



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



La costruzione di uno scenario 100% rinnovabile per il Veneto

Arturo Lorenzoni

Centro Studi Levi Cases

Università degli studi di Padova

27 novembre 2019



Lo scenario è stato costruito per acquisire sensibilità sulla necessità di investimenti e la fattibilità tecnica di una decarbonizzazione integrale dell'economia della regione Veneto al 2050.

- È ragionevole ambire alla decarbonizzazione?
- Quali gli ambiti di intervento prioritari?
- Quali risorse devono essere messe in campo?



Il perimetro del lavoro

Lo studio si concentra sui settori **residenziale, civile e trasporti**, con ipotesi di continuità sugli usi industriali. Per l'energia elettrica si è fatta l'ipotesi che la domanda industriale continui ad essere soddisfatta dalle importazioni extra regione, come avviene ora.

La domanda di energia termica industriale invece non è stata studiata nel dettaglio, perché l'analisi avrebbe dovuto entrare nel merito dei cicli produttivi. Si auspica il recupero di calore dai processi industriali, la realizzazione e il consolidamento delle reti di teleriscaldamento, l'integrazione delle fonti di energia rinnovabili in reti termiche intelligenti (Heat Smart Grid), dove ogni utente può essere acquirente o venditore del calore a seconda delle necessità.



La prima ipotesi è che anche in futuro i consumi industriali rimangano invariati e siano coperti con energia elettrica proveniente da fuori Regione, energia che sarà di origine non fossile. Nel 2017 il consumo industriale è stato di 14,6 TWh, sostanzialmente identico a quello di 20 anni fa.

La seconda ipotesi è che gli attuali consumi elettrici domestici, terziari, agricoli (settori civile e agricoltura, con l'esclusione dell'industria) rimangano invariati intorno ai 17,5 TWh.

La crescita della penetrazione è bilanciata dall'incremento di efficienza.

La copertura della domanda elettrica con fonti rinnovabili è stimata sulla base dei potenziali illustrati nello studio, tenendo il fotovoltaico non sui tetti come “fonte polmone” per aumentare la produzione rinnovabile fino alla copertura integrale della domanda



L'energia termica da fonti rinnovabili in Veneto nel 2017

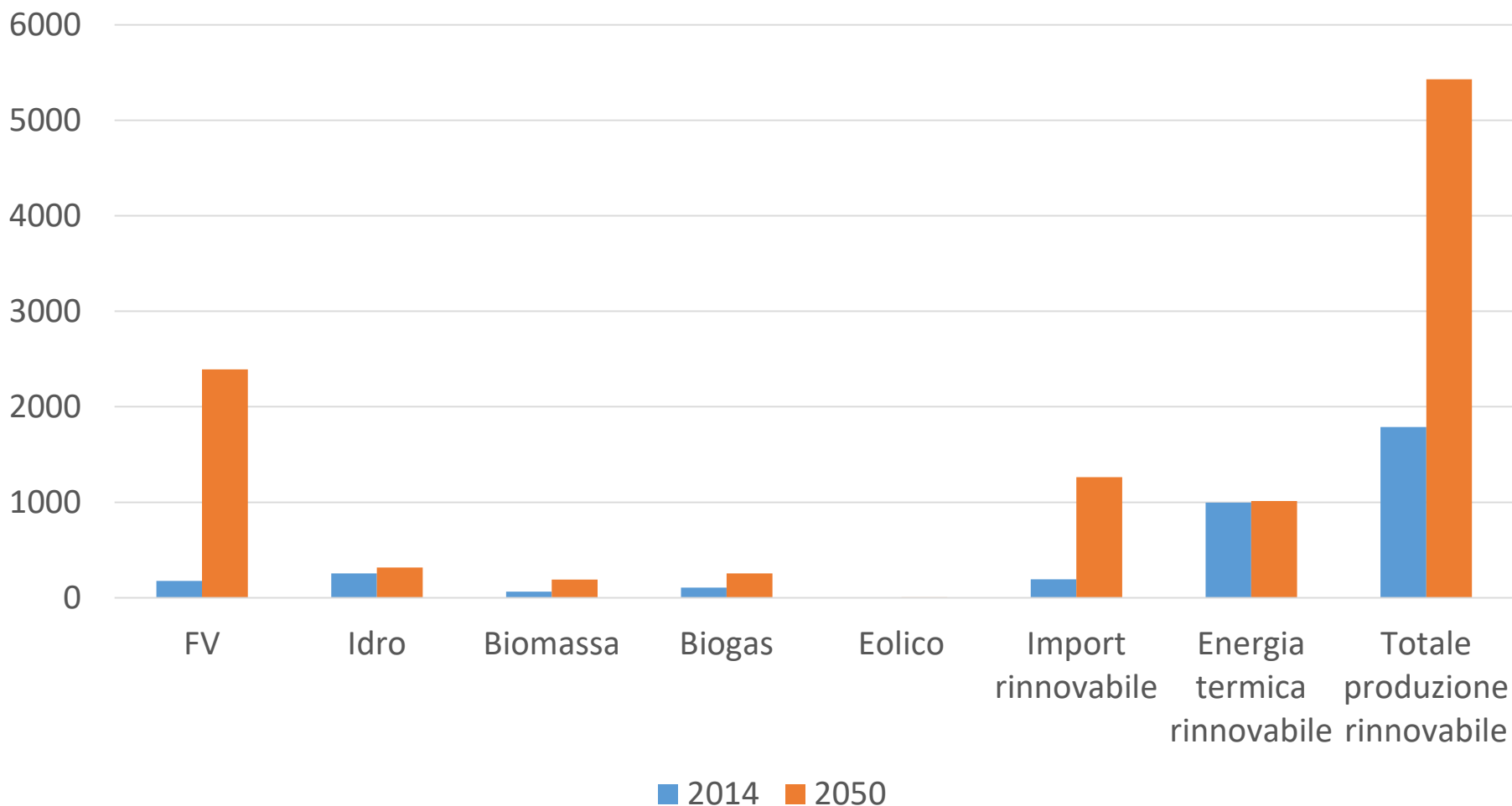
Produzione e consumo	2017 - TJ	2017 - GWh	2017 Mtep	2017 %
Biomassa solida e liquida	28054	7793	0,670	51,6%
Biogas	179	50	0,004	0,3%
Solare termico	1185	329	0,028	2,2%
Pompe di calore	21094	5859	0,504	38,8%
Rifiuti	2270	631	0,054	4,2%
Geotermico	1627	452	0,039	3,0%
Totale	54409	15114	1,300	100%



Le rinnovabili termiche al 2050 negli edifici

Produzione e consumo	2050 - TJ	2050 - GWh	2050 Mtep	2050 Mtep edifici
Biomassa solida e liquida	28000	7778	0,669	0,669
Biogas	7753	2154	0,185	0,185
Solare Termico	2750	764	0,066	0,066
Rifiuti	2270	631	0,054	0
Geotermico	1627	452	0,039	0
Totale	42401	11778	1,013	0,920

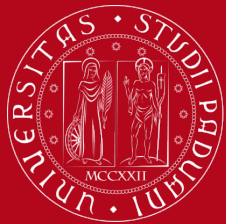
Produzione rinnovabile (ktep): confronto fra 2014 e 2050





La nuova domanda elettrica negli edifici al 2050

1,177		Milioni di edifici in Veneto
4,392	Mtep	Consumo totale degli edifici civili in Veneto
0,648	Mtep	Consumo elettrico degli edifici civili in Veneto
3,744	Mtep	Consumi termici degli edifici civili in Veneto
80%		Quota degli edifici costruiti post 1945
70%		Riduzione dei consumi termici con interventi di efficienza energetica
50%		Quota degli edifici oggetto di interventi di efficienza
0,942		Milioni di edifici efficientabili
0,235		Milioni di edifici pre 1945
0,749	Mtep	Consumo termico edifici pre 1945
2,995	Mtep	Consumo termico attuale degli edifici efficientabili
1,947	Mtep	Consumo edifici post 1945 efficientati
2,696	Mtep	Consumo termico totale edifici post interventi di efficienza sugli involucri
0,920	Mtep	Contributo energia termica da fonti rinnovabili per gli edifici
1,776	Mtep	Energia termica richiesta alle pompe di calore per gli edifici
0,504	Mtep	Energia fornita attualmente dalle pompe di calore
1,272	Mtep	Incremento di domanda termica dalle pompe di calore
40%		Riduzione dei consumi con pompa di calore
0,763	Mtep	Nuovi consumi con pompa di calore degli edifici efficientati
8,877	TWh	Nuovi consumi elettrici da pompe di calore in Veneto al 2050

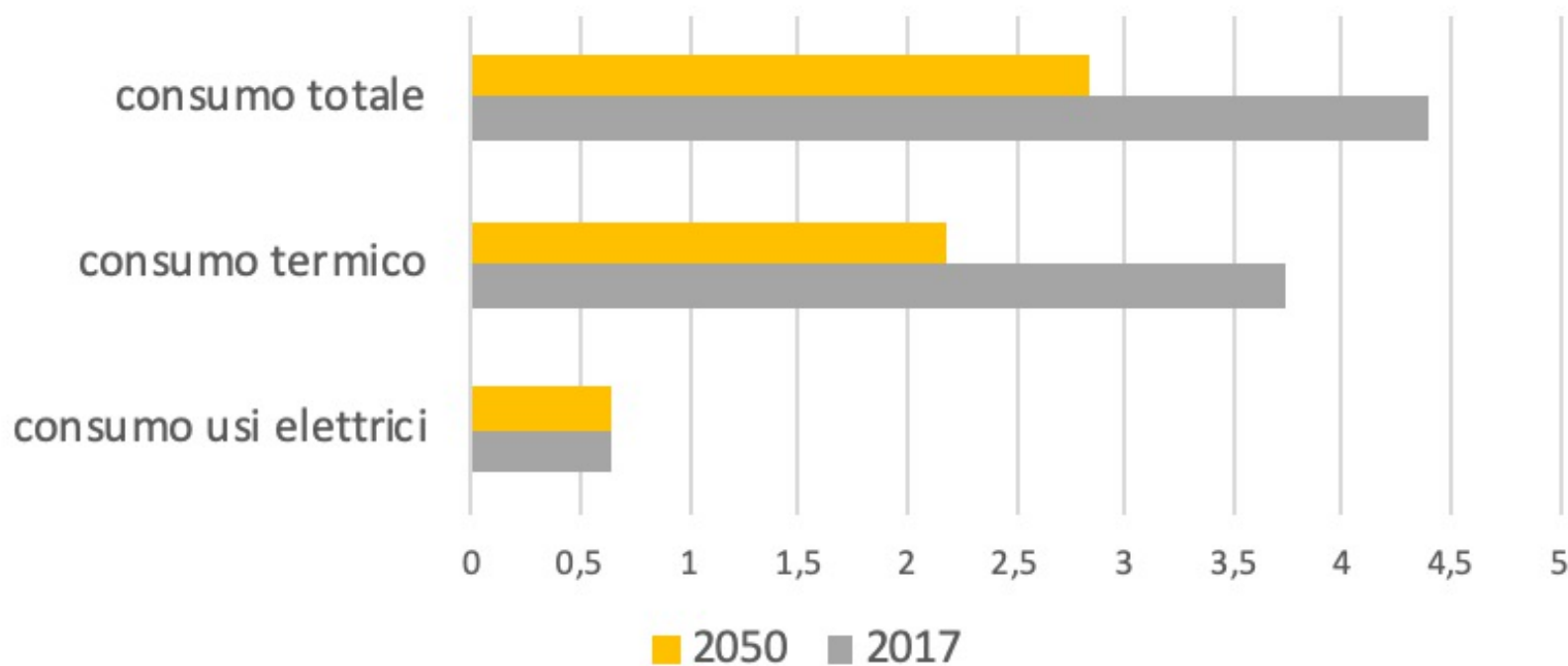


L'evoluzione della domanda energetica degli edifici

Mtep	2017	2050
Fabbisogno termico edifici	3,744	2,696
Energia fornita dalle fonti rinnovabili termiche	0,703	0,920
Pompe di calore già installate	0,504	0,504
Fabbisogno energetico al netto delle rinnovabili e delle pompe di calore già installate	2,538	1,272
Recupero di Efficienza con le pompe di calore		- 0,509
Fabbisogno per nuove pompe di calore		0,763



Energia primaria negli edifici (Mtep)



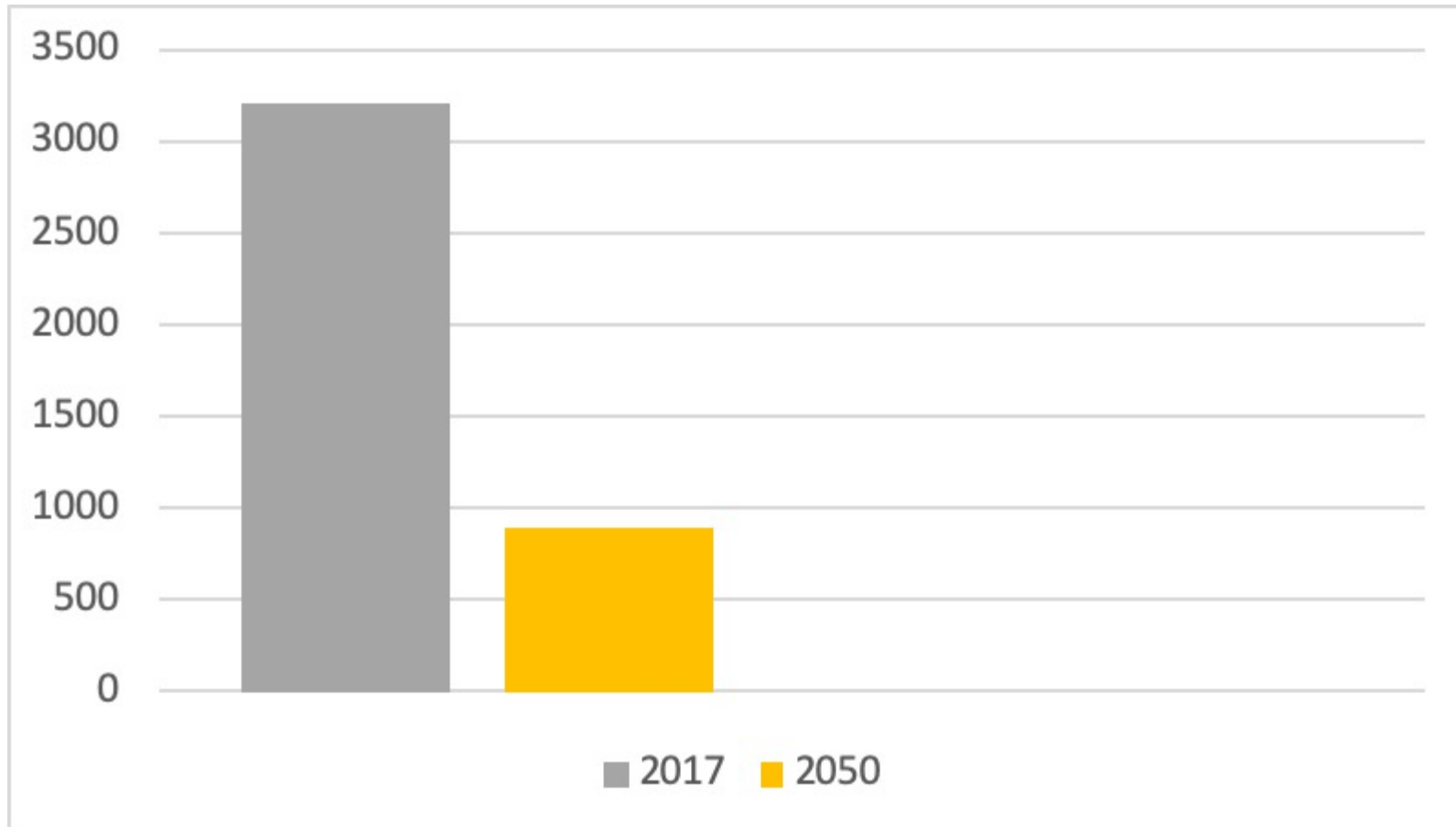


La sintesi dello scenario dei trasporti

3200	ktep	Domanda energia fossile dei trasporti in Veneto al 2017
30%		Riduzione delle percorrenze acquisibile con diffusione Mobility as a Service
60%		Incremento efficienza con veicoli elettrici
896	ktep	Fabbisogno energia primaria trasporti 2050
10,42	TWh	Consumo per trasporti nel Veneto 100% elettrico al 2050

La sostituzione integrale nell'arco di 30 anni, con una distribuzione lineare, richiede il rimpiazzo di 137 mila veicoli l'anno, (il mercato delle auto elettriche copre ancora una quota di mercato dello 0,26% in Italia), quando le auto vendute in Veneto nel 2018 sono state 147.648 (dati UNRAE)

Domanda di energia per i trasporti (ktep)





Uno scenario Veneto tutto elettrico

GWh	2017	2050
Domanda agricoltura	699	700
Terziario	9574	11000
Domestico	5553	4500
Perdite di rete	1760	1200
Domanda usi elettrici civili	17586	17400
Domanda elettrica trasporti decarbonizzati	814	10420
Domanda elettrica settore civile per usi termici	0	8877
Totale senza industria	18400	36697
Industria	14635	14700
Domanda TOTALE	33035	51397

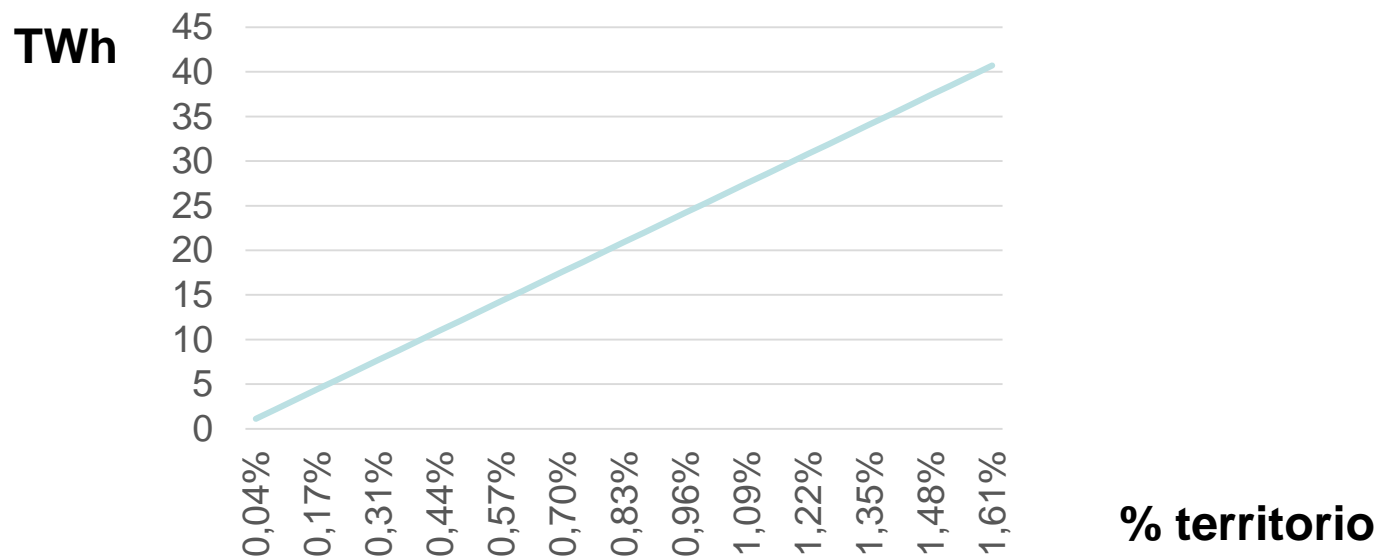


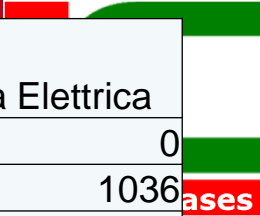
Produzione [GWh]			
GWh	Dati 2017	Scenario 2050	Quota % esclusa industria, al 2050
Fotovoltaico esistente e aumento della potenza installata su edifici	2.032	11.600	31,6%
Idroelettrico	2.949	3.687	10,0%
Biomassa solida e liquida	724	2.200	6,0%
Biogas	1.232	2.954	8,0%
Geotermico	0	0	0,0%
Eolico	18	50	0,1%
Solare termodinamico	0	0	0,0%
Produzione rinnovabile con FV su tetti	6.955	20.491	55,8%
Fotovoltaico non su tetto necessario a coprire la domanda totale al netto dell'industria		16.206	44,2%
Produzione rinnovabile totale	6.955	36.697	100%
Importazione da aree esterne alla regione [GWh]			
Importazione di energia elettrica	14.635	14.700	
Domanda [GWh]			
Domanda elettrica senza settore industria	18.400	36.697	100%
Domanda elettrica settore industria	14.635	14.700	
Domanda elettrica complessiva	33.035	51.397	



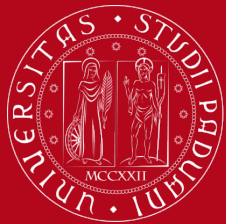
Il FV come polmone di copertura della domanda

E' possibile aggiungere i 16,2 TWh necessari a coprire il 100% della domanda elettrica al netto del consumo dell'industria (ipotizzato importato come avviene oggi) utilizzando un'area complessiva inferiore a 12.000 ettari (circa il 0,65% del territorio regionale).

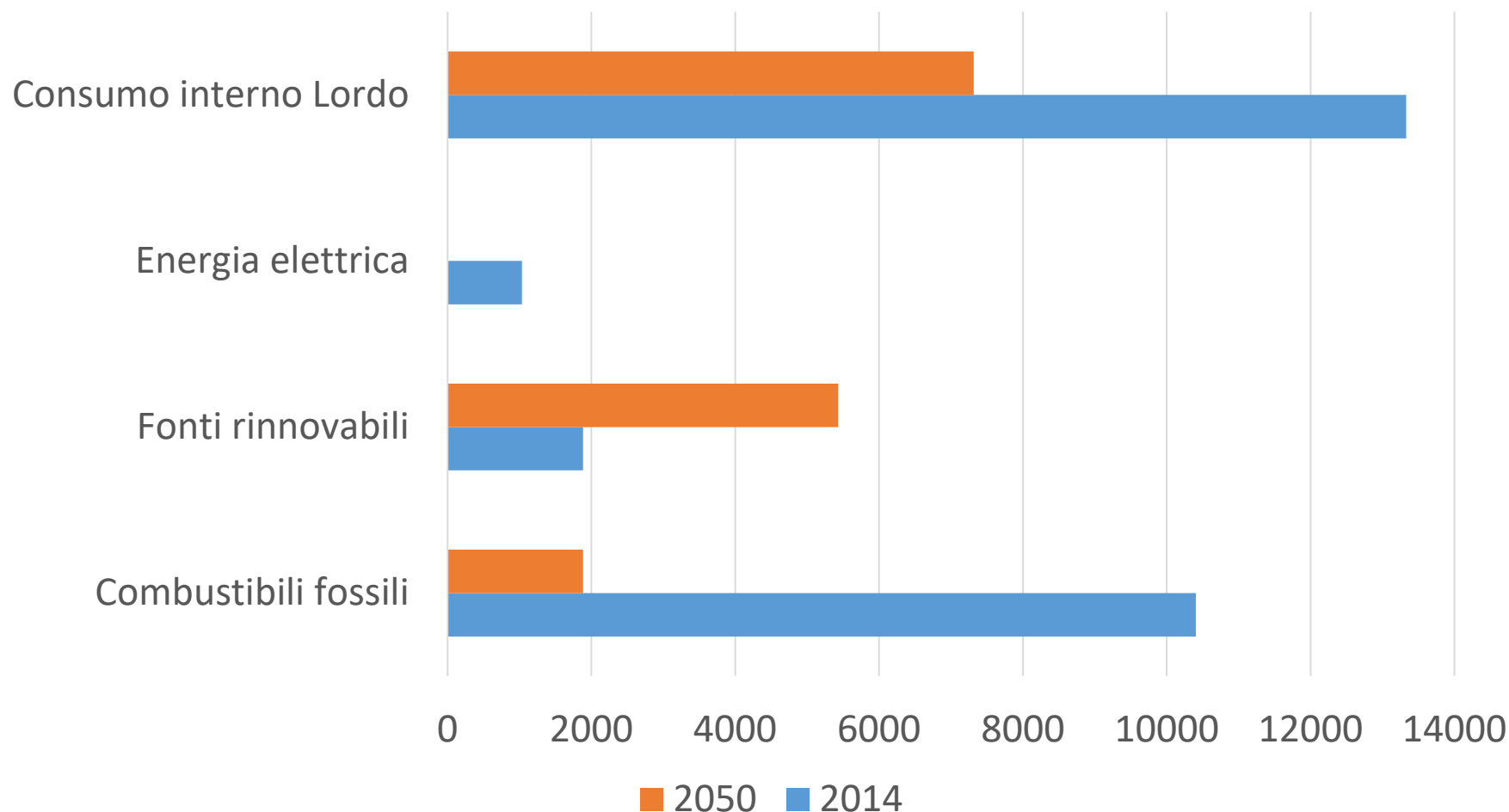




2014, ktep	TOTALE	Combustibili Fossili	Energia Rinnovabile	Energia Elettrica
Produzione	1789	98	1691	0
Importazioni	18662	17318	308	1036
Esportazioni	7028	6912	-116	0
Consumo Interno Lordo	13327	10406	1883	1036
Consumi trasformazioni	-2174	-2610	-886	1323
Disponibilità Finale	11153	7796	997	2359
Consumi non energetici	687	687	0	0
Consumi Finali	10466	7109	997	2359
Industria	2623	1198	337	1087
Trasporti	3353	3288	0	65
Civile	4266	2469	646	1152
Agricoltura e altro	224	149	13	56
2050, ktep	TOTALE	Combustibili Fossili	Energia Rinnovabile	Energia Elettrica
Produzione	4168	0	4168	0
Importazioni	3148	1885	1263	0
Esportazioni	0	0	0	0
Consumo Interno Lordo	7316	1885	5431	0
Consumi trasformazioni	-103	0	0	-103
Disponibilità Finale	6526	1198	1013	4315
Consumi non energetici	687	687	0	0
Consumi Finali	6526	1198	1013	4315
Industria	2477	1198	16	1263
Trasporti	896	0	0	896
Civile	3016	0	920	2096
Agricoltura e altro	137	0	77	60

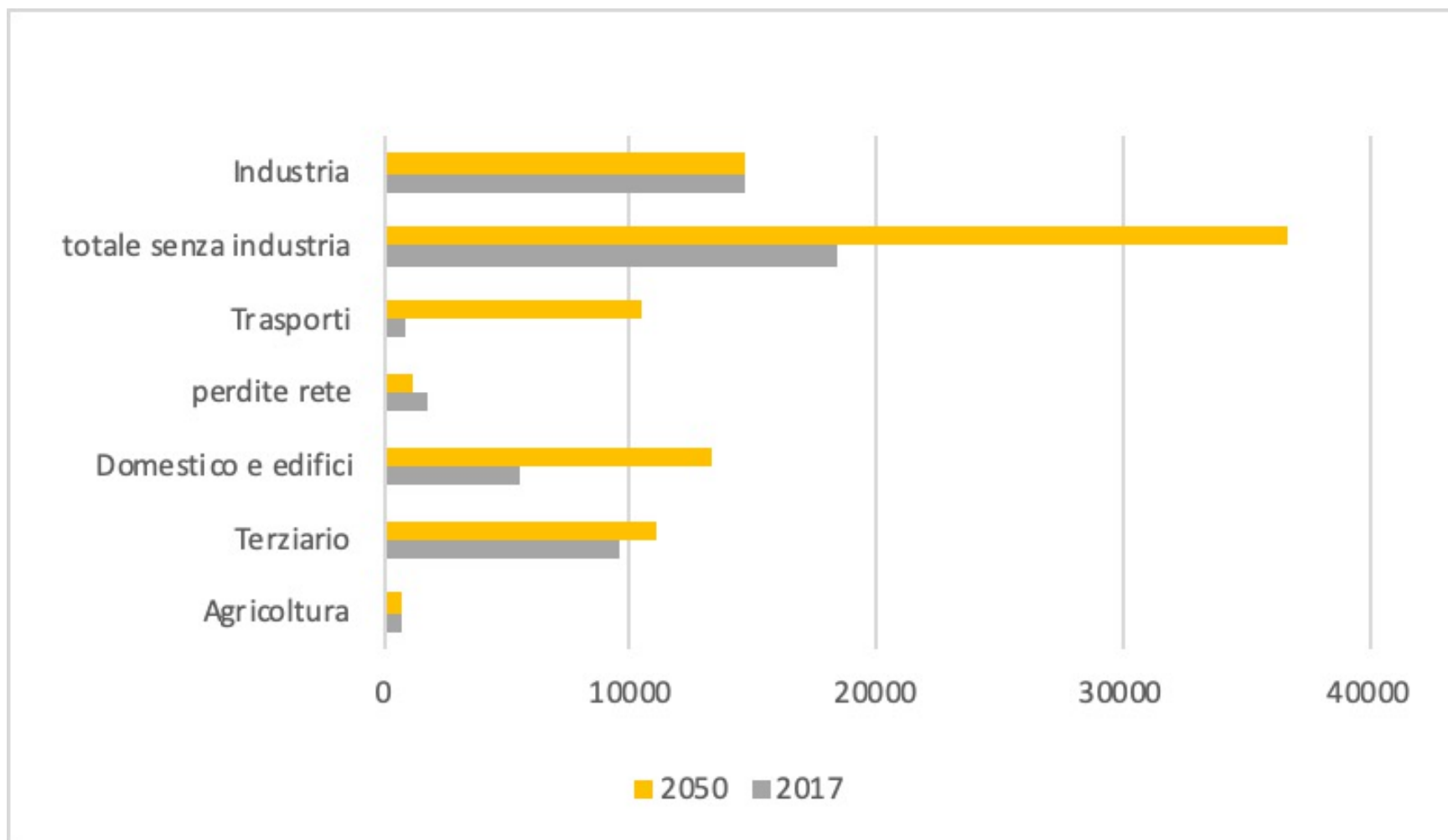


Consumo interno lordo (ktep): confronto fra 2014 e 2050





Domanda elettrica complessiva (GWh)





Un'idea degli investimenti richiesti

Fotovoltaico

Potenza FV da installare su tetto	8698	MW
Costo investimento per FV integrato	1	M€/MW
Potenza da installare non su tetti	14342	MW
Costo investimento per FV non integrato	0,8	M€/MW
Costo investimento totale	20171	M€

Edifici

Edifici oggetto di riqualificazione	470.800	unità
Investimento medio (dati consuntivo ENEA 2017)	45.317	Euro
Investimento totale sugli edifici	21.335	Milioni di Euro



Le azioni chiave

- *Identificare aree prioritarie di investimento per il solare fotovoltaico;*
- *Massimizzare il contributo della fonte idraulica tramite un gestione accurata del rinnovo delle concessioni e un approccio strutturato all'inserimento degli impianti nell'ambiente;*
- *Definire regolamenti edilizi ambiziosi capaci di facilitare e stimolare fortemente l'adozione di impianti di generazione termica ed elettrica su scala civile, soprattutto per il solare termico e fotovoltaico;*
- *Avviare una campagna coraggiosa di efficientamento degli edifici;*
- *Assicurare la possibilità di installare le sonde geotermiche per le pompe di calore;*
- *Sostenere la realizzazione di reti di teleriscaldamento;*
- *Affrontare per tempo e con cura la progressiva riduzione della domanda di gas naturale nelle reti di distribuzione;*
- *Adottare regole chiare per la localizzazione degli impianti a biomassa;*



Le azioni chiave

- *Gestire per tempo e con un'ottica di lungo periodo la scadenza delle grandi concessioni idroelettriche, quasi tutte nel 2029, per dare un ruolo guida al governo regionale;*
- *Procedere celermente con l'integrazione modale del trasporto pubblico locale, a cominciare dal biglietto unico regionale per treni, bus, bike sharing. Riavviare il progetto di servizio ferroviario con cadenzamento almeno di 30 minuti su tutta la rete regionale e 15 minuti su dorsali a elevata frequentazione. Questo comporta come prerequisito un investimento sull'infrastruttura ferroviaria: il raddoppio della linea Verona – Padova e l'elettificazione delle linee oggi effettuate da locomotori diesel.*
- *Assecondare la conversione del parco veicolare verso l'elettrico con la diffusione capillare di colonnine di ricarica pubbliche nei parcheggi;*
- *supporto alla costituzione di comunità energetiche locali, nuove forme di aggregazione di consumatori e produttori capaci di utilizzare al meglio la generazione distribuita dei piccoli impianti a fonti rinnovabili;*
- ...



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



La costruzione di uno scenario 100% rinnovabile per il Veneto

arturo.lorenzoni@unipd.it

27 novembre 2019