



# CER «TERMOLI»

Progetto di  
Comunità Energetica  
IISS «E. Majorana»

Termoli (CB)

- a.s. 2022/2023 -

# Enti coinvolti

- IISS “E. MAJORANA” – Termoli (CB)
- ISILTP – Verres (AO) - (gemellaggio)
- Divisione Smart Energy (TERIN-SEN) - ENEA – Roma
- Dipartimento Energia “G. Ferraris” – Politecnico di Torino
- Comune di Termoli
- Provincia di Campobasso
- Comune di Champdepraz (AO) - (gemellaggio)

Termoli - 42°00'10"N



Champdepraz - 45° 41' 7"N



# Classi coinvolte

- 4°A-AT, 5°A-AT: docente di riferimento **prof.ssa Annachiara STRAZZA**
- 4°B-AT; 5°B-AT: docente di riferimento **prof. Antonio CASSIANO**
- 4°A-AR: docente di riferimento **prof.ssa Marianna GIORDANO**
- Percorso di Diritto: docente di riferimento **prof.ssa Antonietta PRIMIANO**

# Timing



	giuridico/amministrativo	tecnologico	territoriale/grafico
26/09/22	riunione organizzativa		
08/10/22	presentazione agli alunni progetto CER		
22/10/22	materiale per evento pubblico	impianti di generazione di energia elettrica	preparazione grafica evento pubblico
29/10/22			
10/11/22	evento pubblico presentazione CER		
12/11/22	normativa di settore	raccolta e catalogazione materiale post evento	mappatura dei partecipanti CER su pianta della città
26/11/22		fonti rinnovabili e generazione condivisa	
17/12/22	Valutazione della forma giuridica	bolletta elettrica e calcolo dei fabbisogni	
21/01/23			individuazione delle superfici a disposizione
04/02/23	individuazione della governance	stima delle produzioni	
18/02/23	decreti attuativi		
04/03/23		progettazione impianti	
18/03/23		mappatura degli impianti esistenti	
01/04/23		analisi costi benefici anche tramite recon.enea	
15/04/23		analisi costi benefici anche tramite recon.enea	
29/04/23	preparazione contenuti per evento finale		
13/05/23			grafica e materiale evento finale
27/05/23	evento finale		

# Linee di intervento

- **Asset giuridico/amministrativo:** studiare la normativa di riferimento e gli aspetti di governance della nascente comunità energetica (valutazione se possibile svolgerlo come attività di educazione civica) – coordinatore: **prof.ssa Antonietta PRIMIANO**
- **Asset tecnologico:** studio dei fabbisogni energetici, valutazioni tecnico-economiche, studi di fattibilità, valutazioni tecniche della realizzabilità degli impianti – coordinatore: **prof. Paolo MARINUCCI**
- **Asset territoriale/grafico:** posizionamento topografico e valutazioni ambientali degli impianti. Progettazione grafica relativamente alle campagne di sensibilizzazione alla cittadinanza – coordinatore: **prof.ssa Marianna GIORDANO**

# Stato di fatto - europeo



- **2019 – Unione europea:** Pacchetto legislativo «**energia pulita per tutti gli europei**» (CEP – Clean Energy Package) composto da 8 direttive che regolavano temi energetici, tra cui: prestazioni energetiche negli edifici, efficienza energetica, energie rinnovabili, mercato elettrico ~ [link](#)
  - ❖ **Direttiva UE 2018/2011:** energie rinnovabili in cui sono riportate le definizioni di autoconsumo collettivo e di **Comunità di Energia Rinnovabile (CER)** ~ [link](#)

Articolo 21

**Autoconsumatori di energia da fonti rinnovabili**

- ❖ **Direttiva UE 2019/944:** mercato interno dell'energia elettrica che definisce la **Comunità Energetica dei Cittadini (CEC)** ~ [link](#)

# Stato di fatto - europeo



**L'articolo 21 della Direttiva sulle energie rinnovabili (2018/2001)** definisce l'autoconsumo collettivo realizzato all'interno di un edificio, grazie ad un sistema che fornisce elettricità a più di un consumatore ("uno a molti"). L'esempio classico è quello di un edificio multi-unità con un sistema nell'area comune, in grado di soddisfare il fabbisogno di energia sia per le utenze condominiali che per quelle delle unità autonome. Quando **l'autoconsumo collettivo trascende l'ambito di un unico edificio o condominio, siamo di fronte ad una comunità energetica.**

Le Direttive, sebbene presentino definizioni diverse tra loro, definiscono entrambe la comunità energetica come **"un soggetto giuridico"** fondato sulla **"partecipazione aperta e volontaria"**, il cui **scopo prioritario non è la generazione di profitti finanziari**, ma il **raggiungimento di benefici ambientali, economici e sociali per i suoi membri o soci** o al territorio in cui opera.

Per garantire il carattere no profit delle comunità energetiche, **non è ammessa la partecipazione**, in **qualità di membri della comunità**, di **aziende del settore energetico** (fornitori e ESCO) che possono invece, prestare servizi di fornitura e di infrastruttura.

# Stato di fatto - nazionale

- **01 marzo 2020 – fase transitoria – Legge 28 febbraio 2020, n. 8:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, recante disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica ~ [link](#)
  - ❖ regolamentazione italiana in materia di **autoconsumo collettivo e comunità energetiche rinnovabile consiste nell'articolo 42-bis:** «Art. 42-bis (Autoconsumo da fonti rinnovabili). - 1. Nelle more del completo recepimento della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni degli articoli 21 e 22 della medesima direttiva, è consentito attivare l'autoconsumo collettivo da fonti rinnovabili ovvero realizzare comunità energetiche rinnovabili secondo le modalità e alle condizioni stabilite dal presente articolo. Il monitoraggio di tali realizzazioni è funzionale all'acquisizione di elementi utili all'attuazione delle disposizioni in materia di autoconsumo di cui alla citata direttiva (UE) 2018/2001 e alla direttiva (UE) 2019/944 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno 2019, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE. [omissis...]

# Stato di fatto - nazionale

- **26 dicembre 2021 - recepimento Direttiva UE 2018/2011** (scadenza recepimento direttiva europea 30 giugno 2021) - **D.Lgvo 8 novembre 2021, n. 199**: Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili ~ [link](#)
- **15 dicembre 2021 - recepimento Direttiva UE 2019/944** (scadenza recepimento direttiva europea 31 dicembre 2020) - **D.Lgvo 8 novembre 2021, n. 210**: Attuazione della direttiva UE 2019/944, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno 2019, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE, nonché recante disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE 943/2019 sul mercato interno dell'energia elettrica e del regolamento UE 941/2019 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica e che abroga la direttiva 2005/89/CE ~ [link](#)

# Stato di fatto - nazionale

- **26 agosto 2022 - articolo OREP (Osservatorio Recovery Plan):** COMUNITÀ ENERGETICHE: ONLINE LA CONSULTAZIONE PUBBLICA SUL QUADRO REGOLATORIO; DECRETO ATTUATIVO IN ARRIVO ENTRO IL 2022 (MISSIONE 2, COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.2) ~ [link](#)

Dopo l'iniziale stallo sul provvedimento attuativo, la partita sulle comunità energetiche sembra finalmente pronta per iniziare. Come riportato a pagina 3 del Sole 24 Ore di oggi, 26 agosto 2022, l'Autorità per l'energia (Arera) ha avviato, nel mese di agosto, una consultazione sulla delibera per delineare il nuovo quadro regolatorio.

In particolare, nel documento si specificano i minori oneri tariffari (soprattutto per i condomini) che consistono nella restituzione della componente relativa al trasporto dell'energia sulla rete di trasmissione (circa 8 euro a megawattora) e quella per la distribuzione e le dispersioni di energia (1 euro circa a megawattora). Nel documento si attribuisce anche alle società di distribuzione il compito di definire mappe delle loro reti, che poi saranno unificate e pubblicate in un'unica mappa dal Gse, per facilitare il processo di costituzione di una comunità ad imprese o condomini in zone limitrofe (le legge prevede che debbano ricadere sotto la stessa cabina della rete primaria).

A questo punto, resta solo il compito al MITE di emanare il decreto attuativo contenente i dettagli sugli incentivi, azione che era prevista entro 180 giorni dall'entrata in vigore del Decreto RED II (D.Lgs. n°199/2021). **Nonostante di questo decreto ancora non vi sia traccia, secondo il Sole 24 Ore il MITE sarebbe al lavoro sul testo e l'obiettivo sarebbe di emanare il decreto, notificarlo alle Ue per il via libera in materia di aiuti di Stato, ed essere pronti a partire entro la fine dell'anno.**



# Interlocutori



«**ARERA**»: Autorità di regolazione per Energia Reti e Ambiente - L'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) svolge attività di regolazione e controllo nei settori dell'energia elettrica, del gas naturale, dei servizi idrici, del ciclo dei rifiuti e del telecalore.

Istituita con la legge n. 481 del 1995, è un'autorità amministrativa indipendente che opera per garantire la promozione della concorrenza e dell'efficienza nei servizi di pubblica utilità e tutelare gli interessi di utenti e consumatori. Funzioni svolte armonizzando gli obiettivi economico-finanziari dei soggetti esercenti i servizi con gli obiettivi generali di carattere sociale, di tutela ambientale e di uso efficiente delle risorse.

ARERA esercita attività consultiva e di segnalazione al Governo e al Parlamento nelle materie di propria competenza, anche ai fini della definizione, del recepimento e della attuazione della normativa comunitaria.

# Stato di fatto - **locale**

- **21 aprile 2022 - IISS «E. Majorana»:** Promozione del convegno «**Le comunità energetiche**» con la finalità di creare i presupposti per la nascita della collaborazione tra il l'Istituto Tecnico «E. Majorana» – Enea e il Comune di Termoli
- **12 maggio 2022 - Comune di Termoli (CB) - Deliberazione di Giunta Comunale n. 124:** Accordo di collaborazione con l'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile – ENEA – avente per oggetto «Sviluppo di comunità energetiche». Approvazione schema ed autorizzazione alla stipula. – **Promuovere la costituzione di una comunità energetica presso il Comune di Termoli**
- **26 settembre 2022 - IISS «E. Majorana»:** Inizio del percorso progettuale con gli allievi dell'Istituto Tecnico



# Che cos'è una comunità energetica

L'autoconsumo di energia è una coalizione di utenti che, tramite la volontaria adesione ad un soggetto giuridico, collaborano con l'obiettivo di produrre, consumare e gestire l'energia attraverso uno più impianti energetici locali.

Ogni comunità ha le proprie caratteristiche specifiche, ma tutte sono accomunate da uno stesso obiettivo: **autoprodurre e fornire energia rinnovabile a prezzi accessibili ai propri membri.**

I principi su cui si fonda una comunità energetica sono il **decentramento e la localizzazione della produzione energetica.** Attraverso il coinvolgimento di cittadini, attività commerciali, imprese e altre realtà del territorio è possibile produrre, consumare e scambiare energia in un'ottica di autoconsumo e collaborazione.



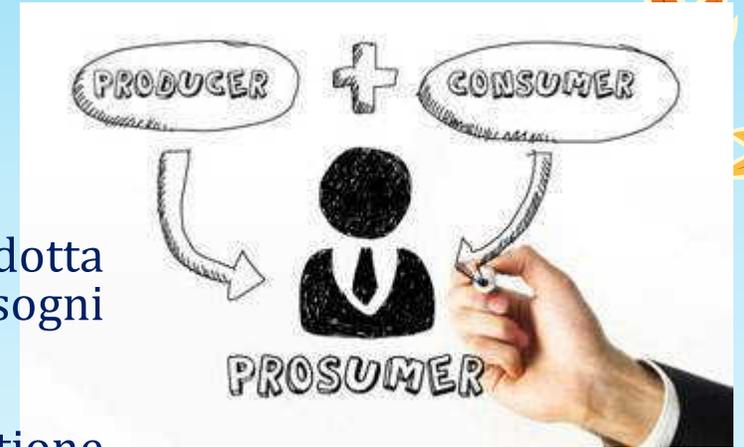
# Concetto di «prosumer»

**Autoconsumo:** possibilità di consumare in loco l'energia elettrica prodotta da un impianto di generazione locale per far fronte ai propri fabbisogni energetici.

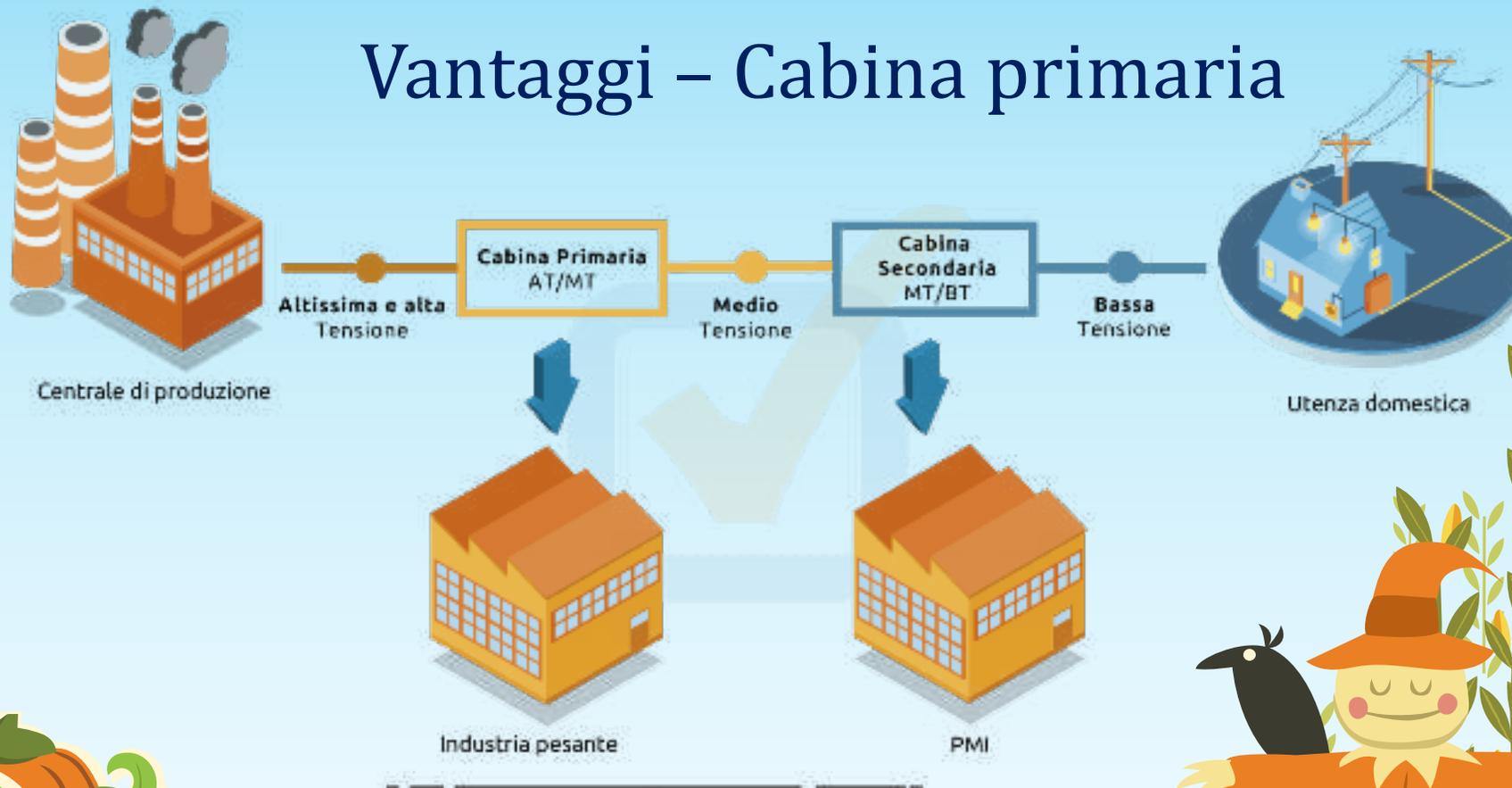
I membri della comunità energetica sono protagonisti attivi nella gestione dei flussi energetici, per questo sono definiti prosumer. Il prosumer può godere non solo di una relativa autonomia energetica ma anche di benefici economici.

Possiede un proprio impianto di produzione di energia: consuma ciò di cui ha bisogno e immette in una rete locale l'energia in esubero per scambiarla con gli altri membri della comunità oppure accumularla e restituirla alle unità di consumo nel momento più opportuno.

**Prosumer:** mutuato dall'inglese, il termine è utilizzato per riferirsi all'utente che non si limita al ruolo passivo di consumatore (consumer), ma partecipa attivamente alle diverse fasi del processo produttivo (producer).



# Vantaggi – Cabina primaria



**l'elettrone non ha nome... utilizzare le reti di distribuzione già esistenti e utilizzare forme di autoconsumo virtuale**

# Le tecnologie per l'accumulo

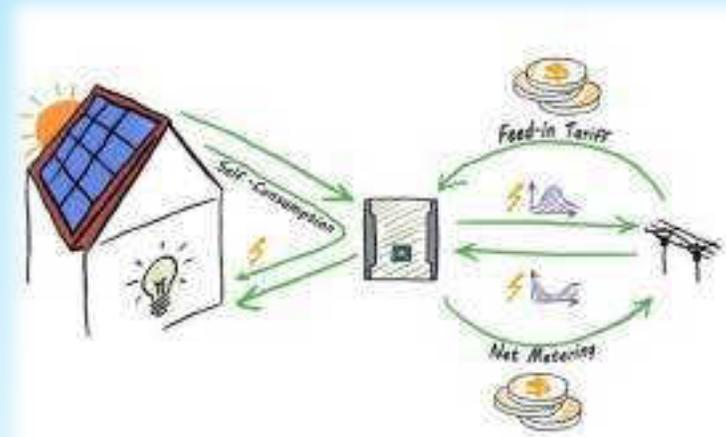
Per la gestione e lo stoccaggio di energia da fonte rinnovabile, i piccoli impianti di produzione locale utilizzati dalle comunità energetiche possono prevedere l'accumulo elettrochimico tramite le batterie, nello specifico quelle agli ioni di litio.

I vantaggi:

- Maggiore sfruttamento e migliore gestione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili: **la batteria permette di accumulare l'energia prodotta in eccesso e di erogarla quando la produzione non riesce a soddisfare la richiesta, ad esempio di sera/notte**
- Riduzione dei picchi di potenza e degli squilibri dovuti all'aleatorietà delle fonti rinnovabili, questo rende più semplice l'immissione nella rete elettrica dell'energia non consumata



# Vantaggi – Economici



- **Incentivi**
- **Detrazioni fiscali**
- **autoconsumo**

alcuni esempi... ~ [link](#)



alcuni esempi... ~ [link](#)

## Tabella tecnica di sintesi della CERS di Napoli Est

	Parametri	
Numero iniziale membri C.E.R.	20	
Numero finale membri C.E.R.	40	
<b>Investimento totale per l'impianto fotovoltaico con accumulo e 40 contatori</b>	<b>99.000</b>	<b>€</b>
Potenza di picco installata	53,95	kW
Producibilità nel primo anno	1.204	kWh/kW
Energia elettrica prodotta nel primo	64.956	kWh
Energia elettrica prodotta in 25 anni	1.496.549	kWh

alcuni esempi... ~ [link](#)

<b>Autoconsumo DIRETTO della Fondazione Famiglia di Maria</b>	<b>18</b>	<b>%</b>
Risparmio in bolletta per la Fondazione nel primo anno	3.040	€
Risparmio in bolletta per la Fondazione in 25 anni	83.738	€
<b>Autoconsumo VIRTUALE delle 20 FAMIGLIE nel primo anno</b>	<b>41</b>	<b>%</b>
Bonus alle 20 famiglie per energia condivisa nel primo anno	2.772	€
% Autoconsumo VIRTUALE delle 40 FAMIGLIE nel primo anno	82	%
Bonus alle 40 famiglie per energia condivisa nel primo anno	6.928 €	€
<b>Totale bonus alle famiglie per energia condivisa in 25 anni</b>	<b>151.437 €</b>	<b>€</b>
<b>Risparmio in bolletta + Bonus alle famiglie in 25 anni</b>	<b>235.176</b>	<b>€</b>

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati 3E – Environment Energy Economy e Italia Solare

alcuni esempi... ~ [link](#)



LEGAMBIENTE

COMUNITÀ ENERGETICHE  
RINNOVABILI  
E SOLIDALI

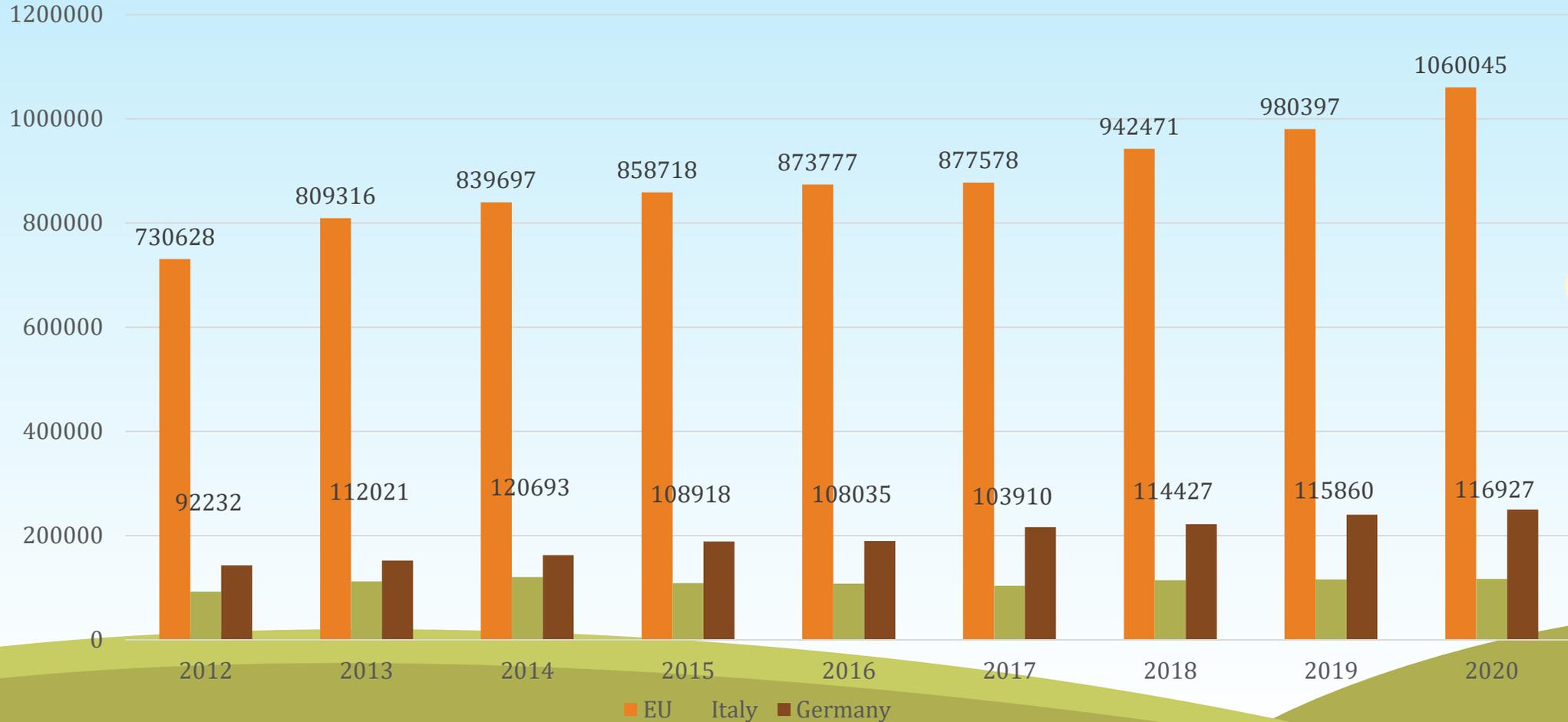
quale forma giuridica... ~ [link](#)



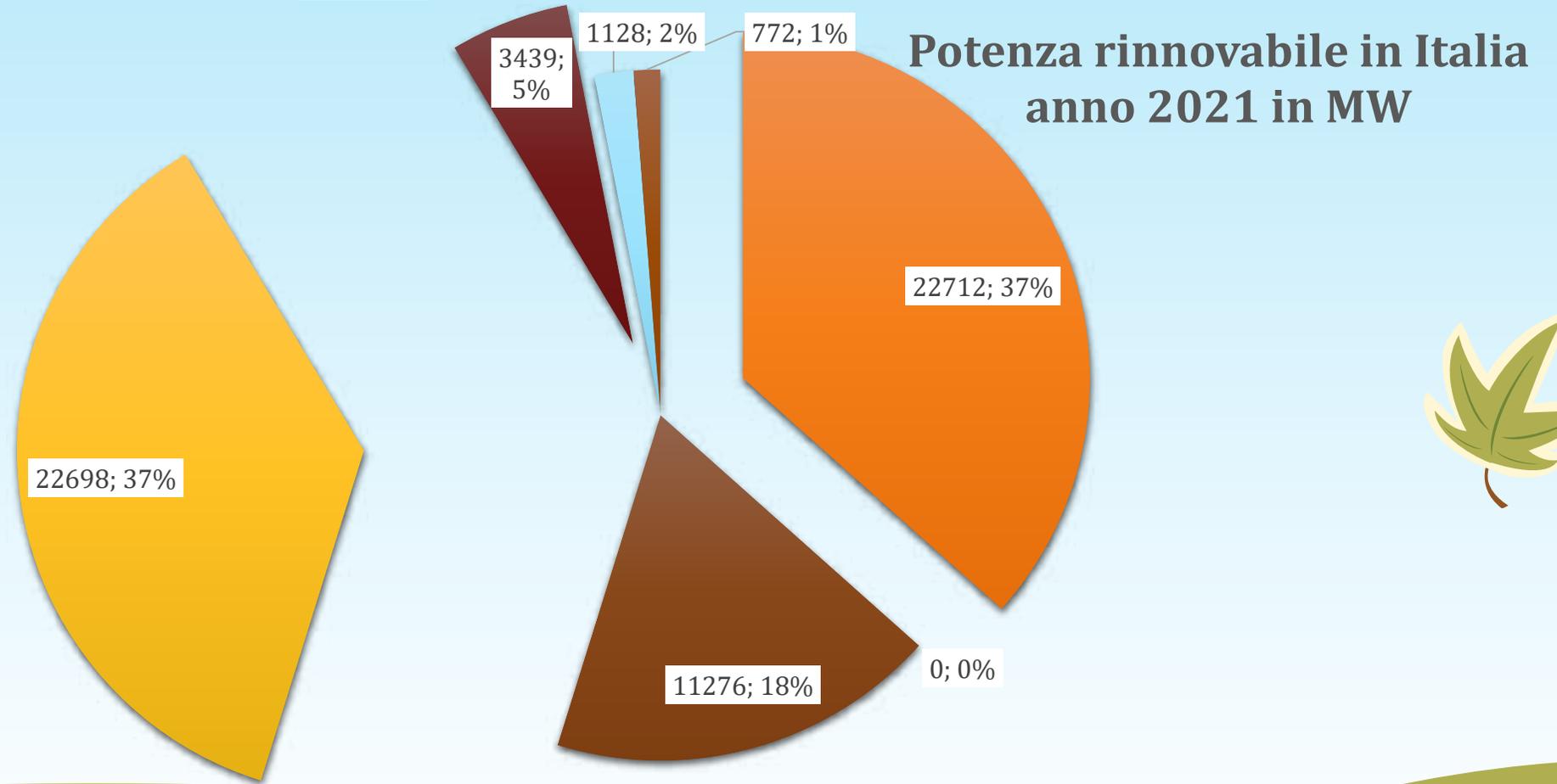
- associazioni di promozione sociale (Aps)
- imprese sociali (inclusa la cooperativa sociale)
- reti associative
- società di mutuo soccorso
- associazioni (riconosciuta o meno), le fondazioni (esclusa quella di origine bancaria) e altri enti di natura privata (escluse le società) che operano senza scopo di lucro. In questo senso è importante notare che la categoria giuridica dell'Ets rappresenta una “**porta aperta**” della normativa a tutte le nuove modalità organizzative che dovessero sorgere nella pratica.

diamo i numeri... ~ [link](#)

Produzione da FER in GWh



diamo i numeri... ~ [link](#)

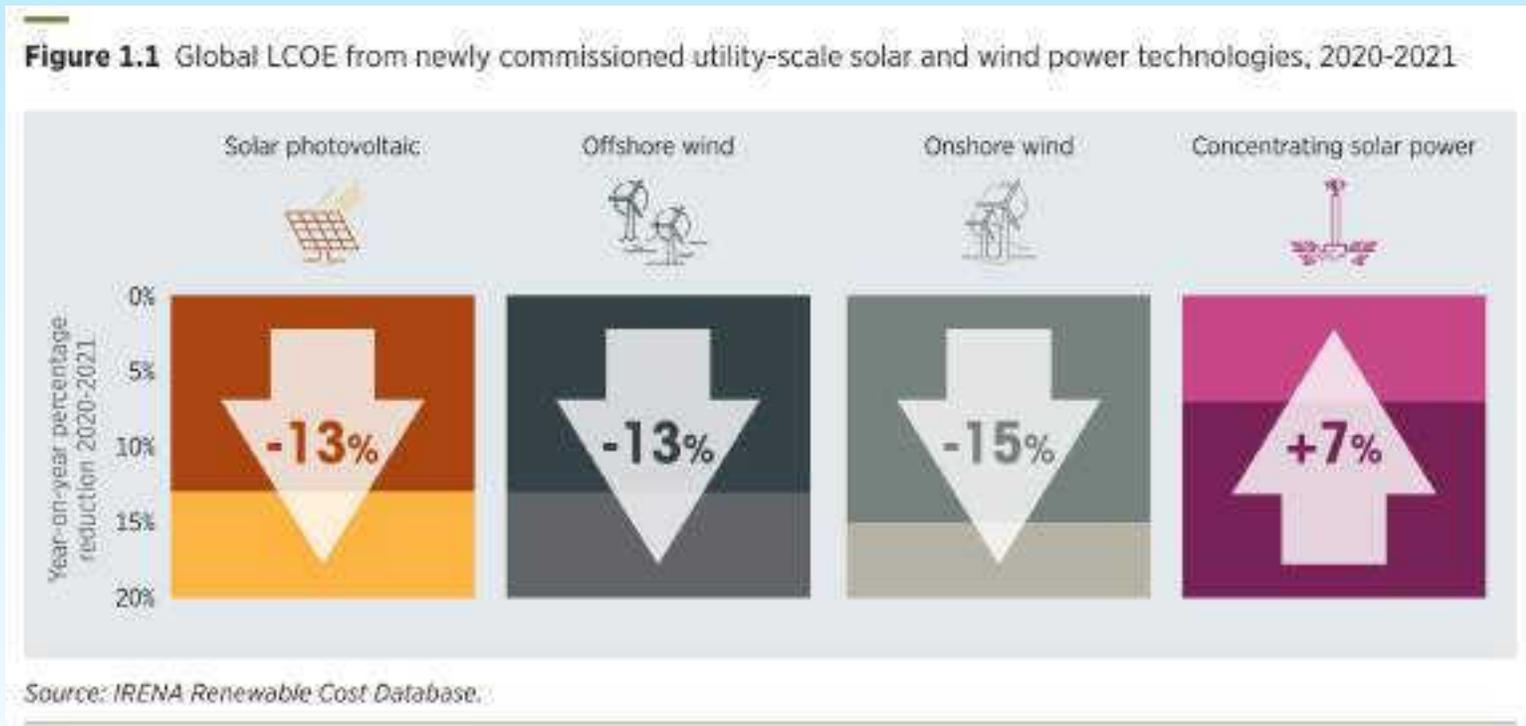


- Hydropower (3940 MW x pumped)
- Marine energy
- Wind energy (on shore)
- Solar energy
- Bioenergy
- Solid biofuels and renewable waste
- Geothermal energy

diamo i numeri... ~ [link](#)

2020 (in/en TJ)	Hydro/Marine Hydro/Marine	Wind Eolienne Eólica	Solar - Solaire - Solar		Geothermal Géothermique Geotérmica	Other RE Autres ER Otras ER	Ren. waste Déchets ren. Residuos ren.	Primary biofuels - Biocarburants primaires - Biorcombustibles primarios			Pellets/briq. Granules/briq. Pellets/briq.	Charcoal Charbon Carbon	Electricity Électricité Eléctrica	Heat Chaleur Calor	Total
			Photovoltaic Photovoltaïque Fotovoltaica	Thermal Thermique Térmica				Solids - Solides - Solidos	Liquid - Liquides - Líquidos	Biogas - Biogaz - Biogás					
<b>Primary energy - Énergie primaire - Energía primaria</b>								<b>Primary energy - Énergie primaire - Energía primaria</b>							
Production - Production - Generación	171 187	67 542	89 789	9 898	273 597	103 638	48 262	285 165	60 847	84 484					1 144 509
Imports - Importations - Importaciones								20 353	56 277		32 166	2 423	59 702		170 922
Exports - Exportations - Exportaciones								- 814	- 19 536		- 220	- 15	- 11 388		- 31 972
Stock - Stocks - Inventario (+/-)									- 6 673						- 6 673
Supply - Approvisionnement - Oferta	171 187	67 542	89 789	9 898	223 697	103 638	48 262	304 705	90 915	84 484	31 946	2 408	48 316		1 276 786
Differences - Ecart - Diferencias													- 20		- 20
<b>Transformation and losses - Transformation at parties - Transformación y pérdidas</b>								<b>Transformation and losses - Transformation at parties - Transformación y pérdidas</b>							
Electricity - Électricité - Eléctrica	- 171 187	- 67 542	- 89 789		- 216 940		- 16 238	- 26 421	- 23 182	- 26 694			382 292		- 255 701
CHP - Cogénération - Cogeneración							- 20 720	- 45 400	- 14 770	- 52 626			38 646	36 358	- 58 712
Heat - Chaleur - Calor				11	1 743			- 5 056	- 12	- 5				4 931	- 1 895
Charcoal - Charbon - Carbon								- 616				308			- 308
Pellets/briq. - Granules/briq. - Pellets/briq.								- 7 106			7 106				- 0
Other - Autres - Otras															
Own use - Consomm. propre - Uso propio													30 257	- 11 516	- 41 773
Distribution - Distribution - Distribución													- 26 056	- 480	- 26 537
<b>Final consumption - Consommation finale - Consumo final</b>								<b>Final consumption - Consommation finale - Consumo final</b>							
Total - Total - Total				9 887	5 014	103 638	11 305	220 106	52 961	4 959	39 052	2 716	412 921	29 294	891 842
Industry - Industrie - Industria				426	59		11 305	5 435		684		308	176 008	20 295	214 519
Transport - Transport - Transporte									52 951	1			15 176		68 128
Commerce - Commerce - Comercial				1 811	3 063	99 648				638			112 922	2 212	223 422
Residential - Résidentiel - Residencial				7 544	37	3 991		213 219			36 123	2 408	99 347	6 567	369 236
Other - Autres - Otras				106	1 855	- 0		1 451		3 436			9 469	220	16 537
<b>Consumption (electricity/heat included) - Consommation (électricité/chaleur inclus) - Consumo (electricidad/calor incluida)</b>								<b>Cons. (electricity/heat included) - Cons. (électricité/chaleur inclus) - Cons. (electricidad/calor incluida)</b>							
Total - Total - Total	167 927	66 255	88 079	9 937	26 913	103 638	23 675	250 580	71 129	41 941	39 052	2 716			891 842
Electricity - Électricité - Eléctrica	167 927	66 255	88 079	44	21 281		8 561	15 453	16 482	28 839					412 921
Heat - Chaleur - Calor				6	618		3 809	15 022	1 696	8 143					29 294
Direct use - Utilisation directe - Uso directo				9 887	5 014	103 638	11 305	220 105	52 951	4 959	39 052	2 716			449 627
<b>Gross electricity and heat production - Production brute d'électricité et chaleur - Producción bruta de electricidad y calor</b>								<b>Electricity+heat production - Production d'électricité+chaleur - Producción de electricidad+calor</b>							
Electricity - Électricité - Eléctrica (in/en GWh)	47 552	18 762	24 942	12	5 026		2 424	4 376	4 067	8 166					116 927
Heat - Chaleur - Calor (in/en TJ)				8	872		5 369	21 174	2 390	11 477					41 290

diamo i numeri... ~ [link](#)



Il **Levelized Cost of Energy (LCOE)** rappresenta il ricavo medio per unità di elettricità generata necessario a recuperare i costi di costruzione e gestione di un impianto di generazione durante un presunto ciclo di vita finanziaria e di funzionamento. Il LCOE è spesso citato come una misura sintetica della competitività complessiva delle diverse tecnologie di generazione. Gli input chiave per il calcolo del LCOE includono i costi di capitale, i costi del combustibile, i costi fissi e variabili di esercizio e manutenzione (O&M), i costi di finanziamento e un tasso di utilizzo presunto per ogni tipo di impianto.



*The growing competitiveness of renewable energy continues to provide the most compelling pathway to the decarbonisation of the global energy system*

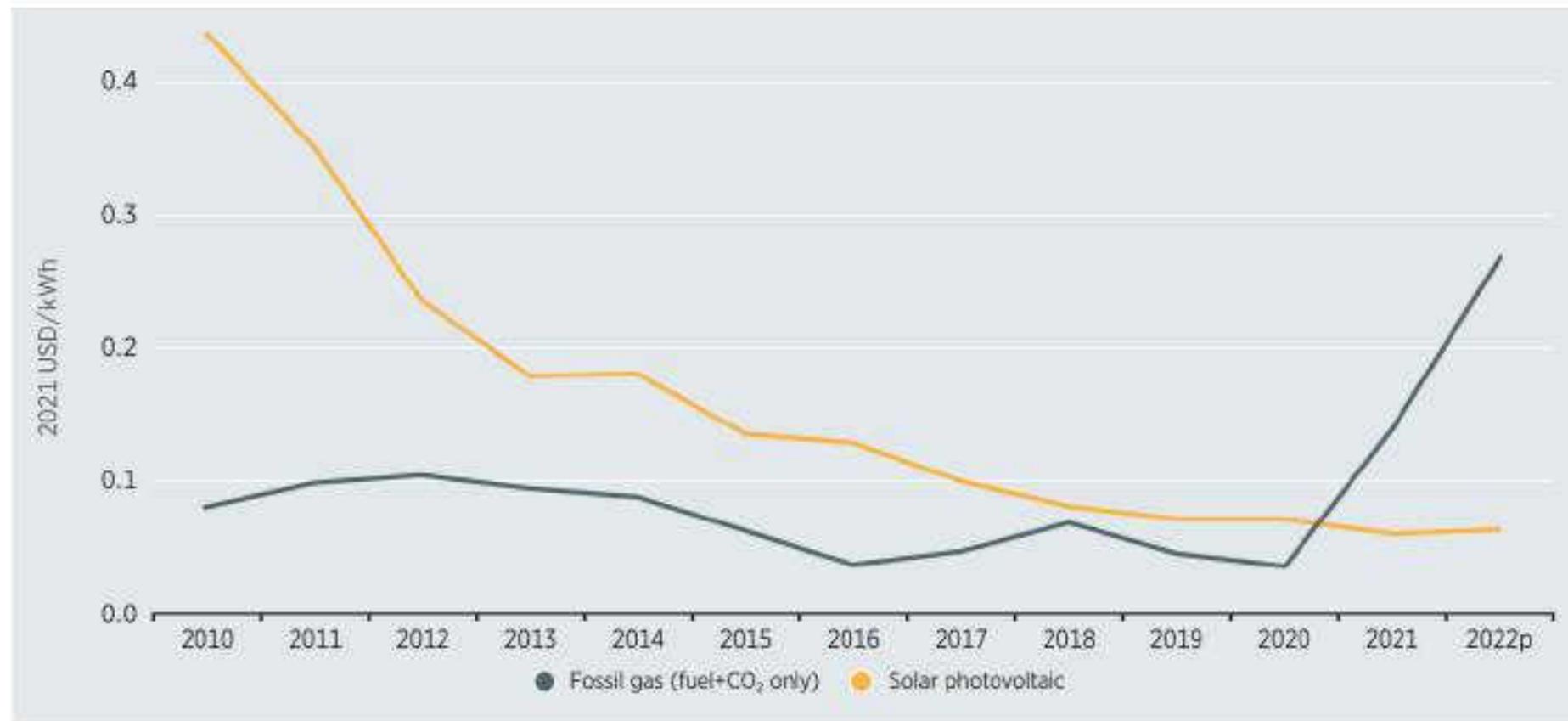
diamo i numeri... ~ [link](#)

**Table H.1** Global weighted average total installed cost, capacity factor and levelised cost of electricity trends by technology, 2010 and 2021

	Total installed costs			Capacity factor			Levelised cost of electricity		
	(2021 USD/kW)			(% )			(2021 USD/kWh)		
	2010	2021	Percent change	2010	2021	Percent change	2010	2021	Percent change
Bioenergy	2 714	2 353	-13%	72	68	-6%	0.078	0.067	-14%
Geothermal	2 714	3 991	47%	87	77	-11%	0.050	0.068	34%
Hydropower	1 315	2 135	62%	44	45	2%	0.039	0.048	24%
Solar PV	4 808	857	-82%	14	17	25%	0.417	0.048	-88%
CSP	9 422	9 091	-4%	30	80	167%	0.358	0.114	-68%
Onshore wind	2 042	1 325	-35%	27	39	44%	0.102	0.033	-68%
Offshore wind	4 876	2 858	-41%	38	39	3%	0.188	0.075	-60%

diamo i numeri... ~ [link](#)

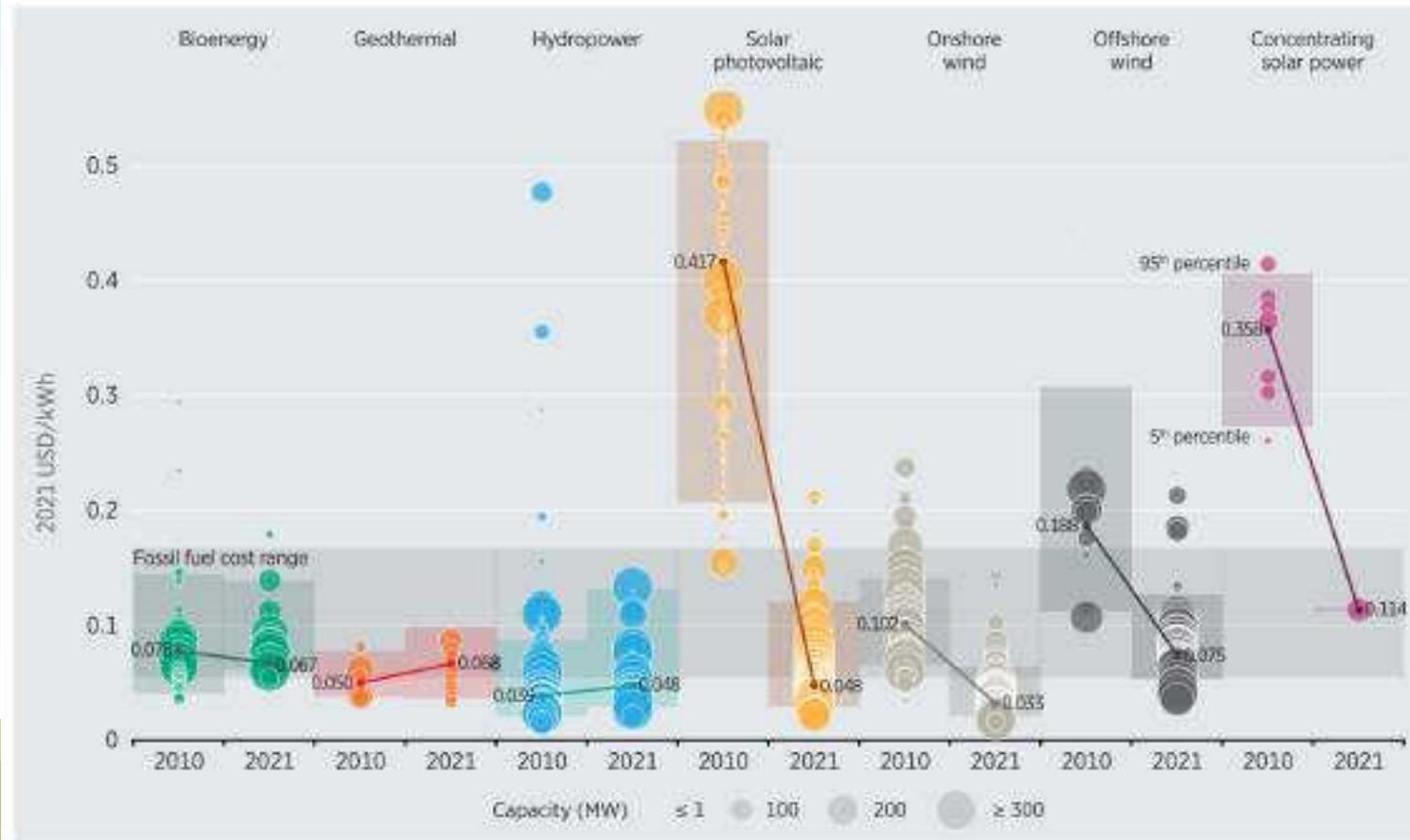
**Figure S.3** The weighted average LCOE of utility scale solar PV compared to fuel and CO<sub>2</sub> cost only for fossil gas in Europe, 2010-2022



*Note: 2022 values are possible outcomes for 2022 and not a forecast.*

diamo i numeri... ~ [link](#)

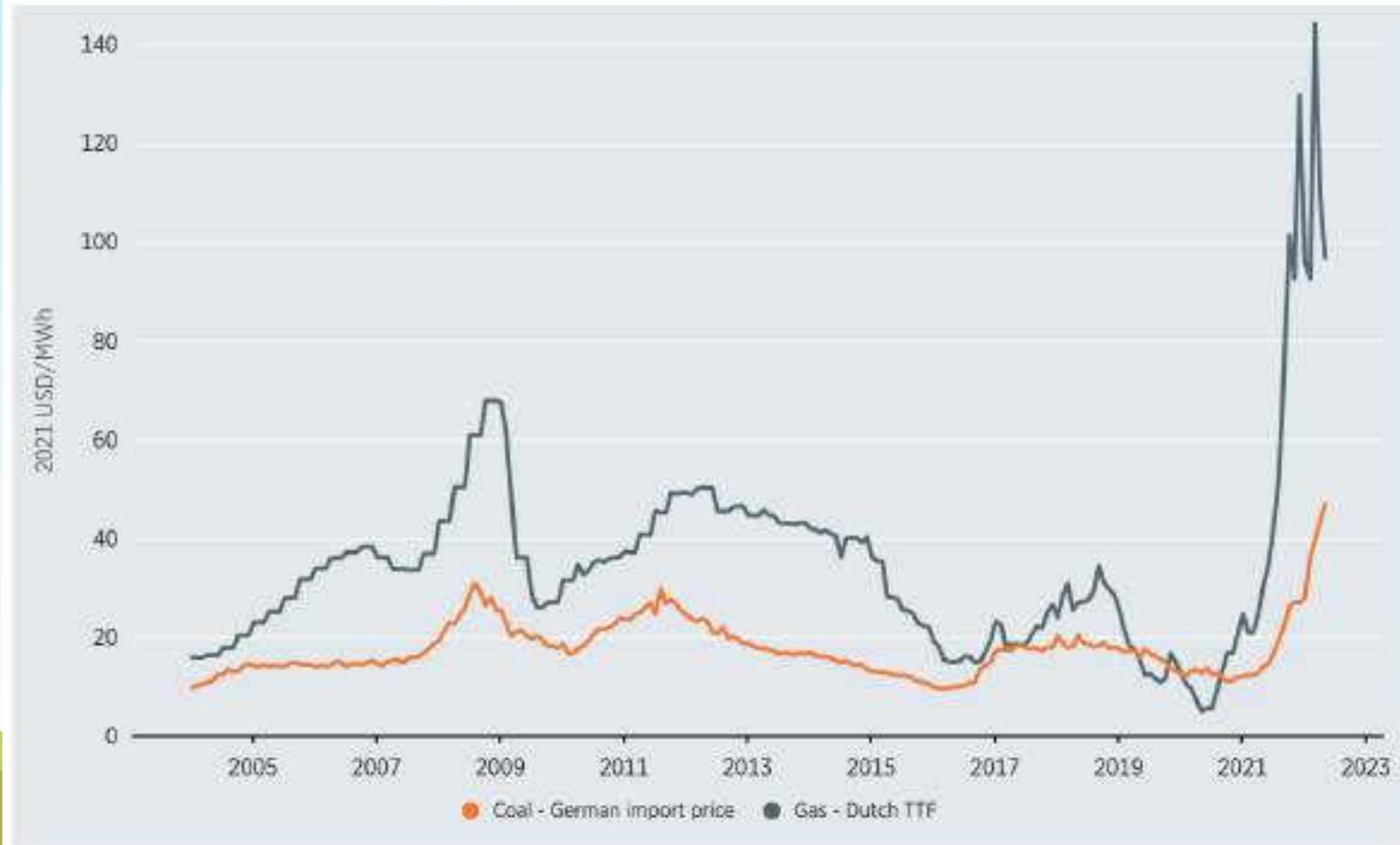
**Figure 1.2** Global weighted average LCOEs from newly commissioned, utility-scale renewable power generation technologies, 2010-2021



Source: IRENA Renewable Cost Database.

diamo i numeri... ~ [link](#)

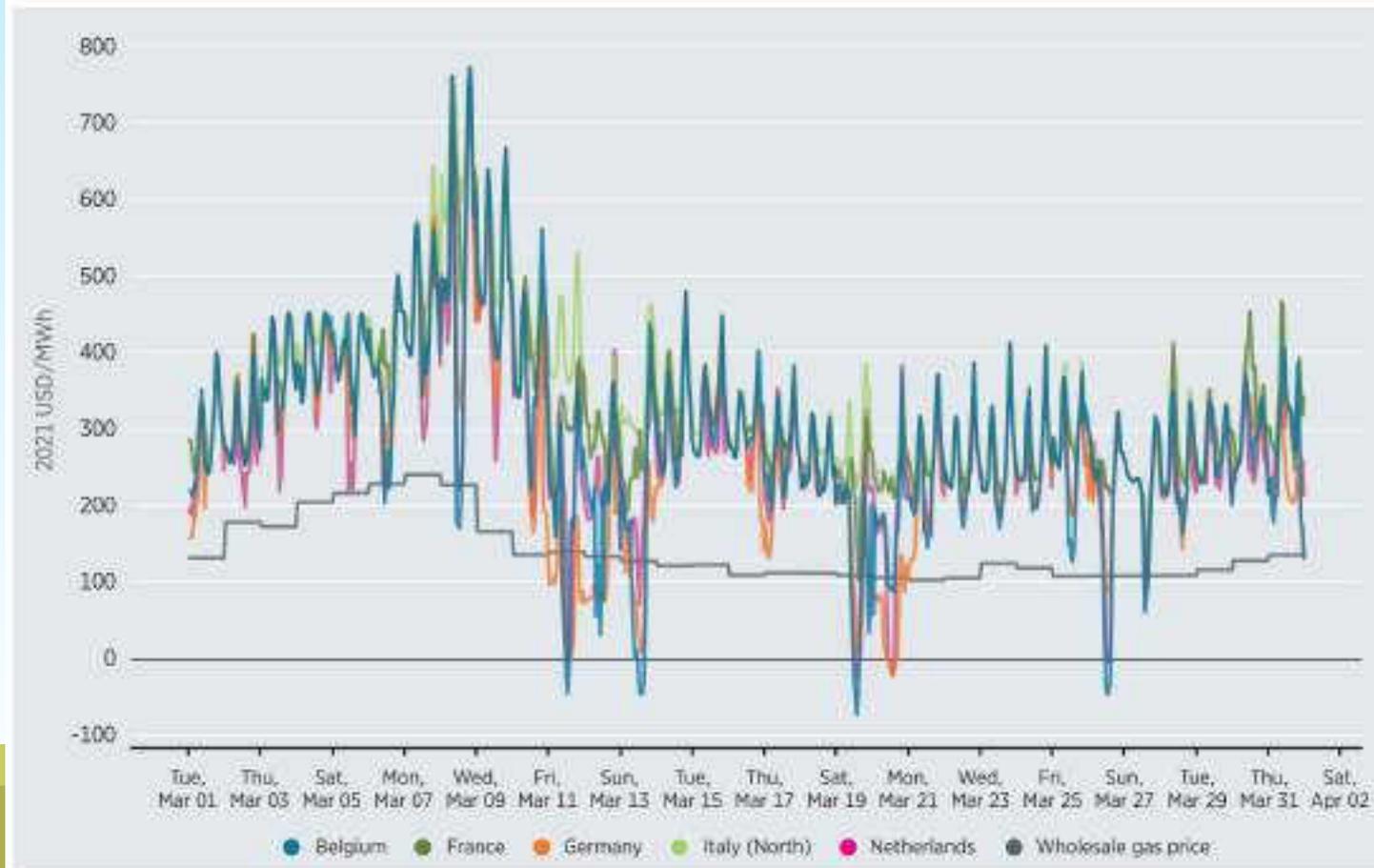
**Figure 1.5** European fossil gas and thermal coal price trends by month, 2004-2022



Source: IRENA Renewable Cost Database.

diamo i numeri... ~ [link](#)

**Figure 1.6** Wholesale electricity (hourly) and fossil gas (daily) prices for Belgium, France, Germany, Italy and the Netherlands, March 2022



Source: German Federal Network Agency (Bundesnetzagentur), 2022.

diamo i numeri... ~ [link](#)



Negli ultimi 10 anni i nuovi progetti di energia rinnovabile sono diventati molto più competitivi delle alternative di nucleare e fonti fossili. Tra il 2010 e il 2021, il costo medio dei nuovi impianti di fotovoltaico è sceso dell'88%, quello dell'eolico onshore e del solare a concentrazione del 68%, e quello dell'eolico offshore del 60%. Rispetto all'opzione più economica di nuovi progetti di combustibili fossili, il costo medio di nuovi progetti di fotovoltaico e idroelettrico nel 2021 è dell'11% minore. Sull'eolico onshore la differenza è ancora più grande: i nuovi progetti rinnovabili sono il 39% più competitivi.

# Vantaggi – Ambientali

Poiché in una comunità energetica l'energia viene prodotta da fotovoltaico, si riducono le emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri gas climalteranti. Il valore medio di emissioni per ogni kilowattora consumato dal contatore domestico è di 352,4 grammi di CO<sub>2</sub> equivalente. La produzione di energia fotovoltaica invece, **al netto della CO<sub>2</sub> emessa in fase di realizzazione dell'impianto e dei suoi componenti, non produce emissioni dannose per l'ambiente.**

Considerando che, in Italia, una famiglia tipo consuma circa 2700 kWh di energia elettrica all'anno, con un impianto fotovoltaico si eviterebbero le emissioni di **circa 950 kg CO<sub>2</sub>/anno** corrispondenti all'attività di assorbimento di **circa 95 alberi!**

Occorre impegnarsi sempre di più nel ridurre ed evitare le emissioni di CO<sub>2</sub>.

Non solo cambiare il nostro modo di produrre di energia (es. passando alle fonti rinnovabili) può evitare di produrre emissioni di CO<sub>2</sub>, **ma anche i nostri comportamenti possono dare un importante contributo.**

# Vantaggi – Ambientali

Una situazione nella quale un nucleo familiare **non sia in grado di pagare i servizi energetici primari** (riscaldamento, raffreddamento, illuminazione, spostamento e corrente) necessari per garantire un tenore di vita dignitoso, a causa di una combinazione di basso reddito, spesa per l'energia elevata e bassa efficienza energetica nelle proprie case.

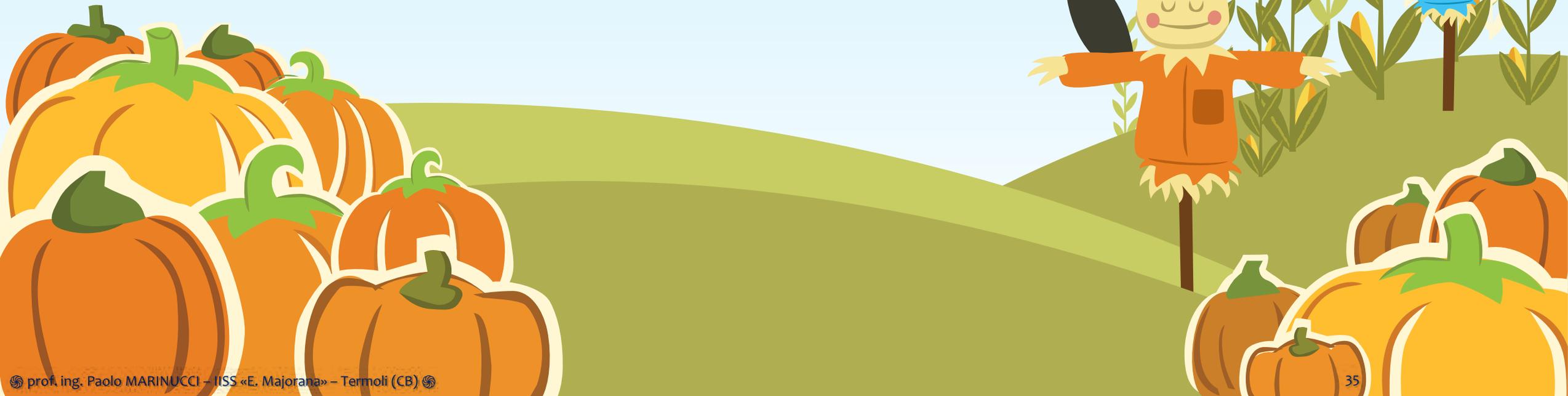
Negli ultimi anni la povertà energetica ha assunto un ruolo rilevante anche in Unione Europea, la quale ha infatti inserito apposite misure nel Pacchetto Energia 2030. Un indicatore di povertà energetica è un'elevata incidenza della spesa energetica sul reddito complessivo del nucleo familiare.

Secondo l'Osservatorio della Commissione Europea, le persone che non sono state in grado di acquistare i beni energetici minimi necessari al loro benessere sono state 54 milioni e l'Italia è tra i paesi europei dove le famiglie hanno più difficoltà a pagare le bollette di luce e gas: il 14,6% delle famiglie non riesce a mantenere la propria casa riscaldata in modo adeguato (dati 2018).

# Vantaggi – Sociali

Il contrasto alla povertà energetica è presente negli obiettivi 1, 7 e 11 dell'Agenda 2030 dell'Organizzazione delle Nazioni Unite che impegna ad “assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni”.

La creazione di una **comunità energetica è una delle soluzioni per contrastare la povertà energetica**: sensibilizzando i consumatori e consentendo di monitorare e ottimizzare i consumi energetici individuali, permette di ridurre la spesa delle famiglie.



# le rinnovabili

ONSHORE WIND



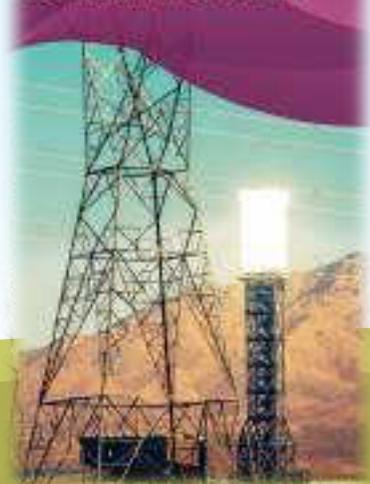
SOLAR PHOTOVOLTAICS



OFFSHORE WIND



CONCENTRATING SOLAR POWER



HYDROPOWER



GEOHERMAL



BIOENERGY



# energia

## 1° principio della termodinamica

**«non si può creare né distruggere l'energia, ma la si può trasformare da una forma in un'altra»**

Quindi non possiamo creare energia!

Quando viene costruito un grattacielo o si forma un filo d'erba sono entrambi costituiti da forme di energia. Se poi il grattacielo viene abbattuto o il filo d'erba muore, l'energia che incorporavano non scompare, semplicemente torna in qualche modo nell'ambiente circostante.

Se fosse così potremmo consumare energia all'infinito in un circolo chiuso.



# energia

## 2° principio della termodinamica

**«ogni volta che una certa quantità di energia viene convertita da uno stato ad un altro si ha una penalizzazione che consiste nella perdita di una parte dell'energia stessa, in particolare ve ne sarà una parte non più utilizzabile per produrre lavoro»**

Entropia: misura della parte di energia che non può più essere trasformata in lavoro

Acqua che scende dalla diga nel lago sottostante: la caduta può essere utilizzata per produrre elettricità. Raggiunto il fondo l'acqua non è più in grado di compiere alcun lavoro.

**«nell'universo, l'entropia, quantità di energia non più disponibile, tende continuamente verso un massimo»**

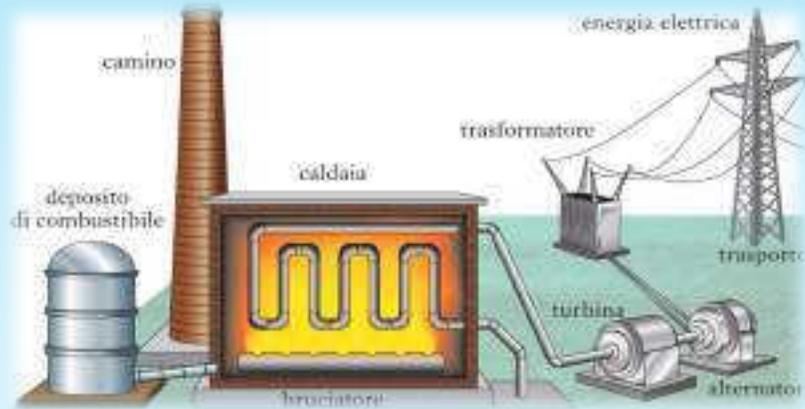


**entropia cresce**  
(ha senso)



**entropia decresce**  
(non ha senso)

# centralizzato vs distribuito



«**bisognerà cambiare il paradigma della produzione energetica**»

Per molti anni abbiamo delegato la produzione di energia elettrica alle «**centrali elettriche**». Diciamo che non avevamo alternative erano le sole tecnologie utilizzabili.

**Oggi invece no!**

Possiamo pensare ad una produzione distribuita sul territorio dove la generazione avviene sempre più in prossimità dei luoghi di consumo.



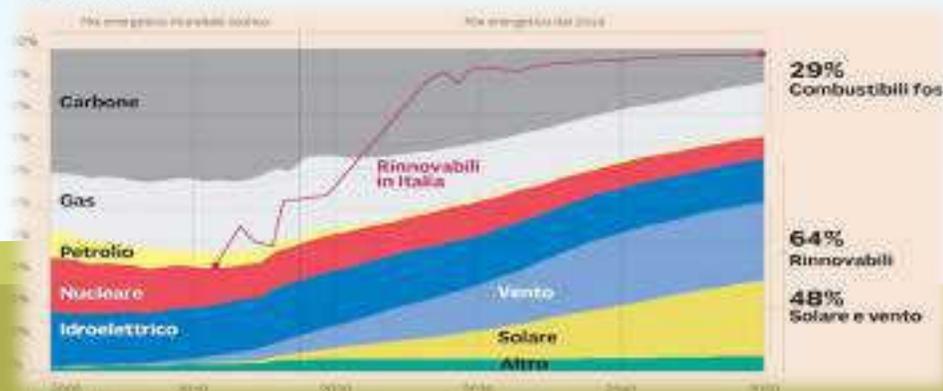
# politica vs tecnologia

Le attività di ricerca, **finalizzate a migliorare l'affidabilità del sistema e ridurre i costi dell'energia elettrica**, spaziano dalle celle fotovoltaiche innovative, alle reti intelligenti, dai sistemi di accumulo, alla gestione razionale della rete elettrica, dall'accumulo termico, alle tecnologie di stoccaggio elettrochimico.



BATTERIE AVANZATE  
**Nasce la "Italian Battery Alliance"**  
*Promossa dal MISE sarà coordinata dall'Enea*

Nasce l'alleanza tra la ricerca e l'industria italiana per lo sviluppo di batterie avanzate e di nuova generazione. L'Italian Battery Alliance sarà aperta alla partecipazione di imprese, associazioni, centri di ricerca, università, agenzie di finanziamento di ricerca

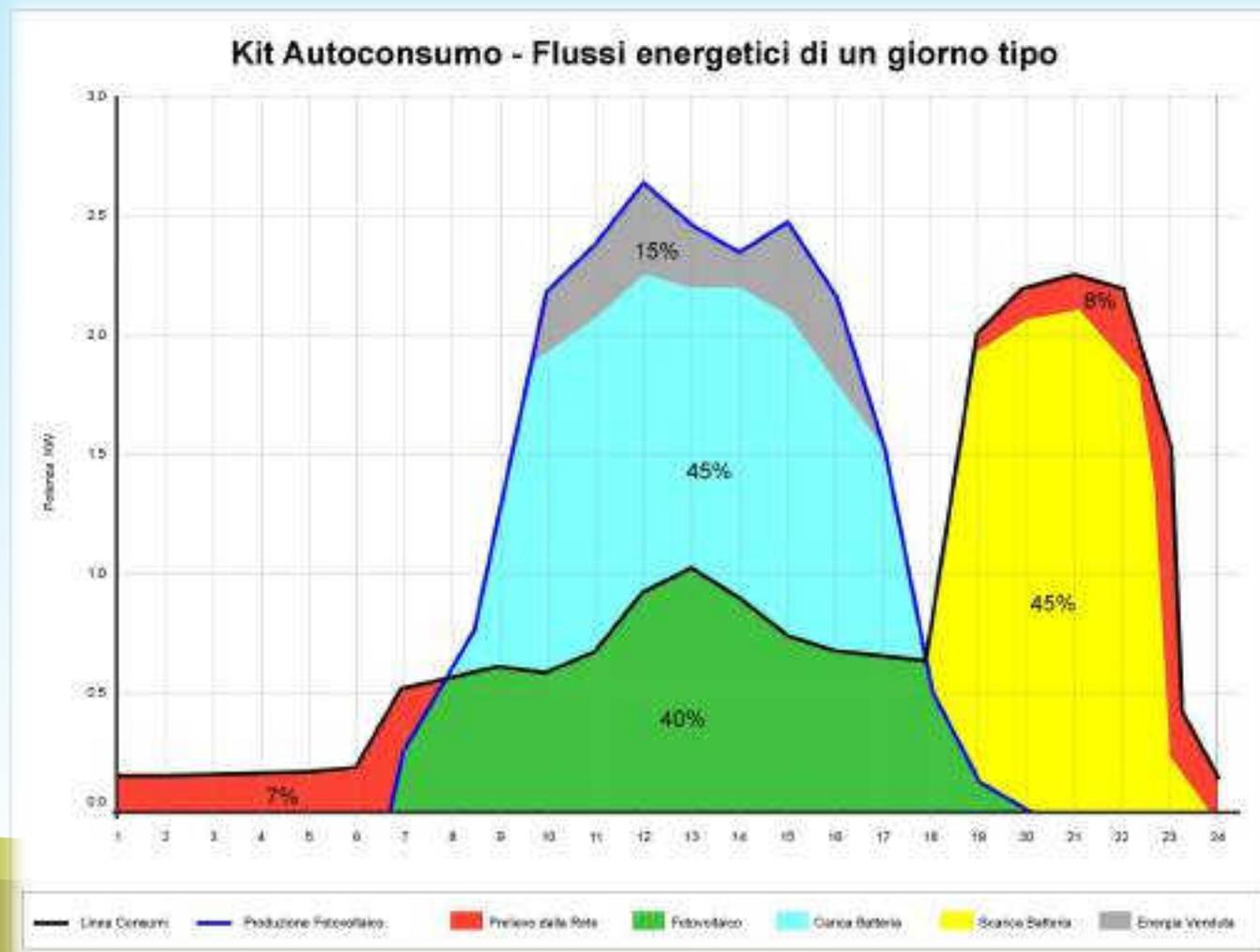


**La modernizzazione del sistema elettrico** è necessaria per poter rispondere alle sfide che derivano dalla crescente richiesta di energia elettrica e della sua gestione, ivi compresa la necessità di integrare una maggior quota di energia proveniente da fonti rinnovabili. **La rete elettrica del futuro dovrà senza dubbio soddisfare maggiori richieste di energia e flessibilità senza penalizzare le sue caratteristiche di affidabilità e resilienza.**

# EESS (Electrical Energy Storage System)



Le fonti energetiche rinnovabili, purtroppo, non sono fonti costanti ed affidabili di energia ed il loro impiego impone sfide significative per la corretta gestione della rete elettrica.

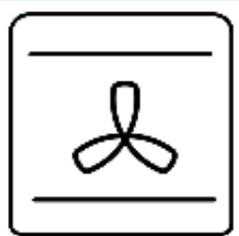


# potenza ed energia

potenza → capacità  
energia → portata nel tempo

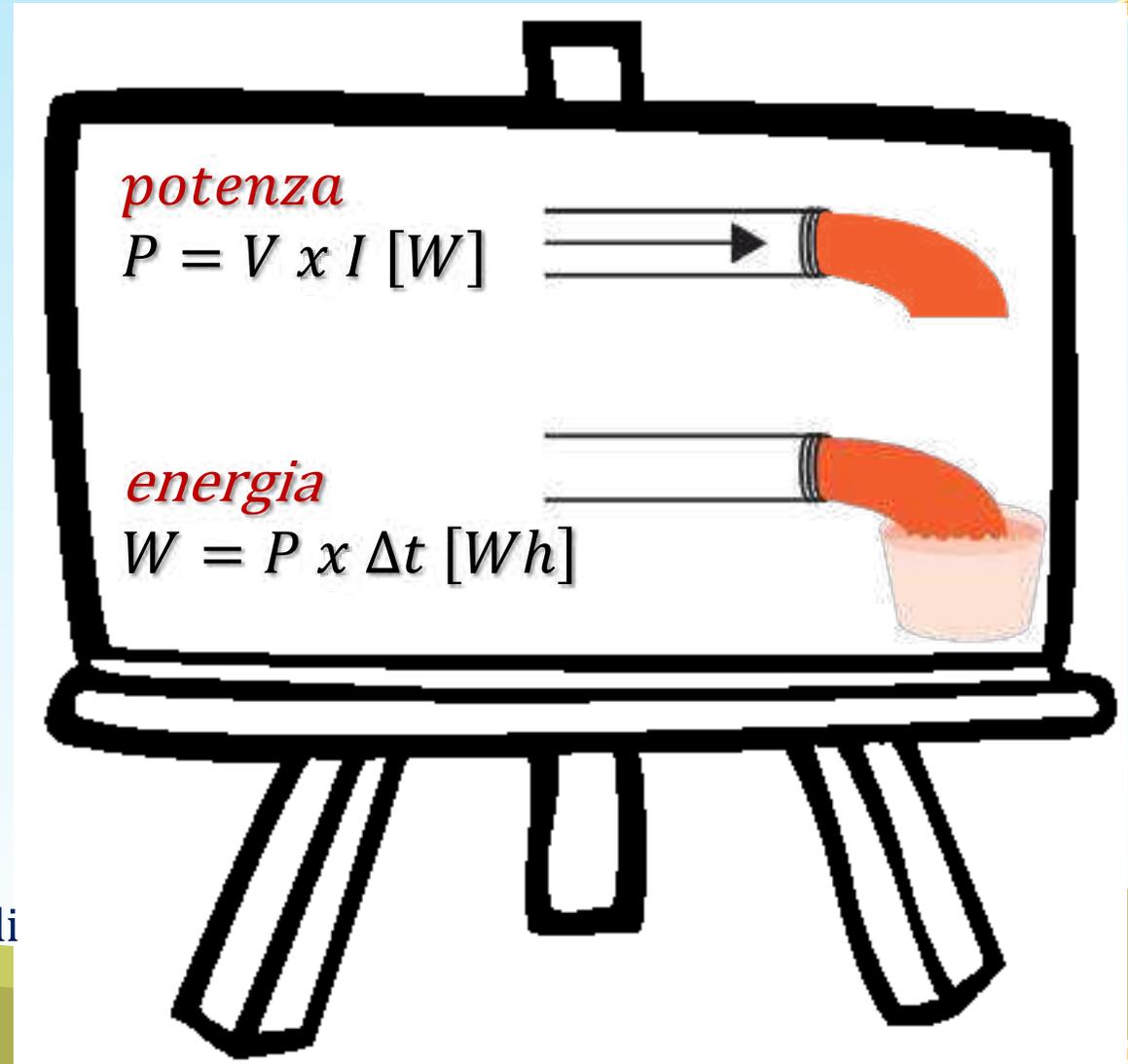


1 lampadina da 100 W accesa  
per 10 ore consuma  
 $W=100 \times 10 = 1 \text{ kWh}$



1 forno da 1 kW acceso per 1  
ora consuma  $W=1000 \times 1 = 1$   
kWh

- Accumulo stazionario
- Applicazioni veicolari (capacità, velocità di ricarica, peso, alte correnti di carica)



## Bilancio Energia

[GWh]	Agosto 2022	Agosto 2021	%22/21	Gen-Ago 22	Gen-Ago 21	%22/21
Idrica	2.797	4.835	-42,2%	20.981	34.105	-38,5%
di cui Pompaggio in produzione <sup>(2)</sup>	156	143	9,3%	1.207	1.238	-2,5%
Termica	15.782	13.484	17,0%	128.184	112.326	14,1%
di cui Biomasse	1.492	1.494	-0,1%	11.814	12.115	-2,5%
Geotermica	456	463	-1,5%	3.645	3.680	-1,0%
Eolica	1.206	1.424	-15,3%	13.775	13.424	2,6%
Fotovoltaica	3.146	2.928	7,4%	21.165	19.094	10,8%
<b>Totale produzione netta</b>	<b>23.387</b>	<b>23.134</b>	<b>1,1%</b>	<b>187.750</b>	<b>182.629</b>	<b>2,8%</b>
Energia destinata ai pompaggi	223	204	9,3%	1.724	1.769	-2,5%
<b>Totale produzione netta al consumo</b>	<b>23.164</b>	<b>22.930</b>	<b>1,0%</b>	<b>186.026</b>	<b>180.860</b>	<b>2,9%</b>
di cui Produzione da FER <sup>(3)</sup>	8.941	11.001	-18,7%	70.173	81.180	-13,6%
di cui Produzione da non FER	14.223	11.929	19,2%	115.853	99.680	16,2%
Importazione	3.151	3.993	-21,1%	31.579	32.189	-1,9%
Esportazione	371	275	34,9%	2.635	2.193	20,2%
<b>Saldo estero</b>	<b>2.780</b>	<b>3.718</b>	<b>-25,2%</b>	<b>28.944</b>	<b>29.996</b>	<b>-3,5%</b>
<b>Richiesta di Energia elettrica <sup>(1)</sup></b>	<b>25.944</b>	<b>26.648</b>	<b>-2,6%</b>	<b>214.970</b>	<b>210.856</b>	<b>2,0%</b>

(1) Richiesta di Energia Elettrica = Totale produzione netta al consumo + Saldo estero, dove Totale produzione netta al consumo = Totale produzione netta – energia destinata ai pompaggi

(2) Quota di produzione per apporto da Pompaggio, calcolata con il rendimento medio teorico dal pompaggio in assorbimento

(3) Produzione da FER = Idrico-Pompaggio in Produzione+Biomasse+Geotermico+Eolico+Fotovoltaico

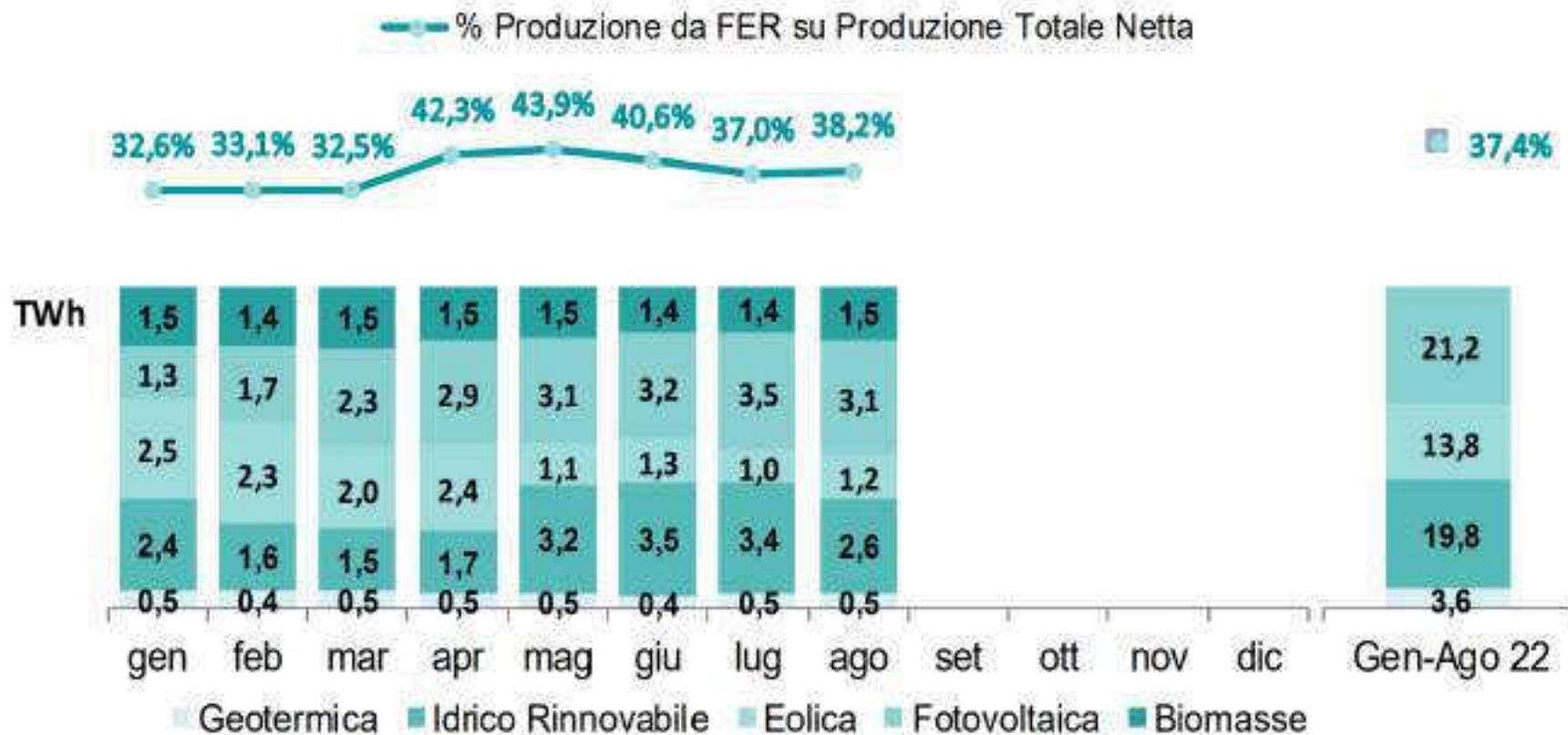
**Ad agosto 2022 si registra un aumento della produzione fotovoltaica (+7,4%) e termoelettrica (+17,0%) ed una riduzione della produzione idroelettrica (-42,2%) ed eolica (-15,3%) rispetto allo stesso mese dell'anno precedente. L'andamento della produzione totale netta nel mese di agosto è in aumento del +1,1% rispetto allo stesso mese del 2021.**

**Nel 2022, si registra inoltre una variazione dell'export in aumento (+20,2%) rispetto allo stesso periodo del 2021.**

Nel mese di **agosto 2022**, la richiesta di energia elettrica è stata soddisfatta per il **54,8% della produzione da Fonti Energetiche Non Rinnovabili**, per il **34,5% da Fonti Energetiche Rinnovabili** e la restante quota dal saldo estero. Nel 2022, la richiesta di energia elettrica è stata di 214.970 GWh ed è stata soddisfatta al **53,9% dalla produzione da Fonti Energetiche Non Rinnovabili**, per il **32,6% da Fonti Energetiche Rinnovabili** e la restante quota dal saldo estero.



## Andamento della produzione netta da FER nel 2022 e variazione con il 2021



Nel mese di agosto 2022 la produzione da FER ha contribuito per il 38,2% alla produzione totale netta nazionale, in riduzione rispetto allo stesso mese del 2021 (47,6%).

Nel 2022 la produzione da FER ha contribuito per il 37,4% alla produzione totale netta, in riduzione rispetto al progressivo 2021 (44,5%).

## Bilancio Mensile dell'Energia Elettrica in Italia 2021

[GWh]	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale
Idrica	3.749	3.532	3.190	3.182	4.666	5.883	5.268	4.835	3.124	3.074	2.949	3.065	46.317
di cui Pompaggio in Produzione <sup>(2)</sup>	136	174	168	185	199	132	102	143	152	149	215	225	1.979
Termica	16.172	13.532	14.489	13.708	11.128	13.737	16.076	13.484	16.183	15.366	18.520	18.105	180.579
di cui Biomasse	1.543	1.408	1.531	1.518	1.452	1.459	1.519	1.524	1.468	1.520	1.524	1.569	18.025
Geotermica	485	427	475	459	485	458	470	463	458	472	448	468	5.528
Eolica	2.604	1.697	1.826	1.541	1.969	960	1.403	1.424	986	1.665	1.720	2.824	20.619
Fotovoltaica	914	1.467	2.415	2.425	2.990	3.000	2.944	2.926	2.343	1.788	690	613	25.068
<b>Produzione Totale Netta</b>	<b>23.904</b>	<b>20.655</b>	<b>22.395</b>	<b>21.315</b>	<b>21.226</b>	<b>23.839</b>	<b>26.161</b>	<b>23.134</b>	<b>23.094</b>	<b>22.354</b>	<b>24.967</b>	<b>25.465</b>	<b>276.109</b>
Energia destinata ai pompaggi	194	249	240	264	284	189	145	204	217	213	307	321	2.827
<b>Produzione Totale Netta al Consumo</b>	<b>23.710</b>	<b>20.406</b>	<b>22.155</b>	<b>21.051</b>	<b>20.942</b>	<b>23.650</b>	<b>26.016</b>	<b>22.930</b>	<b>22.877</b>	<b>22.141</b>	<b>24.260</b>	<b>25.144</b>	<b>273.282</b>
di cui Produzione da FER <sup>(3)</sup>	9.139	8.357	9.269	8.940	11.351	11.429	11.503	11.031	8.217	8.370	7.356	8.614	113.576
di cui Produzione non FER	14.571	12.049	12.886	12.111	9.591	12.221	14.514	11.899	14.660	13.771	16.904	16.530	151.706
Import	3.863	4.602	4.472	3.188	3.675	3.766	4.630	3.983	4.298	4.458	2.746	2.875	46.564
Export	507	197	207	311	227	225	244	275	179	227	572	600	3.771
<b>Saldo Estero</b>	<b>3.356</b>	<b>4.405</b>	<b>4.265</b>	<b>2.877</b>	<b>3.448</b>	<b>3.541</b>	<b>4.386</b>	<b>3.718</b>	<b>4.117</b>	<b>4.231</b>	<b>2.174</b>	<b>2.275</b>	<b>42.793</b>
<b>Richiesta di Energia elettrica <sup>(1)</sup></b>	<b>27.068</b>	<b>24.811</b>	<b>26.420</b>	<b>23.928</b>	<b>24.390</b>	<b>27.191</b>	<b>30.402</b>	<b>26.848</b>	<b>26.994</b>	<b>26.372</b>	<b>26.434</b>	<b>27.419</b>	<b>318.075</b>

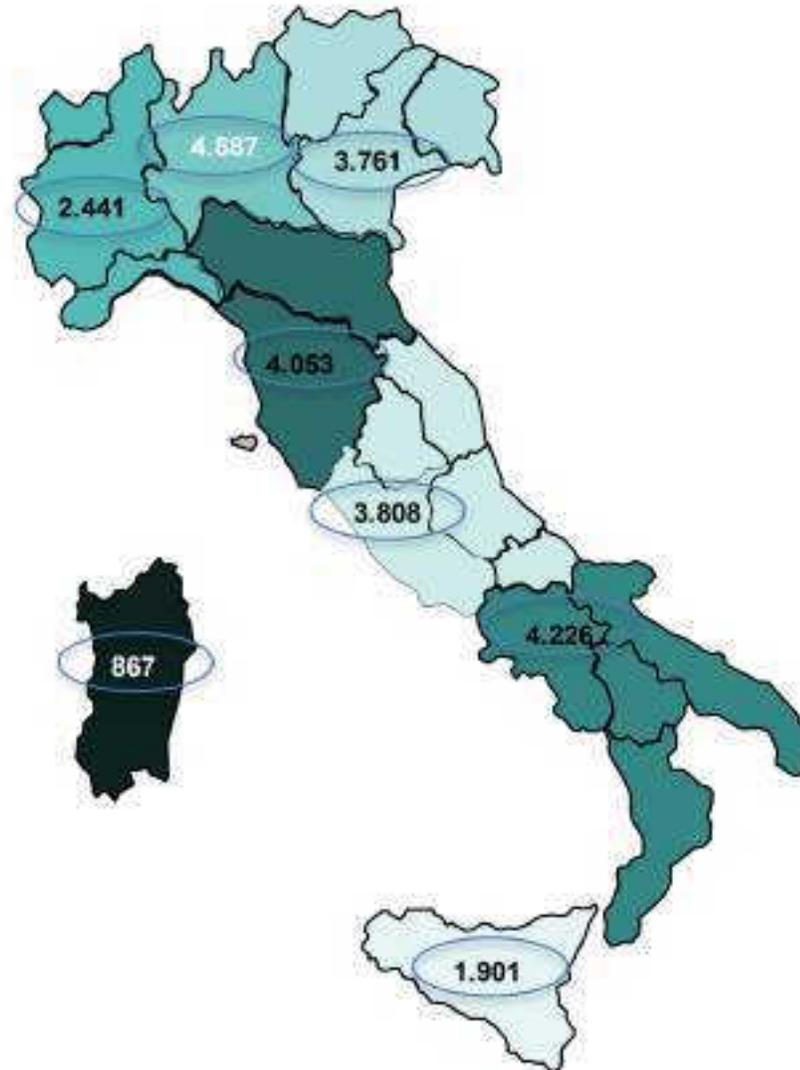
**Nel 2021 la massima richiesta di energia elettrica è stata nel mese di luglio con 30.402 GWh.**

## Fabbisogno suddiviso per Aree Territoriali – Rappresentazione territoriale

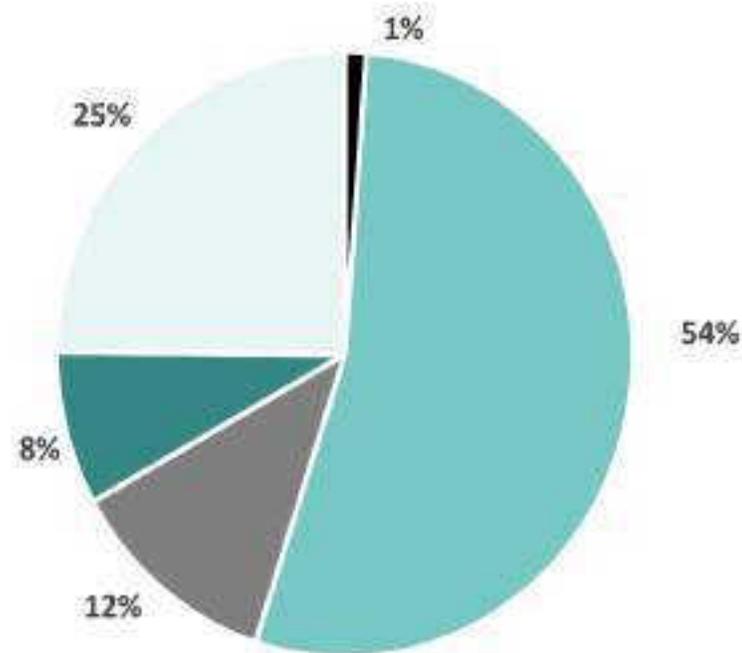
[GWh]

Le regioni sono accorpate in cluster in base a logiche di produzione e consumo:

- TORINO: Piemonte - Liguria - Valle d'Aosta
- MILANO: Lombardia (\*)
- VENEZIA: Friuli Venezia Giulia - Veneto - Trentino Alto Adige
- FIRENZE: Emilia Romagna (\*) - Toscana
- ROMA: Lazio - Umbria - Abruzzo - Molise - Marche
- NAPOLI: Campania - Puglia - Basilicata - Calabria
- PALERMO: Sicilia
- CAGLIARI: Sardegna



## Copertura del fabbisogno – 4 agosto 2022 15:00-16:00



■ Geotermica ■ Termica ■ Estero ■ Idrica ■ Eolica+Fotovoltaica

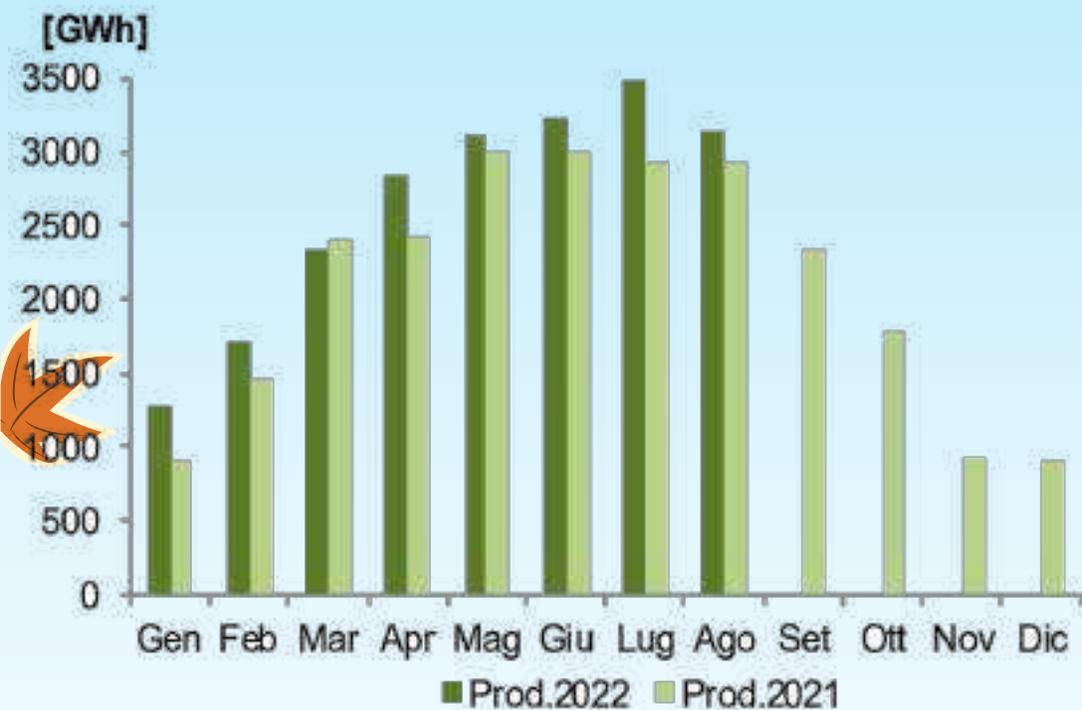
Alla punta, la produzione da fonti rinnovabili ha contribuito alla copertura del fabbisogno per il 34%, la produzione termica per il 54% e la restante parte il saldo estero.

La produzione Eolica+Fotovoltaica fa registrare una riduzione (-12,7%) rispetto alla medesima produzione registrata alla punta di agosto 2021.

# movimenti energetici estero ~ [link](#)



# produzione fotovoltaica ~ [link](#)



[MW]

$P_{inst} \leq 1500$

$1500 < P_{inst} \leq 2500$

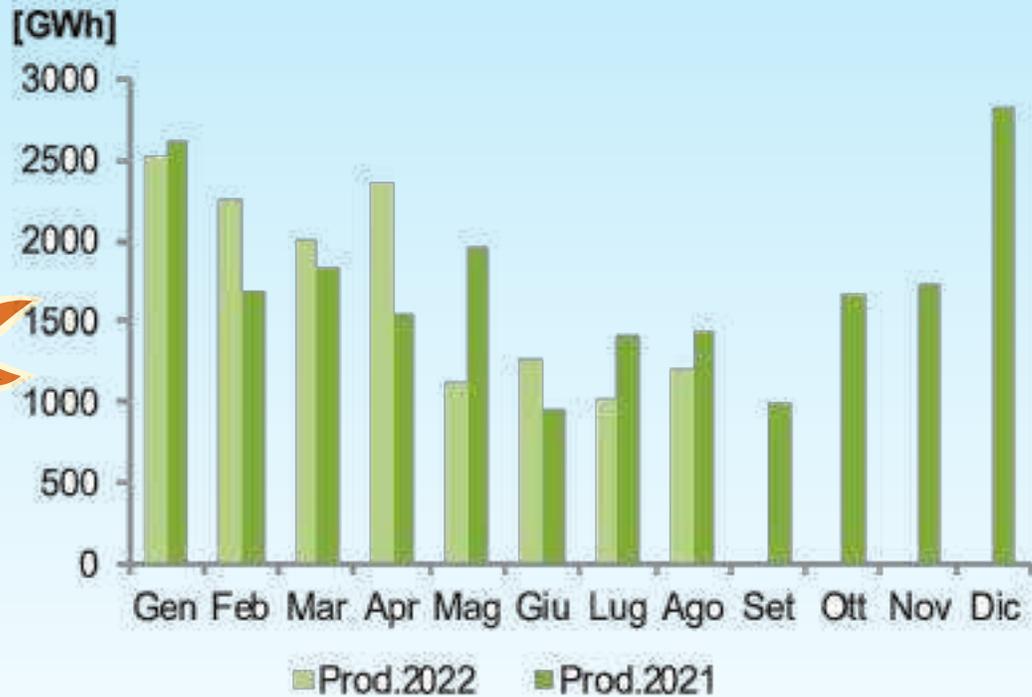
$2500 < P_{inst} \leq 3500$

$3500 < P_{inst} \leq 4500$

$P_{inst} > 4500$

**Produzione da fonte  
fotovoltaica in  
diminuzione  
(-10,0%) rispetto al mese  
precedente.**

# produzione eolico ~ [link](#)



[MW]

$P_{inst} \leq 150$

$150 < P_{inst} \leq 1000$

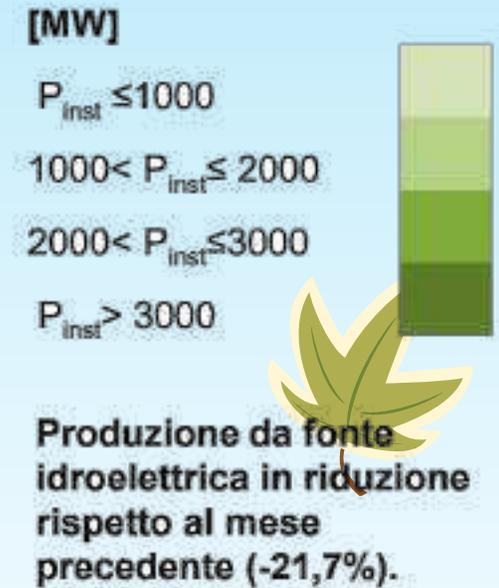
$1000 < P_{inst} \leq 2000$

$2000 < P_{inst} \leq 3000$

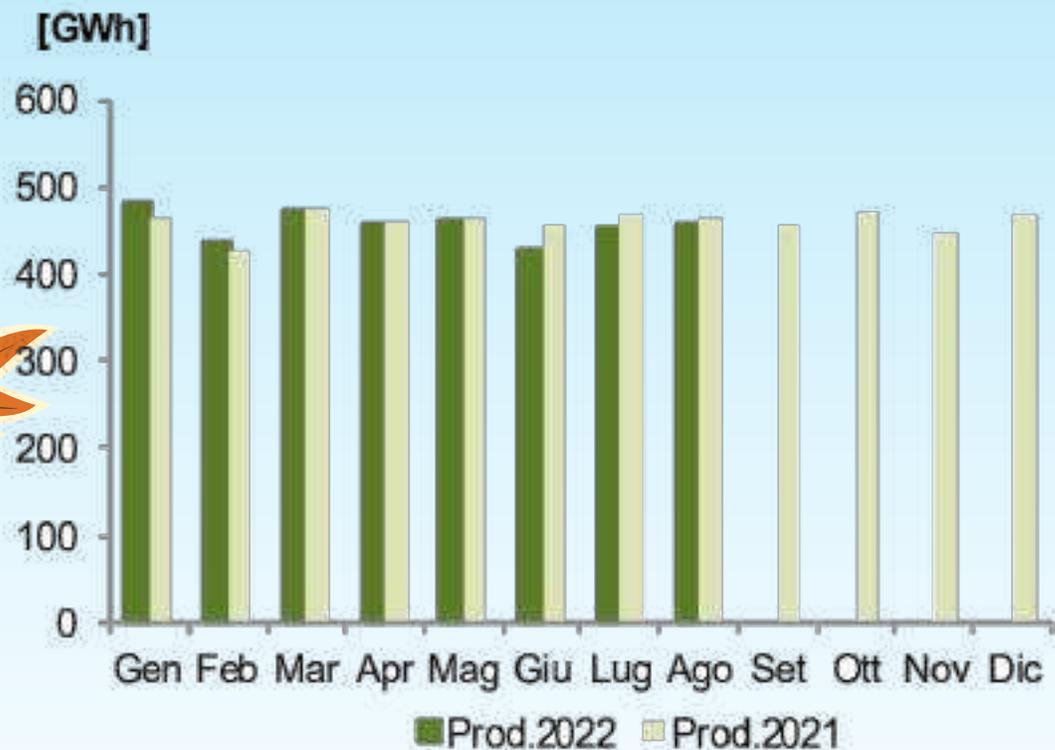
$P_{inst} > 3000$

**Produzione da fonte eolica in aumento rispetto al mese precedente del +18,7%.**

# produzione idroelettrica ~ [link](#)

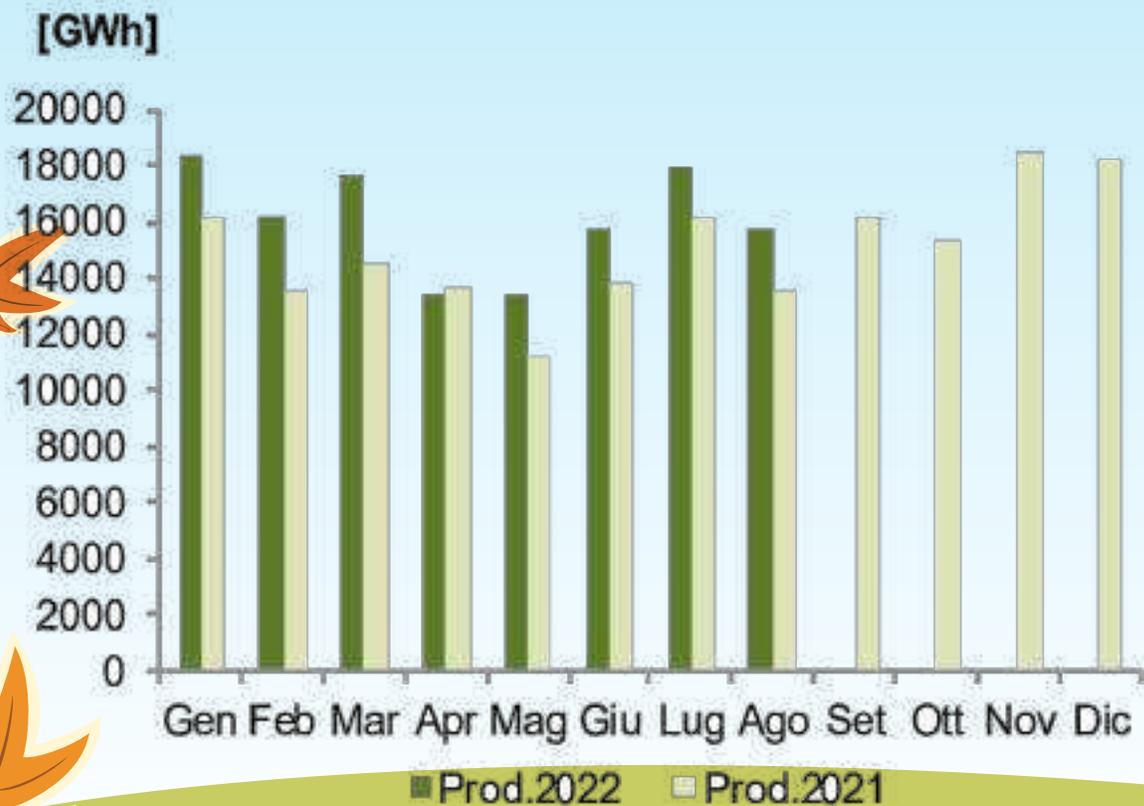


# produzione geotermica ~ [link](#)



La produzione geotermica è in lieve aumento (0,4%) rispetto al mese precedente.

# produzione termica ~ [link](#)



[MW]

$P_{inst} \leq 5000$

$5000 < P_{inst} \leq 10000$

$10000 < P_{inst} \leq 15000$

$15000 < P_{inst} \leq 20000$

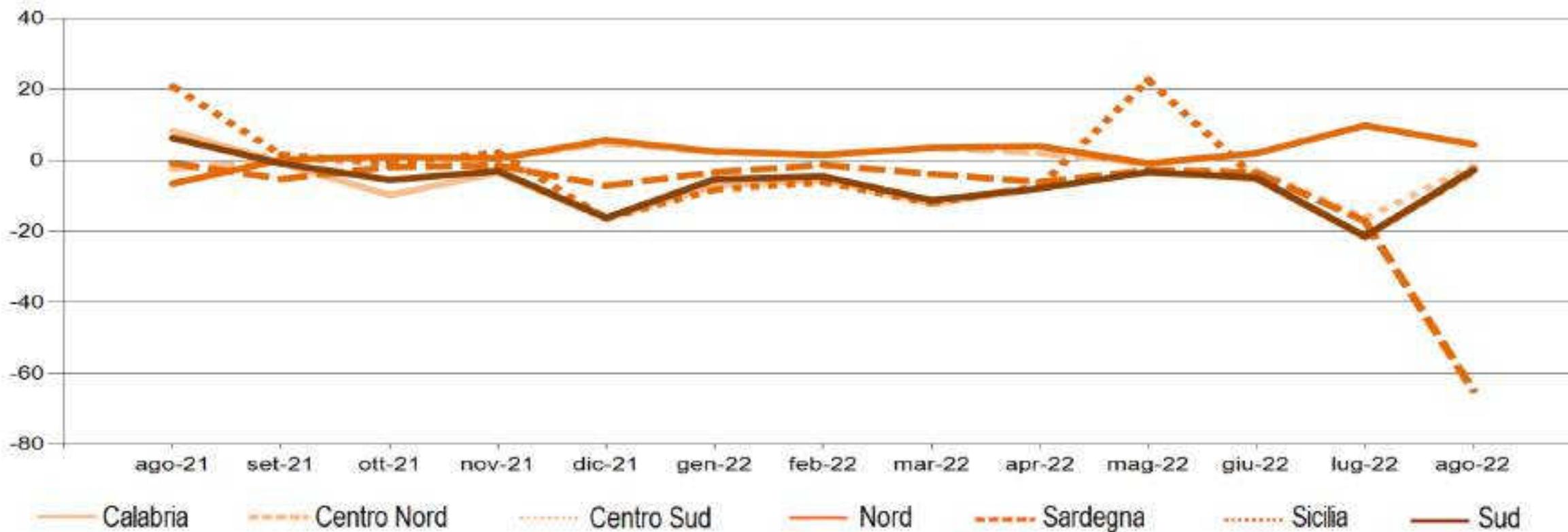
$P_{inst} > 20000$

La produzione termica è in diminuzione (-12,2%) rispetto a quella del mese precedente.

pun (prezzo unico nazionale) ~ [link](#)

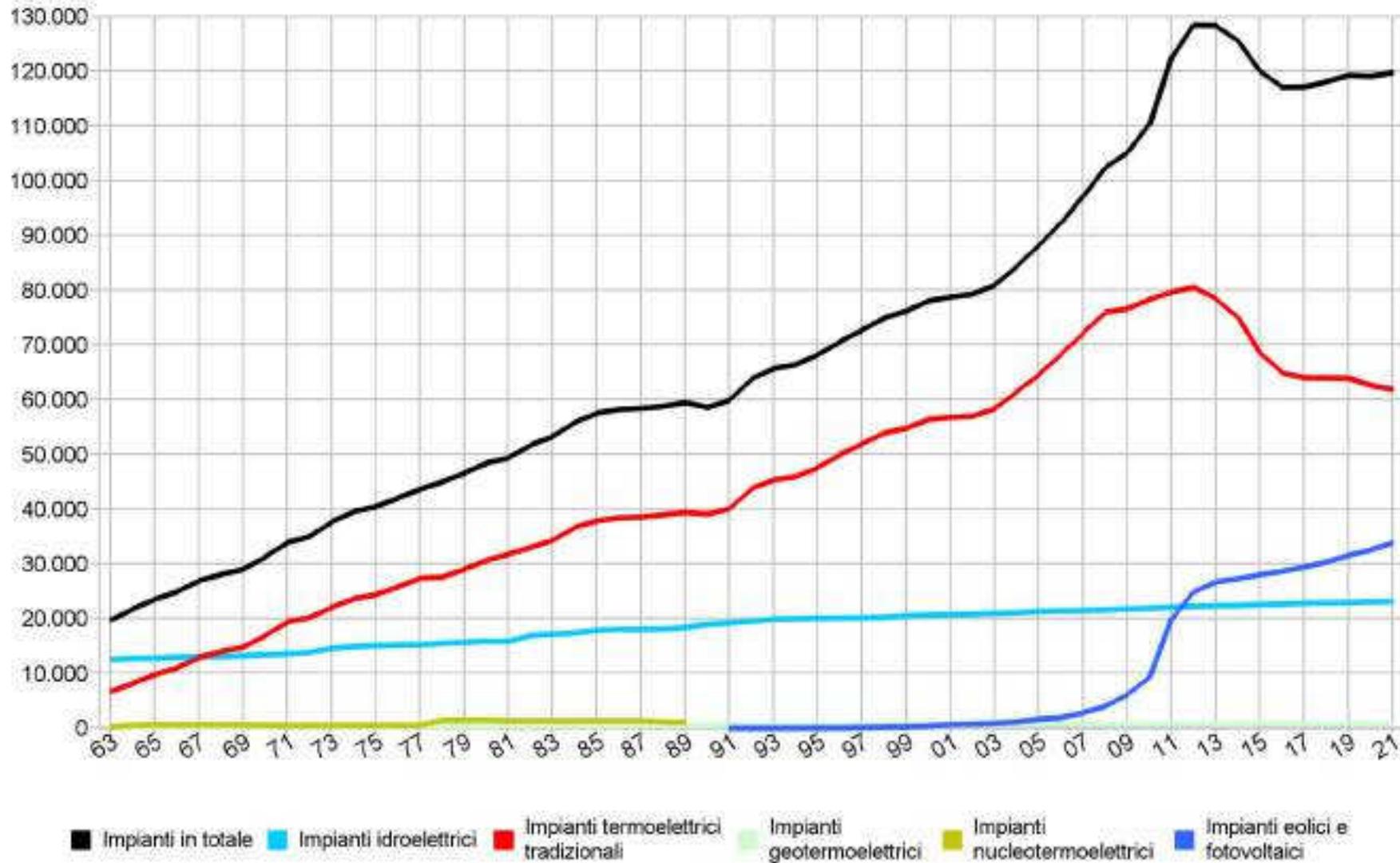
## Differenziale rispetto al PUN

[€/MWh]



# potenze anno 2021~ [link](#)

Potenza efficiente lorda MW



# pun (prezzo unico nazionale)



## SOLOVERDE MONO

Tariffa indicizzata indicata per chi usa l'energia in maniera omogenea durante tutta la settimana.

PREZZO VARIABILE ENERGIA

$$\text{PUN MONORARIO (F0)} + 0,0114 \text{ €/kWh}$$

*PUN = Frezze Unico Nazionale medio mensile monorario [€/kWh]*

COMPONENTI FISSE

PCV e DISPbt ARERA = 4,30 €/mese (51,54€/anno)

ATTUALIZZAZIONE



## SOLOVERDE BIORARIA

Tariffa indicizzata indicata per chi usa l'energia prevalentemente di sera e nei weekend.

PREZZO VARIABILE ENERGIA

$$\text{PUN BIORARIO (F1, F23)} + 0,0114 \text{ €/kWh}$$

*PUN = Prezzo Unico Nazionale medio mensile biorario [€/kWh]*

COMPONENTI FISSE

PCV e DISPbt ARERA = 4,30 €/mese (51,54€/anno)

ATTUALIZZAZIONE



# mercato tutelato e libero

I **servizi di tutela** sono i servizi di fornitura di energia elettrica e gas naturale con **condizioni economiche** (prezzo) e **contrattuali definite dall'Autorità** destinati ai clienti finali di piccole dimensioni (quali famiglie e microimprese) che non abbiano ancora scelto un venditore nel mercato libero.

La normativa ha previsto il progressivo passaggio dal mercato tutelato a quello libero, prevedendo le date dalle quali i servizi di tutela di prezzo non saranno più disponibili.



**Il termine della maggior tutela elettrica per le famiglie è invece previsto entro il 10 gennaio 2024**, scadenza entro la quale verrà assegnato il servizio a tutele graduali ai clienti domestici elettrici che in quel momento non avessero ancora scelto un fornitore del mercato libero, garantendo la continuità della fornitura.



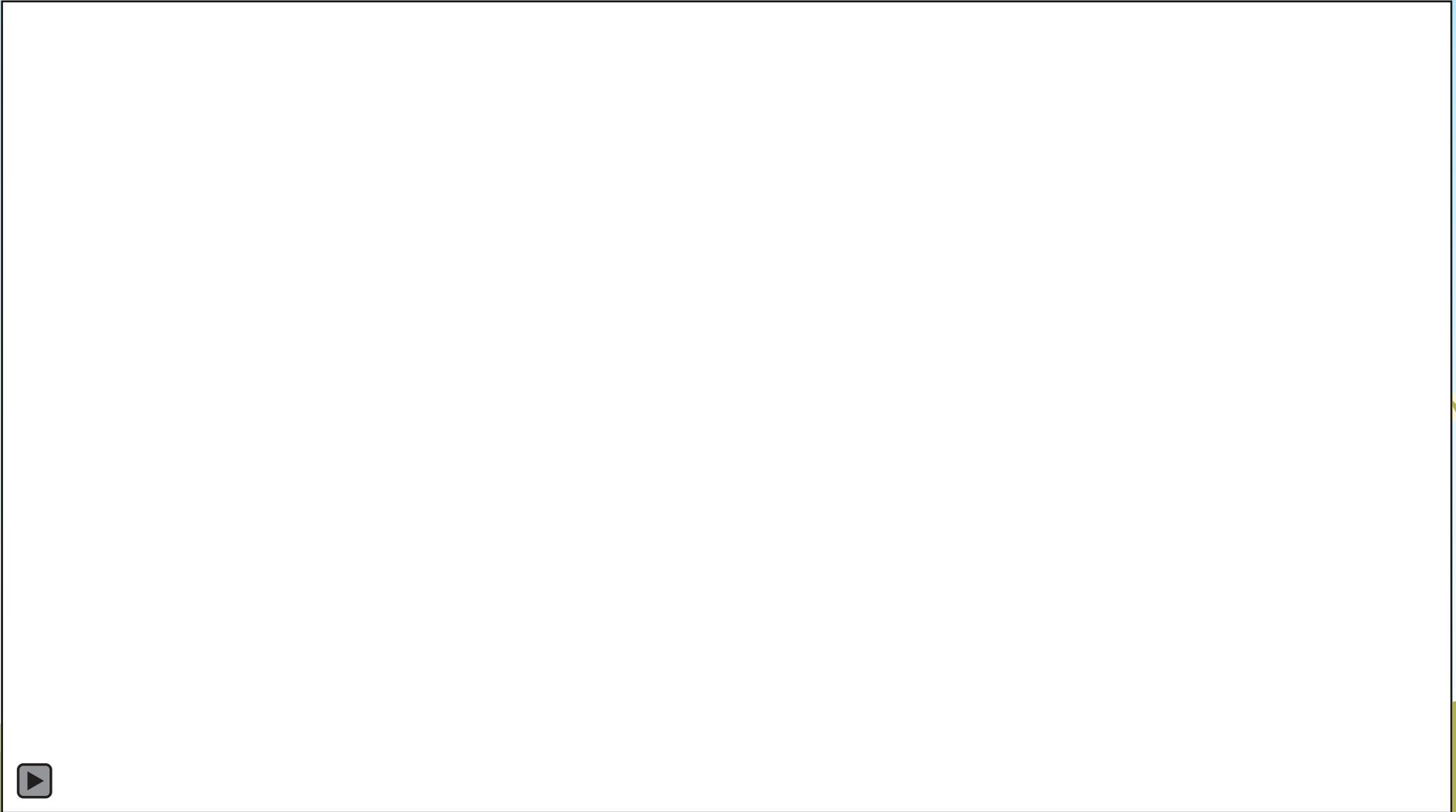
È comunque possibile passare in qualsiasi momento al mercato libero, anche prima delle suddette date, scegliendo il venditore e il tipo di contratto più adatto alle proprie esigenze."



# centrale elettrica



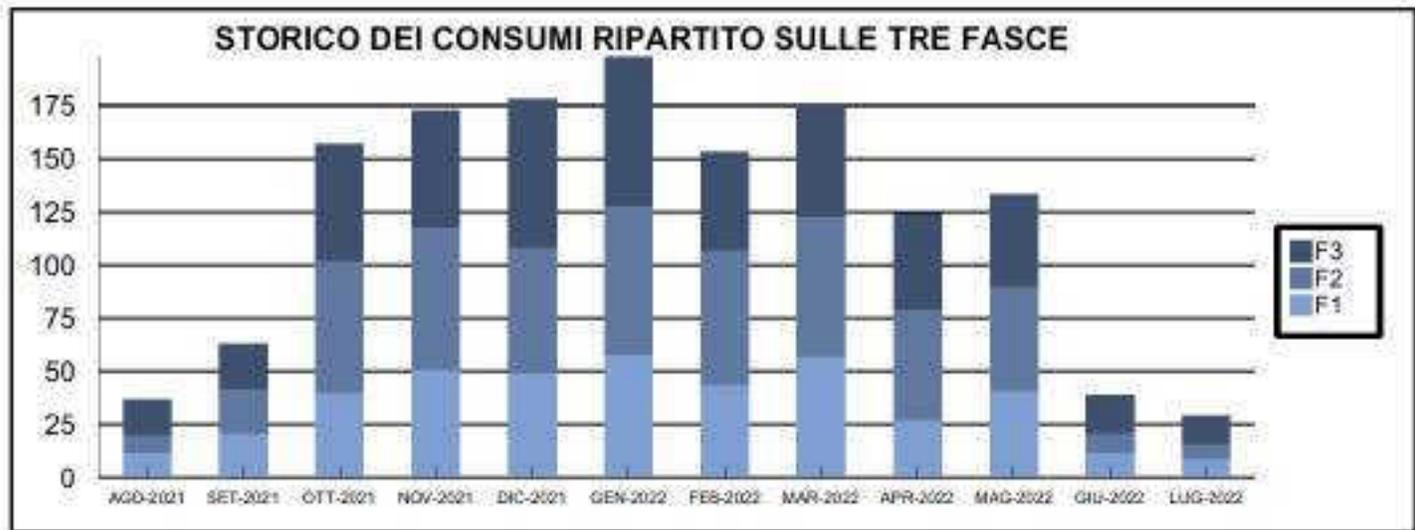
# produzione fotovoltaica



# leggere la bolletta elettrica

<b>UTENZA</b> [REDACTED]	<b>DATI BOLLETTA</b> Fornitura: Energia Elettrica Fattura N. 20220010038990 Del 30/05/2022	<b>TOTALE DA PAGARE</b> <b>€ 73,14</b> entro il 19/09/2022
<b>CODICE POD</b> ITD01E [REDACTED]	<b>PERIODO</b> 01/08/22 - 31/07/22	<b>MODALITA' DI PAGAMENTO</b> LA PRESENTE BOLLETTA [REDACTED] SALVO BUON FINE
<b>CODICE FISCALE/PIVA</b> [REDACTED]	<b>FREQUENZA FATTURAZIONE</b> Bimestrale Pari	Lo <b>STATO DEI TUOI PAGAMENTI</b> [REDACTED]
<b>SPECIFICHE FORNITURA</b>		
<b>Tensione Nominale</b> 230	<b>Consumo Annuo Presunto</b> F1=456,2 F2=456,2 F3=609,2	
<b>Livello di Tensione</b> BT		
<b>Potenza Impegnata</b> 3	<b>Bonus Elettrico</b> Nessun bonus attivo	

# leggere la bolletta elettrica



Consumi effettivi (kWh)  
 Consumi stimati (kWh)  
 Consumi fatturati (kWh)  
 Consumo Annuo Presunto (kWh)

F1=21 F2=16 F3=31  
 F1=0 F2=0 F3=0  
 F3=68  
 F1=456,9 F2=456,9 F3=609,2



## RICALCOLI

Nel presente documento non sono presenti ricalcoli

**STORICO DEI CONSUMI RIPARTITO SULLE TRE FASCE**

	AGO-2021	SET-2021	OTT-2021	NOV-2021	DIC-2021	GEN-2022	FEB-2022	MAR-2022	APR-2022	MAG-2022	GIU-2022	LUG-2022
F1	12	21	40	51	49	58	44	57	27	41	12	9
F2	8	21	62	67	59	70	63	66	52	49	9	7
F3	17	21	55	55	70	70	46	52	45	43	18	13
T	37	63	157	173	178	198	153	175	124	133	39	29
P*	0,1	2,5	2,6	2,6	2,9	2,8	2,9	2,9	2,6	2,8	1,6	0,1

# leggere la bolletta elettrica

	Unità di misura	Corrispettivi unitari	Quantità	Importo	Rif. IVA
<b>TOTALE SPESA PER LA MATERIA ENERGIA</b>				<b>36,15</b>	
<b>Quota Fissa</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Commercializzazione	€/POD/mese	5,823483	1,00	5,82	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Commercializzazione	€/POD/mese	5,823483	1,00	5,82	10%
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Quota Fissa - Disp BT	€/POD/mese	-1,528483	1,00	-1,53	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Quota Fissa - Disp BT	€/POD/mese	-1,528483	1,00	-1,53	10%
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Aggregazione del servizio di misura	€/POD/mese	0,007000	1,00	0,01	10%
<b>Quota Energia</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Pun F0	€/kWh	0,280710	39,00	10,95	10%
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Perdite Pun F0	€/kWh	0,280710	4,00	1,12	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Pun F0	€/kWh	0,451050	29,00	13,08	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Perdite Pun F0	€/kWh	0,451050	3,00	1,35	10%
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Sbilanciamento	€/kWh	0,000500	39,00	0,02	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Sbilanciamento	€/kWh	0,000500	29,00	0,01	10%
<b>Dispacciamento Quota variabile</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,014732	39,00	0,57	10%
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Perdite Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,014732	4,00	0,05	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,012767	29,00	0,37	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Perdite Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,012767	3,00	0,04	10%
<b>TOTALE SPESA PER IL TRASPORTO E LA GESTIONE</b>				<b>13,96</b>	
<b>CONTATORE</b>					
<b>Quota Fissa</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Quota Fissa	€/POD/mese	1,620000	1,00	1,62	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Quota Fissa	€/POD/mese	1,620000	1,00	1,62	10%
<b>Quota Potenza</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Quota Potenza	€/kW/mese	1,690000	3,00	5,07	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Quota Potenza	€/kW/mese	1,690000	3,00	5,07	10%
<b>Quota Variabile</b>					
Dal 01/06/22 al 30/06/22 Quota Variabile	€/kWh	0,008730	39,00	0,34	10%
Dal 01/07/22 al 31/07/22 Quota Variabile	€/kWh	0,008730	29,00	0,26	10%
<b>TOTALE SPESA PER ONERI DI SISTEMA</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTALE IMPOSTE</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTALE IMPONIBILE FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA</b>				<b>50,13</b>	
IVA 10,00% su imponibile di EURO 50,13				5,01	
<b>TOTALE FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA E IMPOSTE</b>				<b>55,14</b>	
<b>TOTALE BOLLETTA</b>				<b>55,14</b>	
Canone di abbonamento alla televisione per uso privato				18,00	
<b>TOTALE A PAGARE</b>				<b>73,14</b>	

Perdite di rete circa 10%

anno 2021

<b>Quota Energia</b>			
Dal 01/06/21 al 30/06/21 Pun F0	€/kWh	0,284200	
Dal 01/06/21 al 30/06/21 Perdite Pun F0	€/kWh	0,284200	
Dal 01/07/21 al 31/07/21 Pun F0	€/kWh	0,442060	
Dal 01/07/21 al 31/07/21 Perdite Pun F0	€/kWh	0,112060	
Dal 01/06/21 al 30/06/21 Sbilanciamento	€/kWh	0,000500	
Dal 01/07/21 al 31/07/21 Sbilanciamento	€/kWh	0,000500	
<b>Dispacciamento Quota variabile</b>			
Dal 01/06/21 al 30/06/21 Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,011726	
Dal 01/06/21 al 30/06/21 Perdite Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,011726	
Dal 01/07/21 al 31/07/21 Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,011515	
Dal 01/07/21 al 31/07/21 Perdite Dispacciamento Quota Variabile	€/kWh	0,011515	

giu-lug 2022

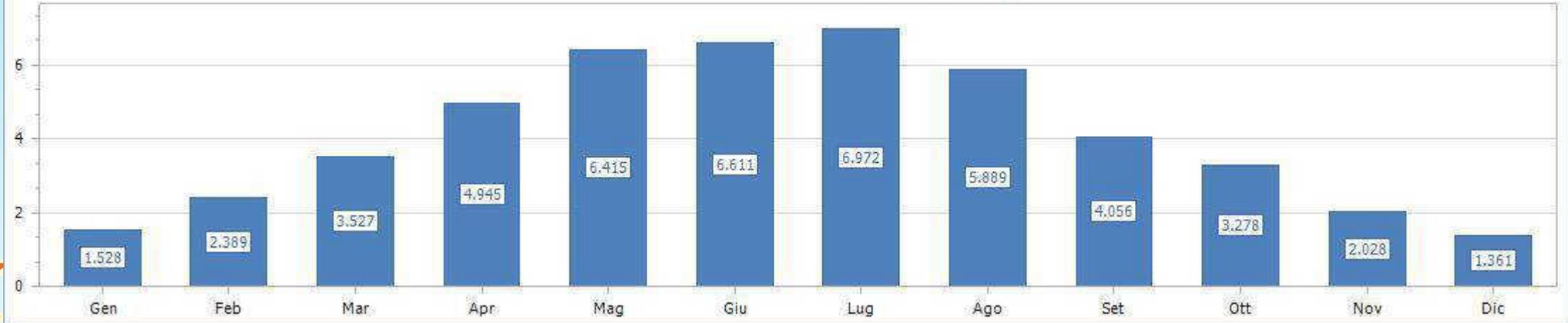
Consumi	68	kWh
Totale	55,14	€
Incidenza	0,81	€/kWh

giu-lug 2021

Consumi	101	kWh
Totale	43,16	€
Incidenza	0,43	€/kWh

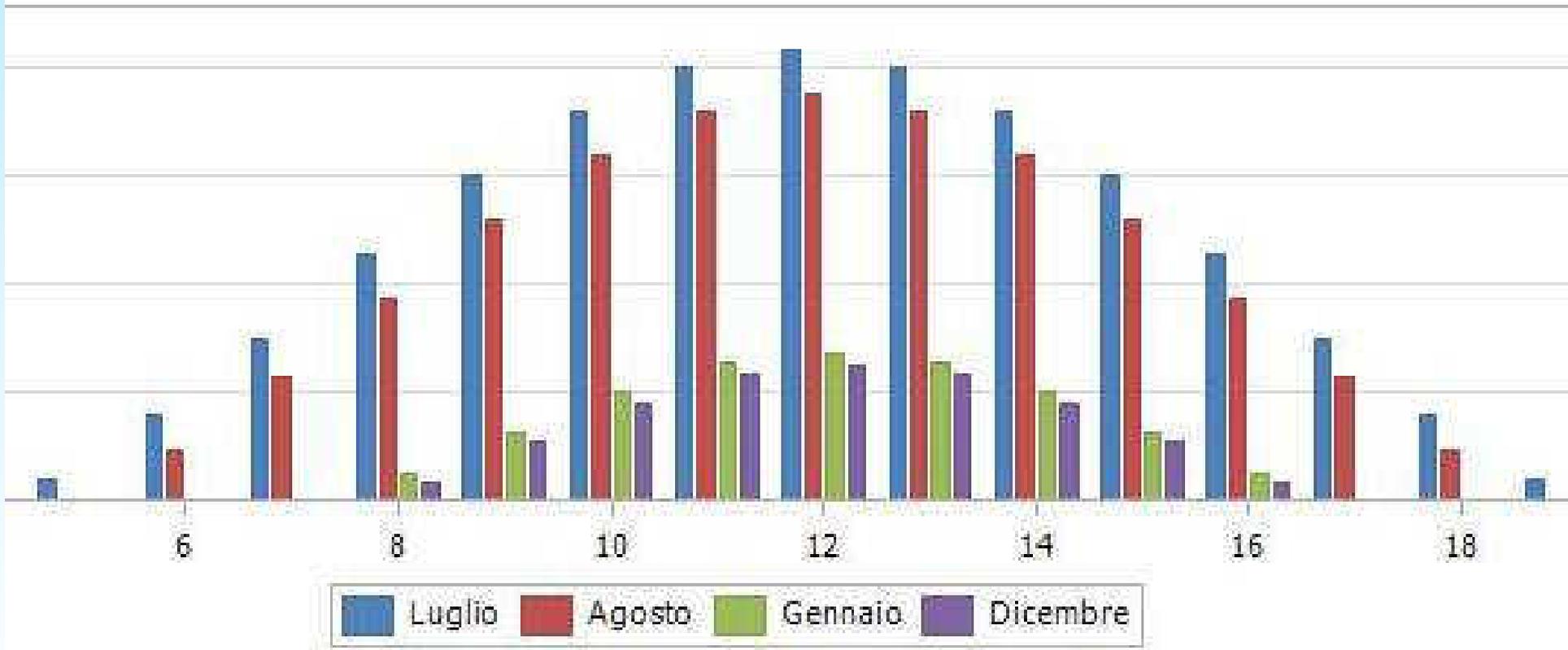
# Fotovoltaico - Termoli

Irradiazione annua [kWh/m<sup>2</sup>]



# Fotovoltaico - Termoli

Irradiazione oraria media mensile [kWh/m<sup>2</sup>]



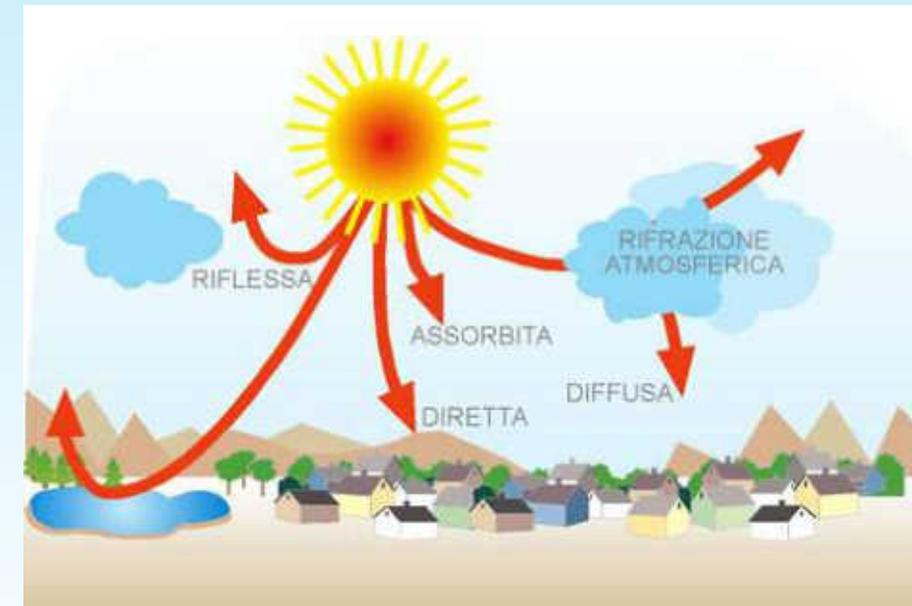
# Fotovoltaico - Termoli

## Irradiazione diretta

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
Gen								0.017	0.036	0.099	0.132	0.144	0.132	0.099	0.066	0.047				
Feb							0.006	0.050	0.109	0.168	0.211	0.227	0.211	0.168	0.109	0.050	0.006			
Mar						0.034	0.095	0.168	0.237	0.285	0.303	0.285	0.237	0.168	0.095	0.034				
Apr						0.025	0.088	0.169	0.256	0.334	0.388	0.408	0.388	0.334	0.256	0.169	0.088	0.025		
Mai					0.009	0.072	0.158	0.239	0.360	0.448	0.508	0.529	0.508	0.448	0.360	0.259	0.158	0.072	0.009	
Giù					0.024	0.087	0.170	0.265	0.360	0.441	0.496	0.515	0.496	0.441	0.360	0.265	0.170	0.087	0.024	
Lug					0.020	0.093	0.189	0.298	0.407	0.500	0.563	0.585	0.563	0.500	0.407	0.298	0.189	0.093	0.020	
Ago						0.049	0.131	0.231	0.335	0.426	0.488	0.510	0.488	0.426	0.335	0.231	0.131	0.049		
Set						0.004	0.063	0.123	0.202	0.276	0.327	0.345	0.327	0.276	0.202	0.123	0.063	0.004		
Ott						0.023	0.096	0.184	0.268	0.328	0.390	0.428	0.390	0.328	0.268	0.184	0.096	0.023		
Nov							0.035	0.095	0.158	0.202	0.218	0.202	0.158	0.095	0.035					
Dic							0.012	0.048	0.088	0.119	0.131	0.119	0.088	0.048	0.012					

## Irradiazione diffusa

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
Gen								0.034	0.071	0.102	0.121	0.128	0.121	0.102	0.071	0.034				
Feb								0.011	0.059	0.101	0.133	0.153	0.160	0.153	0.133	0.101	0.059	0.011		
Mar							0.049	0.102	0.148	0.183	0.205	0.213	0.205	0.183	0.148	0.102	0.049			
Apr							0.032	0.085	0.137	0.181	0.215	0.236	0.243	0.236	0.215	0.181	0.137	0.085	0.032	
Mai					0.009	0.059	0.109	0.156	0.196	0.227	0.246	0.252	0.246	0.227	0.196	0.156	0.109	0.059	0.009	
Giù					0.024	0.072	0.121	0.166	0.205	0.235	0.254	0.260	0.254	0.235	0.205	0.166	0.121	0.072	0.024	
Lug					0.018	0.064	0.111	0.155	0.193	0.222	0.240	0.246	0.240	0.222	0.193	0.155	0.111	0.064	0.018	
Ago						0.043	0.094	0.142	0.183	0.214	0.234	0.241	0.234	0.214	0.183	0.142	0.094	0.043		
Set						0.008	0.064	0.115	0.161	0.195	0.216	0.224	0.216	0.195	0.161	0.115	0.064	0.008		
Ott						0.020	0.066	0.106	0.136	0.155	0.162	0.155	0.136	0.106	0.066	0.020				
Nov							0.037	0.077	0.108	0.128	0.134	0.128	0.108	0.077	0.037					
Dic							0.023	0.062	0.093	0.112	0.118	0.112	0.093	0.062	0.023					



# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 1,080 kW

Irradiazione oraria media mensile (diretta) [kWh/m<sup>2</sup>]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.017	0.056	0.099	0.132	0.144	0.132	0.099	0.056	0.017			
Feb			0.006	0.050	0.109	0.168	0.211	0.227	0.211	0.168	0.109	0.050	0.006		
Mar			0.034	0.095	0.168	0.237	0.285	0.303	0.285	0.237	0.168	0.095	0.034		
Apr		0.025	0.088	0.169	0.256	0.334	0.388	0.408	0.388	0.334	0.256	0.169	0.088	0.025	
Mag	0.009	0.072	0.158	0.259	0.360	0.448	0.508	0.529	0.508	0.448	0.360	0.259	0.158	0.072	0.009
Giu	0.024	0.087	0.170	0.265	0.360	0.441	0.496	0.515	0.496	0.441	0.360	0.265	0.170	0.087	0.024
Lug	0.020	0.093	0.189	0.298	0.407	0.500	0.563	0.585	0.563	0.500	0.407	0.298	0.189	0.093	0.020
Ago		0.049	0.131	0.231	0.335	0.426	0.488	0.510	0.488	0.426	0.335	0.231	0.131	0.049	
Set		0.004	0.053	0.123	0.202	0.276	0.327	0.345	0.327	0.276	0.202	0.123	0.053	0.004	
Ott			0.023	0.096	0.184	0.268	0.328	0.350	0.328	0.268	0.184	0.096	0.023		
Nov				0.035	0.095	0.156	0.202	0.218	0.202	0.156	0.095	0.035			
Dic				0.012	0.048	0.088	0.119	0.131	0.119	0.088	0.048	0.012			

Irradiazione oraria media mensile (diffusa) [kWh/m<sup>2</sup>]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.031	0.071	0.102	0.121	0.128	0.121	0.102	0.071	0.031			
Feb			0.011	0.059	0.101	0.133	0.153	0.160	0.153	0.133	0.101	0.059	0.011		
Mar			0.049	0.102	0.148	0.183	0.205	0.213	0.205	0.183	0.148	0.102	0.049		
Apr		0.032	0.086	0.137	0.181	0.215	0.236	0.243	0.236	0.215	0.181	0.137	0.086	0.032	
Mag	0.009	0.059	0.109	0.156	0.196	0.227	0.246	0.252	0.246	0.227	0.196	0.156	0.109	0.059	0.009
Giu	0.024	0.072	0.121	0.166	0.205	0.235	0.254	0.260	0.254	0.235	0.205	0.166	0.121	0.072	0.024
Lug	0.016	0.064	0.111	0.155	0.193	0.222	0.240	0.246	0.240	0.222	0.193	0.155	0.111	0.064	0.016
Ago		0.043	0.094	0.142	0.183	0.214	0.234	0.241	0.234	0.214	0.183	0.142	0.094	0.043	
Set		0.008	0.064	0.116	0.161	0.195	0.216	0.224	0.216	0.195	0.161	0.116	0.064	0.008	
Ott			0.020	0.066	0.106	0.136	0.155	0.162	0.155	0.136	0.106	0.066	0.020		
Nov				0.037	0.077	0.108	0.128	0.134	0.128	0.108	0.077	0.037			
Dic				0.023	0.062	0.093	0.112	0.118	0.112	0.093	0.062	0.023			

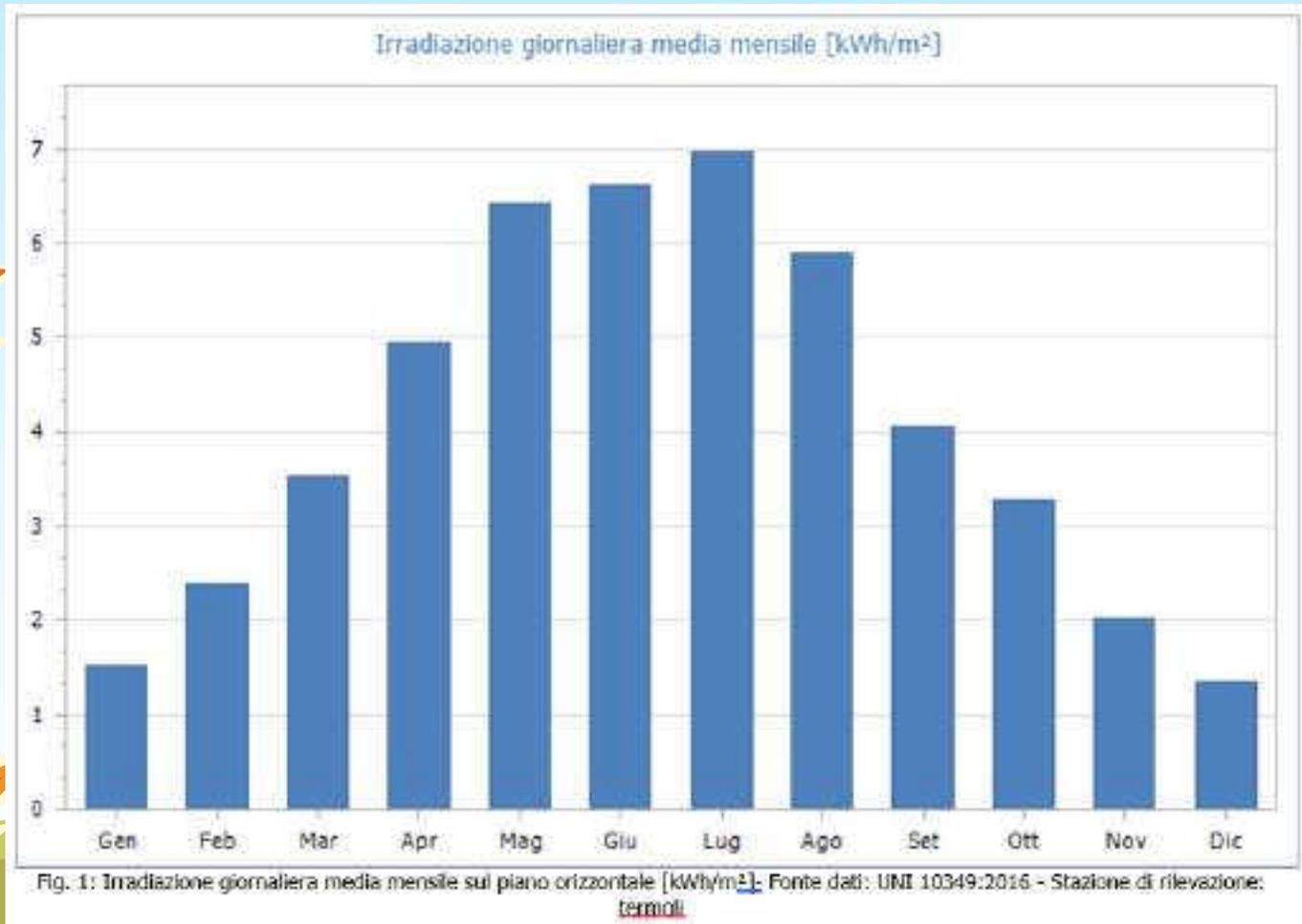
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m<sup>2</sup>]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.53	2.39	3.53	4.94	6.42	6.61	6.97	5.89	4.06	3.28	2.03	1.36

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: termoli

# Fotovoltaico - Termoli

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE**  
**Potenza = 1,080 kW**



# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 1,080 kW

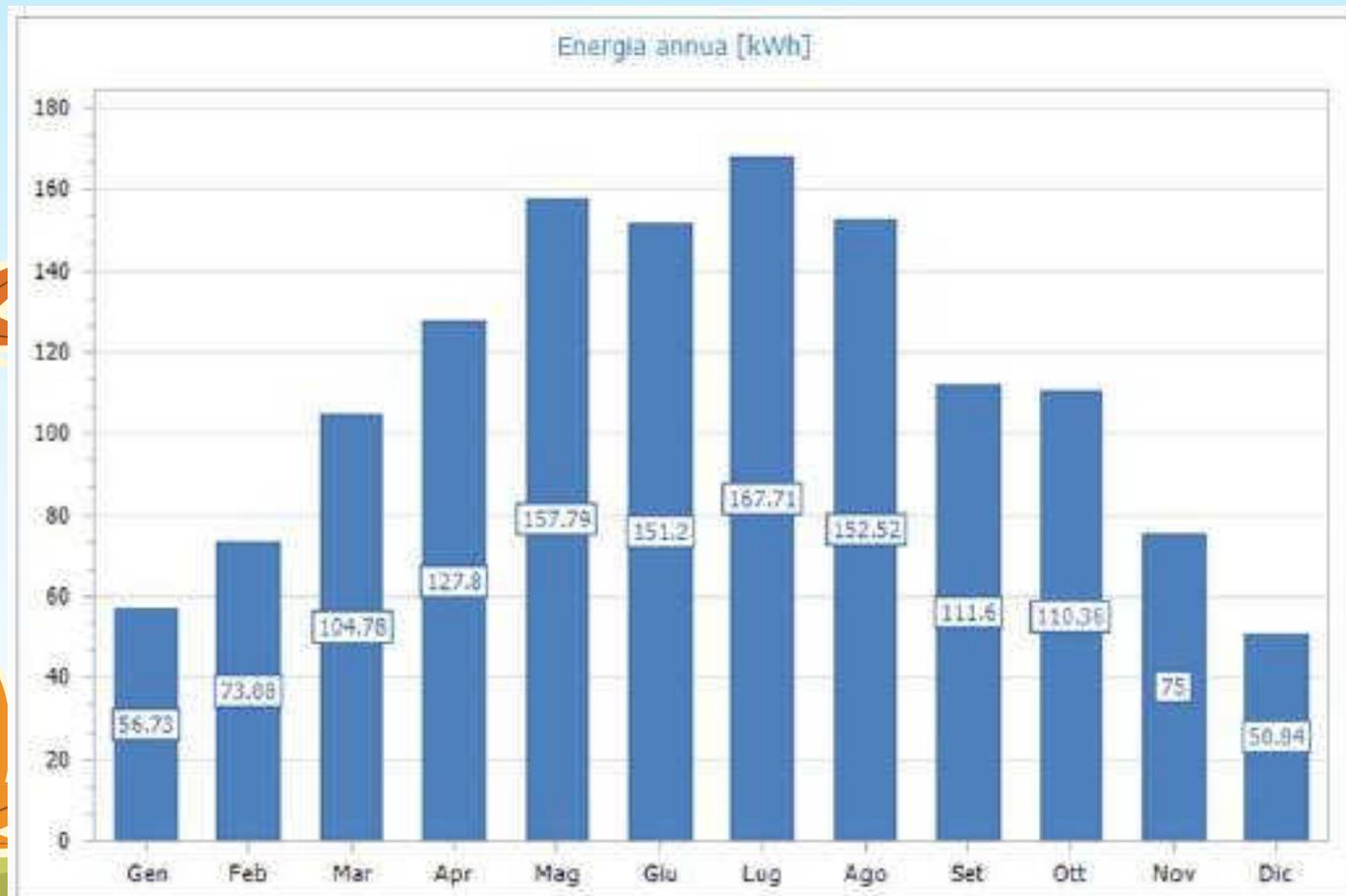


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

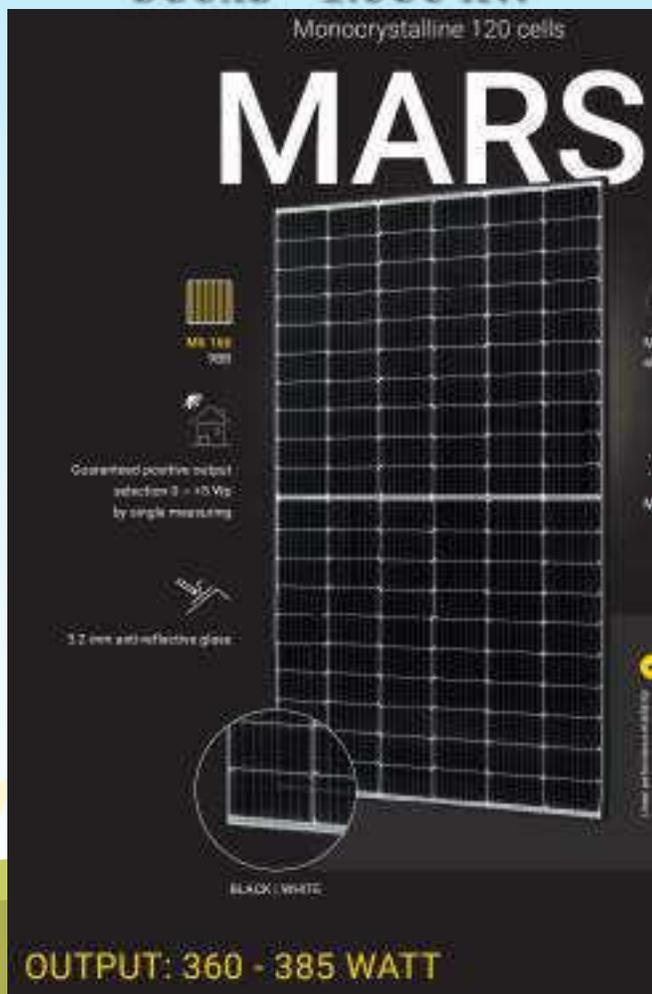
Ha una potenza totale pari a 1.080 kW e una produzione di energia annua pari a **1 339.41 kWh** (equivalente a 1 240.19 kWh/kW), derivante da 3 moduli che occupano una superficie di 5.47 m<sup>2</sup>, ed è composto da 1 generatore.

$$\frac{1339,41 \text{ kWh}}{1,080 \text{ kW}} \cong 1240 \text{ kWh/kWp}$$

# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

360x3= 1.080 kW



Potenza = 1,080 kW

### DATI GENERALI

Marca	EXE S.r.l.
Serie	Mars A-HCM360-385/120
Modello	A-HCM360/120
Tipo materiale	Si monocristallino
Prezzo	€ 0.00

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	360.0 W
Im	10.75 A
Isc	11.30 A
Efficienza	19.76 %
Vm	33.96 V
Voc	41.10 V

### ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.2800 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.050 %/°C
NOCT	45±2 °C
Vmax	1 500.00 V

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	1 755 mm
Larghezza	1 038 mm
Superficie	1.822 m <sup>2</sup>
Spessore	35 mm
Peso	19.50 kg
Numero celle	120

# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 1,080 kW



### DATI GENERALI

Marca	SolarInvert GmbH
Serie	SOL 1200-3000-90-NA-DE
Modello	SOL 1200-90-NA-DE
Tipo fase	Monofase
Prezzo	€ 0.00

### INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	68.00	132.00	170.00	14.00

Max pot. FV [W] 1 260

### PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale	1 100 W
Tensione nominale	230 V
Rendimento max	96.70 %
Distorsione corrente	
Frequenza	50,60 Hz
Rendimento europeo	95.80 %

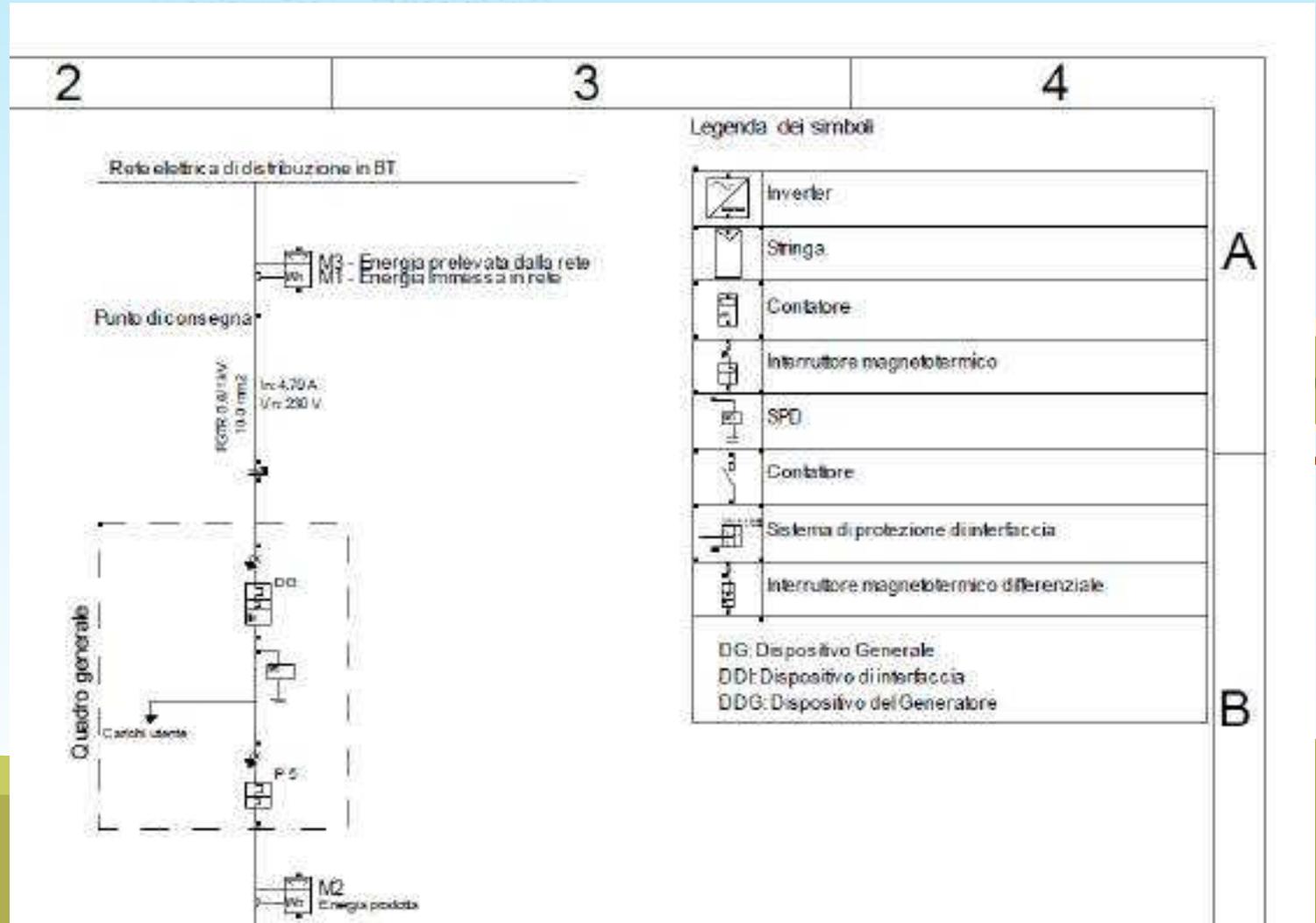
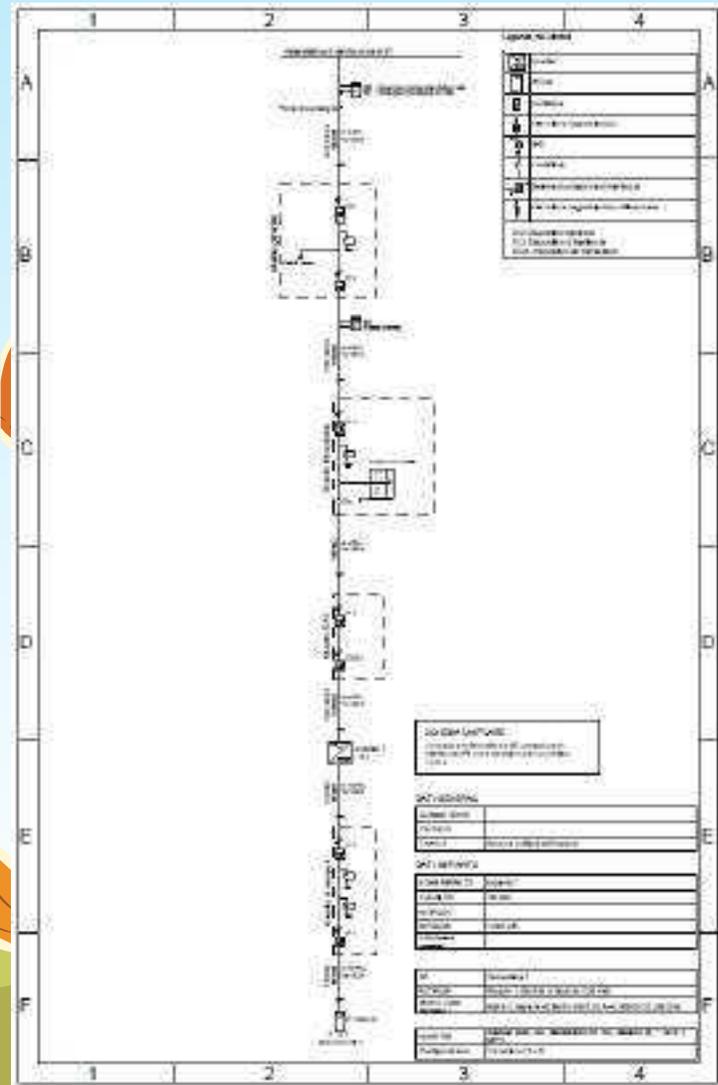
### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH	300 x 157 x 475
Peso	13.20 kg

# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

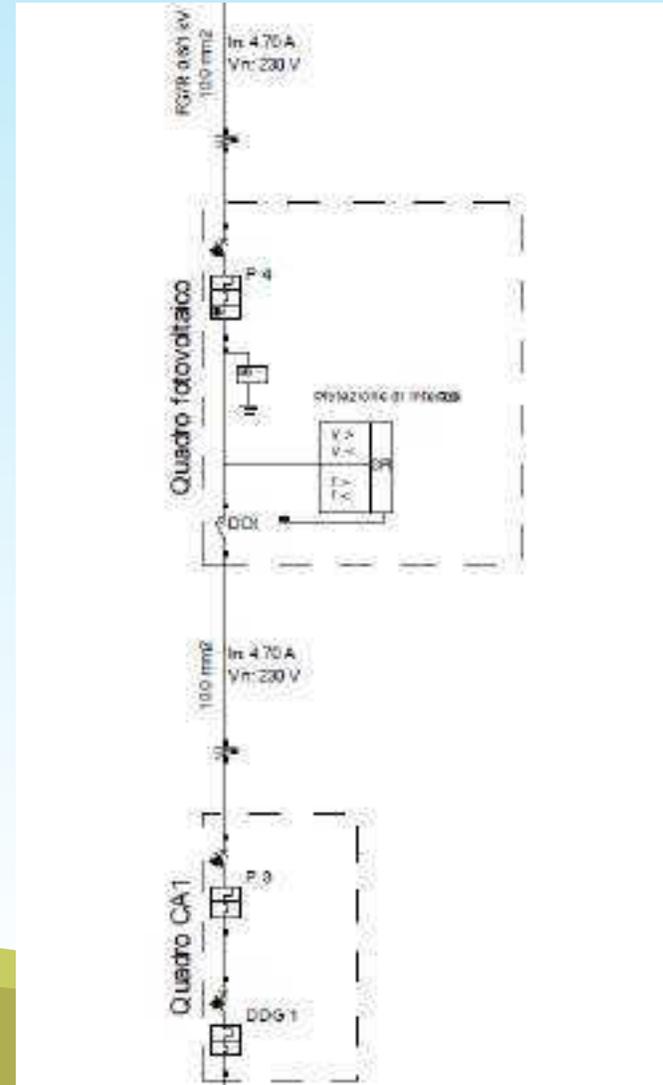
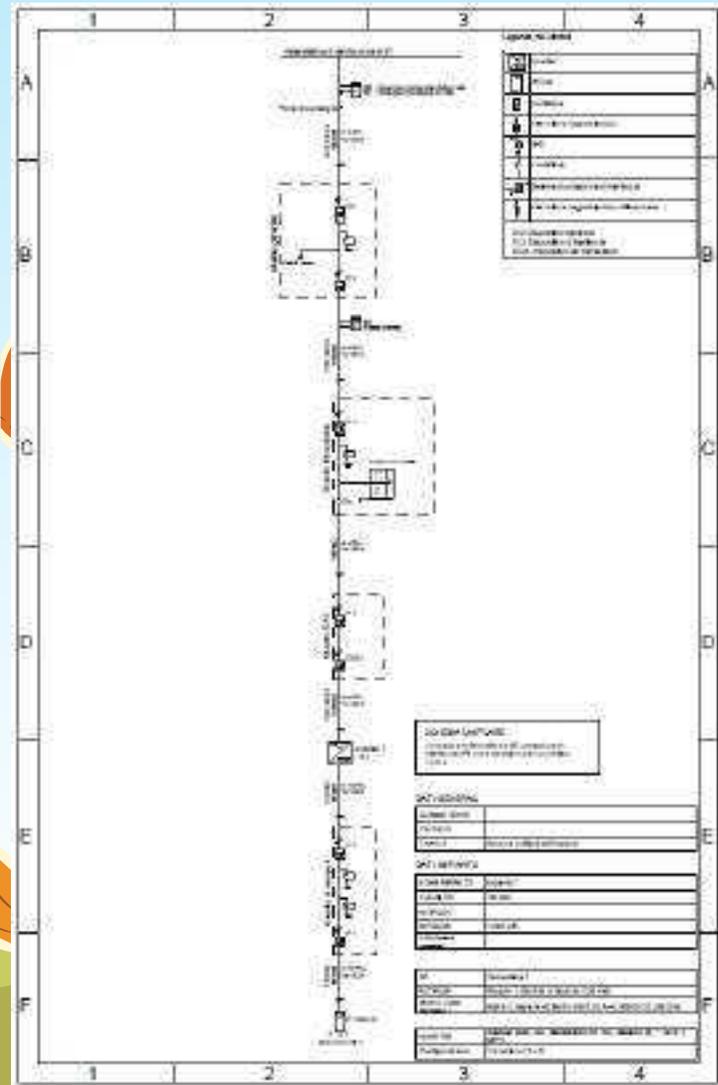
Potenza = 1,080 kW



# Fotovoltaico - Termoli

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 1,080 kW





# Fotovoltaico – Isernia – controllo domotico

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 7,080 kW

