

COSTI DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

**ESERCIZIO EFFICIENTE DEGLI
IMPIANTI SOLARI PER LA PRODUZIONE
DI ENERGIA ELETTRICA**



svizzera energia

Il nostro impegno: il nostro futuro.



Moduli fotovoltaici con orientamento est/ovest posati su un tetto piano

Gli impianti solari per la produzione di energia elettrica presentano una struttura semplice e non richiedono di norma controlli regolari. Gli impianti collegati alla rete elettrica si compongono essenzialmente di due elementi principali: i moduli fotovoltaici e gli inverter.

I moduli fotovoltaici trasformano la luce solare direttamente in corrente elettrica. Le parti dei moduli esposte alle diverse condizioni atmosferiche sono costruite con materiali resistenti e di lunga durata, come vetro e metallo.

Gli inverter convertono la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata conforme alla rete e si occupano nel contempo del controllo dell'esercizio automatico dell'impianto.



Inverter nello scantinato di un edificio

QUANTO SONO RILEVANTI I COSTI DI ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO?	4
DISTINZIONE TRA COSTI DEL CAPITALE E COSTI DI ESERCIZIO	5
RISULTATI DELL'INDAGINE SUI COSTI DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	6
• Esempio 1: impianto FV in casa unifamiliare	9
• Esempio 2: impianto FV su un hangar dell'aeroporto di Ginevra	10
QUALI COSTI DEVO PREVEDERE PER IL MIO IMPIANTO?	11
IN CHE MODO POSSO MANTENERE BASSI I COSTI DI ESERCIZIO?	15

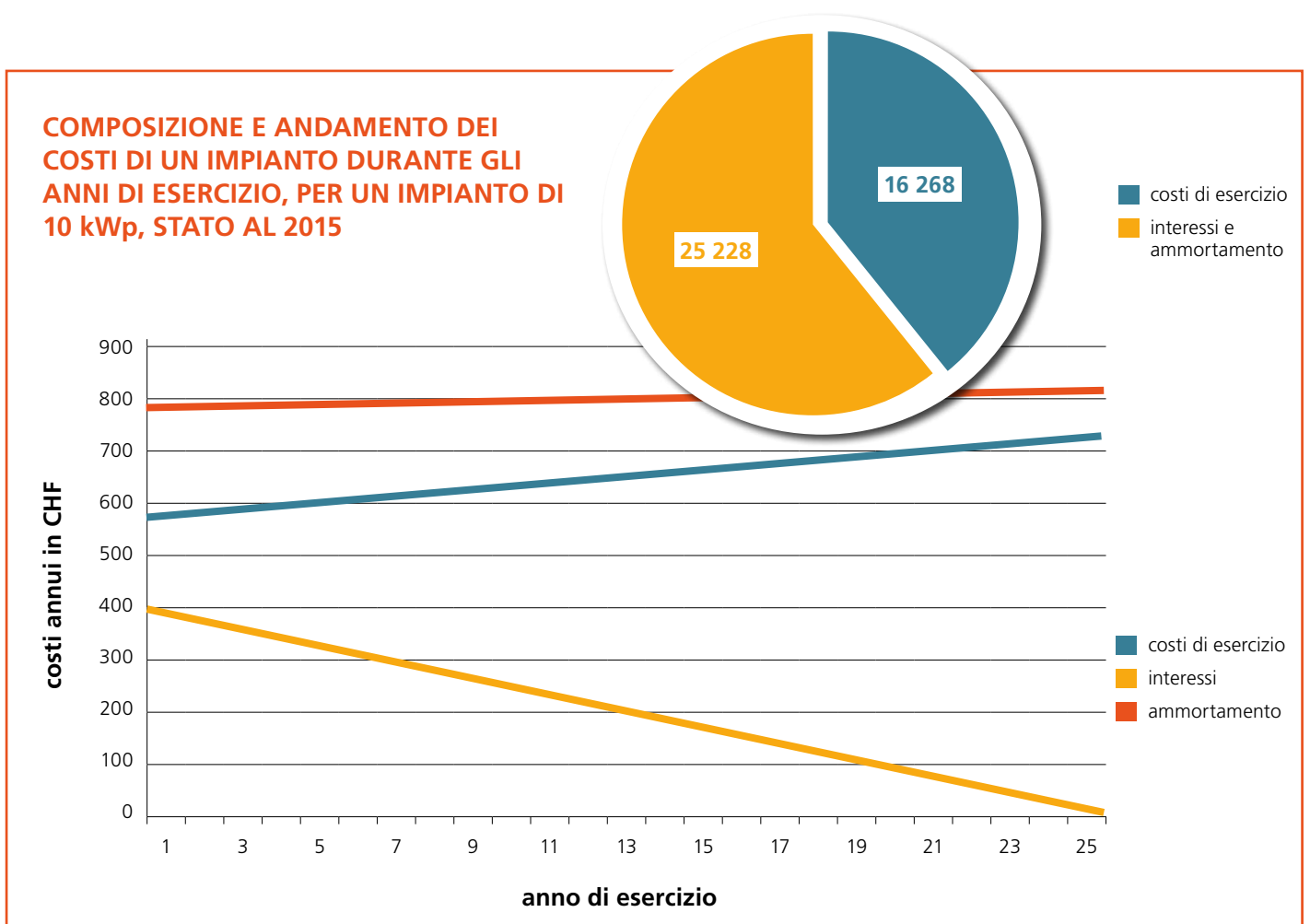
QUANTO SONO RILEVANTI I COSTI DI ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO?

Il presente opuscolo tratta principalmente gli impianti fotovoltaici (impianti FV) collegati alla rete elettrica. Questi impianti non presentano solitamente parti mobili e sono costruiti con materiali resistenti sul lungo periodo. Non richiedono pertanto la sostituzione di alcuna parte a seguito di usura meccanica né tantomeno l'impiego di combustibili o lubrificanti. Un impianto ben dimensionato e costruito a regola d'arte funziona quindi in modo affidabile, senza necessità di manutenzione regolare. Tutto ciò è ampiamente confermato dalle esperienze fatte finora. I costi di esercizio sono tuttavia rilevanti e nei casi peggiori possono influire fortemente sull'economicità di un impianto. Il presente opuscolo ci mostra perché e come è possibile tenere questi costi sotto controllo.

È comunemente noto che negli ultimi due decenni i prezzi degli impianti fotovoltaici «chiavi in mano» sono calati vertiginosamente. Il riferimento in questi casi sono i costi di ac-

quisto, mentre si parla raramente dei costi di esercizio. Ciò è dovuto anche al fatto che originariamente i costi iniziali erano così elevati da far risultare, in confronto, i costi di esercizio poco rilevanti. Oggi, invece, un impianto fotovoltaico costa circa dieci volte di meno rispetto a venti anni fa, motivo per cui i costi di esercizio appaiono invece elevati. Anche i bassi tassi di interesse sul capitale contribuiscono alla riduzione dei costi del capitale.

Con una progettazione adeguata, una selezione accurata dei componenti e la costruzione a regola d'arte degli impianti è possibile mantenere i costi di esercizio entro limiti economicamente ragionevoli.



DISTINZIONE TRA COSTI DEL CAPITALE E COSTI DI ESERCIZIO

I **costi del capitale** comprendono l'investimento iniziale e i relativi costi successivi, quali la restituzione del capitale e gli interessi sul capitale investito.

VOCE	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE
1	Interessi e ammortamenti (ammortamento del capitale)	Gli interessi e gli ammortamenti sono calcolati sulla base del capitale impiegato, ossia del prezzo di acquisto dell'impianto «chiavi in mano»
2	Imposta sul capitale e imposta sull'utile	I ricavi a titolo di interessi e l'utile conseguito attraverso l'esercizio di un impianto sono fiscalmente imponibili
3	Prestazioni di garanzia	Spese proprie per la richiesta delle garanzie
4	Altre assicurazioni sul rischio	Protezione del capitale e rischio di perdita di produzione
5	Investimenti successivi per migliorie all'impianto	Ampliamento o miglioramento dell'impianto

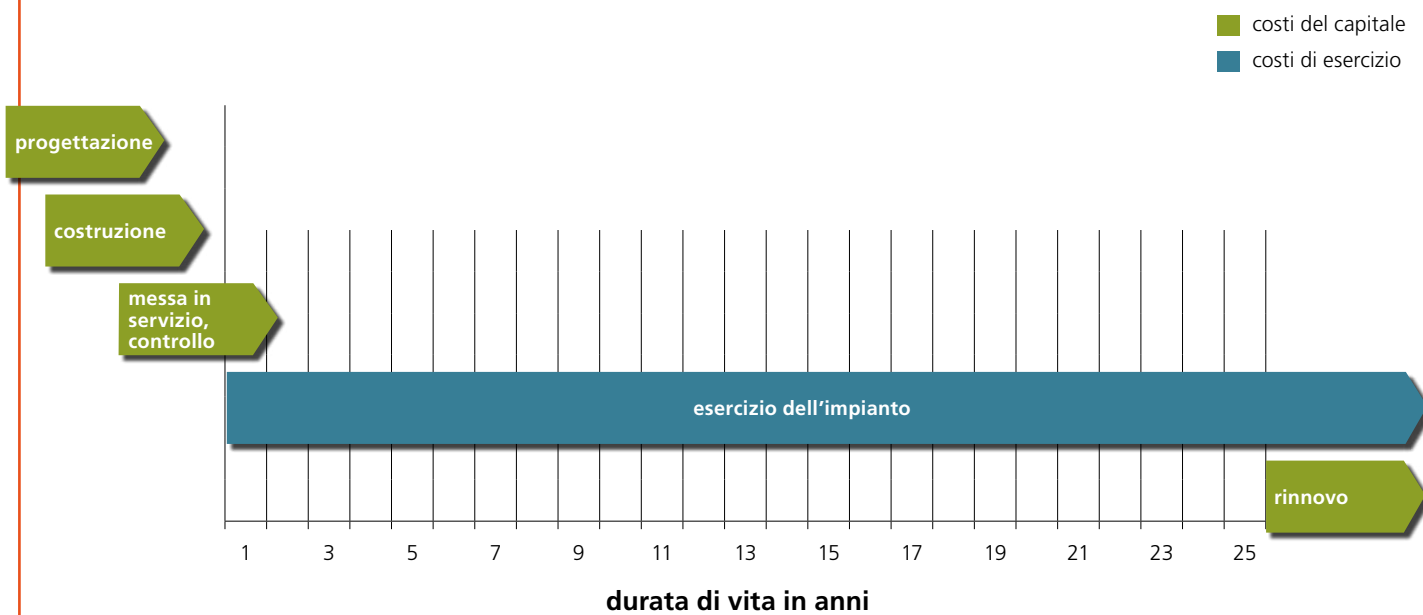
Costi del capitale

I **costi di esercizio** comprendono le spese correnti o correlate a eventi per l'esercizio sicuro e corretto dell'impianto.

VOCE	DENOMINAZIONE	PARTI DELL'IMPIANTO, INTERVENTI
1	Manutenzione, riparazioni, sostituzioni	inverter, moduli, fusibili, scaricatori di sovratensioni, interruttori,
2	Emolumenti periodici per contatori, allacciamento alla rete, registrazione garanzie di origine	emolumenti per contatori e allacciamento alla rete, conteggi, garanzie di origine, amministrazione
3	Sopralluoghi puntuali e periodici	controlli puntuali o periodici dell'impianto
4	Monitoraggio dell'esercizio	costi per la sorveglianza automatizzata dell'esercizio dell'impianto o per la lettura dei contatori in loco
5	Pulizia	spese per la pulizia dell'impianto (può essere combinata con la voce n. 3)
6	Assicurazioni	Assicurazione di responsabilità civile e assicurazione contro i danni causati dagli elementi naturali
7	Amministrazione, gestione	costi spesso rilevanti nel caso di impianti in contracting in condivisione o di cooperative
8	Altro (IVA, affitto del tetto, ...)	l'IVA viene applicata solo sulle spese di manutenzione

Composizione dei costi di esercizio

RIPARTIZIONE TIPICA DEI COSTI NEL TEMPO



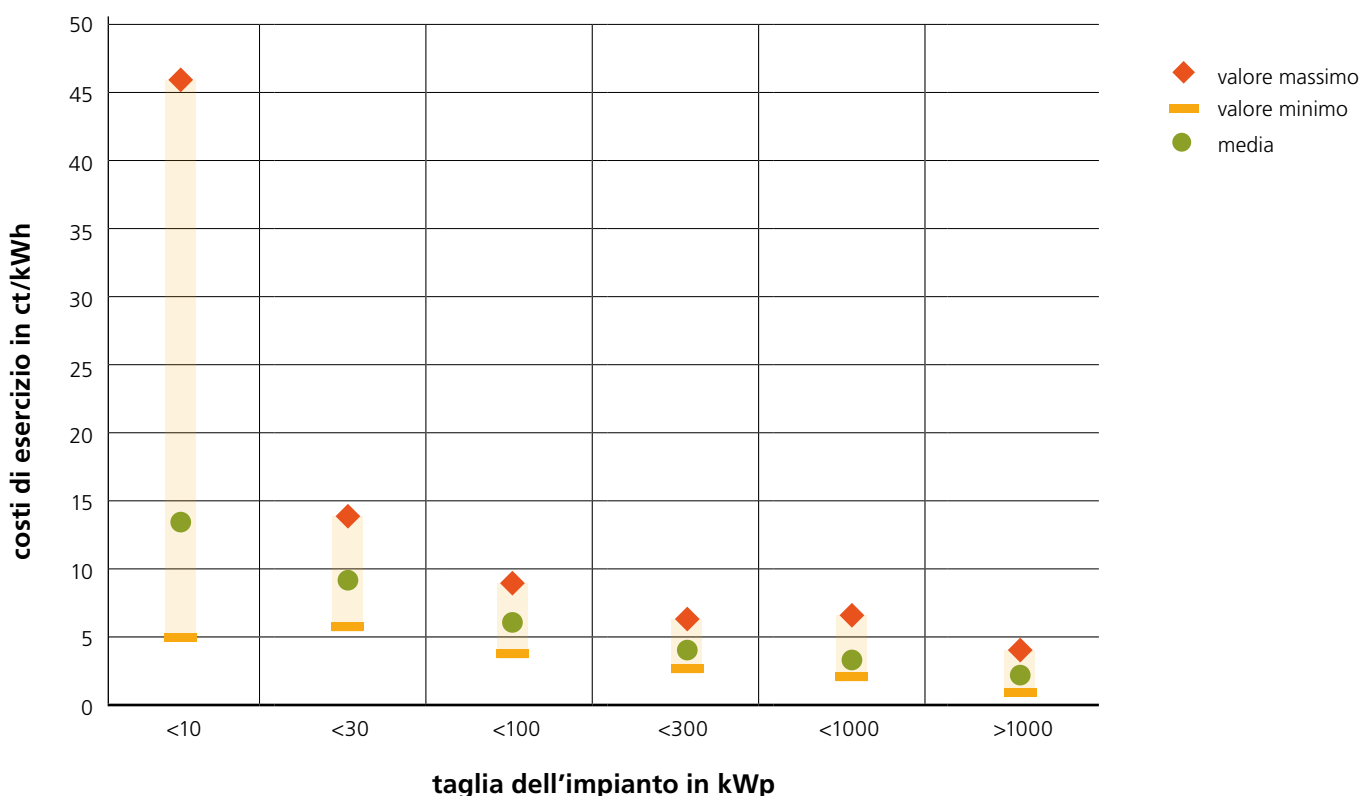
RISULTATI DELL'INDAGINE SUI COSTI DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Nell'ambito di un'indagine sui costi di esercizio degli impianti fotovoltaici condotta negli anni 2014–2015 sono stati raccolti i dati relativi agli impianti solari di diversi gestori privati e istituzionali. In totale sono stati rilevati i costi di esercizio di circa 250 impianti.

La variazione è particolarmente grande nel caso degli impianti di piccole dimensioni, il che è dovuto principalmente ai costi in parte elevati per i contatori, gli audit e il monitoraggio remoto dell'esercizio con comunicazione dati. I valori più bassi sono quelli degli impianti che producono per il consumo proprio e che vengono monitorati direttamente in loco dal proprietario. Dagli anni di vita degli impianti presi in esame per questo studio si evince quale sia stato lo sviluppo del mercato: la maggior parte degli impianti considerati è stata

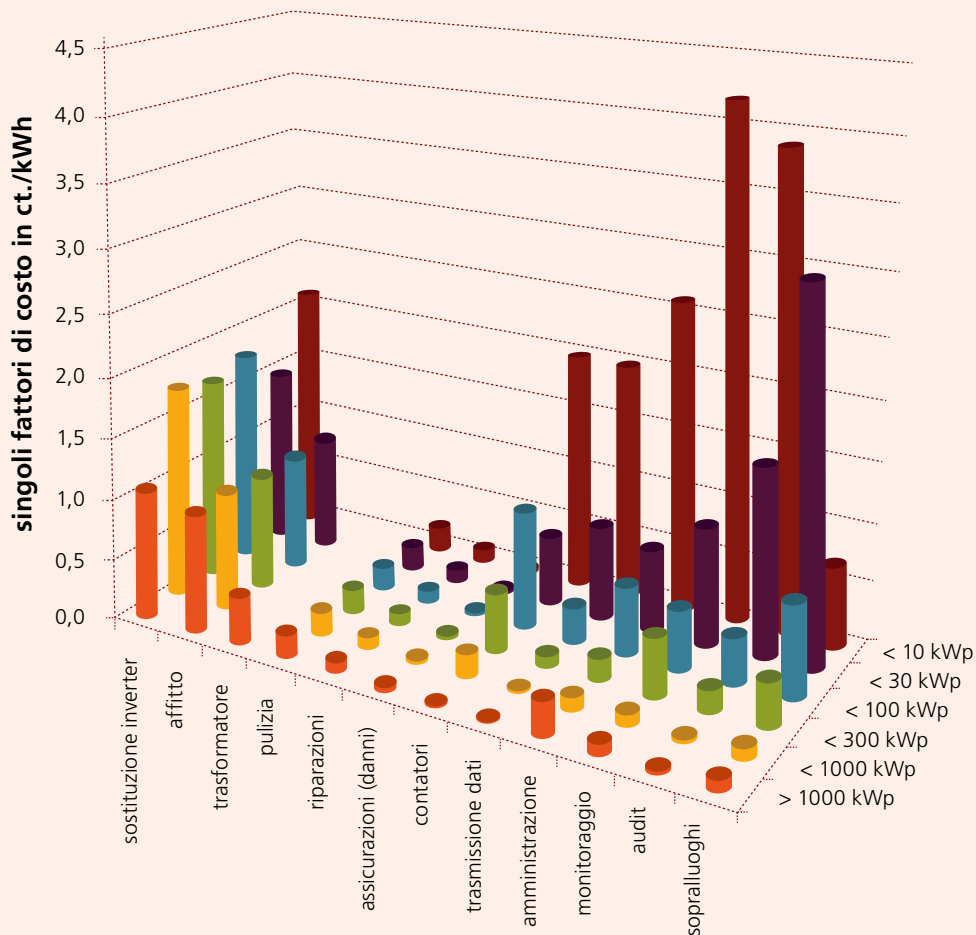
costruita pochi anni fa, mentre solo il cinque per cento circa è in funzione da più di dieci anni. Di regola gli inverter degli impianti nuovi non sono stati ancora sostituiti né riparati, motivo per cui molti gestori non hanno dovuto sostenere le relative spese. Nel caso degli impianti più vecchi, invece, è chiaro che le spese per la sostituzione o la riparazione degli inverter sono rilevanti: per tale ragione alcuni gestori di impianti fotovoltaici provvedono sin da subito alla costituzione di accantonamenti. Ai fini del confronto sono stati impiegati i dati relativi ai costi degli inverter anche per quegli impianti per i quali non erano stati forniti: si può infatti partire dal presupposto che gli inverter debbano essere sostituiti di norma almeno una volta nel corso dell'intera durata di esercizio di un impianto (25–30 anni).

RISULTATI DELL'INDAGINE CONDOTTA TRA I GESTORI DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI



RISULTATI DELL'INDAGINE SUI SINGOLI FATTORI DI COSTO

- < 10 kWp
- < 30 kWp
- < 100 kWp
- < 300 kWp
- < 1000 kWp
- > 1000 kWp



Solo dai valori medi di esercizio rilevati non è possibile prevedere i costi di esercizio di un impianto FV. Sono stati pertanto definiti tre esempi di riferimento con impianti da 5 kWp, 50 kWp o 500 kWp, considerando le principali voci di costo esaminate nell'indagine:

	IMPIANTO 5 kWp SU TETTO CASA UNIFAMILIARE	IMPIANTO 50 kWp SU TETTO CASA PLURIFAMILIARE	IMPIANTO 500 kWp SU EDIFICIO INDUSTRIALE/AGRICOLA
Sostituzione inverter	2,1	1,7	1,5
Contatori corrente/ misurazione del profilo di carico	2/2	2	0,2
Sopralluoghi (controlli)	0,5	2	0,2
Sorveglianza e trasmissione dati		1	0,1
Affitto del tetto			1
Costi poco influenzabili	4,1	3,7	1,7
Costi influenzabili	0,5	3,0	1,3
Totale	4,6	6,7	3,0

Panoramica dei fattori di costo rilevanti emersi dall'indagine per tre impianti di diverse dimensioni (in ct./kWh). Voci di costo minori, come gestione, premi assicurativi, ecc., non figurano nella tabella.



Impianto FV integrato nel tetto di una casa unifamiliare

ESEMPIO 1: IMPIANTO FV IN CASA UNIFAMILIARE

Messa in esercizio	21 aprile 2008
Potenza nominale	10,2 kWp
Moduli fotovoltaici	moduli integrati Megaslate
Rendimento atteso	922 kWh/kWp l'anno
Rendimento medio effettivo	1040 kWh/kWp l'anno (media 2009–2016)
Rendimento totale dal 2008	92 486 kWh (dal 21.4.2008 al 31.12.2016)

Costi di esercizio	
Sostituzione inverter	CHF 1865.–
Assicurazioni	CHF 40.– l'anno
Controllo del rendimento	CHF 50.– l'anno (lettura del contatore a carico dell'inquilino)
Amministrazione	CHF 50.– l'anno (controllo dei pagamenti, imposte, ecc.)
Totale costi di esercizio	CHF 3077.– (dal 21.4.2008 al 31.12.2016)
Costi di esercizio per kWh	3,3 ct./kWh



Impianto FV di Edisun Power all'aeroporto di Ginevra

Da quando è stato collegato alla rete l'impianto funziona senza problemi. Contro ogni previsione iniziale, il suo rendimento nel corso degli anni è rimasto sempre elevato. Questi risultati positivi sono da ricondurre all'irraggiamento solare superiore alla media e al grado di riflessione dell'aeroporto e del tetto in alluminio.

ESEMPIO 2: IMPIANTO FV SU UN HANGAR DELL'AEROPORTO DI GINEVRA

Messa in esercizio	dicembre 2005
Potenza nominale	280 kWp
Moduli fotovoltaici	Sharp Module NT 175 E1 orientamento a sud, inclinazione 20 gradi
Inverter	4 unità Solarmax (1x20C, 1x25C, 2x100C)
Controllo del rendimento	monitoraggio dell'esercizio attraverso il portale Solarmax
Rendimento atteso	1000 kWh/kWp l'anno
Rendimento medio effettivo	1135 kWh/kWp l'anno (media 2006–2016)
Rendimento totale dal 2008	3 500 000 kWh (da dicembre 2005 al 31.12.2016)

Costi di esercizio	
2013	3,5 ct./kWh
2014	4,3 ct./kWh
2015	2,1 ct./kWh

Nell'ambito della manutenzione preventiva l'impianto viene controllato una volta l'anno dai nostri partner esterni di BE Netz AG, che all'occorrenza eseguono piccole riparazioni, come la sostituzione di un modulo difettoso. L'impianto è stato pulito nel 2014 e da allora la produzione è migliorata sensibilmente.

Per gli anni precedenti non sono disponibili valutazioni dettagliate; dall'entrata in esercizio dell'impianto ad oggi non sono state realizzate riparazioni costose, i costi di esercizio sono pertanto rimasti simili a quelli del 2013 e del 2015.

Rainer Isenrich, CEO di Edisun Power Europe AG

I costi di esercizio ricorrenti comprendono le spese assicurative, la manutenzione preventiva con un sopralluogo annuo, le riparazioni, la misurazione del profilo di carico e le spese amministrative. Nel 2014 l'impianto è stato pulito per la prima volta, il che si riflette chiaramente nel lieve aumento dei costi di esercizio registrato in tale anno.

QUALI COSTI DEVO PREVEDERE PER IL MIO IMPIANTO?

Sulla base dei risultati dell'indagine sono stati calcolati i valori target di tre impianti di differenti dimensioni (potenza nominale di 10 kWp, 100 kWp e 1000 kWp) e due diversi tipi di montaggio (tetto inclinato – ti e tetto piano – tp). Nel caso

del montaggio su tetto piano è stata considerata, per una delle tre dimensioni di impianto scelte, anche la variante del tetto ricoperto di vegetazione (tetto verde).

DIMENSIONE	10 kWp	100 kWp	>1000 kWp
TIPO INSTALLAZIONE			
Tetto inclinato (ti)	impianto privato su casa monofamiliare, consumo proprio	impianto commerciale, con RIC	centrale elettrica FV, con RIC, in contracting
Tetto piano ghiaia (tp ghiaia)	impianto privato su casa monofamiliare, consumo proprio	impianto commerciale, con RIC	centrale elettrica FV, con RIC, in contracting
Tetto piano verde (tp verde)		impianto commerciale, con RIC	

Siccome i costi di esercizio dipendono da fattori e circostanze legati all'esercizio e alla situazione è necessario stabilire con esattezza quali lavori di manutenzione debbano essere messi in conto.

IMPIANTO DA 10 kWp INSTALLATO SUL TETTO INCLINATO O PIANO DI UNA CASA, PER IL CONSUMO PROPRIO E SENZA GARANZIA DI ORIGINE

- contatore domestico a 4 quadranti (conteggio anche dell'energia reimmessa in rete)
- controllo dell'esercizio dell'impianto ad opera degli inquilini attraverso regolari ispezioni visive
- nessuna trasmissione automatica dei dati
- lettura del rendimento energetico dal display dell'inverter, nessun contatore di produzione
- pulizia e manutenzione del tetto (solo per la variante tetto piano)
- oneri amministrativi molto ridotti
- nessun affitto del tetto
- sostituzione inverter: dopo 13 anni costi pari a CHF 2000.–, 1,6 ct./kWh

IMPIANTO DA 100 kWp INSTALLATO SUL TETTO INCLINATO O PIANO DI UN EDIFICIO CON UFFICI O A USO COMMERCIALE E CON RIMUNERAZIONE RIC

- garanzie di origine e misurazione del rendimento energetico attraverso la misurazione del profilo di carico
- monitoraggio dell'esercizio ad opera degli utenti dell'edificio

- trasmissione automatica dei dati per il controllo del rendimento
- pulizia e manutenzione del tetto (solo per la variante tetto piano)
- cura della vegetazione sul tetto: costi supplementari pari a 0,5 ct./kWh
- oneri amministrativi di media entità perché l'impianto è gestito dagli utenti stessi dell'edificio
- nessun affitto del tetto
- sostituzione inverter: dopo 13 anni costi pari a CHF 16 000.–, 1,3 ct./kWh

IMPIANTO DA >1000 kWp INSTALLATO SUL TETTO INCLINATO O PIANO DI UN EDIFICIO INDUSTRIALE, IN CONTRACTING E CON RIMUNERAZIONE RIC

- garanzie di origine e misurazione del rendimento energetico attraverso la misurazione del profilo di carico
- controllo dell'esercizio da parte del contractor
- trasmissione automatica dei dati per il controllo del rendimento e monitoraggio
- pulizia e manutenzione del tetto (solo per la variante tetto piano)
- consistenti oneri amministrativi per il contractor
- contratto per la manutenzione del trasformatore di media tensione: 0,4 ct./kWh
- affitto del tetto: 1 ct./kWh
- sostituzione inverter: dopo 13 anni costi pari a CHF 120 000.–, 1 ct./kWh

I piccoli impianti non devono sostenere spese per il contatore: il contatore di consumo esistente misura infatti anche la corrente reimmessa in rete; non è quindi necessario il contatore di produzione. L'energia solare prodotta dall'impianto viene spesso registrata con sufficiente precisione dall'inverter.

Nel caso di impianti installati su tetti verdi si aggiungono circa 0,5 ct./kWh per la cura della vegetazione.

L'affitto del tetto e i costi legati al trasformatore di media tensione vengono considerati solo per gli impianti di grandi dimensioni (>1 MWp).

DIMENSIONE TIPO	10 kWp		100 kWp		100 kWp	>1 MWp	
	ti	tp ghiaia	ti	tp ghiaia	tp verde	ti	tp ghiaia
Manutenzione inverter	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Pulizia, manutenzione tetto	non previsto	previsto	non previsto	previsto	previsto	non previsto	previsto
Sopralluoghi (servizio)	non previsto	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati
Riparazioni e sostituzioni (senza inverter)	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Monitoraggio remoto impianto	non previsto	non previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Contatori	non previsto	non previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Assicurazioni	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Amministrazione	cadenza e onere limitati	cadenza e onere limitati	previsto	previsto	previsto	previsto	previsto
Altro (affitto e trasformatore media tensione)	non previsto	non previsto	non previsto	non previsto	non previsto	previsto	previsto

■ non previsto ■ previsto ■ cadenza e onere limitati
 ti tetto inclinato tp tetto piano

Sulla base dei fattori di costo succitati e delle supposte strategie di esercizio sono stati ricavati i seguenti valori di riferimento per la pianificazione di un impianto fotovoltaico. A tal riguardo si suppone che le misure di facile attuazione finalizzate all'ottimizzazione dei costi di esercizio siano applicate.

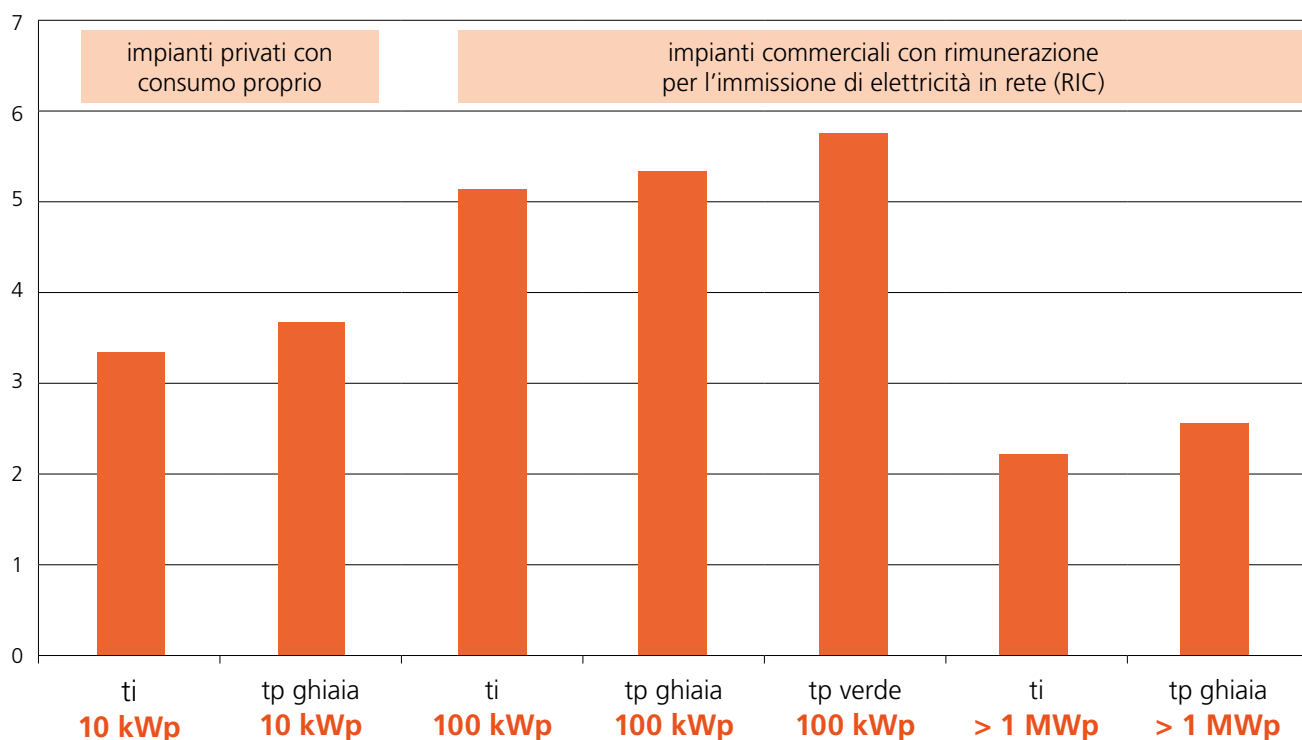
Occorre tuttavia sottolineare che i costi di esercizio così ricavati rappresentano valori attesi relativamente ottimisti. Non tengono conto, infatti, di fattori straordinari come forti intemperie con conseguenti danni esclusi dalla copertura assicurativa, annullamento della garanzia a seguito di un fallimento o riduzione anticipata e inattesa del rendimento

dell'impianto. Occorre inoltre osservare che anche in futuro, come finora, i costi di esercizio varieranno molto da un impianto all'altro: dai risultati dell'indagine emergono, infatti, costi inferiori ma non si evince alcuna tendenza al ribasso delle varianze.

Queste ultime possono dipendere da condizioni meteorologiche locali del tutto casuali, da difetti o rottura improvvisi di alcune parti dell'impianto, da fattori legati all'ubicazione (accesso o rischio di sporcizia in luoghi polverosi) oppure dalla qualità dell'installazione e dei componenti.

VALORI DI PIANIFICAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO PER GLI ESEMPI SOPRADESCRITTI

Valori mirati in ct./kWh, dall'anno di costruzione 2015–2016





IMPIANTI FV SU TETTI VERDI

Un impianto solare installato su un tetto verde richiede maggiore cura rispetto a un impianto posato su un tetto in lamiera o di tegole. Dal momento che un tetto ricoperto di vegetazione richiede comunque maggiore cura rispetto a un tetto piano ricoperto di ghiaia, a prescindere dalla presenza o meno di un impianto solare, dovrebbero essere considerate nei costi di esercizio dell'impianto FV unicamente le spese supplementari effettivamente legate ad esso. Il lavoro maggiore consiste nella rimozione delle piante divenute troppo alte, che con la loro ombra riducono il rendimento dell'impianto. Adottando le misure adeguate è possibile contenere notevolmente gli interventi: tra queste misure si annoverano in primo luogo la composizione e la quantità adeguate del substrato vegetale e la giusta distanza del bordo inferiore dei moduli FV dal tetto.

Due buoni esempi di impianti FV installati su un tetto verde piano. In entrambi i casi la vegetazione è costituita da essenze di sedum fiorite e vi è uno spazio sufficiente tra il bordo inferiore dei moduli e la superficie del tetto. Sopra moduli orientati verso sud, sotto la variante con i moduli orientati in direzione est-ovest.

IN CHE MODO POSSO MANTENERE BASSI I COSTI DI ESERCIZIO?

Come illustrato sopra, i costi di esercizio ordinari di un impianto dipendono da molteplici fattori. Una parte di essi può essere influenzata, altri fattori invece sono tipicamente legati a particolari eventi e condizioni di esercizio. Qui di seguito riportiamo alcuni esempi di voci di costo che possono essere influenzate.

MONITORAGGIO DELL'IMPIANTO

I costi di esercizio dei piccoli impianti possono essere ridotti sensibilmente rinunciando a un sistema separato di sorveglianza remota. Quest'ultimo può essere sostituito dal monitoraggio già disponibile via Internet, annullando così completamente le spese per la trasmissione dei dati, oppure si può decidere di rinunciare del tutto a una sorveglianza remota. In quest'ultimo caso è opportuno collocare gli inverter in luoghi facilmente accessibili per permettere la lettura del display e quindi il monitoraggio dell'impianto e dell'esercizio. È responsabilità e dovere del proprietario provvedere al controllo regolare dell'impianto e del suo esercizio.

QUALITÀ GARANTITA GRAZIE ALL'INSTALLAZIONE DI UN PROFESSIONISTA DEL SOLARE®

I Professionisti del solare® della propria regione conoscono i requisiti di qualità e sicurezza da considerare al momento dell'acquisto dei componenti, della costruzione dell'impianto e per il suo esercizio. Solitamente sono a disposizione per eventuali riparazioni o sostituzioni di componenti difettosi anche dopo la consegna dell'impianto. Le interruzioni inaspettate dell'esercizio possono così essere ridotte al minimo. All'indirizzo www.svizzeraenergia.ch troverete tutte le informazioni sui Professionisti del solare®.

OTTIMIZZAZIONE DELLA PULIZIA E DEGLI INTERVALLI TRA GLI INTERVENTI DI PULIZIA

In merito alla necessità di pulire i moduli fotovoltaici e alla frequenza di questi interventi le opinioni e le esperienze divergono notevolmente. Lievi impurità non causano riduzioni significative del rendimento dell'impianto. Le piogge di forte intensità, inoltre, puliscono piuttosto bene la superficie dei moduli. Per le facciate ricoperte da moduli fotovoltaici è sufficiente la stessa frequenza degli interventi prevista anche per le facciate prive di tale rivestimento. I moduli in posizione poco inclinata devono essere puliti più spesso rispetto a quelli installati su tetti obliqui con un'inclinazione superiore a dieci gradi. Incidono anche la loro disposizione (lungo il lato corto o lungo) o l'assenza di bordi: in quest'ultimo caso il deposito di impurità lungo il bordo inferiore è minore.

VALUTAZIONE DI EVENTUALI SPESE DI AFFITTO

In passato, quando le tariffe della remunerazione per la produzione di energia elettrica solare erano ancora elevate, si stipulavano spesso accordi per l'affitto del tetto. Oggi, per i nuovi progetti, ha ormai poco senso, sia perché i prezzi della corrente prodotta dal sole sono bassi al punto da non coprire quasi più l'affitto, sia perché gli impianti solari vengono comunque costruiti anche per altri motivi.

VERIFICA DELLA SOMMA ASSICURATA

Considerato il forte calo dei prezzi degli impianti, la somma assicurata per i vecchi impianti è spesso troppo elevata: è pertanto consigliabile verificare di tanto in tanto la polizza. Nel caso degli impianti più recenti i costi della fase preliminare e quelli amministrativi sono spesso rilevanti, tuttavia non rientrano nel valore dell'impianto e pertanto non devono essere assicurati.

SCelta ACCURATA DEL POSIZIONAMENTO DEGLI INVERTER

Gli interventi per la riparazione e la sostituzione degli inverter costituiscono spesso la componente principale dei costi di esercizio di un impianto fotovoltaico. Scegliendo il posizionamento adeguato per installare gli inverter si ritarda di norma il momento della prima riparazione o di quella successiva. Sono particolarmente indicati i locali freschi, ben aerati e poco polverosi.

INTEGRAZIONE DELL'IMPIANTO NELLA GESTIONE COMPLESSIVA DELL'EDIFICIO

Soprattutto gli impianti con una potenza pari a 100 kWp presentano costi elevati per l'esercizio, la sorveglianza dell'esercizio e il monitoraggio. Integrando la gestione dell'impianto FV in quello generale dell'edificio, non è escluso che si possano ridurre sensibilmente questi ulteriori costi: è possibile, ad esempio, integrare la sorveglianza dell'esercizio dell'impianto FV nel sistema di gestione dell'edificio oppure eseguire eventuali sopralluoghi in concomitanza con controlli di altro tipo.

I COSTI DI ESERCIZIO MEDI DI UN IMPIANTO FV COSTRUITO A REGOLA D'ARTE E GESTITO IN MODO EFFICIENTE OSCILLANO TRA I 2-6 ct./kWh!

INFORMAZIONI

www.energiefranken.ch	Panoramica sugli incentivi finanziari
www.energybox.ch	Valutazione del proprio consumo di elettricità
www.etichettaenergia.ch	Etichetta energia per elettrodomestici, illuminazione, automobili, pneumatici, ecc.
www.gh-schweiz.ch	Involucro edilizio Svizzera
www.hev-schweiz.ch	Associazione svizzera dei proprietari immobiliari
www.minergie.ch	Standard di costruzione svizzero per comfort, efficienza e mantenimento del valore
www.professionistidelsolare.ch	Professionisti del solare®
www.snbs.ch	Standard Costruzione Sostenibile Svizzera
www.svizzeraenergia.ch	Programma SvizzeraEnergia
www.svizzeraenergia.ch/check-edificio-riscaldamento	Confronto di sistemi di riscaldamento
www.svizzeraenergia.ch/check-energia	Calcolo del proprio consumo energetico
www.svizzeraenergia.ch/check-preventivo-solare	Confronto gratuito di offerte per impianti solari
www.svizzeraenergia.ch/consulenza	Risposte competenti sul tema energia
www.svizzeraenergia.ch/consumo-proprio	Informazioni sul consumo proprio di corrente solare
www.svizzeraenergia.ch/il-mio-impianto-solare	Il mio impianto solare in 7 passi
www.swissolar.ch	Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare
www.topten.ch	Confronto degli elettrodomestici efficienti
www.vese.ch	Associazione produttori indipendenti di energia

La presente pubblicazione è stata elaborata in collaborazione con Basler & Hofmann AG.

Le cifre pubblicate derivano in gran parte da un progetto di SvizzeraEnergia, curato dalla ZHAW di Winterthur, da Basler & Hofmann, da BE Netz AG e da Swissolar.

Fotografie

Copertina + p. 2: Basler & Hofmann AG, p. 9 BE Netz AG, p. 10 Edisun Power Europe AG, p. 14 Contec AG

SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Indirizzo postale: CH-3003 Berna
Infoline 0848 444 444, www.svizzeraenergia.ch/consulenza
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.svizzeraenergia.ch

Ordinazione: www.pubblicazionifederali.admin.ch
Numero articolo 805.523.I



ClimatePartner®
climaticamente neutrale
Stampa | ID 53458-1704-1044