

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- Situazione oggi
- **'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2023: le temperature, a livello mondiale, salite di 1,1°C rispetto ai livelli preindustriali** conseguenza, dell'utilizzo dei combustibili fossili, nonché dell'uso disuguale e insostenibile dell'energia e del suolo
- **Il Rapporto IPCC afferma la necessità di raggiungere l'obiettivo di non superare 1,5°C al di sopra dei livelli preindustriali, per fare ciò: le emissioni di gas serra devono essere dimezzate entro il 2030**



Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

• Storia

- La **Convenzione quadro sui cambiamenti climatici** è stata ratificata in Italia nel **1994**, con la legge n. 65 del 15/01/1994.
- Il **Protocollo di Kyoto**, sottoscritto nel **1997** fissa obiettivi di riduzione delle emissioni. In Italia è stato ratificato con la legge 120 del **2002**. Per tutti i paesi membri dell'Unione Europea, il Protocollo di Kyoto stabilisce una **riduzione dell'8%** delle emissioni di gas serra **rispetto al 1990 entro il 2012**
- L'8 dicembre **2012** è stato adottato l'**Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto**, L'Unione Europea ha stabilito di ridurre le proprie emissioni collettive del **20% al 2020**, rispetto ai valori del 1990
- Nel dicembre **2015** (COP21), le Parti hanno adottato l'**Accordo di Parigi**, che definisce come obiettivo il **contenimento dell'aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 1,5°C**, rispetto ai livelli preindustriali. L'Italia ha ratificato l'11 novembre 2016.
- L'obiettivo di riduzione dell'Unione Europea successivo al 2020 prevede la **riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 40% a livello europeo rispetto all'anno 1990, passato poi al 55%**.
- L'Italia ha avviato l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC).
- il rispetto del quadro normativo europeo ad oggi presenta ancora diversi casi di **inadempienze**. È necessario superarle, per non incorrere in ulteriori **sanzioni**, ma soprattutto perché **l'Italia è considerata uno dei punti più vulnerabili ai cambiamenti climatici**.

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- Obiettivi

- L'Italia ha definito il proprio **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, con il quale vengono stabiliti gli **obiettivi nazionali al 2030** sulla **riduzione delle emissioni** di gas serra e sulle **fonti rinnovabili**

- L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 rispetto all'anno 2005
 - **settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) -43%**
 - **non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS -30% , agricoltura e rifiuti)**
- **L'obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili.** In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- Normativa
- DLgs 152/06 e smi art. 7-bis, c. 2-bis
 - Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la **transizione energetica** del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del [Regolamento \(UE\) 2018/1999](#), come individuati nell'Allegato I-bis, e **le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti**
- Impianti (Allegato I-bis)
 - 1.2 Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici **da fonti rinnovabili, residui e rifiuti**, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:
 - 1.2.1 Generazione di energia elettrica: impianti **idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici** (in terraferma e in mare), **solari a concentrazione**, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da **biomasse** solide, bioliquidi, **biogas**, residui e rifiuti;
 - 1.2.2 Generazione di energia termica: **impianti geotermici, solare termico e a concentrazione**, produzione di energia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, **biometano**, residui e rifiuti;
 - 1.2.3 Produzione di carburanti sostenibili: biocarburanti e biocarburanti avanzati, **biometano e biometano avanzato** (compreso l'upgrading del biogas e la produzione di BioLNG da biometano), syngas, carburanti rinnovabili non biologici (idrogeno, e-fuels), carburanti da carbonio riciclato (recycled carbon fuels)

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- **Cambiamenti Climatici, cosa sono e cosa comportano**
- La **causa** principale dei **cambiamenti climatici** è **l'incremento della temperatura** provocato dall'aumento della **concentrazione in atmosfera dei gas serra**, in particolare: l'anidride carbonica (**CO₂**), il metano (**CH₄**), il protossido di azoto (**N₂O**) e i gas fluorurati (**F-gas**), derivanti dalle attività umane.
- Nel corso del 2021, in Italia le emissioni di gas serra sono in gran parte quelle di anidride carbonica (**80,8%** delle emissioni totali in **CO₂** equivalente), dovute principalmente all'utilizzo dei **combustibili fossili**. Contribuiscono alle emissioni totali nazionali anche il **metano (11,3%)**, le cui emissioni sono legate principalmente all'attività di **allevamento zootecnico** e alle perdite nel settore energetico, , **allo smaltimento dei rifiuti**
- In Italia il **2022** oltre che **l'anno più caldo risulta anche il più secco dal 1961**, Altro tema è l'arco alpino. alcuni **ghiacciai** relativi al bilancio di massa netto per l'anno idrologico 2021-2022 emergono perdite di massa annua da record.

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- **Clima in Italia**
- **L'aumento della temperatura media** registrato **in Italia** negli ultimi trenta anni è stato spesso **superiore a quello medio globale** sulla terraferma.
- Le **precipitazioni sono state inferiori alla media** climatologica su gran parte del territorio nazionale, con le anomalie più marcate nel Nord Italia
- **Gli Impatti**
- **elevata vulnerabilità dell'area**: riduzione della durata e dello spessore della **neve**, scarsità di **acqua**, perdita di **biodiversità**, aumento del **dissesto del territorio**, **erosione costiera**
- Nell'ultimo **trentennio** climatologico 1991–2020, la **disponibilità di acqua (440 mm) diminuisce** del 20% rispetto al valore di riferimento storico (1921-1950) di 550 mm.
- **La grave siccità** che ha colpito l'Italia nel 2022 ha causato anche un **crollò** record della generazione di **energia idroelettrica**,
- **I cambiamenti climatici si stanno verificando a ritmi talmente veloci che numerose specie animali e vegetali stentano ad adattarsi**

Cambiamenti Climatici e FER, impegni conseguenze e costi

- Cambiamenti Climatici, danni economici
- **L'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA)** stima che tra il **1980 e il 2020**, gli estremi meteorologici e climatici hanno rappresentato circa **l'80% delle perdite economiche totali causate da calamità naturali** negli Stati Membri dell'UE, equivalente a **11,9 miliardi di euro all'anno**.
- **Per raggiungere gli obiettivi nazionali al 2030 di riduzione del 43,7%**, è necessario adottare **delle politiche mirate**. **le proiezioni a politiche correnti mostrano un decremento di circa il 28%**, ovvero una riduzione non sufficiente per raggiungere l'obiettivo

Piano per la transizione ecologica (PTE)

Macroobiettivi

1. la decarbonizzazione;
2. la mobilità sostenibile;
3. il miglioramento della qualità dell'aria;
4. il contrasto al consumo di suolo e al dissesto idro-geologico;
5. il miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture;
6. il ripristino e il rafforzamento della biodiversità;
7. la tutela del mare;
8. la promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile.

1-> neutralità climatica" al 2050

obiettivo intermedio: riduzione del 55% delle emissioni di gas serra al 2030 rispetto al 1990

Pacchetto Fit-for-55 dell'UE per accelerare la dipendenza energetica dalla Russia:

spinta su eolico e fotovoltaico con semplificazione procedure

4 -> azzeramento del consumo di suolo entro il 2030

Azioni per obiettivi 1 e 4
in contrasto tra loro



Secondo quanto cita lo stesso PTE, per far fronte alle esigenze della domanda di produzione elettrica al 2050, *“il compito principale sarà affidato alla tecnologia del solare fotovoltaico”*.

In questo contesto si sottolinea positivamente l'intenzione dello stesso legislatore di *“individuare le aree e le superfici idonee [...] coerentemente con le esigenze di tutela del suolo, delle aree agricole e forestali e del patrimonio culturale e paesaggistico, in conformità ai principi di minimizzazione degli impatti”*.

Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nel suo aggiornamento di giugno 2023, prevede che al 2030 siano installati 131 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui circa 80 GW fotovoltaici e circa 28 GW eolici), con un incremento di capacità di circa 74 GW rispetto al 2021. Di questo incremento, 57 GW è previsto che siano prodotti tramite il fotovoltaico e 17 tramite l'eolico.



Attualmente il raggiungimento degli obiettivi punta su una larga quota di fotovoltaico installato

Analisi sui dati fotovoltaico in Italia attraverso il rapporto del consumo di suolo

REPORT | SNPA 37/2023

Consumo di suolo a livello provinciale

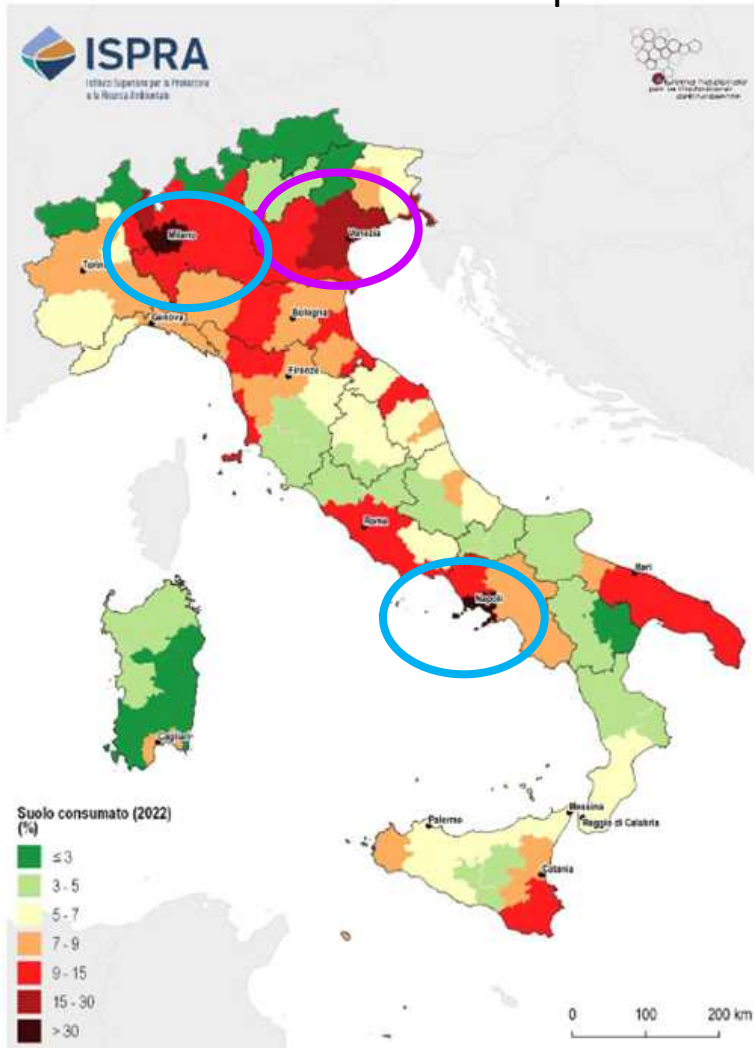
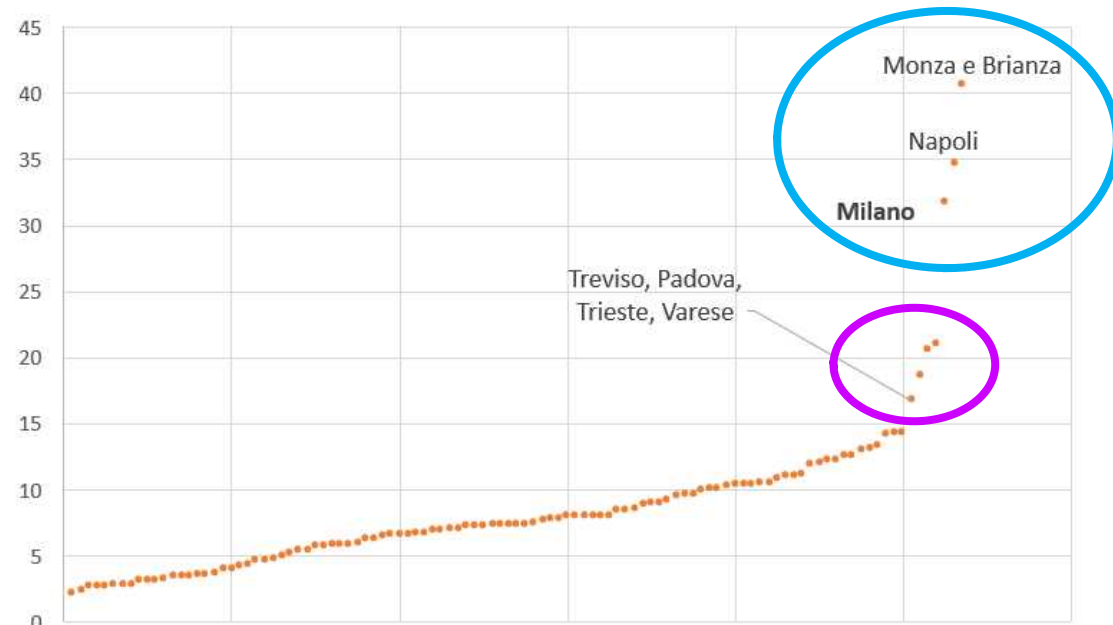


Figura 30. Suolo consumato a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

% Suolo consumato per Provincia 2022



Le 3 province italiane caratterizzate da una maggiore quantità di suolo consumato, tra cui Milano e Monza, differiscono di 10 punti percentuali rispetto alle successive 4 Province urbanizzate e di 15-20 punti rispetto al resto d'Italia

Analisi sui dati fotovoltaico in Italia

Suolo consumato da fotovoltaico tradizionale

Regione	Suolo consumato 2022 SNPA (ha)	Suolo consumato 2022 GSE (ha)	% SNPA
Liguria	0	3	0%
Valle d'Aosta	1	3	0%
Trentino-A. Adige	16	12	0%
Umbria	133	323	1%
Molise	185	202	1%
Friuli-V. Giulia	242	231	1%
Calabria	270	227	2%
Lombardia	318	481	2%
Campania	413	385	2%
Toscana	447	462	3%
Basilicata	523	531	3%
Abruzzo	633	695	4%
Veneto	796	728	4%
Sardegna	816	622	5%
Marche	1.061	966	6%
Piemonte	1.192	1.060	7%
Sicilia	1.297	1.553	7%
Lazio	1.544	1.572	9%
Emilia-Romagna	1.826	1.332	10%
Puglia	6.116	4.312	34%
Italia	17.830	15.700	

La Lombardia ospita il 2% del fotovoltaico italiano

Il 67% è coperto da sole 5 Regioni

Analisi sui dati fotovoltaico in Italia



fotovoltaico tradizionale: suolo consumato negli ultimi anni

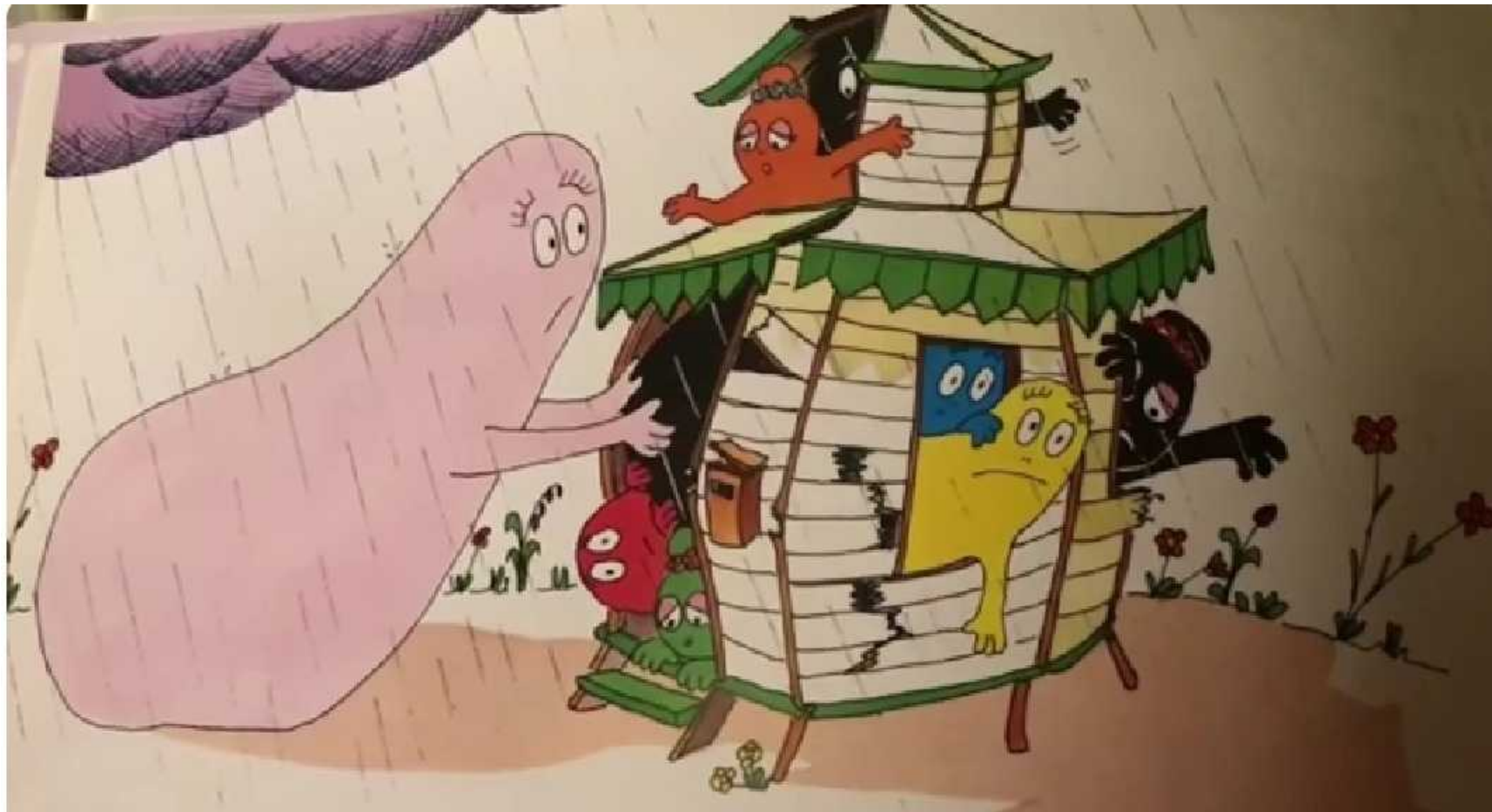
anno	ha	MW	
2019	246	137	
2020	241	134	
2021	70	39	
2022	243	135	
tot 2019-22	800		4% installato negli ultimi 4 anni sul totale
totale complessivo	17.873		

Regione	Consumo di suolo (ha)
Piemonte	8,6
Abruzzo	11,6
Basilicata	17,5
Lazio	56,3
Sicilia	59,4
Sardegna	91,3
Italia	243,4

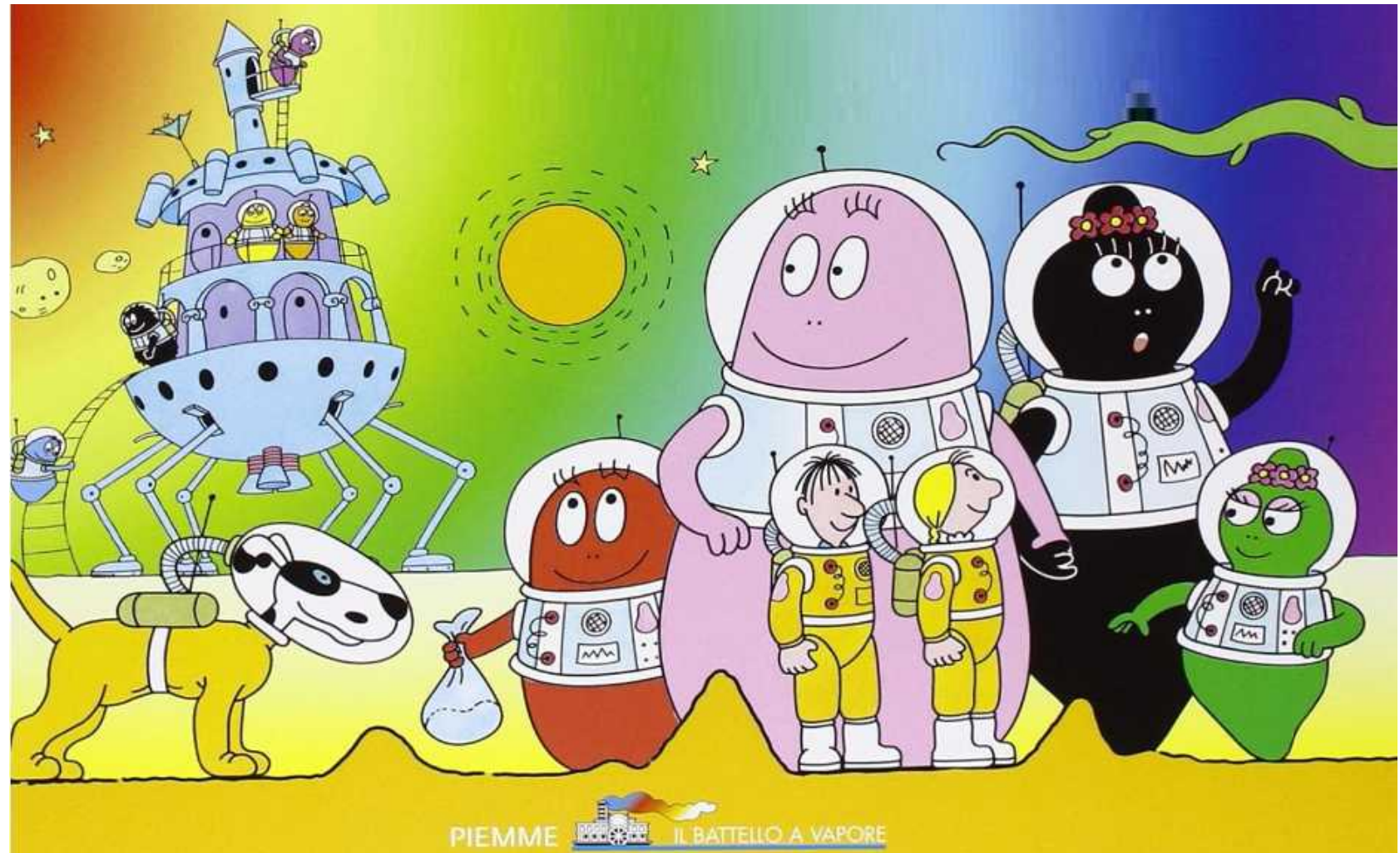
57 giga di fotovoltaico al 2030

MW	ha						
1	1,8						
GW	1.000.000.000 Watt						
GW	1.000 MW						
53 GW							
53.000 MW							
95.400 ha	= 954 km ² necessari !						
534%	necessaria una superficie pari a 5 volte quella attualmente occupata dal fotovoltaico						
17.873 ha	totale complessivo attualmente occupato						

Eh già....
C'è poco posto



Un altro pianeta non l'abbiamo



Grande sfida per evitare ulteriore consumo dei suolo e raggiungere la neutralità climatica che necessiterebbe di spazi che non abbiamo (954 km²) senza ledere altri valori del territorio.

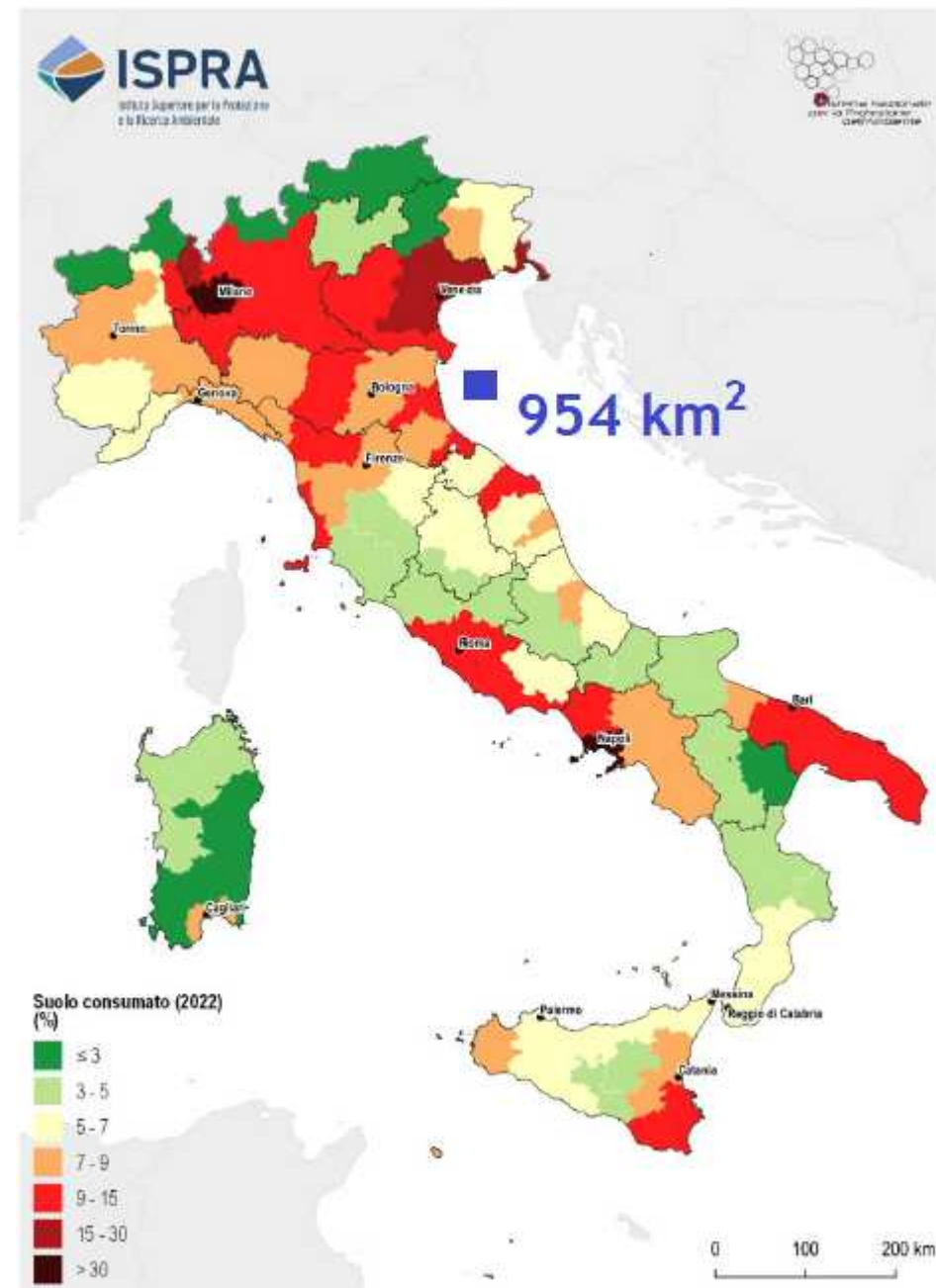
PNIEC:

sfruttamento prioritario di

- superfici di strutture edificate (tetti e in particolare quelli degli edifici pubblici, capannoni industriali e parcheggi)
- aree e siti oggetto di bonifica
- cave e miniere cessate”.

+

Incentivo all’agrifotovoltaico che dovrebbe permettere il doppio uso: produttivo, agricolo ed energetico.



Un' ipotesi per trovare il posto...

Secondo uno studio ISPRA che utilizza i dati dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare e Servizi Estimativi dell'Agenzia delle Entrate, la superficie totale degli edifici ricavabile dalla carta del suolo consumato 2022, al netto di quelli ricadenti nelle zone centrali, ammonta a 3.862 km² (esclusi centri storici).

Vanno utilizzati coefficienti di riduzione

- 1) Studio ISPRA: la % della superficie dei tetti adatti ospitare impianti può variare, a livello europeo, tra il 49% e il 64% (comignoli, impianti di condizionamento, ombreggiamento, esposizione...)
- 2) Un'ulteriore riduzione del 60% di superficie da non considerare è dovuta alla distanza necessaria tra i pannelli per permetterne la manutenzione.

Applicando il fattore di riduzione per estrarre i tetti adatti (49% o 64%)

$$3862 \times 0,49 = 1892 \text{ km}^2$$

$$1892 \times (1-0,6) = 756 \text{ km}^2$$

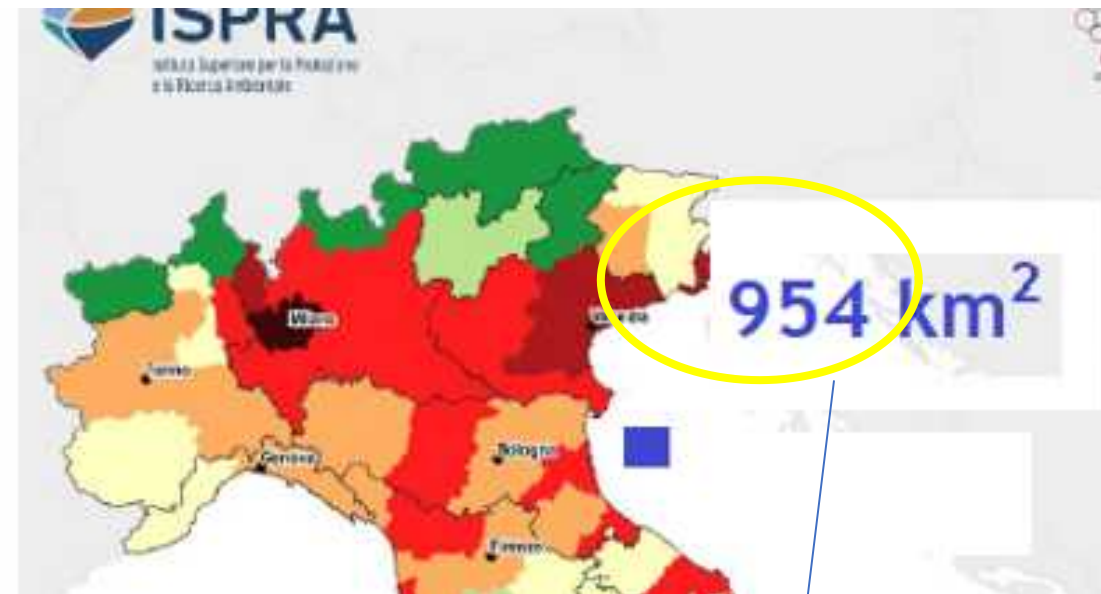
Sottrazione del 60%:

$$3862 \times 0,64 = 2472 \text{ km}^2$$

$$2472 \times (1-0,6) = 988 \text{ km}^2$$



= 756 o 988 km²



Valori comparabili!

Con l'aggiunta di superfici di parcheggi e altre infrastrutture ci sarebbe posto per una potenza fotovoltaica compresa fra 70 e 92 GW, ovvero un quantitativo sufficiente a coprire l'aumento di energia rinnovabile complessiva previsto dal PNIEC al 2030.