

Modelli Matematici e Logici per il Calcolo dei Costi di un Impianto Fotovoltaico

1. Costo dei Moduli Fotovoltaici

Descrizione: Il costo dei moduli fotovoltaici è calcolato in base alla potenza nominale totale dell'impianto e al costo per kilowatt di picco dei moduli.

Formula:

$$\text{Costo Moduli} = \text{Potenza Moduli (kW)} \times \text{Costo per kW}$$

Spiegazione: Il costo totale dei moduli è direttamente proporzionale alla loro potenza nominale. Maggiore è la potenza installata, maggiore sarà il costo totale. Il costo per kilowatt rappresenta il prezzo unitario dei moduli fotovoltaici.

2. Costo degli Inverter

Descrizione: Il costo degli inverter è determinato dalla potenza nominale dell'impianto e dal costo per kilowatt degli inverter.

Formula:

$$\text{Costo Inverter} = \text{Potenza Nominale (kW)} \times \text{Costo per kW}$$

Spiegazione: Gli inverter sono necessari per convertire l'energia generata dai moduli fotovoltaici in energia elettrica utilizzabile. Il loro costo è calcolato in base alla potenza nominale dell'impianto, con un costo specifico per kilowatt.

3. Costo delle Strutture e Supporti

Descrizione: Il costo delle strutture e dei supporti è basato sulla potenza nominale dell'impianto e sul costo per kilowatt per le strutture.

Formula:

$$\text{Costo Struttura} = \text{Potenza Nominale (kW)} \times \text{Costo per kW}$$

Spiegazione: Le strutture e i supporti sono necessari per il montaggio dei moduli fotovoltaici. Questo costo è proporzionale alla potenza nominale dell'impianto, poiché una maggiore potenza richiede una struttura più robusta.

4. Costo di Installazione

Descrizione: Il costo di installazione è calcolato come un valore fisso per kilowatt installato.

Formula:

$$\text{Costo Installazione} = \text{Potenza Nominale (kW)} \times \text{Costo Fisso per kW}$$

Spiegazione: Il costo di installazione include le spese per il lavoro e le attrezzature necessarie per l'installazione dell'impianto. È determinato in base alla potenza nominale, con un costo fisso per ogni kilowatt installato.

5. Costo delle Batterie

Descrizione: Il costo delle batterie è calcolato in base alla capacità totale delle batterie e al costo per kilowattora.

Formula:

$$\text{Costo Batterie} = \text{Capacità Batterie (kWh)} \times \text{Costo per kWh}$$

Spiegazione: Le batterie immagazzinano l'energia prodotta per un uso successivo. Il costo totale delle batterie è proporzionale alla loro capacità totale, con un costo specifico per kilowattora.

6. Costo di Installazione delle Batterie

Descrizione: Il costo di installazione delle batterie è calcolato come un valore fisso per kilowattora di capacità installata.

Formula:

$$\text{Costo Installazione Batterie} = \text{Capacità Batterie (kWh)} \times \text{Costo Fisso per kWh}$$

Spiegazione: Il costo di installazione delle batterie comprende le spese per il loro montaggio e connessione al sistema. È determinato dalla capacità delle batterie, con un costo fisso per ogni kilowattora installato.

7. Costo della Progettazione e Permessi

Descrizione: Il costo della progettazione e dei permessi è calcolato come un valore fisso per kilowatt nominale dell'impianto più un costo base.

Formula:

$$\text{Costo Progettazione} = (\text{Costo Fisso per kW} \times \text{Potenza Nominale (kW)}) + \text{Costo Base}$$

Spiegazione: Questo costo comprende le spese per la progettazione dell'impianto e l'ottenimento dei permessi necessari. Il costo fisso è moltiplicato per la potenza nominale dell'impianto, e viene aggiunto un costo base aggiuntivo.

8. Costo di Manutenzione

Descrizione: Il costo di manutenzione è calcolato come la somma dei costi annuali per la manutenzione dell'impianto e delle batterie, considerando un costo base.

Formula:

$$\text{Costo Manutenzione} = [(\text{Potenza Nominale (kW)} \times \text{Costo Ann. per kW}) + (\text{Capacità Batterie (kWh)} \times \text{Costo Ann. per kWh})] \times \text{Anni} + \text{Costo Base}$$

Spiegazione: La manutenzione dell'impianto include le spese per la cura e la riparazione sia dei moduli fotovoltaici che delle batterie. Questo costo è annuale e deve essere moltiplicato per

il numero di anni di vita utile dell'impianto, con un costo base aggiuntivo.

9. Costo di Monitoraggio

Descrizione: Il costo di monitoraggio è calcolato in base alla potenza nominale dell'impianto e al costo annuale per kilowatt.

Formula:

$$\text{Costo Monitoraggio} = \text{Potenza Nominale (kW)} \times \text{Costo Ann. per kW}$$

Spiegazione: Il monitoraggio dell'impianto è necessario per garantire che funzioni correttamente e ottimizzare la produzione di energia. Il costo è proporzionale alla potenza nominale dell'impianto.

Costo Totale dell'Impianto

Descrizione: Il costo totale dell'impianto è la somma di tutti i costi sopra elencati.

Formula:

$$\begin{aligned} \text{Costo Totale} = & \text{Costo Moduli} + \text{Costo Inverter} + \text{Costo Struttura} + \\ & \text{Costo Installazione} + \text{Costo Batterie} + \text{Costo Installazione Batterie} \\ & + \\ & \text{Costo Progettazione} + \text{Costo Manutenzione} + \text{Costo Monitoraggio} \end{aligned}$$

Spiegazione: Il costo totale dell'impianto fotovoltaico è ottenuto sommando tutti i costi relativi ai componenti e ai servizi necessari per l'installazione e la manutenzione dell'impianto. Questo valore rappresenta l'investimento complessivo richiesto per il progetto fotovoltaico. Inoltre, per valutare il costo distribuito nel tempo, è possibile calcolare il costo annuale dividendo il costo totale per la vita utile dell'impianto. Questo approccio aiuta a comprendere meglio l'impatto economico dell'impianto su base annuale e facilita la pianificazione finanziaria.

Questi modelli forniscono una visione dettagliata dei costi associati alla realizzazione e alla gestione di un impianto fotovoltaico, aiutando nella pianificazione finanziaria e nella valutazione della fattibilità economica del progetto.