

# VARIAZIONE DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA

## Fattori climatici

Variabilità regime pluviometrico, diminuzione delle precipitazioni.

## Altri fattori

Riduzione della produzione di energia idroelettrica.

## Caratterizzazione impatto



La produzione idroelettrica dipende strettamente dall'andamento delle variabili meteorologiche e climatiche. Stagioni meno piovose determinano eventi di scarsità idrica e allo stesso tempo temperature più elevate favoriscono la progressiva fusione dei ghiacci e l'anticipo delle piene primaverili dovute alla fusione nivale. Durante la stagione invernale si potranno verificare precipitazioni di maggiore intensità ma di minor frequenza ed inoltre un innalzamento della quota delle nevicate. Tutte queste variazioni possono incidere direttamente sulla produzione di elettricità idroelettrica.



Riduzione complessiva della produzione idroelettrica nell'arco dell'anno.

## Relazione causa-effetto



La produzione idroelettrica è una fonte energetica strettamente dipendente dall'andamento delle variabili meteorologiche e climatiche ed una riduzione della disponibilità idrica porterà ad una maggiore difficoltà nella sua gestione.



Foto : Elenza Photography

## Scenario futuro



Nel medio-lungo termine la progressiva riduzione e perdita dei ghiacci nonché le variazioni dei regimi pluviometrici determineranno un impatto su questa primaria risorsa di energia rinnovabile. Le variazioni meteo-climatiche non rappresentano, tuttavia, la sola causa che può incidere sulla eventuale diminuzione della produzione idroelettrica. L'introduzione della normativa sul deflusso minimo vitale, finalizzata a proteggere i corsi d'acqua soggetti a prelievi per produzione idroelettrica da eventuali compromissioni di natura ecologica, costituisce infatti un elemento non trascurabile nel computo della riduzione della produzione.



## Numeri e messaggi chiave

Il numero di ore equivalenti dato dal rapporto tra produzione idroelettrica e potenza installata è significativamente diminuito dal 1941, quando ha raggiunto il picco di oltre 4.000 ore, con una riduzione media di quasi 26 ore all'anno fino al 2023. Le ore equivalenti medie di produzione registrate dal 2013 al 2023 sono inferiori di circa il 38% rispetto alla media registrata dal 1931 al 1941 a fronte di un aumento di capacità installata di un fattore 5.7. Il livello più basso si è raggiunto nel 2022 con poco più di 1300 ore. Sull'andamento della produzione idroelettrica hanno inciso senza dubbio le variazioni meteo-climatiche, in particolare la fusione delle masse glaciali a causa dell'aumento della temperatura e il differente regime pluviometrico, che hanno portato nel tempo a una riduzione delle disponibilità idriche per la produzione idroelettrica.

### Descrizione

L'indicatore fornisce informazioni sulla variazione della produzione di energia idroelettrica linda in Italia con l'obiettivo di analizzare l'andamento temporale in relazione alla potenza installata.

### Scopo

Analizzare il trend di produzione di energia idroelettrica in Italia, quale fonte strettamente dipendente da variabili meteorologiche e climatiche. In questi termini, l'indicatore è di rilevante interesse nell'ambito della tematica degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche e sulla produzione energetica da esse dipendente.

### Frequenza rilevazione dati

Annuale

### Unità di misura

Gigawattora (GWh)

Megawatt (MW)

### Periodicità di aggiornamento

Annuale

### Copertura temporale

1931-2023

### Copertura spaziale

Nazionale

### Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

Nessun riferimento/obiettivo fissato dalla normativa

### Metodologia di elaborazione

La produzione linda, compresa l'energia per i pompaggi, riflette la media della produzione avvenuta in un intervallo di cinque anni. Il dato è stato normalizzato - seguendo i criteri riportati nella Direttiva 2009/28/CE (Allegato II) - per attenuare le oscillazioni annuali. Per una più completa interpretazione, viene fornita anche l'analisi della capacità installata.

## Criteri di selezione

### Rilevanza - utilità

Portata nazionale/applicabile a temi ambientali  
 ➤ a livello regionale di significato nazionale

Describe il trend in atto  
 ➤ e l'evolversi della situazione ambientale

➤ Semplice e facile da interpretare

Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/  
 ➤ collegato alle attività antropiche

Rappresentativo di condizioni ambientali,  
 Pressioni sull'ambiente, risposte della società,  
 obiettivi normativi

Fornisce una base per confronti  
 ➤ a livello internazionale

Ha una soglia o un valore di riferimento  
 con il quale poterlo confrontare, in modo  
 che si possa valutare la sua significatività

### Misurabilità

➤ Documentato e di qualità nota (accessibilità)

➤ Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili  
 (tempestività e puntualità)

➤ Disponibile su un rapporto costi/benefici

➤ Buona copertura spaziale

➤ Copertura temporale > 10 anni

### Solidità scientifica

➤ Basato su standard nazionali/internazionali

➤ Ben fondato in termini tecnici e scientifici

Correlato a modelli economici,  
 Previsioni e sistemi di informazione

➤ Attendibile e affidabile

➤ Per metodi di misura e raccolta dati

➤ Comparabile nel tempo

➤ Comparabile nello spazio

# PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA IDROELETTRICA



Fonte e accessibilità

Elaborazione ISPRA su dati Terna scaricabili dal sito:  
<http://www.terna.it/>

Qualità dell'informazione

Il dato presenta una buona affidabilità essendo di fonte Terna, società responsabile in Italia della trasmissione e del dispaccio dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione su tutto il territorio nazionale

Limitazioni e possibili azioni

L'indicatore non è un indicatore diretto dei cambiamenti climatici, poiché su di esso incidono anche fattori di natura non climatica. Tuttavia esso può essere considerato un indicatore di interesse per la tematica degli impatti dei cambiamenti climatici, in grado cioè di fornire indicazioni utili allo studio degli effetti sul settore idroelettrico

Riferimenti bibliografici

1. MATTM, 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici.

## Commento al trend



Nel periodo 1935-1963 la capacità installata presenta un incremento costante e la produzione idroelettrica segue un andamento parallelo. Successivamente si osservano andamenti ciclici intorno a un valore medio della produzione elettrica con un trend in crescita (pari a oltre il 10%). A fronte di un aumento della potenza installata la produzione di energia idroelettrica non procede di pari passo, il rapporto tra la produzione e la stessa subisce un'evidente diminuzione, con un picco inferiore nel 2023 pari a 43.8. La produzione idroelettrica è stata per lungo tempo la principale fonte di energia elettrica rinnovabile per il nostro Paese. Oggi copre circa il 15-17% della produzione elettrica nazionale e il 34,8% della produzione rinnovabile. La potenza disponibile è aumentata dal 1935 di un fattore 5,87 a fronte di un incremento della produzione di un fattore 3,13.

Referente:

Antonio Caputo - ISPRA

antonio.caputo@isprambiente.it

Monica Pantaleoni

monica.pantaleoni@isprambiente.it

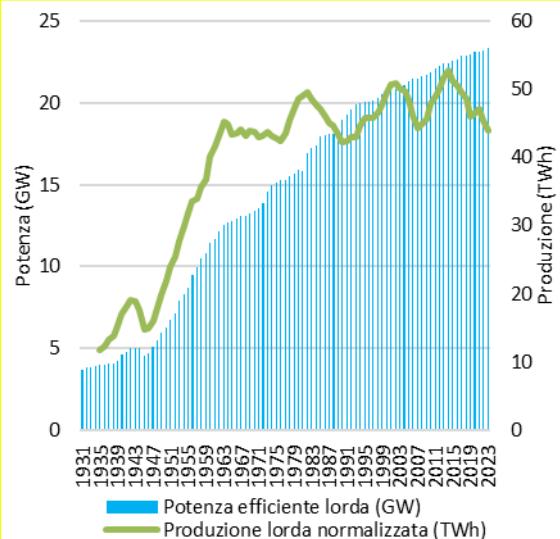


Figura 1 - Produzione idroelettrica linda e capacità installata in Italia

Anno	Produzione linda normalizzata	
	TWh	GW
1935	11.8	4.0
1940	17.1	4.7
1945	14.9	4.6
1950	21.8	6.3
1955	31.9	8.7
1960	40.1	11.5
1965	43.4	12.8
1970	43.7	13.4
1975	42.8	15.1
1980	48.5	15.9
1985	47.1	17.9
1990	42.1	19.0
1995	45.9	20.1
2000	49.5	20.7
2005	48.5	21.3
2010	47.9	21.9
2015	51.2	22.6
2020	49.5	23.1
2021	47.5	23.1
2022	30.3	23.2
2023	42.1	23.3

Tabella 1- Produzione idroelettrica linda e capacità installata in Italia