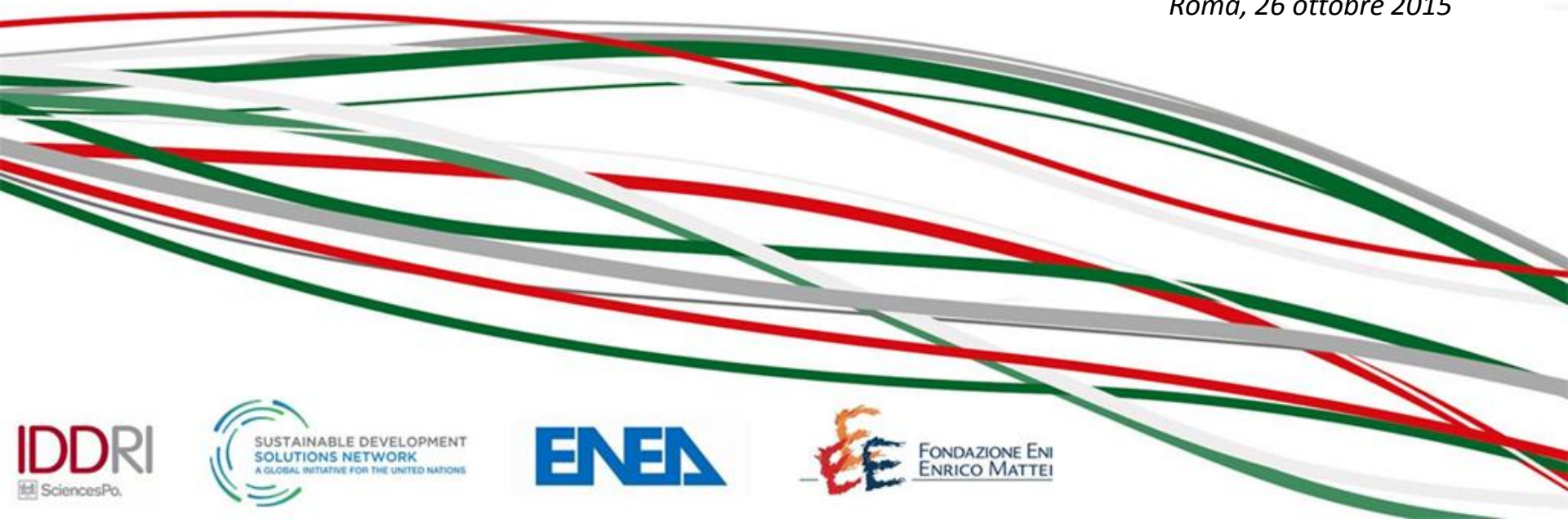




*pathways to*  
**deep decarbonization**  
*in Italy*

**Maria Rosa Virdis**  
Responsabile ASPES  
ENEA

*Roma, 26 ottobre 2015*



# Autori

**ENEA**

***Maria R. Virdis***

***Maria Gaeta***

***Cristina  
Tommasino***

***Chiara Martini***

***Alessandro  
Antimiani\****

**FEEM**

***Enrica De Cian***

***Ramiro Parrado Isabella Alloisio***

***Elena Verdolini***

***Simone  
Borghesi\*\****

\* INEA

\*\*Università di Siena

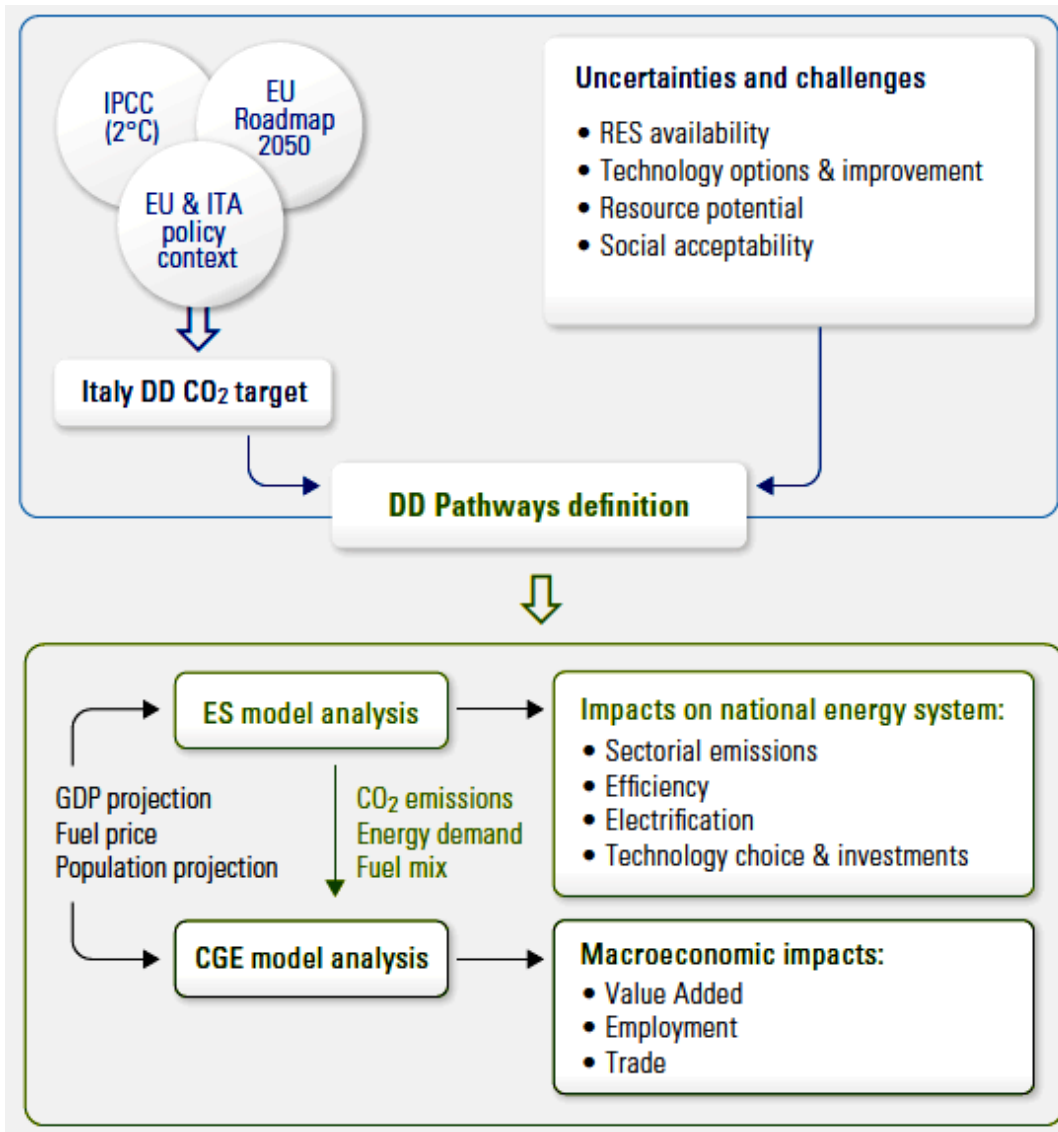
# Obiettivi di questo studio

- Questo studio esamina l'impatto di tre percorsi (o scenari) di forte riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2050 per l'Italia, confrontandolo con uno scenario di riferimento.
- L'analisi di questo tipo di scenari in Italia è ancora sviluppata prevalentemente in ambienti scientifici ed accademici.
- ENEA e FEEM auspicano che il dibattito sulle condizioni per la decarbonizzazione esca fuori dalla cerchia degli addetti ai lavori coinvolgendo una pluralità di *stakeholders*.
- Necessario soffermarsi collettivamente sulle trasformazioni tecnologiche e materiali per decarbonizzare il sistema energetico ed economico Italiano almeno dell'80% al 2050.
- L'esercizio aiuta a definire una strategia d'azione per ottenere il risultato
- In questo lavoro si sono prese in considerazione diverse ipotesi, incluse alcune sfavorevoli, che tuttavia non inficiano la fattibilità dell'obiettivo.

# Aspetti esaminati

- Focus sul ruolo di alcune tecnologie come la CCS, rinnovabili ed efficienza energetica, ipotizzando vari livelli di penetrazione di queste tecnologie
- Le strategie di risposta del sistema energetico sono analizzate con un modello di ottimizzazione lineare (TIMES-Italy) considerando ipotesi alternative per alcune tecnologie.
- In un caso si è presa esplicitamente in considerazione la possibilità di riduzione dei livelli di attività nei settori più *energy intensive* qualora alcune tecnologie come la CCS fossero limitate e non-competitive.
- Gli scenari sono stati valutati dal punto di vista degli impatti macro (PIL, VA, occupazione, bilancia commerciale), utilizzando due modelli CGE: GDyn-E (ENEA) e ICES (FEEM).
- Non è stata considerata l'ipotesi di un riciclaggio dei proventi della carbon tax per ridurre la fiscalità su lavoro e capitale (*double dividend*) né valutati i benefici ambientali degli scenari.
- Questa analisi macroeconomica può essere considerata prudenziale .

# Approccio metodologico



**Fase 1: Analisi del sistema energetico Italiano per individuare le principali sfide e incertezze e per costruire «storie» di decarbonizzazione coerenti.**

**Fase 2: Definizione delle ipotesi macroeconomiche di base e dei profili emissivi della CO<sub>2</sub> per lo scenario di riferimento e per quelli di decarbonizzazione nei tre modelli.**

**Fase 3: Quantificazione dei principali trend energetici per gli scenari scelti usando il modello TIMES-Italia;**

- Armonizzazione delle ipotesi definite nella Fase 2 con gli output prodotti dal TIMES Italia nella Fase 3 (offerta di energia primaria per fonte, obiettivi di riduzione delle emissioni) nei modelli CGE ICES e GDyn-E

**Fase 4: Valutazione macroeconomica degli scenari di decarbonizzazione con GDyn-E e ICES.**

# Caratteristiche del sistema energetico Italiano

- **L'Italia ha pochissimo carbone, risorse di idrocarburi limitate, caratteristiche orografiche che limitano il trasporto ferroviario.**
- **L'Italia ha risorse di energia rinnovabile consistenti ma alcune già in gran parte sfruttate (idriche e geotermiche) e altre difficili da sfruttare per ragioni geografiche (p.e. siti adatti all'eolico offshore).**
- **L'Italia ha sviluppato un uso di gas e prodotti petroliferi percentualmente più elevato della media UE, un minore uso di carbone e rinunciato al nucleare. Circa l' 80% dell'energia consumata viene importata.**
- **Una forte decarbonizzazione permette di ridurre la pressione ambientale, abbassare la dipendenza dall'estero e sfruttare risorse interne.**
- **La recente crescita dell'uso di rinnovabili ha già ridotto un po' la dipendenza.**

# Sfide e incertezze

Per realizzare percorsi praticabili di decarbonizzazione, alcune sfide tecnologiche, sociali ed economiche dovranno essere affrontate e risolte:

1. la scarsa accettabilità sociale di alcune opzioni tecnologiche come la CCS, l'eolico offshore, delle grandi infrastrutture di trasporto e distribuzione di energia, o dell'utilizzo di terreni agricoli per produzione di biomasse energetiche o per il fotovoltaico a terra;
2. ostacoli tecnologici ad una ulteriore espansione nell'uso di alcune risorse rinnovabili come l'idroelettrico, l'eolico offshore in fondali profondi, l'uso ambientalmente compatibile di biomasse per il riscaldamento;
3. l'insufficienza di soluzioni tecnologiche competitive e degli investimenti per gestire l'impatto di grandi quantità di fonti rinnovabili intermittenti nelle reti elettriche (accumuli, pompaggi, reti intelligenti);
4. la carenza di tecnologie CCS a costi ragionevoli e l'incertezza sull'adeguatezza dei siti di stoccaggio.



# Considerazioni sui risultati

- **Tutti gli scenari esaminati comportano**
  - una forte decarbonizzazione del sistema elettrico,
  - una intensa elettificazione degli usi finali,
  - un generale efficientamento del sistema energetico.
- **Una forte decarbonizzazione del sistema energetico italiano è realizzabile.**
- **ma sarà necessario un forte rinnovamento tecnologico a tutti i livelli verso tecnologie e prodotti che generano minori emissioni di gas-serra e richiedono minor uso di risorse.**
- **Ciò richiederà investimenti in R&S e diffusione di tecnologie avanzate a basse emissioni anche (e soprattutto) nei processi produttivi .**
- **Gli scenari di decarbonizzazione lasciano un ruolo ridotto alle fonti fossili.**
- **Si profilano impatti economici differenti a seconda dei soggetti.**
- **L'unica certezza è che, decarbonizzazione o no, le nostre economie cambieranno sulla spinta di fattori come l'evoluzione tecnologica e sociale, delle risorse o del clima. Meglio tentare di pilotarle nella buona direzione!**



# Quali strategie per la decarbonizzazione?

Una forte decarbonizzazione e modernizzazione del sistema energetico italiano richiederà sforzi maggiori di quelli già fatti. Serviranno:

- politiche per contenere i costi della transizione energetica per la collettività, concentrando l'uso di sussidi sulle tecnologie promettenti che ne hanno bisogno per decollare;
- investimenti per rafforzare e modernizzare le reti elettriche e migliorare le interconnessioni;
- la mobilitazione di capitali privati e garanzie di accesso al credito per le misure di modernizzazione;
- la creazione di un quadro legislativo e regolatorio chiaro, con procedure snelle e orientamenti politici a lungo termine per ridurre i rischi per gli investitori;
- un impulso alle partnership pubblico private (PPPs);
- un quadro normativo adeguato per l'azione delle ESCO;

# Quali strategie per la decarbonizzazione?

- la definizione di un quadro favorevole al coinvolgimento dei cittadini e delle comunità locali nella decisione sulle grandi infrastrutture energetiche;
- ragionare su una strategia di sviluppo produttivo e industriale nel quadro della progressiva decarbonizzazione dell'economia;
- rafforzare tutta la catena nazionale della RS&I, inclusa l'istruzione superiore, la formazione, la ricerca di base e quella industriale allo scopo di sviluppare tecnologie energetiche ma anche materiali abilitanti innovativi;
- intensificare la cooperazione internazionale in materia tecnologica;
- rafforzare la cooperazione internazionale sia nelle politiche di mitigazione che in quelle di adattamento al cambiamento climatico. Un risultato positivo alla COP 21 su entrambi gli aspetti sarà di grande aiuto.

**Grazie per l'attenzione**

[mariarosa.virdis@enea.it](mailto:mariarosa.virdis@enea.it)