



Le ricadute economiche e occupazionali degli scenari di produzione elettrica al 2020 in Italia

Andrea Barbabella > barbabella@susdef.it

Studio a cura della Fondazione Sviluppo Sostenibile
Autori: A. Barbabella, C.M. Cesaretti, G. Galli, P. Liberatore



Obiettivi dello Studio:

1. Individuare una coppia di **scenari 2020** per il sistema nazionale della produzione elettrica, che siano **completi** (ossia analizzino tutto il settore, termoelettrico e rinnovabili), **verosimili** (considerati conseguibili con appropriate politiche di sostegno) e che tengano conto della **crisi economica** del 2009 (profili di crescita aggiornati);
2. Stimare, per entrambi gli scenari, i costi di investimento necessari alla loro realizzazione e, in modo differenziato per ciascun **settore economico**, gli impatti presunti in termini di **Valore Aggiunto** e **occupazione** associati alla realizzazione dei due scenari, anche nella ipotesi di un differente coinvolgimento del settore produttivo nazionale (attraverso la variante di scenario *Competitività*).



Le ricadute economiche e occupazionali degli scenari di produzione elettrica al 2020 in Italia



1. GLI SCENARI OBIETTIVO 2020

1. Gli scenari obiettivo 2020

Metodo

Gli scenari di produzione (insieme ai costi parametrici, illustrati nella sezione successiva) **fissano le principali variabili di *input*** per l'analisi economica e occupazionale. Ogni scenario individua un **trend 2010-2020 *non previsionale per la domanda elettrica*** e un vettore dati che definisce la **composizione del mix produttivo** nazionale, in maniera dettagliata per ognuna delle fonti e tecnologia.

Il trend della domanda elettrica è lo stesso per entrambi gli scenari, in modo da non comprometterne la comparabilità mancando l'analisi della efficienza. Nella costruzione del mix produttivo vengono definite ***in primis* le prospettive di sviluppo delle fonti rinnovabili**, calcolando successivamente la produzione termoelettrica a copertura della domanda complessiva .

1. Gli scenari obiettivo 2020

La domanda e la produzione elettrica in Italia al 2020

Gli andamenti di domanda e produzione al 2020 fanno riferimento allo **scenario base proposto da Terna**, nel Rapporto “Previsioni della domanda elettrica e del fabbisogno di potenza necessario. Anni 2009-2019”.

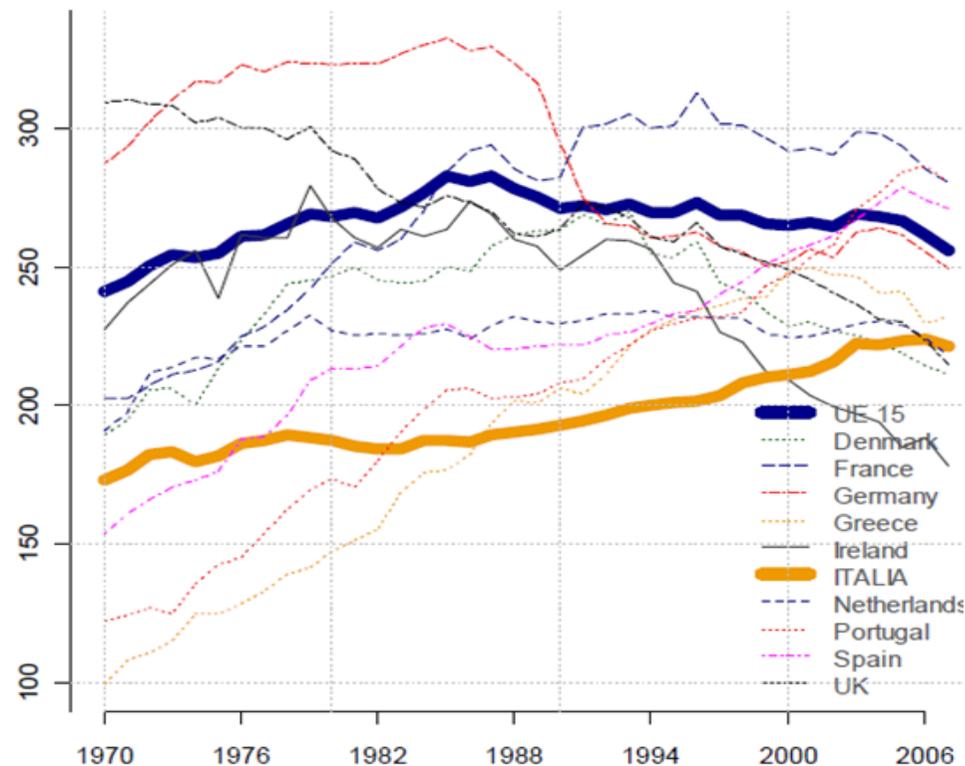
Nello *scenario base* Terna ipotizza nel decennio a venire un **tasso di crescita annuo del PIL pari a circa l'1,2%**, più alto di quello del decennio precedente (anche escludendo la crisi del 2009). Il PIL è la prima variabile indipendente del modello di stima adottato.

La seconda variabile indipendente utilizzata per prevedere la domanda è **l'intensità elettrica**, che si ipotizza all'incirca **costante** nel prossimo decennio.

1. Gli scenari obiettivo 2020

Terna propone un secondo scenario, definito **scenario sviluppo**, per il quale, a parità di andamento del PIL, si ipotizza una **intensità crescente**, non in linea con gli **attuali trend europei** e con i **recenti fenomeni di disaccoppiamento** tra crescita economica e domanda elettrica.

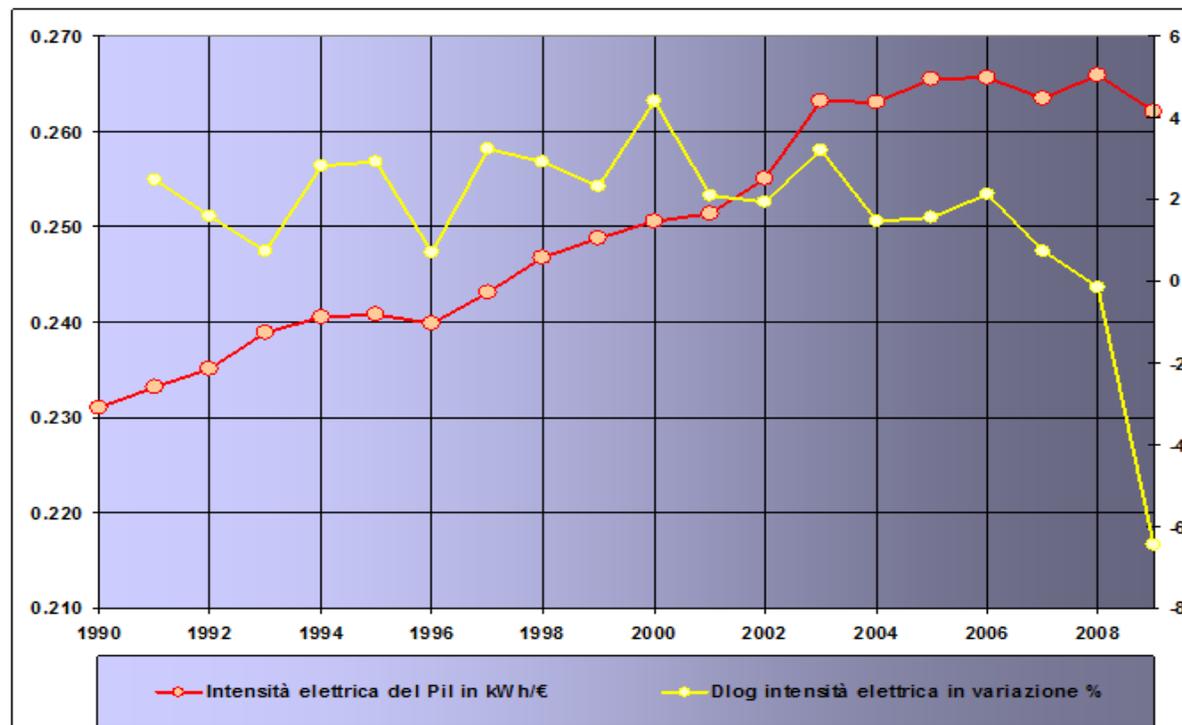
Figura 5 Le intensità elettriche in Europa, in kWh/1.000 US\$ ppa



1. Gli scenari obiettivo 2020

Terna propone un secondo scenario, definito **scenario sviluppo**, per il quale, a parità di andamento del PIL, si ipotizza una **intensità crescente**, non in linea con gli **attuali trend europei** e con i **recenti fenomeni di disaccoppiamento** tra crescita economica e domanda elettrica.

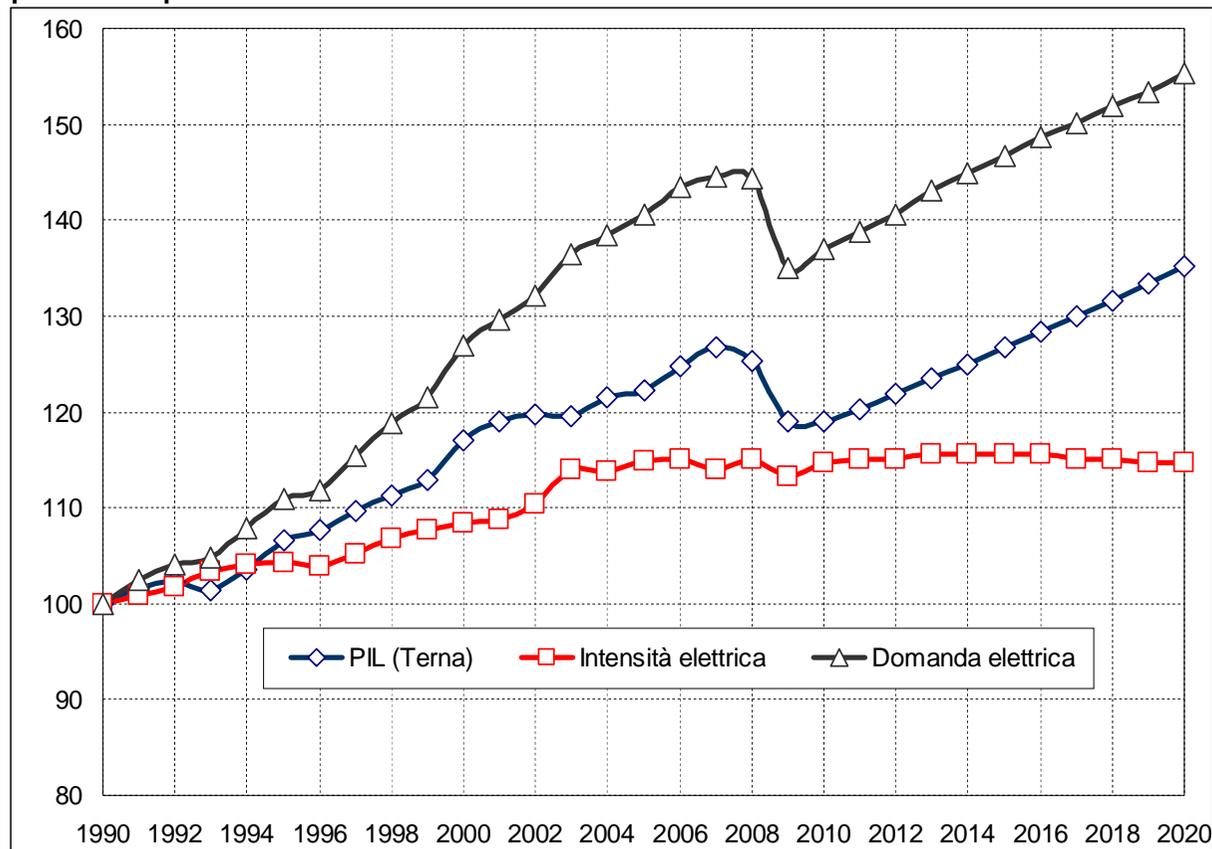
Fig. 2. Andamento dell'intensità elettrica in Italia in kWh/€ e della sua variazione % (Dlog) su base annua (Fonte: Susdef)



1. Gli scenari obiettivo 2020

Lo **scenario base** di Terna per la domanda elettrica è stato **aggiornato** con il dato Istat 2009 per il PIL (-5%) e **esteso** dal 2019 al 2020 mantenendo invariate le ipotesi di partenza.

La domanda elettrica alla rete nel 2020 raggiunge i **365,3 TWh**, un +15% rispetto al 2009 e un +7% rispetto al picco del 2007.



1. Gli scenari obiettivo 2020

A partire dal dato di richiesta alla rete, viene fissato il valore della produzione interna di elettricità attraverso le seguenti assunzioni:

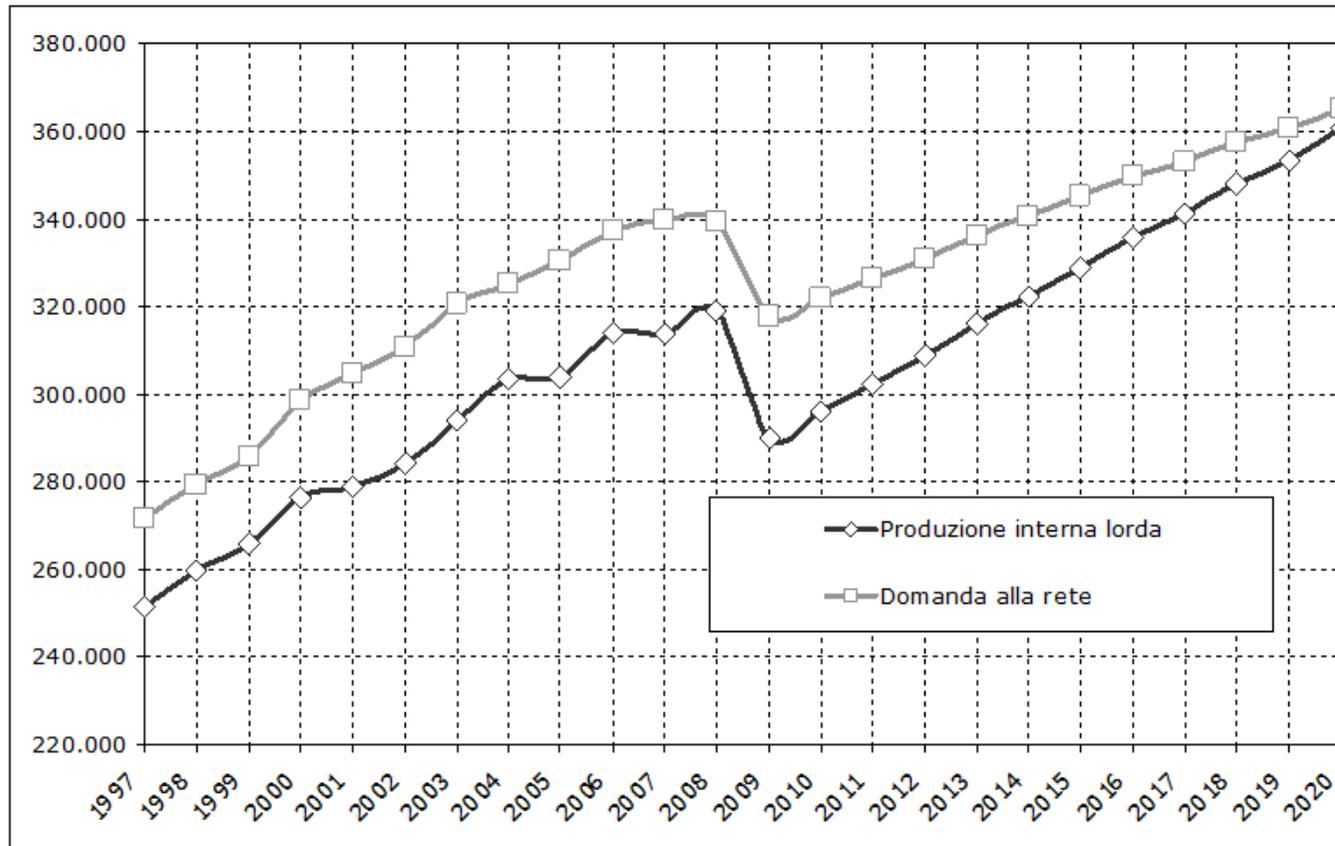
- **riduzione del 50% della dipendenza** diretta dall'estero (saldo import/export di elettricità);
- stabilizzazione della **quota di consumi per servizi ausiliari e pompaggi** al miglior dato registrato nell'ultimo decennio (6,1% nel 2009).

La **quota di produzione interna sulla domanda** passa così dall'attuale 88% al 93%, contribuendo tra l'altro ad una riduzione della spesa improduttiva.

1. Gli scenari obiettivo 2020

La produzione interna lorda di elettricità al 2020 si attesta sui 360,6 TWh. Il picco storico di produzione del 2008 non verrà eguagliato prima del 2013-2014.

Figura 1 Andamento della domanda e della produzione elettrica in Italia 1997-2020, in GWh



Fonte: elaborazione Fondazione Sviluppo Sostenibile su dati TERNA e GSE

1. Gli scenari obiettivo 2020

Il mix energetico della produzione elettrica in Italia al 2020

Lo scenario *Business as usual* (*BAU2020*) è uno scenario tendenziale, e si basa essenzialmente sull'ipotesi che i **trend (linearizzati)**, registrati negli ultimi anni per le nuove tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, **vengano confermati** nel decennio a venire. Si tratta di una ipotesi che, per queste fonti in modo particolare, può essere considerata **conservativa**, congelando (linearizzando) di fatto una dinamica esponenziale spesso in fase iniziale (come il fotovoltaico).

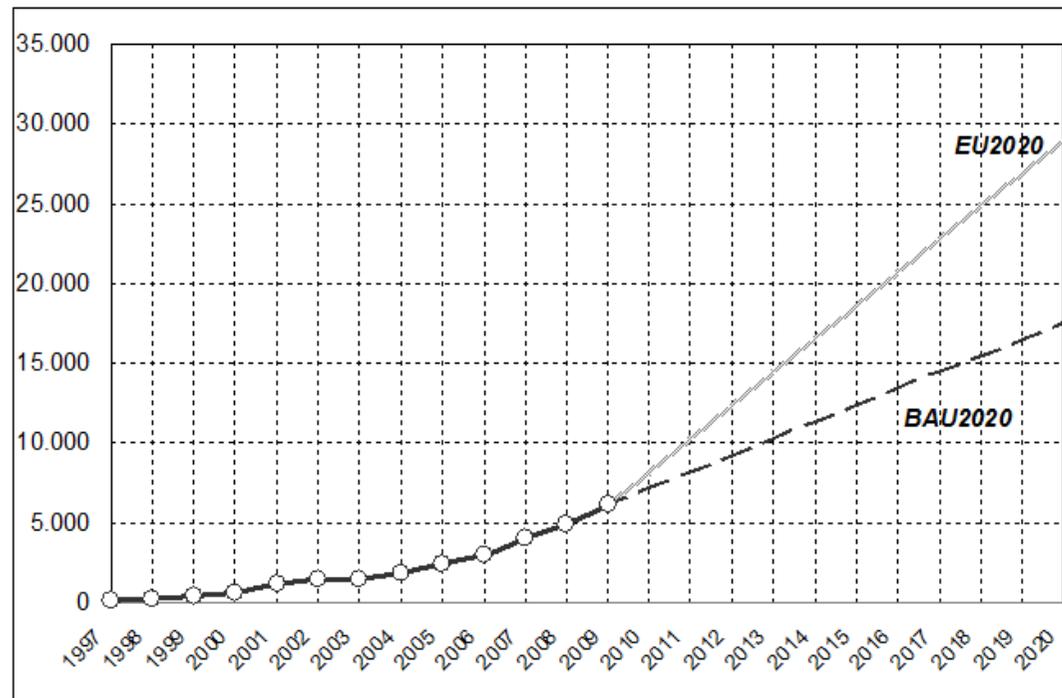
Lo scenario di *Impegno europeo* (*EU2020*) prevede la piena **realizzazione del potenziale tecnico ed economico** nazionale stimato per le fonti rinnovabili per la produzione elettrica. Tale potenziale viene definito sulla base di un recente aggiornamento della Fondazione degli scenari indicati nel Position Paper del Governo italiano nel 2007.

1. Gli scenari obiettivo 2020

L'eolico

Passa da una produzione 2009 di 6.087 GWh a 17.512 GWh nel *BAU2020* e a 29.000 GWh nel *EU2020*, rispettivamente con un incremento medio atteso di circa mille GWh/anno (+10%/anno) e duemila GWh (+15%/anno), a fronte di un aumento di oltre 1.200 GWh nel 2009 (+25% sull'anno precedente). In media si prevede l'installazione rispettivamente di 611 MW/anno e 1.225 MW/anno, a fronte di oltre 1.300 MW installati nel 2009.

Figura 10 Andamento della produzione elettrica da fonte eolica in Italia 1997-2020, in GWh

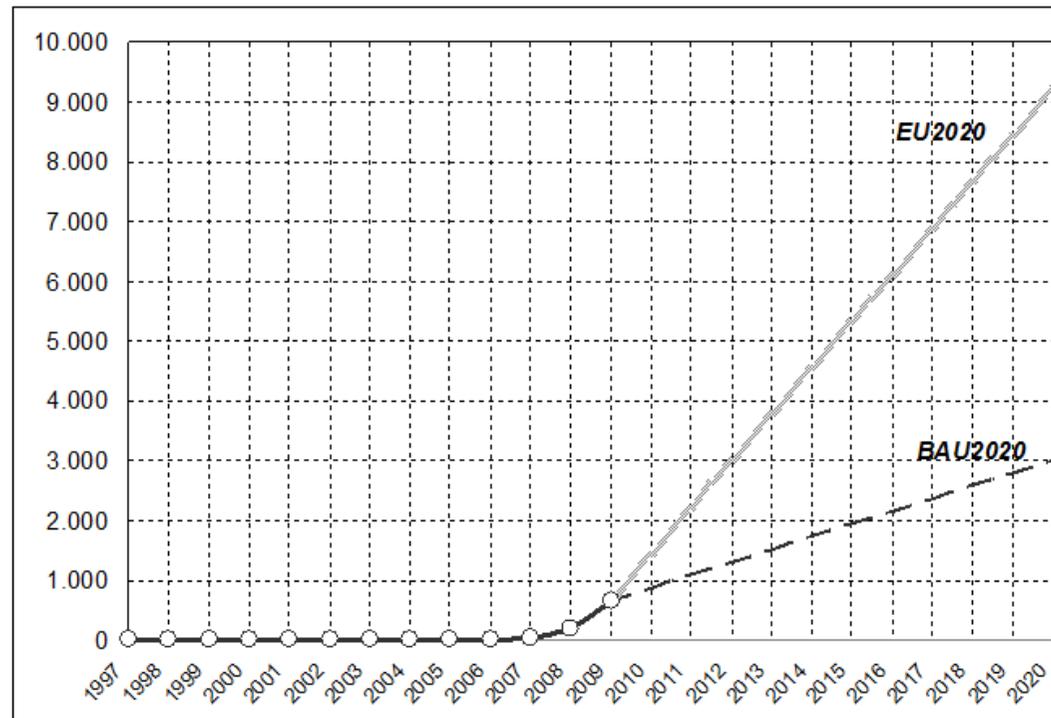


1. Gli scenari obiettivo 2020

Il fotovoltaico

In percentuale per il decennio a venire presenta i tassi di crescita più alti. Tra il 2009 e il 2020 passa da 673 GWh a 3.012 GWh nel *BAU2020* e 9.200 GWh nel *EU2020*. Nel *BAU2020* l'incremento medio previsto, estremamente cautelativo, è di 240 GWh/anno (177 MW/anno); nell'*EU2020* è più che triplo, con 770 GWh/anno (646 MW/anno). Nel 2009 sono stati installati oltre 700 MW di nuovo fotovoltaico.

Figura 11 Andamento della produzione elettrica da fotovoltaico in Italia 1997-2020, in GWh

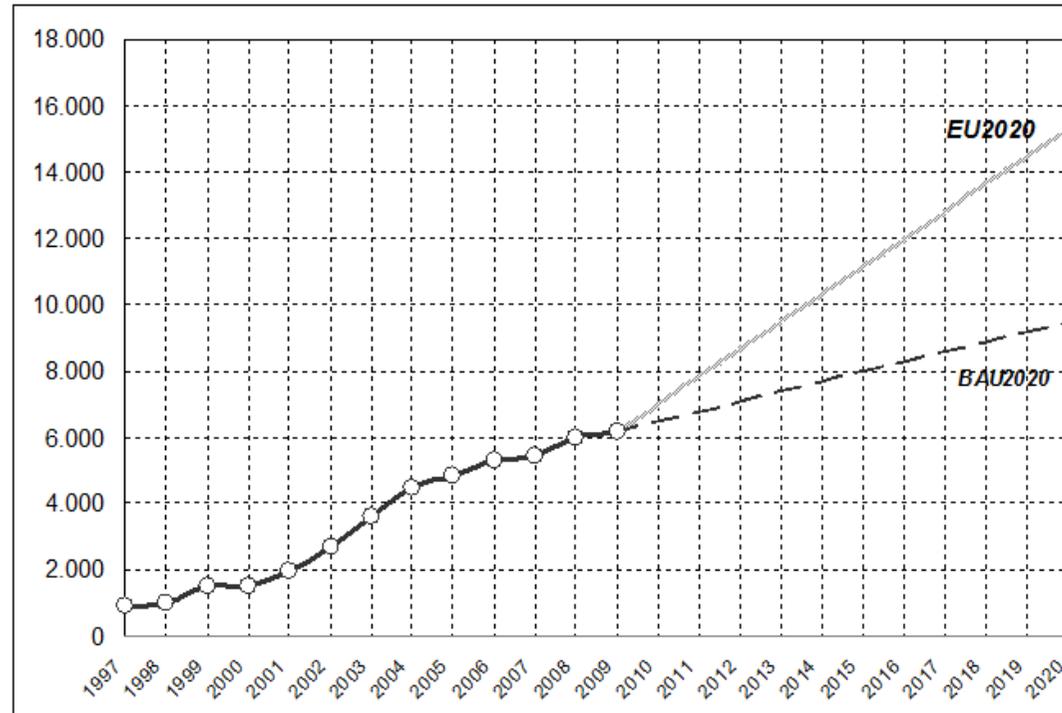


1. Gli scenari obiettivo 2020

Le biomasse

L'incremento previsto è notevole, anche se inferiore a quello dell'eolico. Dai 6.183 GWh stimati nel 2009 si passa a 9.472 GWh nel *BAU2020* e a 15.300 GWh nel *EU2020*. In questo caso il tasso medio di incremento della produzione nello scenario europeo, pur inferiore al 10% annuo, richiede un cambio di passo rispetto al trend - comunque positivo - degli ultimi anni, con la nuova installazione di 118 MW/anno.

Figura 12 Andamento della produzione elettrica da biomasse in Italia 1997-2020, in GWh

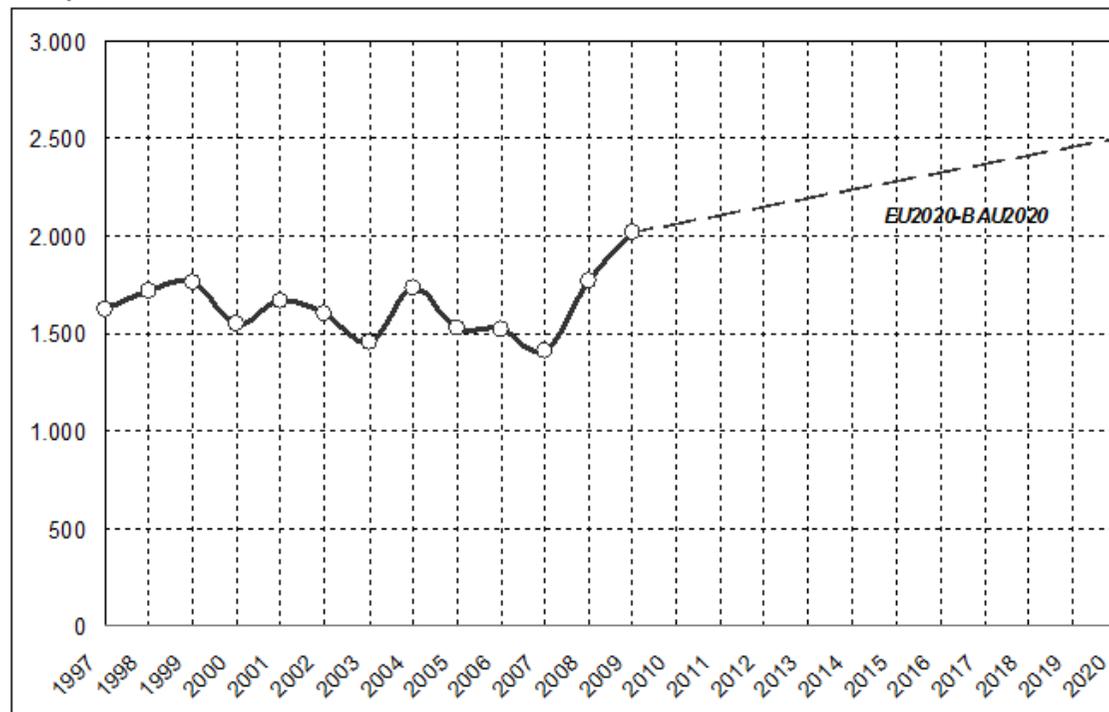


1. Gli scenari obiettivo 2020

L'idroelettrico

Per la prima fonte rinnovabile del Paese si prospetta in entrambi gli scenari il mantenimento della produzione attuale, ipotizzata stabile attorno a 47.500 GWh. A fronte della stabilità della produzione complessiva, si ipotizza una sostituzione di 2.500 GWh attualmente a carico del grande idroelettrico con impianti di *mini hydro* (per un equivalente di circa 45 MW/anno)

Figura 14 Andamento della produzione elettrica da mini idroelettrico in Italia 1997-2020, in GWh

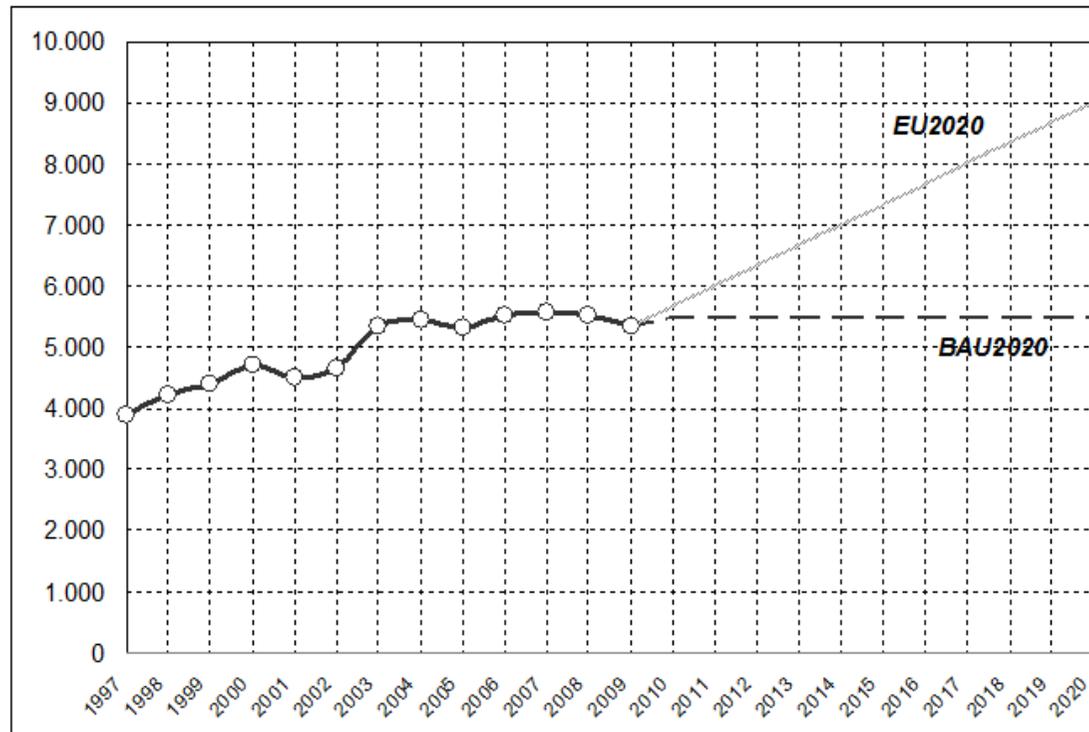


1. Gli scenari obiettivo 2020

Il geotermoelettrico

L'Italia è tra i leader mondiali di questa tecnologia, anche se negli ultimi anni non si registrano grandi incrementi di produzione. Nello scenario tendenziale questa rimane circa stabile attorno a 5.500 GWh. Nello scenario europeo si ipotizza un incremento medio della produzione di circa 410 GWh/anno, arrivando nel 2020 al 9.000 GWh complessivi (42 MW/anno).

Figura 15 Andamento della produzione elettrica lorda da geotermia in Italia 1997-2020, in GWh

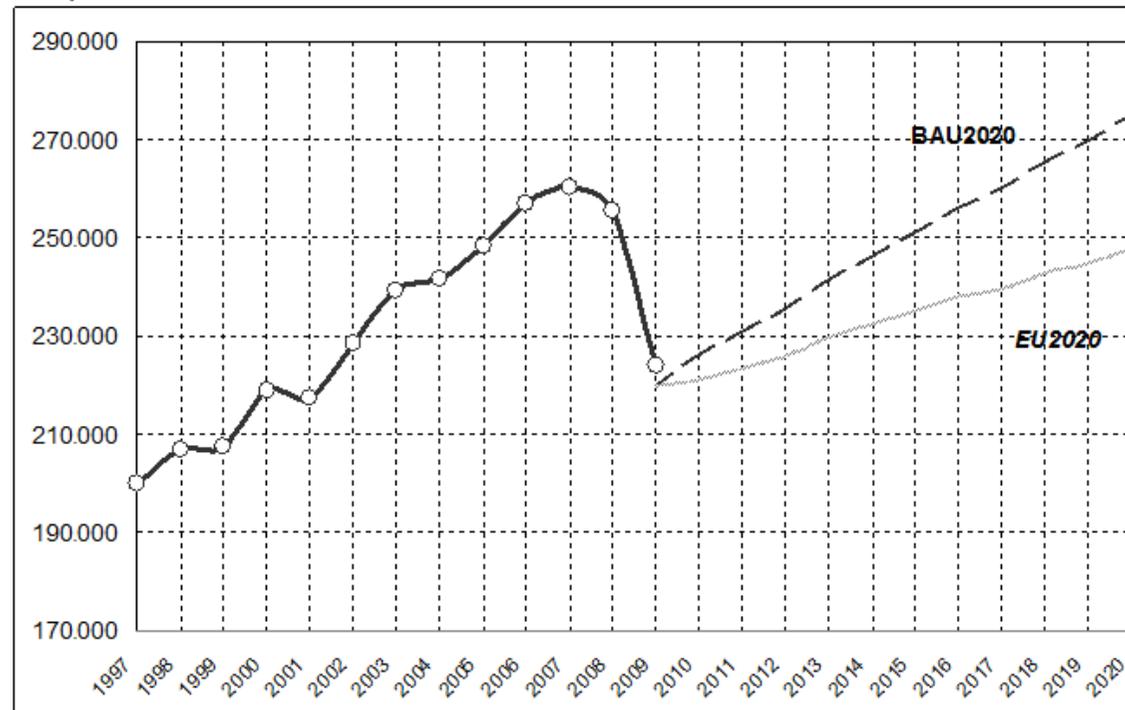


1. Gli scenari obiettivo 2020

Il termoelettrico

Non si prevede una analisi di potenziale, ma si fissa la produzione in funzione della domanda residua, al netto delle rinnovabili. Diversamente da queste ultime, il 2009 ha visto una notevole contrazione della produzione, di quasi il 14%. Viceversa l'incremento previsto è notevole in entrambi gli scenari: circa + 5.000 GWh/anno nello scenario *BAU2020*, circa +2.550 GWh/anno nel *EU2020*.

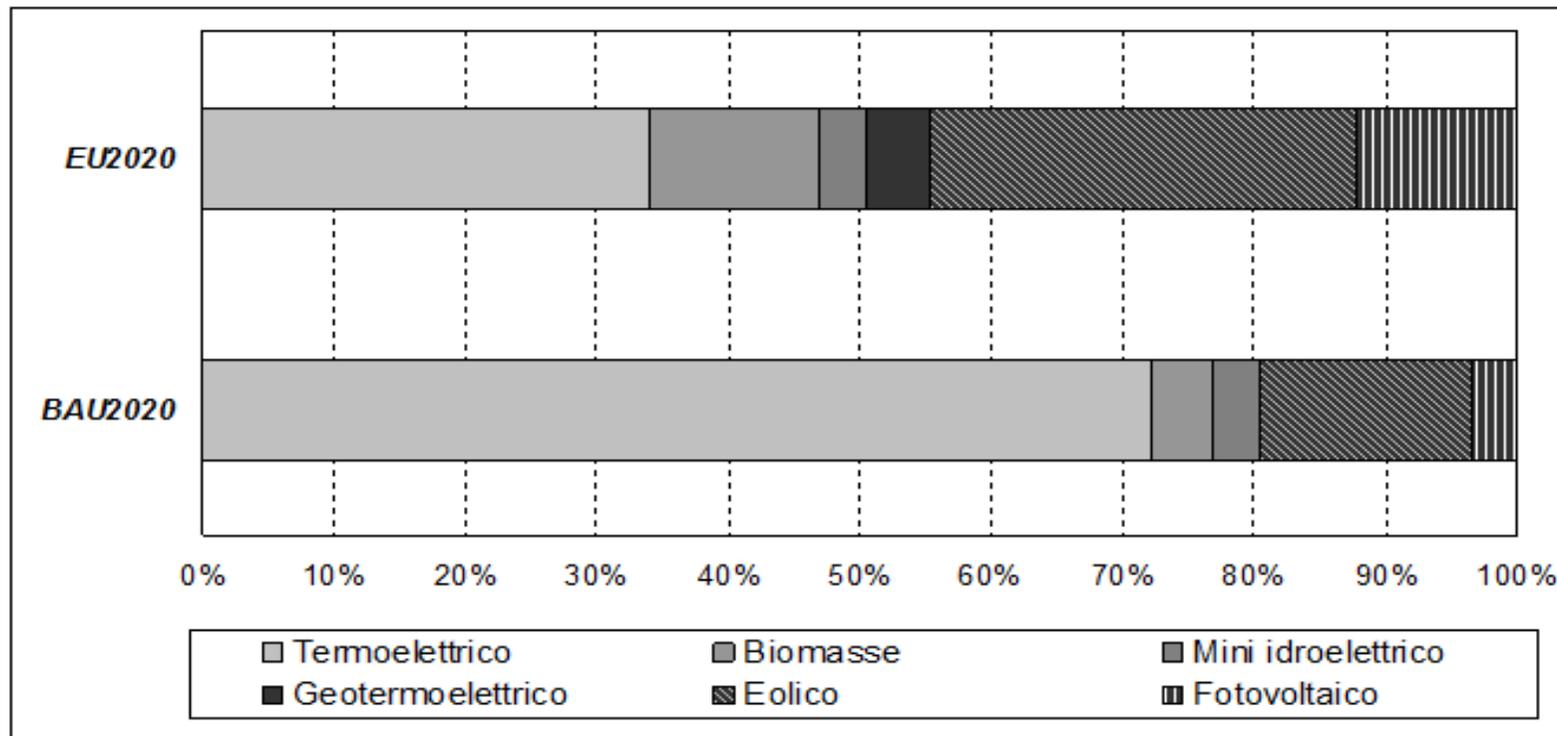
Figura 16 Andamento della produzione elettrica lorda da termoelettrico in Italia 1997-2020, in GWh



1. Gli scenari obiettivo 2020

Il quadro complessivo mostra un **aumento rilevante della produzione da termoelettrico**, di 28 mila GWh nell'*EU2020* e addirittura di oltre 55 mila GWh nel *BAU2020*. Essendo tuttavia tali incrementi per gran parte un **recupero di produzione persa nel 2009**, questi avranno impatti economici diversi – non proporzionali - rispetto alle rinnovabili.

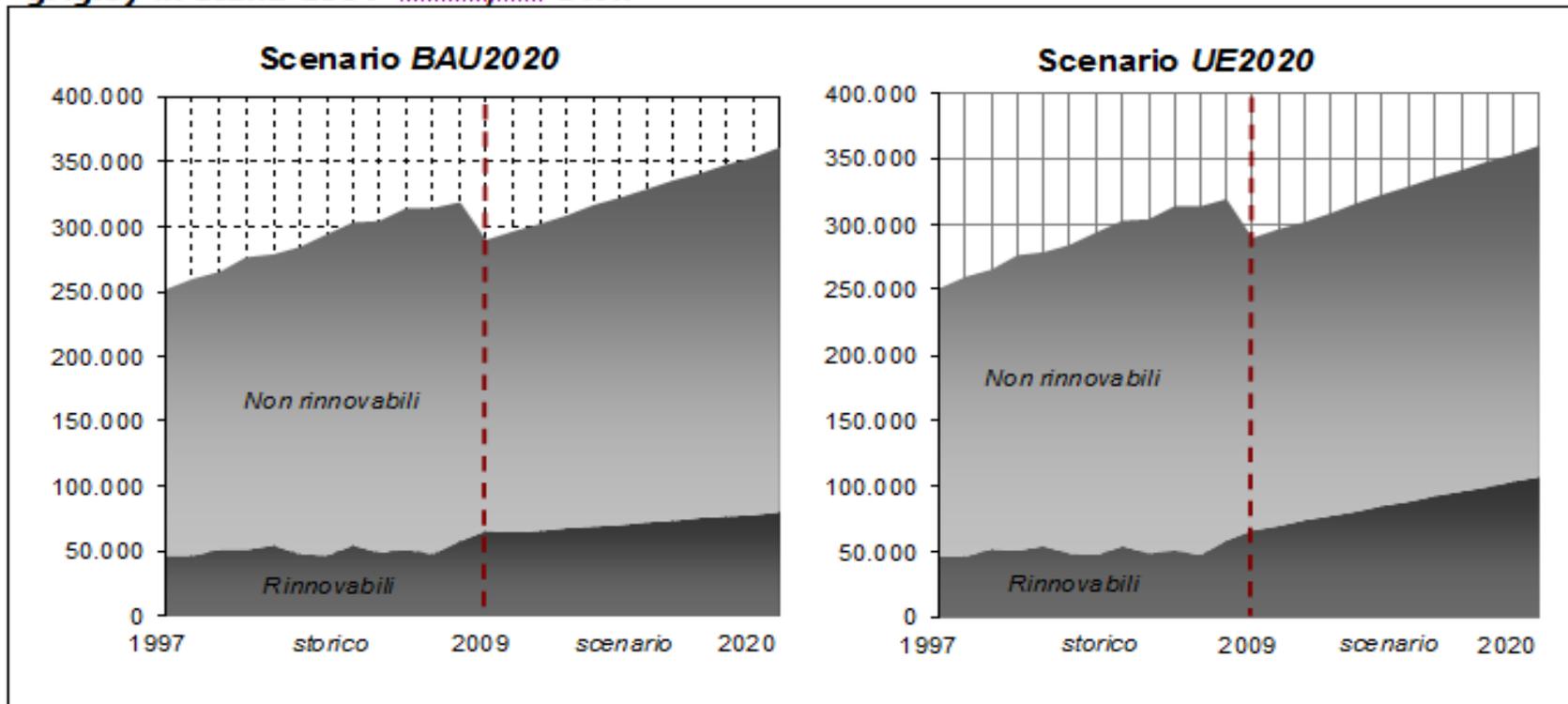
Figura 17 Ripartizione per fonte dell'incremento di produzione 2010-2020 previsto negli scenari per l'Italia



1. Gli scenari obiettivo 2020

La quota di rinnovabili rimane circa stabile nello scenario *BAU2020*, coprendo il 21% del Consumo Interno Lordo. Nello scenario *EU2020* le fonti rinnovabili arrivano a soddisfare circa il 28% del CIL.

Figura 2 Andamento della produzione elettrica da fonti rinnovabili (in verde) e non (in grigio) in Italia 1997-2020, in GWh

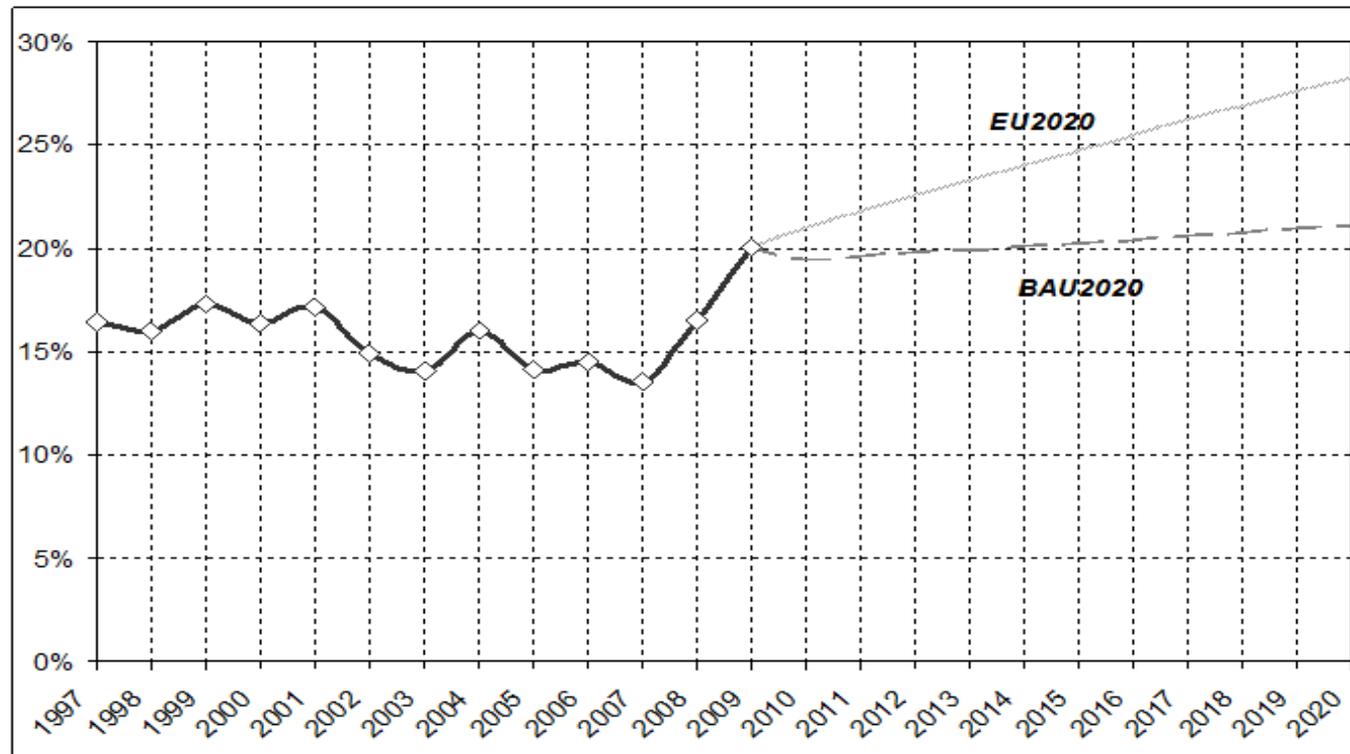


Fonte: elaborazione Fondazione Sviluppo Sostenibile su dati TERNA e GSE

1. Gli scenari obiettivo 2020

La quota di rinnovabili rimane circa stabile nello scenario *BAU2020*, coprendo il 21% del Consumo Interno Lordo. Nello scenario *EU2020* le fonti rinnovabili arrivano a soddisfare circa il 28% del CIL.

Figura 8 Andamento della quota rinnovabile della produzione elettrica in rapporto al CIL in Italia 1997-2020, in %

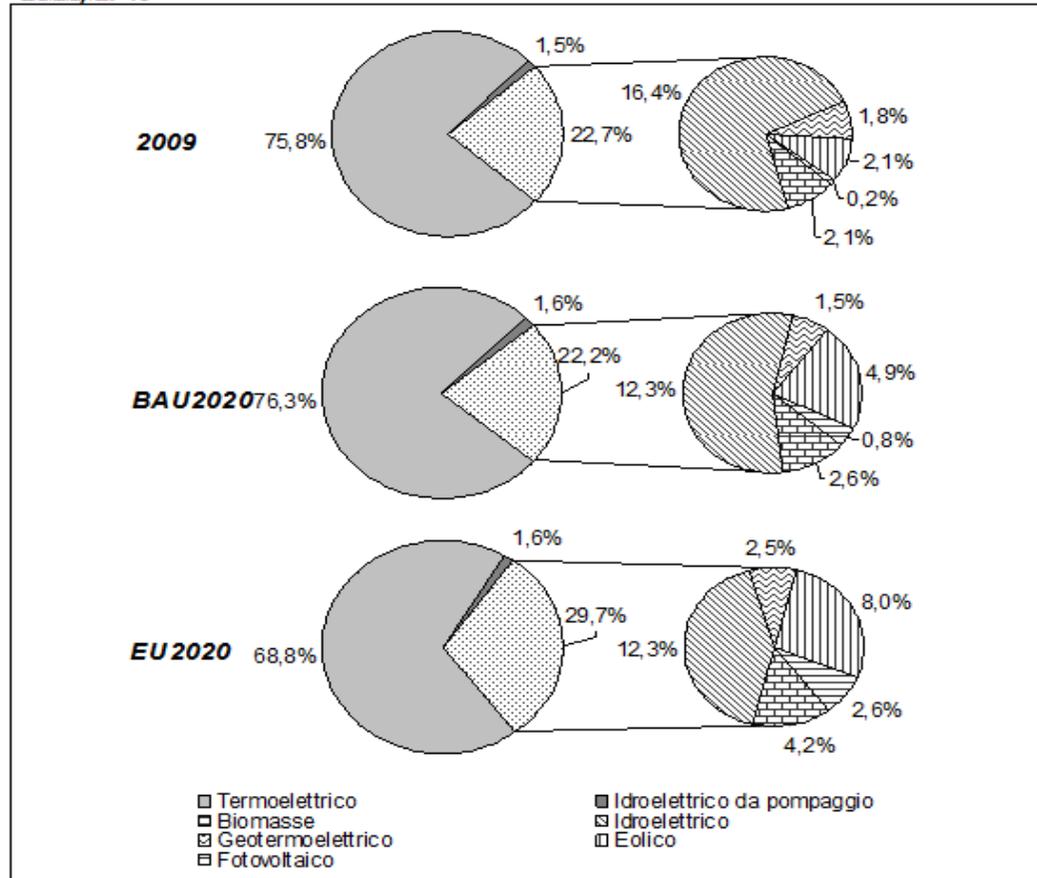


Fonte: elaborazione Fondazione Sviluppo Sostenibile su dati TERNA e GSE

1. Gli scenari obiettivo 2020

In entrambi gli scenari cambia significativamente il mix delle rinnovabili, con un ridimensionamento della quota del grande idroelettrico, e la **crescita delle nuove rinnovabili**. Queste nell'*EU2020* cumulativamente superano per la prima volta il grande idro.

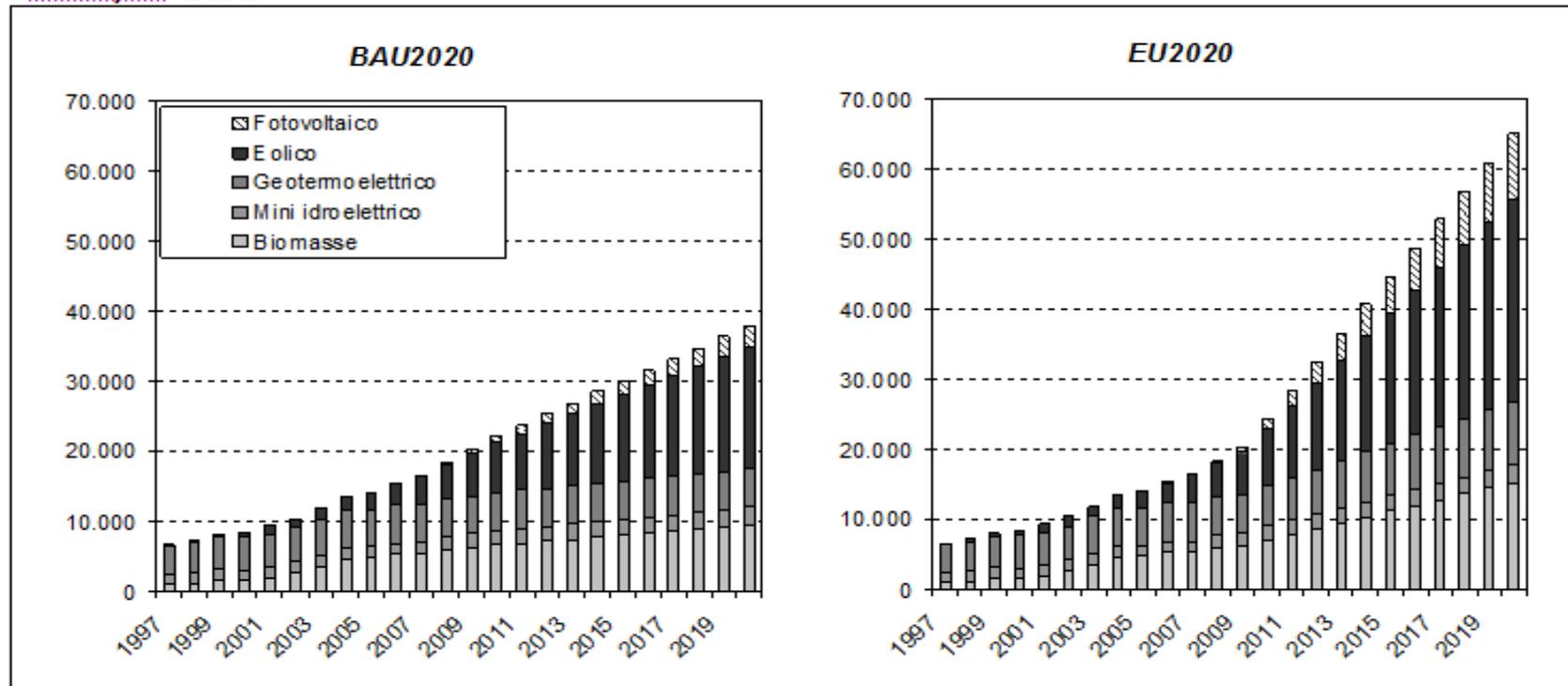
Figura 3 La composizione del mix energetico della produzione elettrica in Italia al 2009 e 2020, in %



1. Gli scenari obiettivo 2020

Nell'ultimo decennio le **nuove rinnovabili** hanno visto aumentare la produzione di poco meno di 13 TWh, raggiungendo complessivamente nel 2009 la soglia dei 18 TWh. Nel prossimo decennio gli aumenti cumulati previsti nei due scenari per queste tecnologie sono pari rispettivamente a 20 e a 45 TWh.

Figura 9 Andamento della produzione elettrica da nuove rinnovabili* in Italia 1997-2020, in GWh



1. Gli scenari obiettivo 2020

La produzione lorda di elettricità in Italia negli scenari 2020 a confronto con i dati storici, in GWh*

	2009**	Scenari CNEL		Piano d'Azione
		BAU2020	EU2020	
Non rinnovabili	224.090	280.642	253.638	
<i>Termoelettrico</i>	219.881	275.038	248.034	
<i>Idroelettrico da pompaggio</i>	4.209	5.604	5.604	
Rinnovabili	65.824	79.996	107.000	105.950
<i>Biomasse</i>	6.183	9.472	15.300	21.000
<i>Idroelettrico</i>	47.534	44.500	44.500	42.000
<i>Geotermoelettrico</i>	5.347	5.500	9.000	7.500
<i>Eolico</i>	6.087	17.512	29.000	24.095
<i>Solare</i>	673	3.012	9.200	11.350
Totale	289.914	360.638	360.638	

* eventuali mancate quadrature sono dovute agli arrotondamenti

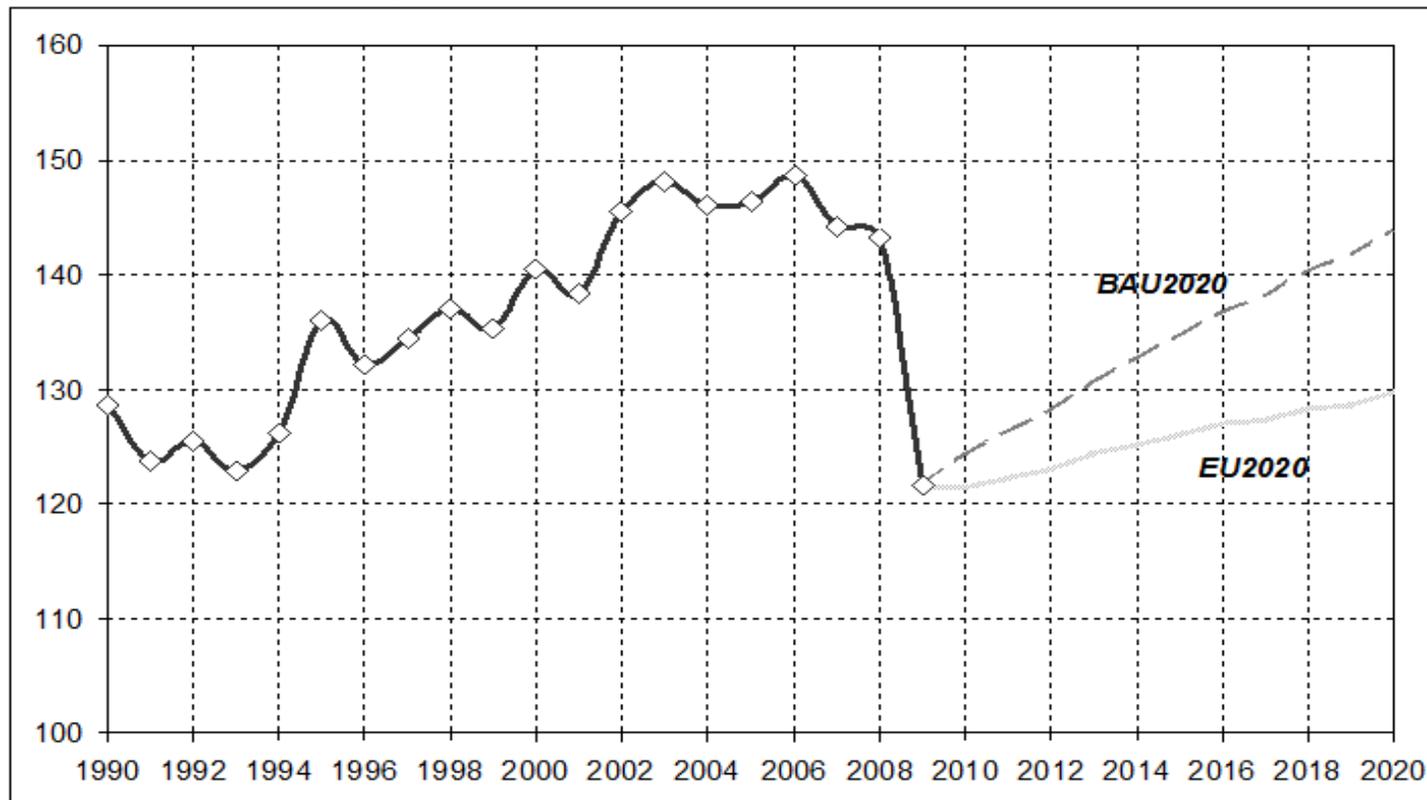
** stime Fondazione su dati provvisori TERNA e GSE

Fonte: elaborazione Fondazione Sviluppo Sostenibile su dati TERNA¹ e GSE²

1. Gli scenari obiettivo 2020

In nessuno dei due scenari al 2020 si raggiungono gli obiettivi del Protocollo di Kyoto e del Pacchetto 20-20-20 (al netto dei meccanismi flessibili): nel *BAU2020* le emissioni segnano un +12% sul 1990 e un -2% sul 2005; anche nello scenario *EU2020* le emissioni crescono del +1% sul 1990, mentre si riducono del -11% sul 2005.

Figura 4 Andamento delle emissioni di gas serra dalla produzione elettrica in Italia 1990-2020, in Mt CO₂ eq.





Le ricadute economiche e occupazionali degli scenari di produzione elettrica al 2020 in Italia



2. GLI IMPATTI ECONOMICI E OCCUPAZIONALI

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Il metodo

Matrici intersettoriali (*input-output*) elaborate dall'ISTAT (2006), in grado di ricostruire gli **effetti diretti**, **indiretti** e **indotti**, in termini di **valore aggiunto** e **occupazione**, associati ad un determinato investimento, e la loro ripartizione tra i vari settori dell'economia nazionale.

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Le stime

1) **Nuova occupazione diretta, indiretta e indotta** generata, tra il 2010 e il 2020, dalle attività di realizzazione e gestione degli impianti di produzione di energia elettrica. In particolare:

- occupazione temporanea (*fase di cantiere – costruzione degli impianti*)
- occupazione permanente (*fase di gestione e manutenzione degli impianti*)

2) **Valore Aggiunto incrementale** generato in modo diretto, indiretto e indotto dalle attività temporanee e permanenti di realizzazione e gestione degli impianti.

2.La stima degli impatti economici e occupazionali

I costi parametrici utilizzati per lo Studio

Comparto di produzione di energia elettrica	Investimento euro/kW		O&M euro/kWh		Ore/anno di funzionamento
	2010	2020	2010	2020	
Eolico	1.700	1.600	0,030	0,025	1.700
Mini-idro	5.000	5.000	0,030	0,030	5.000
Fotovoltaico	2.600	1.900	0,030	0,025	1.200
Biomasse solide	4.500	4.500	0,120	0,120	7.000
Biogas	4.000	4.000	0,049	0,049	7.000
Biomasse rifiuti	5.000	5.000	0,043	0,043	7.000
Geotermoelettrico	3.000	3.000	0,025	0,025	7.600
Termoelettrico	650	650	0,060	0,060	6.000

Fonte: Fondazione Sviluppo Sostenibile

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

La composizione settoriale dei costi di investimento

	Eolico	Mini-idro	Foto-voltaico	Biomasse solide	Biogas	Biomasse rifiuti	Geotermoelettrico	Termoelettrico
Industria di Base	12	2	13	0	0	8	0	0
Prodotti in metallo	16	2	2	6	47	0	14	0
<i>Machinery</i>	20	35	0	54	30	25	25	30
Ingegneria elettrica	20	12	60	9	10	19	15	10
Costruzioni	5	35	15	26	8	38	38	50
Commercio	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti	7	3	0	0	0	3	2	0
Servizi	20	11	10	5	5	7	6	10
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Fondazione Sviluppo Sostenibile

2.La stima degli impatti economici e occupazionali

Dalla produzione alla nuova potenza installata

Tabella 6 Variazione totale *aggiustata* prevista negli scenari per la produzione e per la potenza installata nel periodo gennaio 2010 - dicembre 2020*

	BAU2020		EU2020	
	Variazione della produzione (GWh)	Nuova potenza necessaria (MW)	Variazione della produzione (GWh)	Nuova potenza necessaria (MW)
<i>Termoelettrico</i>	55.157 ¹⁹	2.453 ²⁰	28.153 ²¹	-22
<i>Biomasse</i>	3.289	470	9.117	1.302
<i>Mini idroelettrico</i>	2.500	500	2.500	500
<i>Geotermoelettrico</i>	-	-	3.500	461
<i>Eolico</i>	11.425	6.721	22.913	13.478
<i>Fotovoltaico</i>	2.339	1.949	8.527	7.106
Totale	74.710	12.093	74.710	22.847

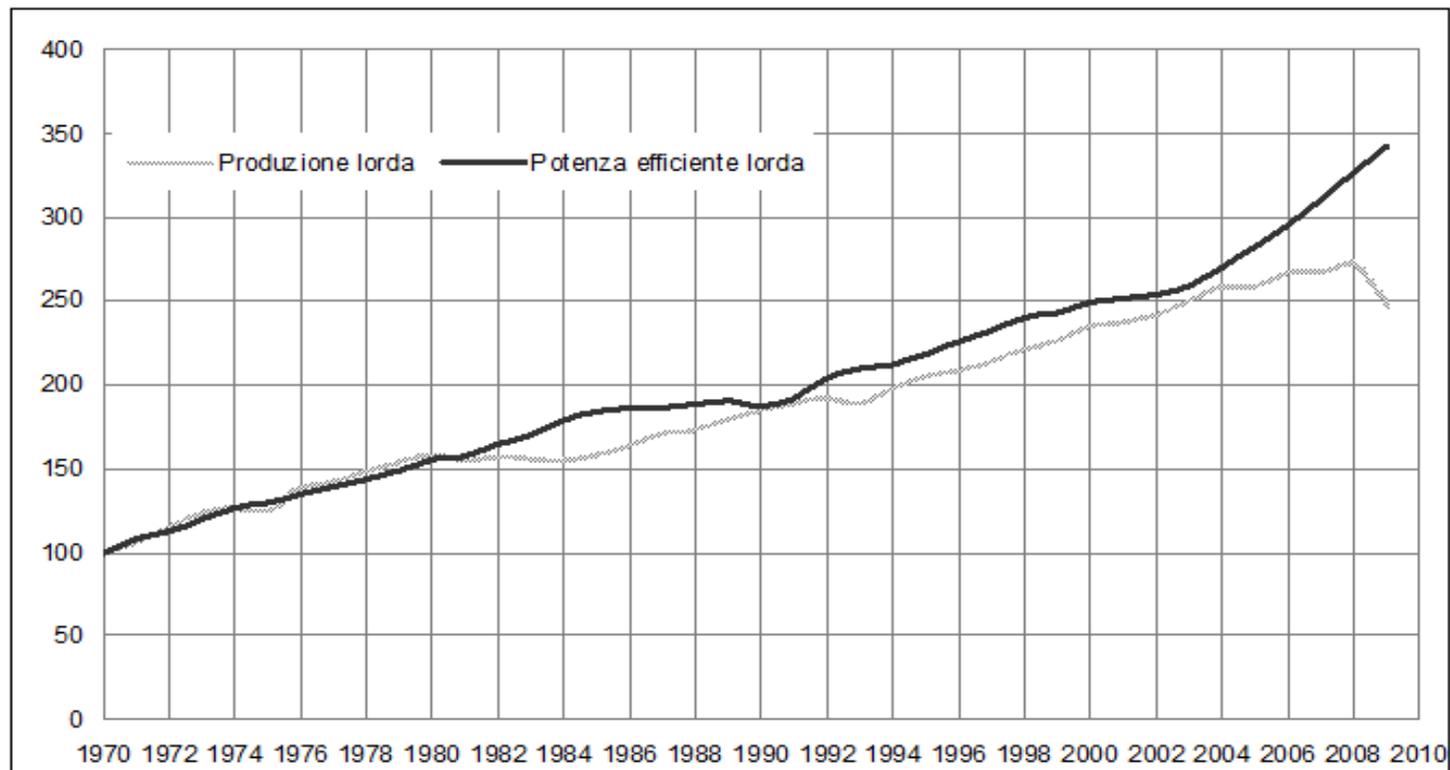
* eventuali mancate quadrature sono dovute agli arrotondamenti

Fonte: Fondazione Sviluppo Sostenibile

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Dalla produzione alla nuova potenza installata

Figura 18 Potenza efficiente e produzione lorda in Italia 1970-2009, in valori indice 100=1970



Fonte: TERNA

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

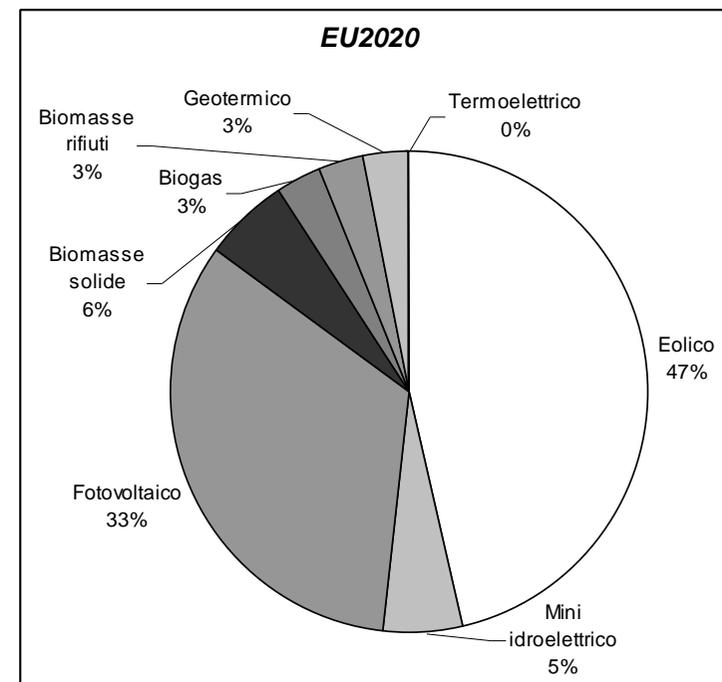
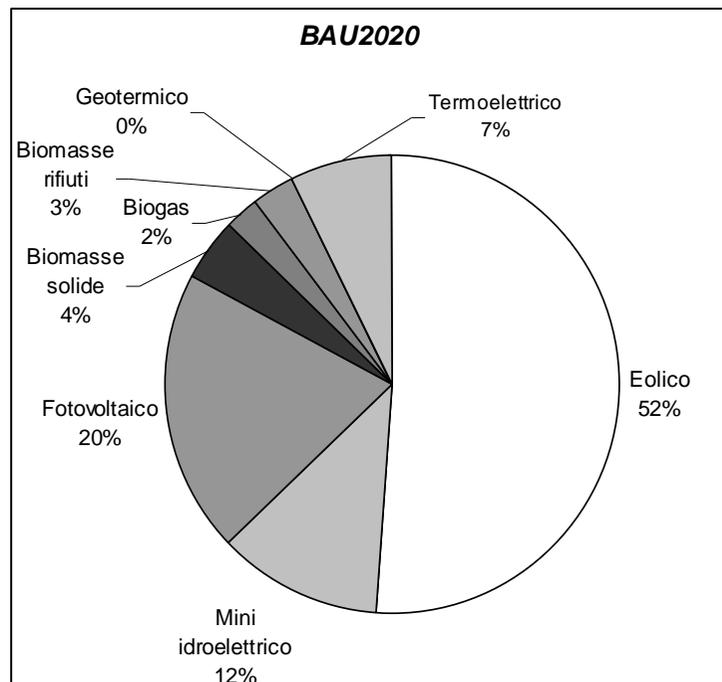
Lo scenario *Competitività*

Si tratta di una variante dello scenario *EU2020*, che parte dalle **medesime ipotesi operative** (nuova produzione e nuova potenza installata) e dai medesimi **parametri di costo**, ma si **differenzia** da questo poiché ipotizza una **minore propensione alle importazioni**, ovvero un maggiore coinvolgimento del sistema produttivo nazionale nella filiera delle fonti rinnovabili. Nello specifico si ipotizza per le tecnologie in esame di ridurre la propensione alle importazioni fino ai livelli medi attuali dei relativi settori di attività.

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Gli investimenti

Scenari di produzione/potenza e costi parametrici consentono di calcolare i **vettori di investimento necessari alla realizzazione degli stessi scenari**. Questi vettori determinano, a loro volta, le ricadute economiche ed occupazionali. I costi di investimento stimati per gli undici anni analizzati sono pari a **21,6 Mld€ per il BAU2020 e a 50 Mld € per l'EU2020**.



2. La stima degli impatti economici e occupazionali

La nuova occupazione diretta, indiretta e indotta (2010-2020)

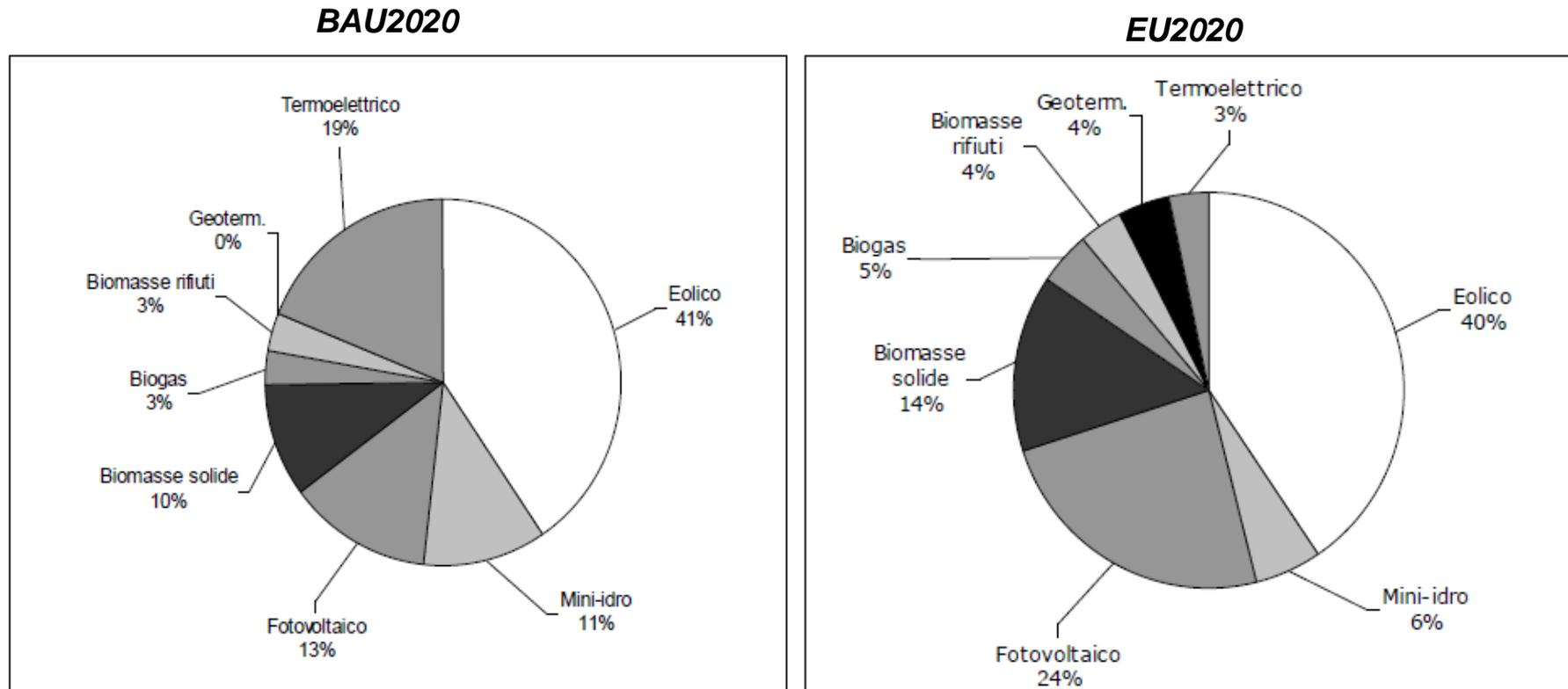
Comparti di produzione di energia elettrica	Scenario BAU	Scenario di <i>Impegno europeo</i>	Scenario Competitività
Occupazione temporanea (realizzazione degli impianti)			
Totale FER	28.669	67.263	76.037
Termoelettrico	2.926	0	0
Totale generale	31.596	67.263	76.037
Occupazione permanente (gestione degli impianti)			
Totale FER	12.902	32.046	32.046
Termoelettrico	6.772	3.457	3.457
Totale generale	19.674	35.503	35.503
Occupazione totale (temporanea e permanente) (*)			
Totale FER	41.571	99.309	108.084
Termoelettrico	9.698	3.457	3.457
Totale generale	51.270	102.766	111.540

Fonte: Fondazione Sviluppo Sostenibile

(*) occupati medi annui temporanei (fase di cantiere) tra il 2010 e il 2020 + occupati permanenti (associati alla gestione) al 2020.

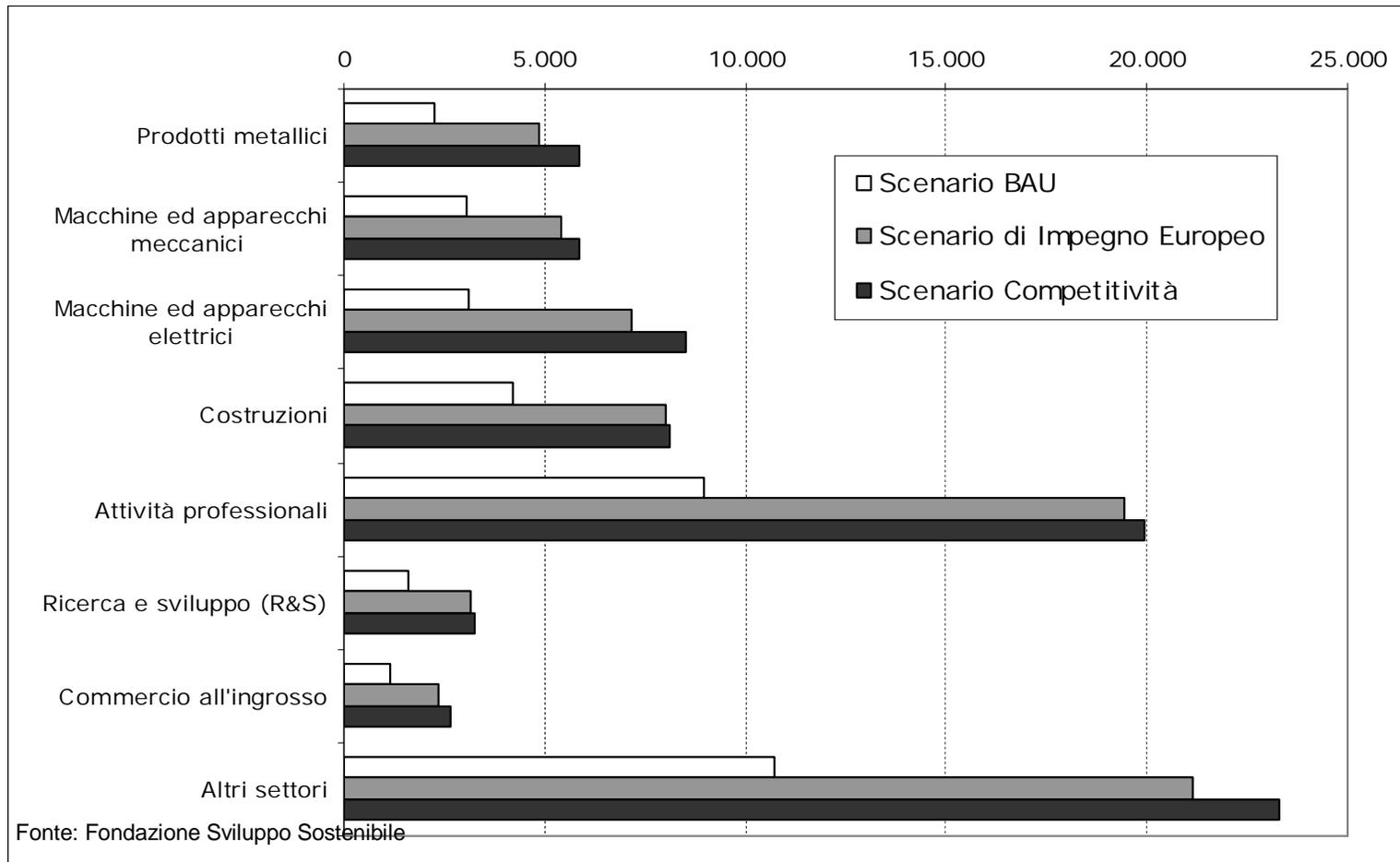
2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Il contributo delle diverse fonti alla nuova occupazione



2. La stima degli impatti economici e occupazionali

La distribuzione settoriale della nuova occupazione 2010-2020



2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Il VA incrementale diretto, indiretto e indotto (2010-2020)

Comparti di produzione di energia elettrica	Scenario BAU	Scenario di <i>Impegno europeo</i>	Scenario Competitività
<i>Valore Aggiunto complessivo (attività temporanee e permanenti)</i>			
Eolico	1.142	2.289	2.536
Mini-idroelettrico	312	312	316
Fotovoltaico	366	1.336	1.552
Biomasse solide	260	764	768
Biogas	84	251	273
Biomasse rifiuti	95	210	220
Geotermoelettrico	0	222	222
Totale FER	2.258	5.383	5.888
Termoelettrico	746	301	301
Totale generale	3.004	5.684	6.189

Fonte: Fondazione Sviluppo Sostenibile

(*) valore aggiunto medio annuo "temporaneo" (fase di cantiere) tra il 2010 e il 2020 + valore aggiunto associato alla gestione al 2020.

2. La stima degli impatti economici e occupazionali

Confronti con studi analoghi

I risultati dello Studio non si differenziano in misura significativa da quelli di altri studi similari recenti. In particolare:

- nello studio elaborato dall'IEFE – *Centre for research on Energy and Environmentale Economics and Policy* / Università Bocconi di Milano, in uno scenario “vincolato dalle politiche UE”, a fronte di un investimento di 88 miliardi di euro, il valore dell'occupazione nazionale stimata è pari a 150.000 unità. Nello scenario di *Impegno europeo* a fronte di un investimento inferiore del 45%, l'occupazione stimata è pari a circa 103.000 unità, un valore inferiore del 32%;
- nello studio *Employ RES-The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union*, nel settore della produzione elettrica l'occupazione incrementale generata nello scenario ad alta penetrazione delle rinnovabili rispetto allo scenario *no policy* ammonta a circa 50-55 mila occupati, valore coerente con i risultati dello studio;
- nell'ambito del progetto *Working for the climate*, Greenpeace stima la nuova occupazione connessa alla realizzazione dello scenario *Energy Revolution* in 76 mila occupati diretti, appena 4-5 mila in più rispetto a quelli dello scenario di *Impegno europeo*.

Elementi di discussione

1. La crisi del 2009 ha riportato indietro di quasi **cinque anni** gli scenari della domanda elettrica. Considerate le dinamiche recenti delle fonti rinnovabili, ciò obbliga ad una **revisione profonda degli scenari e delle strategie** elaborate in precedenza in materia di produzione energetica, che tra l'altro ridimensiona il fabbisogno di nuovi impianti oltre alle FER.
2. L'opzione per lo sviluppo del potenziale delle fonti rinnovabili produce rispetto allo scenario tendenziale benefici più che doppi in termini di VA e nuova occupazione. I costi di investimento sono anch'essi più alti nello scenario EU2020 (anche se la produttività è simile nei due scenari), ma un confronto diretto sarebbe improprio in quanto dovrebbe **includere tutti i benefici e i costi connessi, anche quelli esterni**.
3. Per raggiungere gli obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni, le rinnovabili da sole non bastano. In questo quadro diventa urgente **valutare meglio e sviluppare pienamente il contributo dell'efficienza**.



Le ricadute economiche e occupazionali degli scenari di produzione elettrica al 2020 in Italia



Grazie per l'attenzione!