

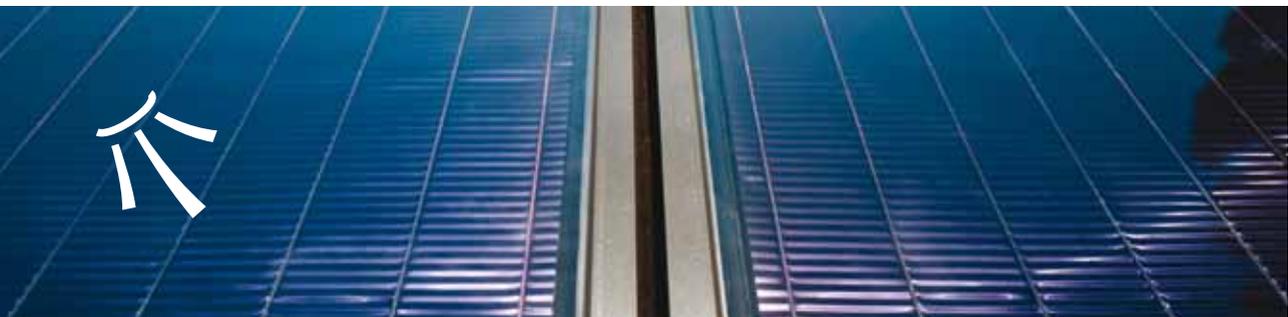


*Impianti solari,  
mini eolici  
e geotermici.*



**Scegli oggi  
l'energia  
del futuro.**





**Impianti solari,  
mini eolici  
e geotermici.**



## Un grande impegno a favore delle energie rinnovabili.

L'energia del sole e del vento è una risorsa vitale per il nostro futuro. Si tratta infatti di energie inesauribili, rinnovabili ed a impatto ambientale minimo. Contribuiscono in maniera determinante a ridurre le emissioni di gas serra e di scorie inquinanti. Investire oggi in queste fonti rinnovabili significa garantire al Pianeta uno sviluppo sostenibile.

Particolare attenzione viene posta da Enel Green Power ai temi dell'efficienza energetica e dell'utilizzo delle fonti rinnovabili in quanto rappresentano le principali leve per raggiungere gli obiettivi del risparmio energetico individuale e della salvaguardia dell'ambiente per uno sviluppo sostenibile. Enel Green Power, attraverso la rete in franchising della propria controllata Enel.si, propone al cliente finale la migliore soluzione dal punto di vista del risparmio e dell'efficienza energetica, perseguendo, grazie alle più evolute tecnologie presenti sul mercato, obiettivi di ottimizzazione delle risorse energetiche, nel rispetto dell'ambiente.

**Enel Green Power offre i propri servizi attraverso la rete commerciale della propria controllata Enel.si costituita da aziende selezionate e specializzate in questo settore.**

**Gli Affiliati presenti su tutto il territorio nazionale rappresentano il punto di contatto operativo per approfondire, definire e dare seguito a questi interventi in tutta tranquillità.**

Fotovoltaico



Solare termico



Eolico



Geotermico



## Perché dobbiamo utilizzare sempre più le energie rinnovabili?

Il ricorso all'energia solare, eolica e a quella geotermica è una scelta da perseguire perché si tratta di fonti:

- gratuite;
- rinnovabili, in quanto praticamente inesauribili;
- non inquinanti. Il loro utilizzo non determina durante la fase di produzione alcuna emissione di sostanze inquinanti e di anidride carbonica, la principale responsabile dell'effetto serra e del riscaldamento globale in atto;
- accessibili a tutti e ben distribuite.

Un impianto solare, eolico o geotermico è un investimento vantaggioso sia per il pianeta che per chi lo realizza.

Gli incentivi per l'installazione e lo sviluppo tecnologico consentono sia al singolo cittadino che all'impresa di dar corso a un'operazione conveniente anche dal punto di vista economico.



## Come catturare l'energia del sole, del vento e della terra.

Tra i dispositivi che utilizzano le energie rinnovabili, quelli maggiormente diffusi e tecnologicamente consolidati, per un utilizzo distribuito sul territorio, possono distinguersi in quattro categorie:

- **impianti fotovoltaici**  
che convertono l'energia solare direttamente in energia elettrica;
- **impianti solari termici**  
che convertono l'energia solare in calore a basse temperature per il riscaldamento dell'acqua o degli ambienti;
- **impianti mini eolici**  
che convertono l'energia del vento in energia elettrica;
- **impianti geotermici**  
che utilizzano il calore del sottosuolo per la climatizzazione estiva/invernale degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Enel Green Power è in grado di realizzare e installare impianti fotovoltaici, solari termici, mini eolici e geotermici chiavi in mano di qualsiasi tipo e dimensione.

Fanno parte del pacchetto anche proposte di finanziamento agevolato studiate per queste tipologie d'impianti.

Inoltre Enel Green Power si occupa dello svolgimento di tutti gli adempimenti tecnici ed amministrativi necessari all'ottenimento di incentivi pubblici e alla connessione dell'impianto, oltre che alla manutenzione degli impianti stessi.

Fotovoltaico



Solare termico



Eolico



Geotermico



## L'energia giusta per ogni esigenza.

Chiunque abbia la disponibilità di spazi idonei può trarre vantaggio dall'installazione di un impianto ad energia rinnovabile:

- abitazioni singole o in condominio;
- condomini;
- enti pubblici;
- terziario;
- industria;
- aziende agricole e zootecniche;
- siti isolati non raggiunti dalla rete elettrica come rifugi, baite e piccole isole.

## Qualità, soluzioni, capillarità.

L'offerta di Enel Green Power per gli impianti fotovoltaici, solari termici, mini eolici e geotermici si distingue per:

- selezione di componenti di alta qualità grazie ad accordi con le principali aziende mondiali del settore;
- vasta gamma di soluzioni in grado di soddisfare il privato cittadino e l'impresa;
- presenza capillare su tutto il territorio nazionale di una rete di aziende installatrici altamente qualificate e continuamente aggiornate sullo stato della normativa di settore e delle tecnologie disponibili.

Fotovoltaico



Solare termico



Eolico



Geotermico



## Finanziamenti, incentivi, agevolazioni fiscali.

### Fotovoltaico

In Italia, da settembre 2005, è attivo un meccanismo di incentivazione, definito "Conto Energia", per la produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici. La caratteristica fondamentale di questo sistema è quella di remunerare l'energia prodotta dall'impianto con una tariffa incentivante. In altre parole è come se lo Stato riconoscesse ai cittadini e alle aziende proprietari d'impianti fotovoltaici un contributo sulla produzione di energia elettrica per una durata di 20 anni. Tale energia è misurata in kWh (chilowattora). La tariffa incentivante può essere concessa a tutti gli impianti fotovoltaici di potenza non inferiore ad 1 kWp e l'ente pubblico preposto ad erogare questo incentivo è il GSE (Gestore dei Servizi Energetici). L'entità della tariffa varia in base alla dimensione dell'impianto ed alla tipologia di installazione. I valori per impianti realizzati e connessi alla rete entro il 31/05/2011 sono compresi fra 0,275 e 0,391 a kWh. La richiesta al GSE per la concessione della tariffa incentivante, deve esser fatta dopo l'inizio del funzionamento dell'impianto fotovoltaico (entrata in esercizio). Agli impianti fotovoltaici si applica l'aliquota IVA agevolata al 10%. Con l'emanazione del D.Lgs n. 28 del 03/03/2011, la disciplina del conto energia per gli impianti fotovoltaici che entreranno in esercizio a partire dal 01/06/2011 sarà regolata da un nuovo schema incentivante in via di definizione.



### Solare termico

L'installazione di un impianto solare termico può beneficiare del regime fiscale agevolato consistente nella detrazione d'imposta del 55% in fase di dichiarazione dei redditi. Le spese sostenute entro il 30 dicembre 2011, sono detraibili in 10 anni (quote annuali di pari importo) per un massimo di 60.000 €. Inoltre a livello locale (Regione, Provincia, Comune), vengono periodicamente emanati bandi per incentivi in conto capitale per l'installazione di impianti solari termici (25% - 30% del costo totale). Infine ricordiamo che per gli impianti solari termici si applica l'aliquota IVA del 10%.

### Mini eolico

Il D.M. 18/12/2008 ha previsto l'introduzione di un incentivo statale per gli impianti mini eolici connessi alla rete elettrica di distribuzione con potenza compresa tra 1 e 200 kW (tariffa fissa omnicomprensiva). Questo incentivo, erogato dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE), è pari a 0,30 € per ogni kWh prodotto e immesso in rete con una durata di 15 anni. Propedeutica al rilascio della TFO è la qualificazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (IAFR). La richiesta va inoltrata al GSE attraverso una procedura consultabile nel sito del gestore (GSE). Al termine dei 15 anni l'energia prodotta potrà essere venduta sul mercato elettrico o più semplicemente al GSE tramite il meccanismo del Ritiro dedicato oppure beneficiare del meccanismo di Scambio sul Posto. Anche per gli impianti mini eolici vige l'aliquota IVA agevolata al 10%.

### Geotermico

La "sostituzione intera o parziale di impianti di climatizzazione invernale" con impianti geotermici a bassa temperatura può beneficiare del regime fiscale agevolato, consistente nella detrazione d'imposta del 55% in fase di dichiarazione dei redditi. Le spese sostenute entro il 31/12/11 sono detraibili per un massimo di 30.000 € (spesa minima di 54.545 €). La detrazione avviene in 10 quote annuali di pari importo, inoltre a livello locale (Regione, Provincia, Comune) iniziano ad essere emanati bandi per la promozione di tali impianti.

Fotovoltaico



Solare termico



Eolico



Geotermico



# FOTOVOLTAICO

Fotovoltaico



Solare termico



Eolico



Geotermico





L'energia prodotta  
da un impianto  
fotovoltaico.

## Come funziona l'impianto fotovoltaico.

Un impianto fotovoltaico è un impianto per la produzione di energia elettrica. Questa tecnologia permette di trasformare direttamente l'energia solare, incidente sulla superficie terrestre, in energia elettrica grazie alle proprietà dei materiali semiconduttori, come ad esempio il silicio.

## I principali componenti di un impianto fotovoltaico.

### MODULI FOTOVOLTAICI.

Sono l'elemento principale dell'impianto in quanto la loro esposizione alla radiazione solare determina la produzione di energia elettrica (in corrente continua). I moduli fotovoltaici più diffusi sono rettangolari, delle dimensioni 1-1,5 m<sup>2</sup>, protetti da un vetro resistente e trasparente e il loro peso si aggira intorno ai 15/20 Kg. La potenzialità del modulo si esprime in "watt di picco" (Wp) e il valore indica la quantità di energia che il modulo è in grado di produrre nell'unità di tempo in condizioni standard d'irraggiamento solare e temperatura che corrispondano a quelle riscontrabili a mezzogiorno in una giornata fredda e soleggiata. Generalmente i moduli fotovoltaici per le applicazioni trattate in questa guida hanno potenze comprese tra 100 e 300 Wp. Ad esempio per un impianto residenziale da 3 kWp occorrono circa 15 moduli fotovoltaici.

### STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI.

Sono le strutture che sorreggono i moduli e provvedono al loro orientamento, dando un'inclinazione rispetto al piano orizzontale. In Italia l'inclinazione ottimale è di circa 30°.

### INVERTER.

È un dispositivo elettronico che consente di adeguare l'energia elettrica, prodotta dai moduli, alle esigenze delle apparecchiature elettriche della rete, operando la conversione da corrente continua a corrente alternata con una frequenza di 50 Hz.

Solare termico



Eolico



Geotermico



## Le principali applicazioni dei sistemi fotovoltaici.

- **Piccoli e medi impianti** collegati alla rete in bassa tensione o media tensione;
- **centrali fotovoltaiche** generalmente collegate alla rete in media tensione o alta tensione;
- **impianti per utenze isolate dalle reti** che prevedono l'utilizzo di batterie (rifugi, pozzi, sistemi di segnalazione stradale e navale, ecc.);
- **piccole reti isolate** per l'alimentazione di villaggi, a limitata estensione, non raggiunti dalla rete elettrica.

## Dove può essere installato un impianto fotovoltaico.

I moduli fotovoltaici possono essere collocati su un tetto, sia piano che a falda, sulla facciata di un edificio o a terra. La decisione circa la fattibilità tecnica si basa sull'esistenza nel sito d'installazione dei seguenti requisiti, che dovranno essere verificati dal progettista/installatore al momento del sopralluogo:

- **disponibilità dello spazio** necessario per installare i moduli (per ogni 1.000 Wp di potenza installata occorrono circa 7/8/12 m<sup>2</sup> di moduli con celle monocristalline/policristalline/thin film);
- **corretta esposizione** ed inclinazione della suddetta superficie.

Le condizioni ottimali per l'Italia sono:

- esposizione a SUD (accettata anche SUD-EST, SUD-OVEST, con una limitata perdita di produzione);
- inclinazione 30°-35° (accettata anche 15°/45° con una limitata perdita di produzione).



## Benefici.

Per un impianto opportunamente posizionato e ben realizzato, la produzione media annua di energia riferita ad un chilowatt di picco d'impianto risulta mediamente pari a:

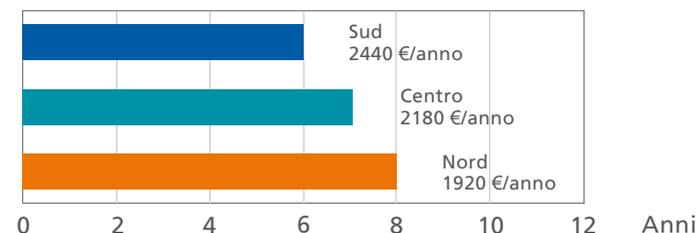
- nord Italia 1.100 kWh/kWp;
- centro nord 1.200 kWh/kWp;
- centro sud 1.300 kWh/kWp;
- sud 1.400 kWh/kWp.

I valori effettivi possono variare anche di un +/- 10% in funzione del sito e di anno in anno a causa della stagionalità. Per un'abitazione, la dimensione di un impianto fotovoltaico in genere è compresa fra 1 e 5 kW di picco in funzione dei consumi annui. Per altre applicazioni, l'impianto può assumere qualsiasi dimensione in funzione dello spazio disponibile, dell'energia che si vuol produrre e del conseguente investimento che si vuol sostenere. Il costo **"chiavi in mano"** per una installazione standard\* di un sistema è pari a circa **4.000 - 5.000 €** (IVA al 10% esclusa) per ogni kWh d'impianto.

Esempio di un impianto da 3 kWp, installato su un edificio con le seguenti caratteristiche:

- costo "chiavi in mano": 13.200 € + IVA (10%);
- ricavi da incentivo: 0,402 € per kWh prodotto (fino al 20° anno);
- benefici da meccanismo di Scambio sul Posto: circa 0,18 € per kWh prodotto per tutta la vita utile dell'impianto;
- costi di manutenzione: 100 €/anno;
- costi di esercizio: 55 €/anno circa;
- messa in esercizio entro il 30/04/2011.

### TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO (NON ATTUALIZZATO)



\*Valori indicativi da verificare a seguito di un sopralluogo/preventivo di un installatore specializzato.

Solare termico



Eolico



Geotermico



# SOLARE TERMICO



Eolico



Geotermico



L'energia prodotta da un impianto solare termico.

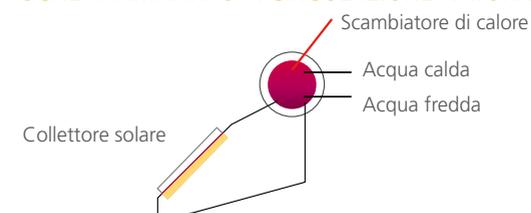
## Come funziona l'impianto solare termico.

I collettori solari sono il cuore di un impianto e raccolgono la radiazione solare trasformandola in energia termica per riscaldare un fluido, in genere acqua miscelata a liquido antigelo.

## Le principali soluzioni per il solare termico.

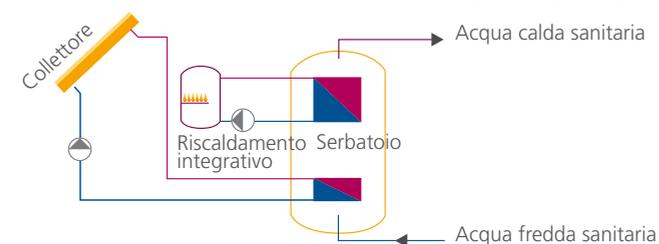
La configurazione d'impianto più semplice, per la produzione di acqua calda sanitaria, è quella a **circolazione naturale** o a "termosifone" nella quale un serbatoio di accumulo (dotato al suo interno di scambiatore) viene posto al di sopra del collettore stesso. La circolazione del fluido scaldante è garantita dal moto convettivo naturale: il fluido più caldo e leggero tende a salire mentre il fluido più freddo e pesante tende a scendere.

### SCHEMA IMPIANTO A CIRCOLAZIONE NATURALE



È una soluzione impiantistica compatta ed economica, adatta per piccoli impianti per la produzione di sola acqua calda sanitaria. Per impianti di taglia medio - grande e in previsione di un utilizzo anche per il riscaldamento degli ambienti o delle piscine, è da preferire lo schema a **circolazione forzata** (con pompa di ricircolo del fluido), che permette di svincolare completamente il posizionamento dei collettori dal sistema di accumulo. Questa soluzione consente, in genere, una migliore integrazione dell'impianto con l'edificio e quindi un effetto estetico più gradevole rispetto ad un sistema a circolazione naturale.

### SCHEMA STANDARD DI UN IMPIANTO A CIRCOLAZIONE FORZATA



Eolico



Geotermico



## Le principali applicazioni.

Le principali applicazioni degli impianti solari termici sono:

- **produzione di acqua calda sanitaria** ad uso domestico e nel terziario (alberghi, palestre, uffici, ecc.);
- **riscaldamento piscine** (coperte e scoperte);
- **riscaldamento degli ambienti** in inverno.

## Il costo di un impianto solare termico.

Il costo standard **"chiavi in mano"** per un sistema unifamiliare (5 persone) da 5 m<sup>2</sup> a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria può essere valutato in circa **4.000 - 5.000 €** (IVA al 10% esclusa). La maggior parte del costo è dovuta all'acquisto dei materiali, di cui i collettori rappresentano la percentuale più alta. Naturalmente una corretta preventivazione non può prescindere da un sopralluogo che valuti accuratamente gli aspetti dipendenti del sito. Il costo annuo di manutenzione è abbastanza basso: normalmente nelle analisi economiche si stima in circa il 2,5% del costo d'impianto, da conteggiare sull'intera vita minima, convenzionalmente fissata in 20 anni. In tale stima sono compresi anche gli eventuali costi di manutenzione straordinaria, dovuti alla sostituzione di qualche componente secondario dell'impianto.

## Benefici.

I ritorni economici del solare termico sono sempre molto interessanti anche per effetto dei costi abbastanza contenuti di questa tipologia d'impianti. Grazie ai contributi pubblici disponibili (a livello Regionale, Provinciale e Comunale) sotto forma di **finanziamenti a fondo perduto** e agli **sgravi fiscali**, è possibile migliorare ulteriormente la convenienza del solare termico. Vediamo quanto conviene a livello economico e ambientale il solare termico: prendiamo in considerazione un impianto solare termico da 2,5 m<sup>2</sup> e 150 litri di accumulo, per la produzione di acqua calda sanitaria per una famiglia di 3 persone, in Italia Centrale. Il tempo di ritorno economico dell'investimento è da valutare, sia sulla base dei dati d'impianto (costo, insolazione, fonte tradizionale sostituita e suo costo, ecc.), che dalla presenza o meno di incentivi. Nello schema che segue sono riportati i valori indicativi del tempo di ritorno dell'investimento (non attualizzato) per un impianto solare termico per acqua calda sanitaria situato in Italia Centrale.

### IMPIANTO DI RIFERIMENTO:

- impianto da 2,5 m<sup>2</sup>;
- serbatoio da 150 l per produzione di acqua calda sanitaria;
- producibilità annua: 2.000 kWh termici;
- vita tecnica dell'impianto: 20 anni;
- tempo di realizzazione dell'impianto: 1 giornata lavorativa.

### Costi:

- investimento per impianto "chiavi in mano": 2.500 €;
- IVA (agevolata al 10%): 250 €.

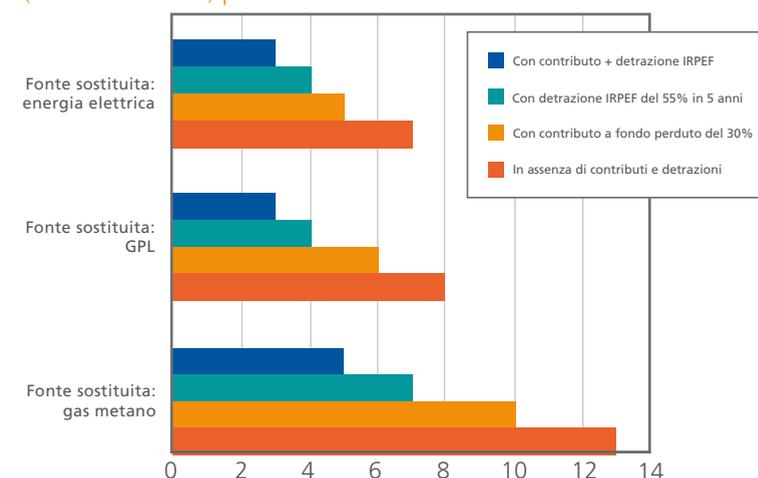
### Valorizzazione energia prodotta:

- fonte sostituita: energia elettrica 0,18 €/kWh (rendimento scaldabagno = 90%);
- fonte sostituita: Metano 0,07 €/kWh (rendimento impianto = 65%);
- fonte sostituita: GPL 0,11 €/kWh (rendimento impianto = 65%).

### Copertura finanziaria (sono valutate quattro ipotesi alternative):

- A 100% da capitale proprio;
- B 70% da capitale proprio e 30% da incentivi statali con contributo in conto capitale;
- C 100% da capitale proprio con detrazione IRPEF del 55%;
- D 30% da incentivi statali con contributo in conto capitale e 70% da capitale proprio sul quale si applica la detrazione IRPEF del 55%.

### Risultato dell'analisi in termini di tempo di ritorno dell'investimento (non attualizzato) per fonte tradizionale sostituita:



Quindi l'investimento sostenuto per un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria può essere recuperato in un periodo di tempo sempre significativamente inferiore alla vita utile dello stesso. Nel caso di sostituzione di scaldabagni elettrici o a GPL e/o in presenza di incentivi pubblici (ad es. la detrazione IRPEF del 55%) l'investimento rientra in 3 - 6 anni.

Eolico



Geotermico



# MINI EOLICO



Geotermico



L'energia prodotta  
da un impianto mini eolico.

## Cosa sono gli impianti eolici.

Eredi dei mulini a vento, i sistemi eolici di piccola taglia anche detti per semplicità mini eolici, sfruttano la risorsa "vento" per produrre energia elettrica. Si dà a questi sistemi il nome di "mini" per differenziarli dai grandi impianti che costituiscono le centrali eoliche, le cosiddette "wind farm". Proprio per effetto delle ridotte dimensioni e della semplicità di installazione si adattano molto bene all'inserimento presso insediamenti esistenti di privati e aziende. In questa vasta famiglia d'impianti rientrano i sistemi dalle caratteristiche e applicazioni più svariate: dai micro sistemi per applicazioni non connesse alla rete elettrica (poche centinaia di watt di potenza), ai sistemi per applicazioni residenziali in ambito rurale e semiurbano (qualche chilowatt di potenza), a mini centrali di produzione di energia costituite da uno o più aerogeneratori (fino a 200 kW di potenza).

Oltre alle utenze domestiche molte aziende possono essere interessate alla realizzazione di un impianto mini eolico, come ad esempio:

- agriturismi;
- strutture alberghiere;
- camping, villaggi, ecc.;
- aziende agricole;
- aziende industriali e del terziario situate in aree libere;
- porti turistici e porti commerciali.

In base alla tecnologia utilizzata si parla di:

- **impianti ad asse orizzontale** (bipala, tripala, multipala).  
I più diffusi sono derivati dalla tecnologia delle grandi centrali eoliche. Il rotore è disposto verticalmente e si orienta inseguendo la direzione del vento;
- **impianti ad asse verticale**.  
Il rotore si presenta in svariate forme e geometrie sulla base della soluzione tecnica individuata dal singolo produttore. Le turbine hanno caratteristiche interessanti in termini di robustezza e silenziosità anche se in genere sono più costose dei precedenti. Un impianto mini eolico è costituito dal palo di sostegno, dalla turbina e da dispositivi elettronici per il controllo del funzionamento e per la conversione dell'energia elettrica prodotta. Tale conversione permette di utilizzare l'elettricità o immetterla nella rete elettrica di distribuzione.



## Dove è possibile l'installazione.

È possibile installare un impianto mini eolico dove le condizioni di vento, nell'arco dell'anno, garantiscono un adeguato funzionamento ed una produzione di energia alla remunerazione del costo sostenuto. Ma come si può valutare il sito dal punto di vista della sua idoneità a produrre una quantità di energia soddisfacente? Facendo ricorso alla velocità media del vento su base annuale. Infatti siti con velocità media annua inferiore a 4,5 metri al secondo (circa 16 km/h) non sono in generale considerati remunerativi. Il territorio italiano è contraddistinto da valori della velocità media del vento in genere non elevati. Ad altezze contenute dal livello del terreno sottostante (non superiori a 25 metri di altezza) questo valore è generalmente compreso fra 2 e 7 metri al secondo. A livello del tutto orientativo si registrano velocità medie annue superiori al valore minimo ammissibile lungo le coste, sui rilievi e in molte aree del centro sud e delle isole. Una indicazione più precisa ma, pur sempre del tutto orientativa, è possibile ricavarla dalle mappe eoliche del territorio.

A tale proposito si cita quella realizzata dall'**ERSE (ENEA - Ricerca sul Sistema Elettrico S.p.A.)** che va sotto il nome di Atlante eolico dell'Italia e che è disponibile su internet in forma interattiva, al sito <http://atlanteolico.erse-web.it/viewer.htm>.

Una volta stimata con metodi più o meno accurati la velocità media annua del vento del sito e la sua distribuzione nel tempo attorno a questo valore e scelta la turbina mini eolica, è possibile calcolare la produzione annua di energia elettrica attesa. Indicativamente un impianto mini eolico installato correttamente in un buon sito con velocità media annua fra 5 e 6 m/s fornisce una produzione annua compresa fra 1.000-1.800 kWh per ogni kW di potenza nominale. In altri termini l'impianto "lavora fra 1.000-1.800 ore equivalenti", intendendo che si sarebbe ottenuta la stessa produzione di energia elettrica facendo funzionare il generatore alla potenza nominale per lo stesso numero di ore in un anno. Come già detto l'effettiva produzione di energia elettrica è fortemente dipendente dal sito scelto, dall'altezza dal suolo del generatore e dalle caratteristiche del generatore stesso e può quindi differire anche sensibilmente dai valori sopra indicati.



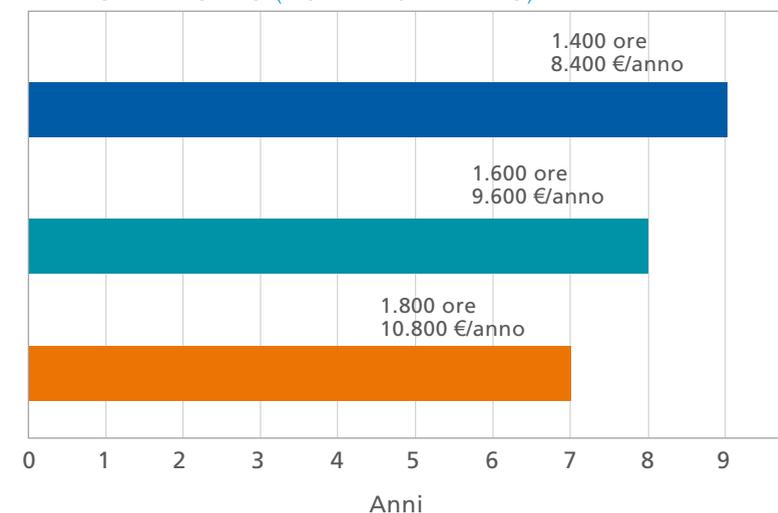
## Quanto costa e cosa rende.

Il costo di un sistema mini eolico installato **"chiavi in mano"** (IVA esclusa) per taglie comprese fra 5 kW e 20 kW è compreso fra **3.000 e 5.000 €** per kW installato, dove il costo a kW maggiore è riferito alla taglia d'impianto più piccola. Per macchine di taglia maggiore di 20 kW il costo unitario si riduce. Di seguito è riportato l'esempio di un investimento per una macchina da 20 kW con una produzione annua stimata di 1.400-1.600-1.800 ore equivalenti:

- costo "chiavi in mano": 60.000 € + IVA (10%);
- vita utile impianto: 20 anni;
- sistema di incentivazione scelto: tariffa fissa omnicomprensiva;
- ricavi da tariffa fissa omnicomprensiva: 0,30 € per kWh prodotto ed immesso in rete (fino al 15° anno);
- ricavi da meccanismo di Scambio sul Posto dal 16° anno al 20°: 0,18 € per kWh prodotto;
- costi di manutenzione: 200 €/anno;
- costi di esercizio: 50 €/anno circa.

*Il grafico mostra il tempo di ritorno (non attualizzato) dell'investimento a seconda della producibilità del sito: i valori sono compresi fra 7 e 9 anni. Sulle barre è indicato anche il valore dei ricavi medi annui derivanti dal funzionamento dell'impianto (ricavi da Tariffa fissa omnicomprensiva).*

### TEMPO DI RITORNO (NON ATTUALIZZATO)



# GEOTERMICO





**L'energia prodotta  
da un impianto geotermico.**

## **Cosa sono gli impianti geotermici.**

Un impianto geotermico sfrutta la temperatura costante del terreno che negli strati più superficiali (fino a circa 100 m di profondità) si mantiene compresa fra 12°C e 17°C.

Questa proprietà del terreno consente di estrarre calore in inverno per riscaldare un ambiente, e di cedere calore durante l'estate per raffrescarlo, nonché per la produzione di acqua calda sanitaria.

Lo scambio di calore viene realizzato con pompe di calore, generalmente elettriche, abbinate a scambiatori termici posti nel terreno, denominati sonde geotermiche.

Gli impianti geotermici sono particolarmente adatti ad essere abbinati con impianti interni di riscaldamento/raffrescamento funzionanti a basse temperature come ad esempio i pannelli radianti a pavimento e i ventilconvettori.

Tale tecnologia, benché faccia uso di elettricità, è considerata a tutti gli effetti una forma di energia rinnovabile grazie all'utilizzo prevalente dell'energia termica presente nel terreno rispetto al consumo di elettricità.

La geotermia a bassa temperatura è ideale sia per applicazioni di piccola scala (abitazioni singole) che di scala medio grande (condomini, terziario, industriale).

## Opzioni impiantistiche.

Gli impianti geotermici si classificano principalmente in base alla tipologia del sistema di captazione del calore. Si possono quindi avere diverse opzioni impiantistiche:

- **impianti con sonde geotermiche verticali**  
Sfruttano il calore presente in profondità nel terreno, necessitano di un'area limitata in superficie per l'installazione, assicurano una stabilità di resa interessante durante tutto l'anno e per tutta la durata dell'impianto;
- **impianti con sonde geotermiche orizzontali**  
Sono di più facile posa e non necessitano di alcuna autorizzazione per l'installazione; risentono maggiormente delle variazioni climatiche stagionali e richiedono un'area piuttosto estesa in superficie;
- **impianti che sfruttano l'acqua come sorgente termica**  
In alternativa al terreno, può essere sfruttata l'acqua (di falda o di un bacino superficiale) come sorgente termica, se presente in prossimità dell'edificio in cui è installata la pompa di calore; è la tipologia di scambio più efficiente in termini di prestazioni ma è anche quella che richiede maggiori valutazioni di fattibilità.

## Dove è possibile l'installazione.

Considerando che l'impianto è suddiviso in due elementi (sonde geotermiche e pompa di calore) bisogna essere consapevoli delle necessità di installazione di entrambi.

La pompa di calore è un elettrodomestico assimilabile ad un frigorifero per dimensioni. Uno spazio idoneo ad essere raggiunto dallo scambiatore geotermico attraverso l'involucro edilizio può essere trovato in molti contesti abitativi.

Per quanto riguarda le sonde geotermiche, bisogna considerarne la tipologia: ogni opzione impiantistica ha bisogno di una sua verifica specifica per la posa, specie in contesti già urbanizzati o in cantieri già attivi.

## Valutazioni economiche e tempi di ritorno.

Il costo per la realizzazione di un impianto geotermico non può essere determinato a priori in quanto variabile e funzione di diversi fattori quali:

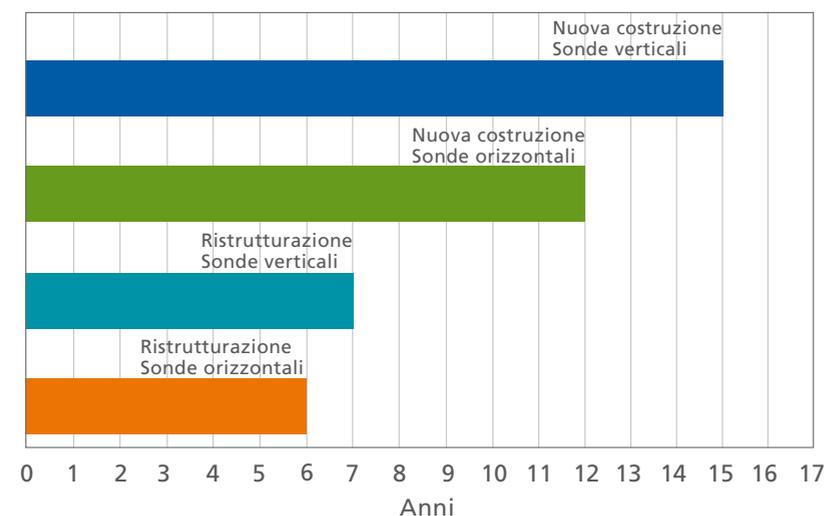
- caratteristiche geologiche del sito;
- zona geografica di realizzazione dell'impianto;
- situazione climatica e grado di isolamento termico dell'edificio.

Tuttavia possono essere fatte delle valutazioni economiche orientative, il cui obiettivo è di evidenziare il risparmio ed il rientro economico in tempi accettabili. In linea di massima, il tempo di ritorno, non attualizzato, stimato sulla base del risparmio annuo in bolletta e dell'extracosto dell'impianto geotermico rispetto ad un impianto convenzionale (caldaia a metano e condizionatore elettrico), è di circa 10-15 anni nel caso di una nuova costruzione.

Nel caso si tratti di un intervento di ristrutturazione, e quindi in presenza di detrazione fiscale del 55%, il tempo di ritorno è di 6-7 anni.

Il costo standard di un impianto geotermico (pompa di calore e sonde geotermiche) per un'abitazione monofamiliare di 100-120 m<sup>2</sup>, con impianto di distribuzione a bassa temperatura già presente, può essere valutato in circa 20.000-22.000 € nel caso di un impianto con sonde geotermiche verticali, e in circa 18.000-20.000 € nel caso di sonde orizzontali (IVA al 10% esclusa).

RISULTATI DELL'ANALISI IN TERMINI DI TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO (NON ATTUALIZZATO) PER UN'ABITAZIONE MONOFAMILIARE DI 100-120 M<sup>2</sup> E POMPA DI CALORE CON POTENZA ELETTRICA DI 3 KW.



Enel.si è membro di:



Finita di stampare in aprile 2011.



**Le offerte Enel Green Power  
sono disponibili presso  
la rete in franchising  
Punto Enel Green Power.\***

numero verde  
**800.90.15.15**  
dal lunedì al venerdì dalle 9 alle 20

**enelsi.it**

\* Punto Enel Green Power è la rete in franchising di Enel.si, società del Gruppo Enel Green Power S.p.a.