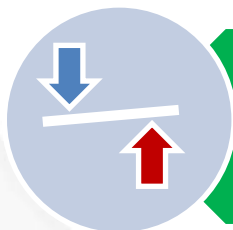




Analisi di sensitività prezzi CO₂:



Risposta molto diversa nei principali Paesi europei all'aumento del costo della CO₂ (Italia Intermedia)



All'aumentare del costo della CO₂ il sistema Italia diviene più competitivo con riduzione dell'import netto

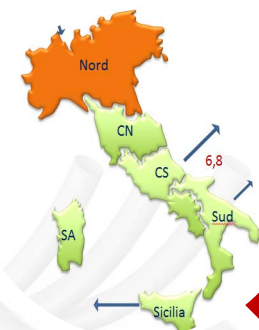


Il sistema elettrico italiano aumenta le emissioni al crescere del costo della CO₂, poiché la sua generazione termoelettrica aumenta sensibilmente (+36 TWh)

Analisi Italia scenario a 70 €/tCO₂:



Italia divisa in due:
la zona Nord con prezzi alti - import,
le altre zone italiane con prezzi bassi - export



interconnessione Nord-CentroNord satura verso
Nord -> difficoltà di esportazione delle
produzioni rinnovabili

GRAZIE PER L'ATTENZIONE...

Autori dello studio:

A.Gelmini: alberto.gelmini@rse-web.it

A.Zani: alessandro.zani@rse-web.it

A.L'Abbate: angelo.labbate@rse-web.it

D.Siface: dario.siface@rse-web.it

M.Benini: michele.benini@rse-web.it

1. European Council, 20-21 March 2014, Conclusions, available at: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/141749.pdf
2. European Commission: *Conclusions of the European Council Brussels*, 24 October 2014, available at: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf
3. European Commission: *EU Energy, Transport and GHG Emissions – Trends to 2050 – Reference Scenario 2013*, available at: <http://ec.europa.eu/transport/media/publications/doc/trends-to-2050-update-2013.pdf>
4. European Commission: *EU Reference Scenario 2016 – Energy, Transport and GHG emissions – Trends to 2050*, 15 July 2016, available at: <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-modelling>
5. COP21 Paris Agreement: http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris/index_en.htm
6. ENTSO-E, *TYNDP 2016 Scenario Development Report*, Final after public consultation, 3 November 2015. Available at: <https://www.entsoe.eu/Documents/TYNDP%20documents/TYNDP%202016/rgips/TYNDP2016%20Scenario%20Development%20Report%20-%20Final.pdf>
7. A. L'Abbate, R. Calisti, *Description of four scenarios for the development of the European electricity system up to 2050 (with special consideration of the target years 2020, 2030 and 2050) incorporating new innovative technologies fostering RES-Electricity and storage integration*, GridTech Deliverable D4.1, 2015. <http://www.gridtech.eu>
8. Terna, *Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale 2015*, Jan. 2015 (in Italian). <http://www.terna.it>