



**LEGAMBIENTE**

# COMUNI RINNOVABILI 2016

**Sole, vento, acqua, terra, biomasse.**

La mappatura delle fonti rinnovabili nel territorio italiano.

**[comunirinnovabili.it](http://comunirinnovabili.it)**

CON IL CONTRIBUTO DI

**enel**  
Green Power

IN COLLABORAZIONE CON

**GSE**  
Gestore  
Servizi  
Energetici



# COMUNI RINNOVABILI 2016

**Sole, vento, acqua, terra, biomasse.**

La mappatura delle fonti rinnovabili nel territorio italiano.

**[comunirinnovabili.it](http://comunirinnovabili.it)**

Il Rapporto è stato curato dall'Ufficio Energia e Clima di Legambiente  
Edoardo Zanchini, Katuscia Eroè, Barbara Bilancioni, Gabriele Nanni e Maria Assunta Vitelli

Ha contribuito alla redazione del Rapporto  
Vincenzo Bordino

Si ringraziano inoltre per la collaborazione tutti gli Sportelli Energia,  
i Circoli ed i Regionali di Legambiente che hanno contribuito a raccogliere i dati.

Progetto grafico: Luca Fazzalari

Stampato su carta ecologica con utilizzo di inchiostri EuPIA  
Stamperia Romana srl Industria Grafica AzzerOCO2 per il 2016

Maggio 2016



<b>■</b>	<b>PREMESSA</b>	5
<b>■</b>	<b>I COMUNI 100% RINNOVABILI</b>	37
<b>■</b>	<b>LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA</b>	52
<b>■</b>	<b>LA MOBILITÀ SOSTENIBILE</b>	66
<b>■</b>	<b>LA BUONE PRATICHE</b>	72
<b>■</b>	<b>I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO</b>	74
<b>■</b>	<b>I COMUNI DEL SOLARE TERMICO</b>	82
<b>■</b>	<b>I COMUNI DELL'EOLICO</b>	88
<b>■</b>	<b>I COMUNI DELL'IDROELETTRICO</b>	98
<b>■</b>	<b>I COMUNI DELLA GEOTERMIA</b>	108
<b>■</b>	<b>I COMUNI DELLE BIOENERGIE</b>	112
<b>■</b>	<b>I COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO</b>	124



Il mondo dell'energia sta cambiando velocemente spinto da investimenti e innovazioni nelle fonti rinnovabili. Intanto il baricentro degli interventi si è spostato, perché oggi non è più l'Europa il motore di questa rivoluzione dal basso, e a crescere con numeri a due cifre sono le installazioni in Asia e Centro America. Di sicuro, l'Accordo sul Clima firmato a Parigi segna un punto di non ritorno per questo scenario di cambiamento e accelererà ancora di più i processi. Un esempio è la Cina, che da fabbrica di pannelli solari e pale eoliche per il mercato europeo oggi è diventato il primo investitore al Mondo, con una previsione di installare 15 GW di solare all'anno nel nuovo piano quinquennale. In questi anni sono cambiati alcuni paradigmi che sembravano inscalfibili. Ad esempio non si stupisce più nessuno di come le fonti rinnovabili riescano a garantire il 40-50% dei consumi

medi in paesi come Danimarca, Spagna, Portogallo, Italia o, addirittura, oltre il 90% in Costa Rica o Norvegia, senza che vi siano problemi di black out della rete elettrica. Ma forse è ancora più interessante evidenziare come i processi di innovazione nei territori risultino sempre più incentrati sullo sviluppo delle rinnovabili, con enormi potenzialità e sperimentazioni in corso dal Kenya alle isole della Scozia, dai Comuni altoatesini alle start-up californiane.

L'Italia è al centro di questi cambiamenti, perché la crescita delle fonti rinnovabili ha portato in dieci anni il contributo rispetto ai consumi dal 15 al 35,5% attraverso un modello distribuito nel territorio con 850mila impianti da Nord a Sud, dalle aree interne alle grandi città. Malgrado il rallentamento delle installazioni negli ultimi anni, l'Italia è oggi il primo Paese al mondo per incidenza del solare rispetto ai consumi elettrici e

Impianto eolico Comune di Cocullo (AQ)





Impianto mini eolico, Comune di Monsano (AN)

possiede alcune delle esperienze di innovazione più interessanti a livello mondiale che vedono protagonisti comunità, enti e imprese locali. È arrivato dunque il momento di capire come il nostro Paese può cogliere i vantaggi della rivoluzione in corso nel sistema energetico, che sarà centrale nella lotta ai cambiamenti climatici e nel definire una nuova economia. Siamo infatti a un nuovo tornante di questo percorso di innovazione, dove gli incredibili miglioramenti avvenuti nell'efficienza di queste tecnologie e nella riduzione dei costi, viaggiano di pari passo con una profonda innovazione nella gestione degli impianti, alle reti di distribuzione e ai sistemi di accumulo. E in questa prospettiva diventa possibile dare risposta ai problemi italiani di dipendenza dall'estero per l'approvvigionamento di fonti fossili e di spesa energetica promuovendo politiche con strategie nuove nello sviluppo degli impianti solari, eolici, da biomasse, geotermici e idroelettrici nel territorio italiano. Il Rapporto Comuni rinnovabili presenta

una fotografia dei processi di sviluppo delle rinnovabili, originale, perchè mette al centro il territorio. A sorprendere, più che i numeri assoluti di produzione, sono quelli della distribuzione degli impianti da fonti rinnovabili. A rendere possibile un aumento della produzione pulita di 57,1 TWh in dieci anni è stato il contributo di un sistema distribuito di 850mila impianti da fonti rinnovabili, tra termici ed elettrici, distribuiti in tutti i Comuni italiani. Paradossalmente, uno degli effetti del taglio agli incentivi è che oggi risulta ancora più difficile tenere un monitoraggio dello sviluppo. Perché i nuovi impianti sono spesso staccati dalla rete, in autoproduzione, o integrati in sistemi efficienti con smart grid e sistemi di accumulo, che oggi sono la frontiera dell'innovazione energetica nel mondo. Come quella che troviamo nei Comuni 100% rinnovabili, che raccontiamo nel rapporto, sono oggi una frontiera dell'innovazione che riescono a soddisfare i fabbisogni elettrici e termici delle comunità con impianti locali e reti di proprietà dei Comuni. La mappa delle buone pratiche nel territorio italiano, che si trovano sul sito [www.comunirinnovabili.it](http://www.comunirinnovabili.it), racconta un futuro a portata di mano, che valorizza le risorse presenti nei territori e incrocia le esigenze di imprese agricole, famiglie, attività commerciali e produttive. La prospettiva della generazione distribuita rappresenta interessante proprio perché è una risposta locale a problemi globali, che si può applicare nei nostri territori come nelle comunità dell'Africa o del Sud America e in condomini di città europee o nella gestione delle reti urbane in qualsiasi parte del mondo. Questo processo di innovazione diffusa è interessante nella prospettiva della lotta ai cambiamenti climatici perché permette di sperimentare un modello di innovazione e democrazia energetica e di creare le condizioni per uno sviluppo che possa prescindere dalle fonti fossili.



# IL CAMBIAMENTO NEI TERRITORI

In dieci anni il numero di Comuni in cui è installato almeno un impianto da fonti rinnovabili è passato da 356 a 8047. Ossia in tutti i Comuni italiani è installato almeno un impianto, con una progressione che è stata costante, erano 3.190 nel 2008, 6.993 nel 2010, 7.970 nel 2012 e oggi si sta ulteriormente articolando nell'uso delle diverse fonti. In pratica, le fonti pulite che fino a qualche anno fa interessavano, con il grande idroelettrico e la geotermia, le aree più interne, e comunque una porzione limitata del territorio, oggi sono presenti nel 100% dei Comuni.

Seppure con numeri ridotti rispetto al passato, anche nel 2015 è aumentata la diffusione

per tutte le fonti - dal solare fotovoltaico a quello termico, dall'idroelettrico alla geotermia ad alta e bassa entalpia, agli impianti a biomasse e biogas integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore - e per tutti i parametri presi in considerazione. Il Rapporto descrive questi cambiamenti mettendo in luce un dato: la capacità di questi impianti di produrre energia in rapporto ai consumi, in particolare delle famiglie. L'obiettivo è quello di far capire come il contributo di questi impianti sia fondamentale nel rispondere direttamente alla domanda elettrica di case, aziende, utenze, perché riducono l'utilizzo della rete e si integrano con altri impianti efficienti.

Impianto solare termico su tetto di un'abitazione privata, Comune di Vittorio Veneto (TV)





Birrificio geotermico, Comune di Monterotondo Marittimo

Il Rapporto Comuni Rinnovabili viene costruito elaborando informazioni e dati ottenuti attraverso un questionario inviato ai Comuni, incrociando le risposte con i dati del GSE, con numeri e rapporti che provengono da TERNA, Enea, Itabia, Fiper, ANEV e con le informazioni provenienti da Regioni, Province e aziende.

I **Comuni del solare** sono 8.047. In tutti i Comuni italiani è installato almeno un impianto solare fotovoltaico mentre in 6.882 Comuni almeno un impianto solare termico. Per il solare fotovoltaico è il piccolo **Comune di San Bellino (RO)** con 71,3 MW a mostrare il maggior contributo rispetto ai consumi medi delle famiglie residenti. Seguito dal **Comune di Giave (SS)** con una media di 37 MW/1.000 abitanti e 22,6 MW complessivi e dal **Comune di San Floro** con 33 MW ogni 1.000 abitanti. In tutti e tre i casi si superano ampiamente i fabbisogni elettrici delle famiglie residenti, mentre in Italia sono complessivamente **1.420 i Comuni dove grazie a questa tecnologia la produzione**

**di energia elettrica supera il fabbisogno delle famiglie residenti.** Dal punto di vista degli impianti installati è interessante notare come al 31 dicembre 2015 siano installati, secondo i dati di Terna, complessivamente 18.960 i MW, in grado di coprire il fabbisogno di 9,1milioni di famiglie. In questo ultimo anno, in particolare, sono stati realizzati 305,3 nuovi MW, con una netta riduzione rispetto al passato e il crollo degli interventi di bonifica dei tetti in amianto, per i quali gli investimenti sono proibitivi senza il sistema in conto energia. Il fatto interessante è che gli impianti sono stati realizzati senza incentivi diretti, ma in regime di Scambio sul Posto o di Ritiro Dedicato, si è ridotta la loro dimensione media degli impianti e che questi sono stati realizzati in maggioranza sui tetti.

Nel solare termico a "vincere" è il piccolo **Comune di Seneghe**, in Provincia di Oristano, in testa alla classifica per la copertura dei fabbisogni termici delle famiglie residenti, con una diffusione di pannelli solari termici in relazione al numero di abitanti

pari a 1.955 mq ogni 1.000 abitanti, distribuiti su edifici pubblici e privati.

Segue il **Comune di Fluminimaggiore (CI)** con una media di 1.316 mq/1.000 abitanti e il **Comune di Terento (BZ)** con una media di 1.046,5 mq/1.000 abitanti. Anche in questa classifica viene premiato il contributo rispetto ai consumi delle famiglie residenti, perché gli impianti solari termici possono soddisfare larga parte dei fabbisogni delle famiglie per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli edifici. Sono 75 i Comuni italiani che hanno già superato il parametro utilizzato dall'Unione Europea, 264 mq/1.000 abitanti, per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia.

I **Comuni dell'eolico** sono 850. La potenza installata è in crescita, pari a **9.270 MW**, con 474,4 MW in più rispetto al 2014. Questi impianti, secondo i dati di Terna, hanno permesso di produrre 14,5 TWh di energia, pari al fabbisogno elettrico di oltre 5,5 milioni di famiglie. Sono 323 i Comuni che producono considerate autonomi dal punto di vista

elettrico grazie all'eolico, poiché si produce più energia di quanta ne viene consumata dalle famiglie. Ed è interessante notare come, nel corso degli anni, il processo di diffusione si stia articolando con impianti di grande, media e micro taglia, in tutto il Paese.

I **Comuni del mini idroelettrico** sono 1.275. Il Rapporto prende in considerazione gli impianti fino a 3 MW e la potenza totale installata per questa dimensione nei Comuni italiani è di 1.297 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 5,1 TWh, pari al fabbisogno di energia elettrica di 2 milioni di famiglie. Si è scelto di prendere in considerazione solo gli impianti di piccola taglia perché è in questo ambito che esistono le più importanti possibilità di sviluppo di nuovi impianti. Se dal grande idroelettrico proviene storicamente il contributo più importante delle fonti energetiche rinnovabili alla bilancia elettrica italiana, sono infatti evidenti sono i limiti di sviluppo per i caratteri del nostro territorio e lo sfruttamento ulteriore di una risorsa delicata come quella idrica.

Impianti fotovoltaici, Comune di Castelvetro (MO)





Impianto solare a concentrazione, Comune di Rimini

Non dobbiamo però dimenticare che gli "storici", grandi impianti, hanno garantito nel 2015 oltre il 14,2% della produzione elettrica complessiva, tra dighe, impianti a serbatoio e ad acqua fluente, con una potenza complessiva installata pari a circa 21,8 GW, distribuita in 392 Comuni.

I **Comuni della geotermia** sono 535, per una potenza installata pari a 1.039 MW elettrici, 233,2 MW termici e 3,4 MW frigoriferi. Grazie a questi impianti nel 2015 sono stati prodotti circa 5,8 TWh di energia elettrica in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 2 milioni di famiglie. Se la produzione per gli impianti geotermici è storicamente localizzata tra le province di Siena, Grosseto e Pisa, un segnale positivo è lo sviluppo avvenuto in questi anni di oltre 500 impianti a bassa entalpia, (che sfruttano lo scambio termico con il terreno e che vengono abbinati a

tecnologie sempre più efficienti di riscaldamento e raffrescamento). In tutto il paese questi impianti rappresentano una opportunità importante per ridurre i consumi energetici domestici e di strutture pubbliche e private.

I **Comuni delle bioenergie** sono 3.137 per una potenza installata complessiva di 2.983 MW elettrici, 1.394 MW termici e 415 kW frigoriferi. Questo tipo di impianti si sta sempre più diffondendo e articolando tra quelli che utilizzano biomasse solide, gassose e liquide. In particolare, quelli a biogas sono in forte crescita e hanno raggiunto complessivamente di **1.192 MW elettrici, 181 MW termici e 65 kW frigoriferi**. Gli impianti a biomasse, nel loro complesso, hanno consentito nel 2015 di produrre circa 20 TWh pari al fabbisogno elettrico di oltre 7,7 milioni di famiglie. In crescita sono anche gli impianti a biomasse e biogas collegati a reti di teleriscaldamento. Sono 305 i Comuni in cui gli impianti di teleriscaldamento utilizzano fonti rinnovabili, come biomasse "vere" (ossia materiali di origine organica animale o vegetale provenienti da filiere territoriali), attraverso cui riescono a soddisfare larga parte del fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

Il 2015 è stato un anno particolare per la produzione da energie rinnovabili nel nostro Paese. Si può stimare che le fonti rinnovabili abbiano contribuito a soddisfare il 35,5% dei consumi elettrici complessivi. Un dato in calo rispetto allo scorso anno, ed è la prima volta che accade dopo 10 anni di crescita, per via dell'idroelettrico che ha avuto una riduzione del 25% nella produzione (44,7 TWh contro i 59,5 del 2014) quando si era toccato un picco per l'inverno particolarmente piovoso. Ma è significativo che in dieci anni la produzione da energie pulite sia passata da 51,9 a 109 TWh. Risulta

interessante analizzare il contributo delle diverse fonti alla produzione elettrica. Quelle non idroelettriche sono cresciute in termini di produzione e un passato da 53.921 GWh del 2012 al 70.269 GWh e in percentuale di contributo, dal 16,5% al 22,7% rispetto ai consumi complessivi. Nel 2015 è aumentata la produzione da fotovoltaico con un +13%, e 24,6 TWh prodotti, quella geotermica ha avuto un incremento del 4,3%, con 5,8 TWh complessivi, mentre quella da biomasse con 20 TWh (+5%). L'eolico seppur in calo del 3,3% ha contribuito nel 2015 con 14,5

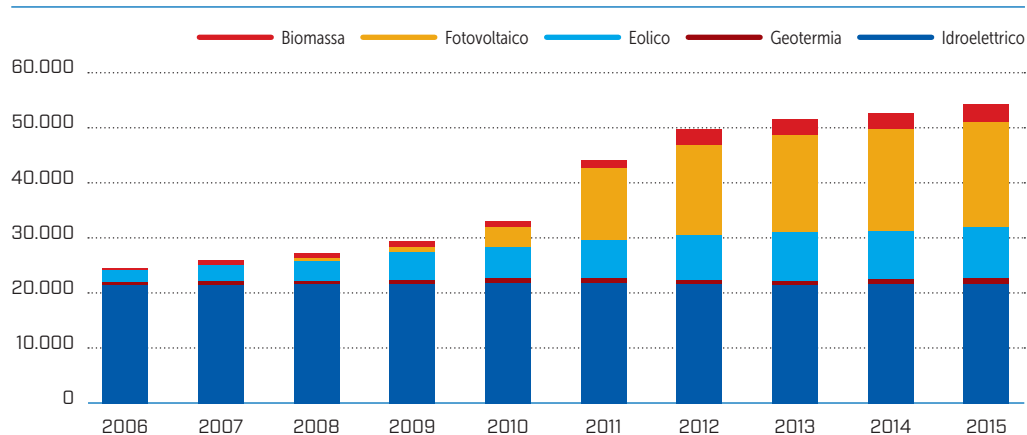
TWh. Per capire il contributo delle diverse fonti rispetto alla torta dei consumi complessivi, si può stimare, nel corso del 2015, per l'idroelettrico una produzione che ha garantito il 14,2%, per il fotovoltaico circa il 7,8%, per l'eolico il 4,6%, per le biomasse il 6,3% e per la geotermia l'1,8%. Rispetto ai consumi energetici finali, ossia quelli non solo elettrici, invece, si è più indietro con il 17%. Ma le rinnovabili sono in crescita (eravamo al 5,3% nel 2005) e hanno permesso di raggiungere l'obiettivo europeo fissato per il nostro Paese al 2020.

## LA CRESCITA DEI COMUNI RINNOVABILI

ANNO	SOLARE TERMICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	MINI IDROELETTRICO	BIOMASSA	GEOTERMIA	TOTALE
2005	108	74	118	40	32	5	356
2006	268	696	136	76	73	9	1.232
2007	390	2.799	157	114	306	28	3.190
2008	2.996	5.025	248	698	604	73	5.591
2009	4.064	6.311	297	799	788	181	6.993
2010	4.384	7.273	374	946	1.136	290	7.661
2011	6.256	7.708	450	1.021	1.140	334	7.896
2012	6.260	7.854	517	1.053	1.494	360	7.937
2013	6.652	7.906	628	1.123	1.529	372	7.964
2014	6.803	8.047	700	1.250	2.415	484	8.047
2015	6.882	8.047	850	1.275	3.137	535	8.047

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## LA CRESCITA DELLE RINNOVABILI (MW)



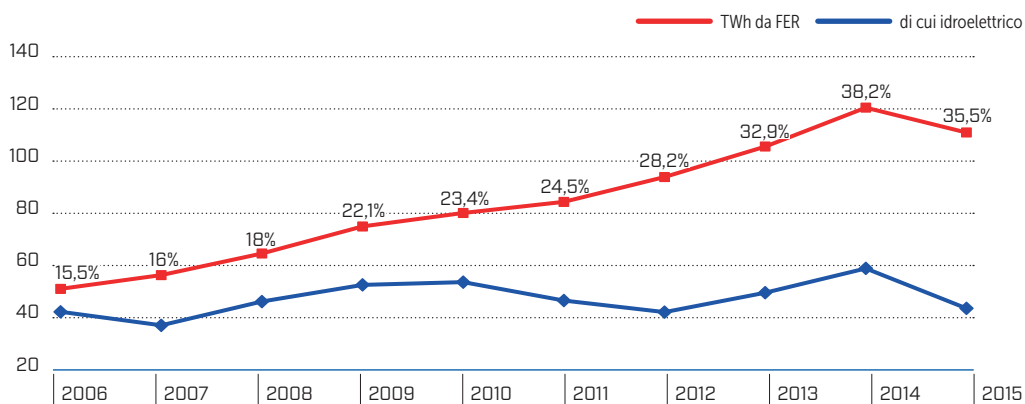
Elaborazione Legambiente su dati Terna, GSE, "Comuni Rinnovabili 2016"

Questi risultati hanno già determinato significativi vantaggi:

1. Si riduce la produzione da termoelettrico, ossia quella degli impianti più inquinanti e dannosi per il clima oltre che dipendenti da importazioni. In un

quadro di consumi in calo o statici, ogni anno diminuisce lo spazio per questi impianti grazie al contributo crescente delle rinnovabili. In dieci anni si è passati da 258,3 TWh agli attuali 180,8, con una riduzione del 30%.

## LA CRESCITA DELLE RINNOVABILI: IL CONTRIBUTO RISPETTO AI CONSUMI ELETTRICI IN ITALIA



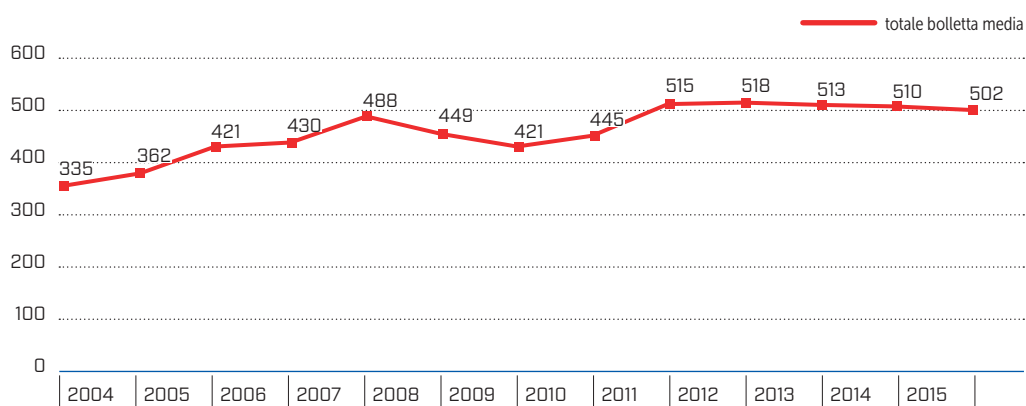
Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

2. Diminuiscono le importazioni dall'estero di fonti fossili, in particolare di petrolio e gas, ma anche di carbone usato nelle centrali elettriche. Nel gas in dieci anni il calo è del 17,7% (passando da 67,9 miliardi di metri cubi a 55,8), nel petrolio il calo è stato del 38% passando da 86milioni di tonnellate a 53 dal 2004 al 2014. Meno 8,2% sono invece le importazioni di carbone passate da 19,5milioni di tonnellate a 17,9. È importante ricordare i vantaggi economici e ambientali per il Paese e per i cittadini, di una riduzione delle importazioni di questo tipo. La fattura petrolifera (saldo fra costo importazioni e ricavo esportazioni di greggio e prodotti) è calata, in tre anni di 30.627 milioni di euro passando da 64,8 miliardi nel 2012 a 34,2 miliardi del 2015. Senza rinnovabili e efficienza sarebbe stata assai più dura.
3. Si riducono le emissioni di CO<sub>2</sub> con vantaggi per il clima del Pianeta, ma anche economici. Dal 1990 al 2014, secondo i dati di Ispra, le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente sono diminuite da 522 a 419 milioni di tonnellate, con un calo del 19,8%. Il contributo delle rinnovabili, assieme alla riduzione dei consumi dovuto alla recessione, e al miglioramento dell'efficienza è stato decisivo per raggiungere questi risultati. Purtroppo nel 2015, secondo gli ultimi dati Ispra, le emissioni sono cresciute del 2%, con un aumento più marcato proprio nella produzione di energia elettrica. Anche questo dato conferma l'urgenza di ripartire con gli investimenti nelle rinnovabili.

4. **Si riduce il costo dell'energia nel mercato elettrico**, grazie anche alla produzione di solare e eolico, in particolare all'ora di picco della domanda che permette di tagliare fuori l'offerta delle centrali più costose. Il PUN, il prezzo unitario nazionale dell'energia, è calato anche nel 2015 e uno studio realizzato da Assorinnovabili sottolinea come grazie all'effetto che eolico e fotovoltaico hanno sulla Borsa elettrica e, dunque,

sulla formazione del PUN, in 3 anni si è potuto risparmiare 7,3 miliardi di euro. Perché per come funziona la formazione del PUN più offerta da eolico e FV è presente sul mercato più si abbassano i prezzi zionali e, di conseguenza, il prezzo unico nazionale dell'energia. Inoltre, dopo un calo dello 0,6% nel 2015 anche nel 2016 cala (-1,6%) la bolletta delle famiglie.

## LA CRESCITA DELLE BOLLETTE

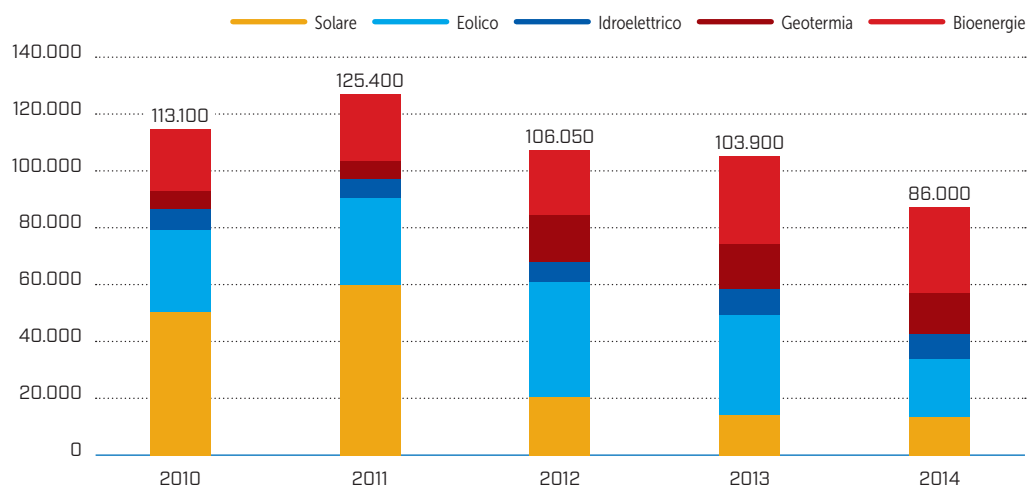


Elaborazione Legambiente su dati Autorità dell'energia e del gas

5. **Investire in rinnovabili e efficienza fa aumentare l'occupazione nel settore energetico.** Secondo i dati di Euroserver nel 2014 i lavoratori nelle fonti rinnovabili in Italia erano oltre 82mila, ma in netto calo rispetto ai 125.400 raggiunti nel 2011, per il taglio degli incentivi e per l'assenza di una prospettiva di investimento per il futuro. Diversi studi hanno evidenziato come una prospettiva duratura di innovazione energetica potrebbe portare gli occupati nelle rinnovabili a 200mila unità e quelli nel comparto dell'effi-

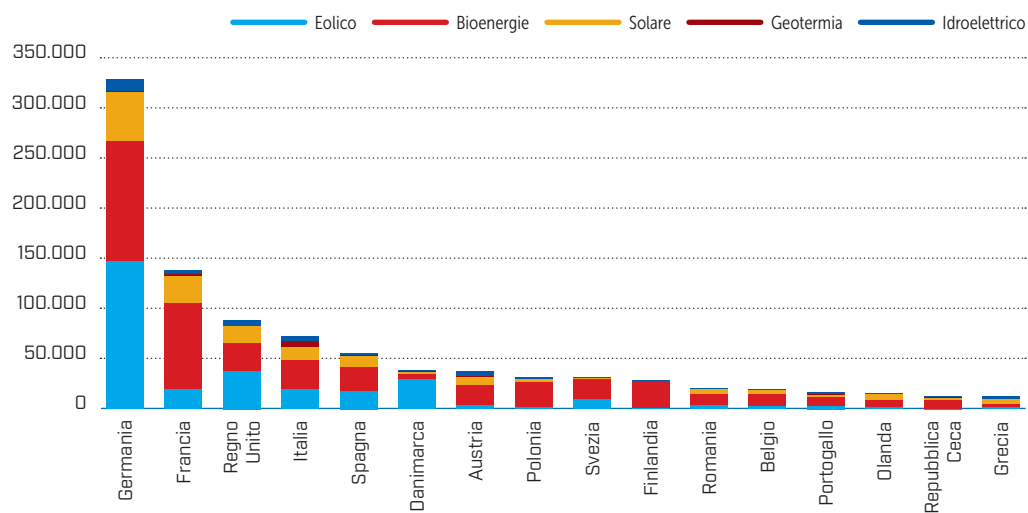
cienza e riqualificazione in edilizia a oltre 600mila. Non sono numeri di fantasia, in Germania gli occupati nelle rinnovabili sono 400mila grazie ad una politica che ha saputo dare certezze alle imprese e vuole continuare a darne. Ed è interessante guardare a questi numeri nei Comuni rinnovabili, dove vi è la più evidente dimostrazione di come si creino vantaggi grazie a questi impianti, oltre a posti di lavoro, servizi, edifici riqualificati e nuove prospettive di ricerca.

## POSTI DI LAVORO NELLE RINNOVABILI IN ITALIA



Elaborazione Legambiente su dati Euroserver

## POSTI DI LAVORO NELLE RINNOVABILI IN EUROPA PER FONTE - 2014



Elaborazione Legambiente su dati Euroserver

Impianto mini idroelettrico, Comune di Isola Dovarese (CR)





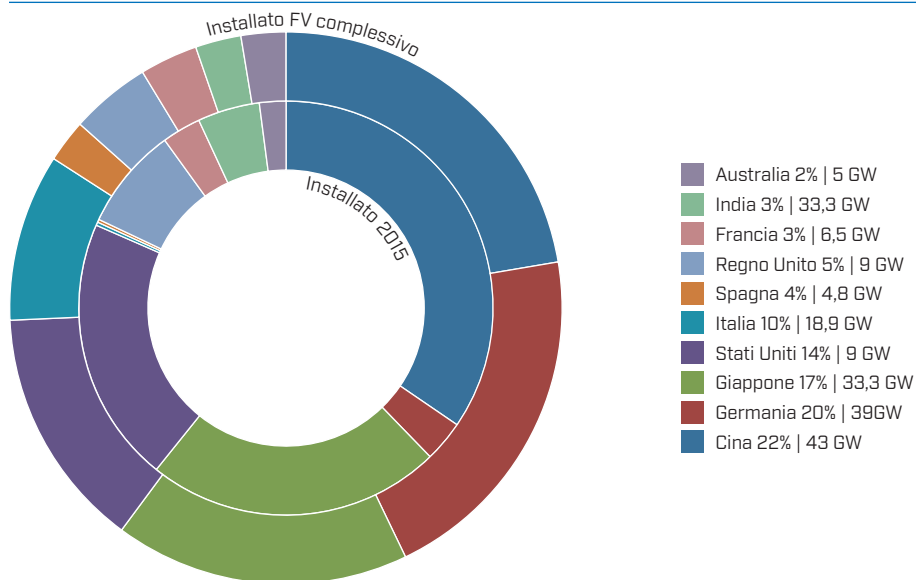
Per gli investimenti nelle fonti rinnovabili, malgrado i risultati raggiunti, la situazione nel nostro Paese non è positiva. Nel corso del 2015 sono, infatti, aumentate le installazioni ma con ritmi molto inferiori rispetto al passato. Per il fotovoltaico negli ultimi due anni, dopo la fine del conto energia, si è ridotto notevolmente il numero dei nuovi impianti con 930 MW installati a fronte dei 13.1941 MW installati nel biennio 2011-2012. Nel 2015 i 305MW installati nel nostro Paese, sono meno di un quinto delle installazioni realizzate in Germania e un decimo di quelle inglesi. Per l'eolico, nel 2015 sono stati installati 474 MW di eolico contro una media di 770 negli anni passati. Stessi dati per il mini idro 77 MW: contro una media di 150. I due grafici sulle installazioni solari e eoliche nel mondo, raccontano in maniera evidente la situazione che sta vivendo il settore nel Paese. L'Italia è ancora oggi uno dei Paesi di punta nel mondo come installazioni, ma nel corso del 2015 scompare sostanzialmente dal panorama internazionale. Ed è l'assenza di una prospettiva per il futuro che preoccupa rispetto a questi dati. Perché i provvedimenti approvati negli ultimi anni vanno tutti nella direzione di limitazione per i nuovi interventi: dalla cancellazione del sistema di incentivo in conto energia per il fotovoltaico (che in Germania rimarrà in vigore fino al 2023), alla riforma delle bollette per le famiglie e le imprese che penalizza proprio l'autoproduzione da fonti rinnovabili. Mentre le fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche sono ancora in attesa del decreto per gli incentivi che scade a fine 2016! È evidente che senza un cambio delle politiche gli investimenti si ridurranno ancora. Eppure non è un problema di risorse, perché oggi molti interventi sono possibili anche senza incentivi diretti, attraverso innovazioni nelle regole che riguardano autoproduzione e distribuzione locale. E sempre a costo zero sarebbe l'eliminazione

delle barriere che gli impianti continuano a trovare nell'approvazione dei progetti, per via di procedure complicate e contraddittorie. Esempio è la situazione che riguarda l'eolico offshore, dove siamo ancora a zero MW installati a fronte di 15 progetti presentati. La spiegazione è semplice e nota ai Ministeri: in Italia non esistono Linee Guida per i progetti, per cui in assenza di regole o di procedure di confronto con i territori e di valutazione specifica, sono intervenuti ricorsi e proteste.

Impianto eolico, Comune di Sedini (SS)

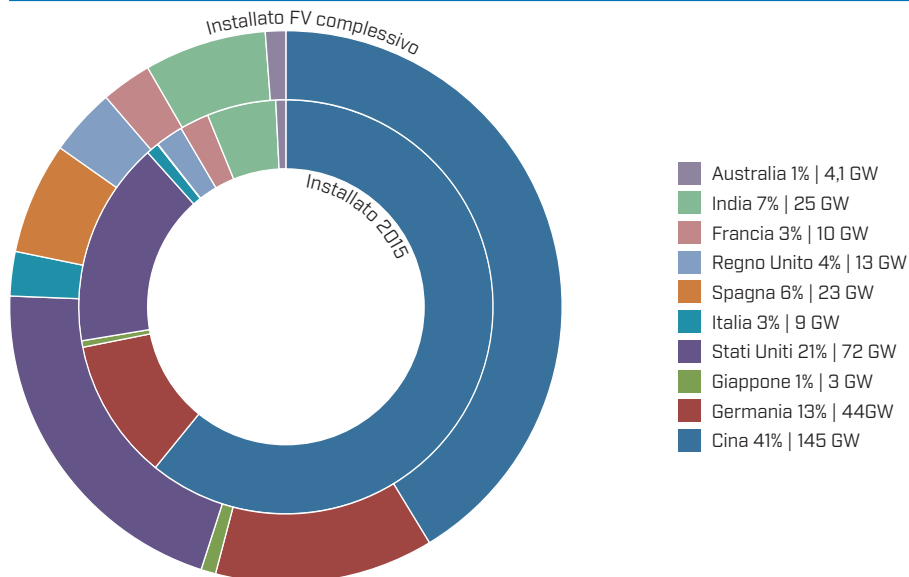


## DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEL MONDO - 2015



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

## DIFFUSIONE DELL'EOLICO NEL MONDO - 2015



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

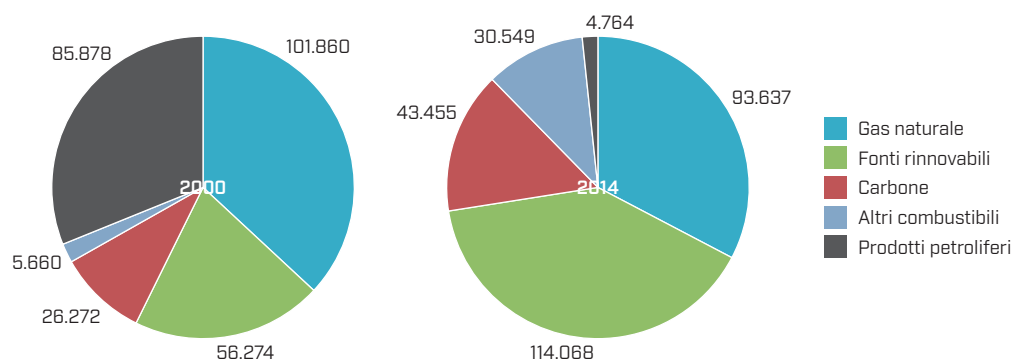


Sistema di ricarica elettrica bikesharing, Comuni di Primiero e Vanoi (TN)

Per capire il futuro dell'energia e il ruolo delle fonti rinnovabili, bisogna guardare a quanto avvenuto in questi due anni nei consumi, in termini di riduzione e di spostamento del peso tra i settori. Come evidenziano i dati di Terna, dal 2006 ad oggi il calo dei consumi elettrici è stato del 6,5% e dinamiche analoghe si evidenziano anche rispetto ai carburanti. Le ragioni sono da leggersi nelle profonde modifiche avvenute nel sistema industriale ed energetico, anche a seguito della crisi, come nella composizione della domanda. Alcuni cambiamenti sono ormai strutturali e sono la conseguenza di processi di riorganizzazione e delocalizzazione produttiva, oltre che degli investimenti realizzati in efficienza nei servizi e nel residenziale. Nei consumi elettrici

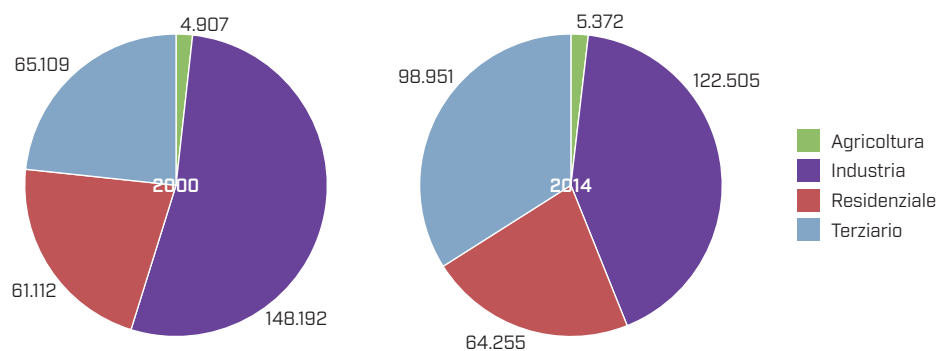
per settore, si evidenzia uno spostamento del peso dall'industria ai settori residenziale e terziario, che oggi contano per il 56%. Se si guarda, invece, ai consumi complessivi di energia per fonte, il petrolio scende ma ha ancora un peso rilevante, dovuto al consumo che avviene nei trasporti. Nel bilancio degli usi energetici finali è rilevante il peso del gas, per il ruolo che ha sia nei consumi civili (riscaldamento, usi domestici, ecc.) che in quelli per la produzione di energia elettrica. Proprio gli usi civili sono quelli in maggiore crescita se si guarda alla "torta" dei consumi energetici finali divisa per settori. È significativo che il ruolo delle fonti rinnovabili cresca sia nella produzione elettrica, sia nei consumi complessivi di energia.

## PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE IN ITALIA (GWh)



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

## CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE IN ITALIA (GWh)

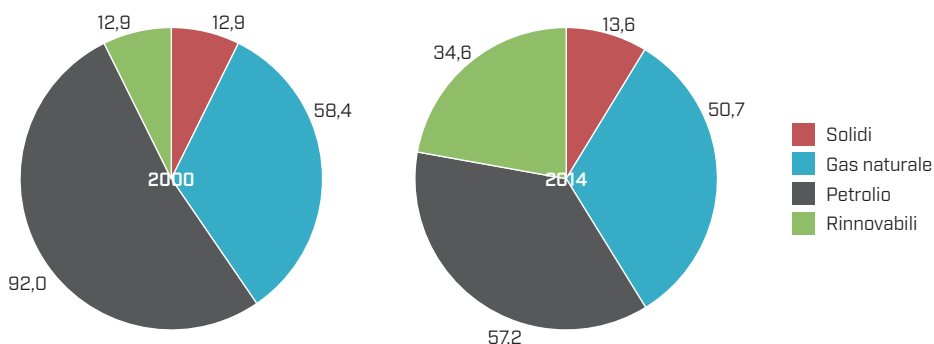


Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

Particolare di impianto a biogas su discarica, Comune di Terranuova (AR)

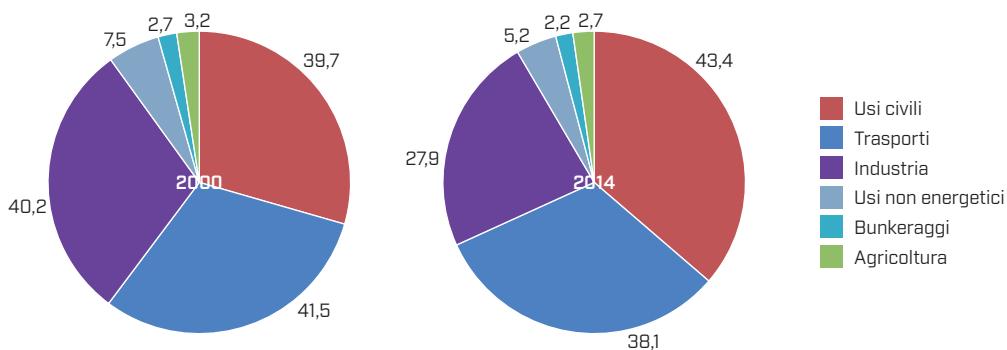


## CONSUMI DI ENERGIA PER FONTE IN ITALIA (Mtep)



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

## CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE (Mtep)



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

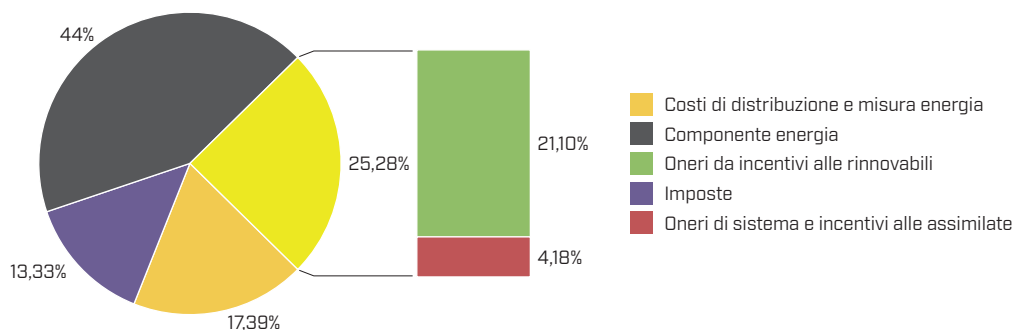
Le fonti rinnovabili sono state in questi anni al centro di polemiche feroci per il peso degli incentivi in bolletta. Il risultato è stata la totale cancellazione degli incentivi in conto energia, persino per gli impianti solari da parte di famiglie o per la rimozione dell'amianto. Ma una volta fermato l'incentivo è scomparsa pure l'attenzione da parte dei media e della politica nei confronti delle bollette e delle vere opportunità di ridurre la spesa energetica di famiglie e imprese. Eppure se si guarda dentro le tante voci assurde che compongono la bolletta (nel 2016 comparirà anche il canone Rai!) risultano evidenti le contraddizioni. Un esempio è quanto si paga nella voce "oneri generali

di sistema" per la messa in sicurezza dei siti nucleari (1 miliardo nel 2015, pari al 7,03% del totale degli oneri di sistema) che vengono dati a Sogin per far finta di bonificare i siti. Senza considerare i sussidi alle fonti "assimilate", e quindi inceneritori e raffinerie. Complessivamente attraverso i famigerati incentivi Cip6, che ancora non hanno smesso di pesare in bolletta, dal 2001 al 2015 sono stati regalati 43,1 miliardi di euro. Nel 2015 il sussidio alle centrali è stato pari a 548 milioni di euro e continuerà, riducendosi nel tempo ancora fino al 2021. Sempre secondo i dati del GSE, si può stimare che i CIP6 da qui al 2021 costerà alla collettività altri 4.880 milioni di euro.

Un altro esempio sono i cosiddetti extra costi per le isole minori (99 milioni di euro nel 2015 per la componente UC4, su cui solo per la parte che riguarda l'efficienza degli impianti esistenti è intervenuto il Decreto Competitività) che in realtà ripagano centrali vecchie e inquinanti in regime di monopolio e che, di fatto, impediscono lo sviluppo di impianti da rinnovabili. Nelle bollette elettriche troviamo sussidi indiretti alle fonti fossili sotto forma di sconti ai grandi consumatori di energia invece che di una spinta all'efficienza per ridurre i consumi. Nel 2015 a queste voci sono andati 654 milioni di euro di sconti sugli oneri della Componente Ae della bolletta elettrica. Altro sussidio riguarda il servizio di interrompibilità, ossia una disponibilità ben pagata a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti nel caso di problemi sulla rete. Nel 2015 i sussidi per il servizio

di interrompibilità sono stati stimati in 629 milioni di euro. Complessivamente nel 2015 la componente A3 in bolletta ha pesato per 14,7 miliardi in bolletta di cui circa 12,5 miliardi per le "vere" fonti rinnovabili (visto che il Cip6 e i rifiuti non lo sono). In Italia gli incentivi alle vere fonti rinnovabili (senza le famigerate "assimilate") pesano oggi per circa il 21,1% nelle bollette delle famiglie, con una dinamica in riduzione nei prossimi anni. Lo Studio Irex 2013 stima un beneficio netto al 2030 compreso tra 19 e 49 miliardi di euro delle politiche di incentivo realizzate in questi anni. L'augurio è che anche l'Authority per l'energia cambi finalmente atteggiamento rispetto alle fonti rinnovabili, presentando un quadro più equilibrato della realtà attuale e della nuova prospettiva in cui si trova il settore. Una fase si è chiusa e ora occorre intervenire in diverse direzioni nell'interesse dei consumatori.

## COMPOSIZIONE DELLA BOLLETTA ELETTRICA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

La vera sfida che il nostro Paese ha di fronte è quella di ridurre la spesa energetica delle famiglie e delle imprese, considerando l'insieme dei consumi termici e elettrici. Ad esempio nel bilancio delle famiglie la spesa per il riscaldamento dell'abitazione e dell'acqua calda pesa mediamente 3-4 volte quella per la bolletta elettrica. Una politica di spinta all'efficienza energetica e alla dif-

fusione delle fonti rinnovabili può portare a ridurre significativamente la spesa, producendo una innovazione diffusa. E' evidente che occorre cambiare politiche se si vuole aiutare le imprese e spingere l'innovazione, attraverso interventi di efficienza energetica che producono riduzioni strutturali di consumi e di spesa, piuttosto che favorire solo alcuni soggetti senza affrontare i nodi

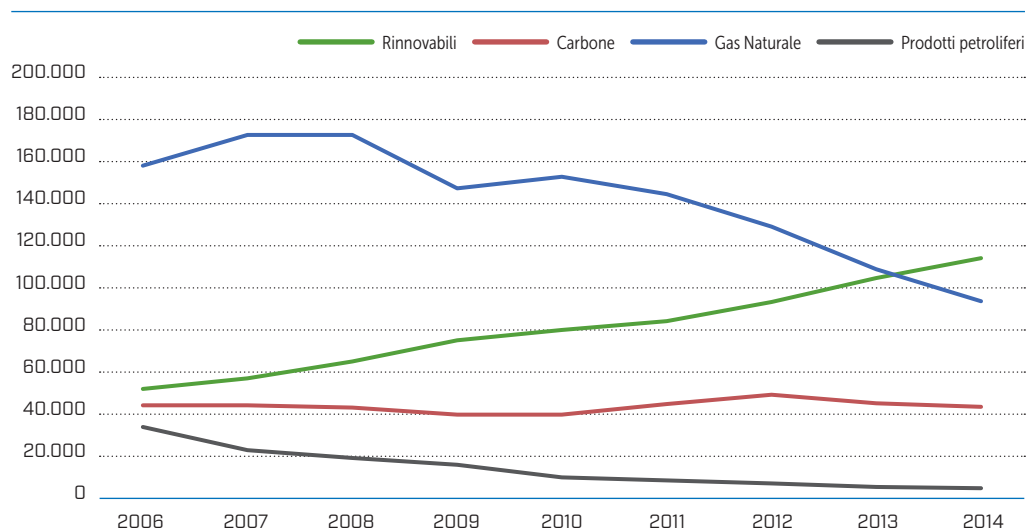
del problema e approfittando della confusione che regna nelle bollette. Un confronto con gli altri Paesi europei evidenzia come mediamente, per consumi fino a 2500 kWh/anno, nel nostro Paese si paghi l'elettricità meno che in Germania, Danimarca, Spagna, e con costi simili al Regno Unito. Ma la bolletta aumenta per le famiglie e per le imprese in modo progressivo fino a renderla la più cara d'Europa, a parte per le categorie che beneficiano di sconti in quanto più energivore (dove per consumi superiori a 70mila MWh/anno i prezzi sono inferiori a quelli tedeschi, inglesi, danesi). Se si guarda con attenzione, nelle bollette, si scopre che le cosiddette "energivore", cioè le aziende che consumano molta energia e beneficiano di sconti, pagano l'energia elettrica quanto i loro omologhi tedeschi, se non meno. Al contrario, la categoria di utenti che in effetti paga l'energia elettrica più cara è quella delle piccole e medie imprese, vero tessuto portante della nostra economia: per consumi tra 500 e 2mila MWh/anno il costo italiano è superiore del 30% alla media europea, anche se solo del 4%



Bioraffineria nel Comune di Crescentino (VC)

rispetto ai prezzi tedeschi. Per cambiare la situazione che riguarda in particolare le PMI la sfida non sta nell'allargare le esenzioni dagli oneri di sistema, come fatto in questi anni, ma nella riduzione dei consumi che possono venire da efficienza e autoproduzione, da innovazioni di mercato, piuttosto che della cancellazione della progressività nelle bollette (che penalizza le famiglie che oggi pagano meno e le fasce di reddito più deboli che non possono realizzare investimenti in efficienza energetica).

## PRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI (GWh)



Elaborazione Legambiente su dati Terna

# DOPO LA COP21 DI PARIGI LE SFIDE PER IL CLIMA E IL RILANCIO DELL'ECONOMIA

Con l'accordo della COP21 di Parigi cambia definitivamente lo scenario delle scelte energetiche dei prossimi anni a livello mondiale. La riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> diventerà non solo un riferimento imprescindibile per valutare le politiche ma, in particolare nel territorio europeo, può rappresentare la chiave per ripensare, e dare un futuro, a un settore manifatturiero in difficoltà nella globalizzazione, e per occuparsi di aree urbane sempre più inquinate e a rischio per gli effetti dei cambiamenti climatici. Per un Paese come l'Italia, dipendente dall'estero per l'approvvigionamento di fonti fossili, la decarbonizzazione dell'economia può diventare l'occasione per rilanciare la propria economia e creare lavoro in nuovi settori e mantenerlo in quelli tradizionali. È arrivato il momento che anche il nostro Paese definisca un "Piano per il Clima", come altri Paesi europei hanno già fatto, nel quale fissare le coordinate di una transizione che deve riguardare i diversi settori, individuando obiettivi e politiche per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> coerenti con gli impegni europei al 2030. Qui sta la sfida che abbiamo di fronte per cogliere le opportunità di questo nuovo scenario: individuare l'interesse specifico del nostro Paese, del suo sistema produttivo e territoriale nel ripensarsi e rilanciarsi. Per riuscirci dobbiamo allargare lo sguardo alle diverse filiere innovative nate in settori tradizionali, dalla gestione e recupero dei rifiuti all'edilizia sostenibile, dall'agricoltura alla mobilità,

alla biochimica. Oggi è attraverso la spinta a queste filiere che si può costruire una solida e innovativa prospettiva industriale a basso consumo di carbonio. Perché la risposta possibile alle domande dell'industria o dell'edilizia, dell'agricoltura o dei trasporti, è oggi sempre più ricca di soluzioni attraverso il mix più efficace di efficienza e rinnovabili in uno scenario di generazione distribuita e di liberalizzazione nell'offerta all'utente finale. Nella transizione occorrerà tenere assieme le politiche di innovazione industriale, territoriale e ambientale, in modo da dare risposta al dramma del lavoro nelle centrali termoelettriche in crisi o da chiudere, e per creare le condizioni di investimento in Italia nei prossimi anni. Proprio la chiave della CO<sub>2</sub> deve aiutare a guardare al futuro dei diversi settori produttivi, entrando nella valutazione di piani e programmi a livello statale e regionale, e diventare il criterio attraverso cui ripensare la tassazione che incide sui prezzi dell'energia elettrica, del gas, dei mezzi di trasporto. In modo da dare una chiara prospettiva agli investimenti privati, premiando proprio chi punta su innovazione e efficienza.

In **edilizia** occorre finalmente accelerare nella riqualificazione energetica, per puntare a dimezzare le bollette delle famiglie e creare lavoro in un settore in crisi e ad alto tasso di occupazione. Anche qui sono importanti le possibilità di innovazione e sperimentazione, ad esempio nei vantaggi



di utilizzo del vettore elettrico nel riscaldamento domestico integrato con fonti rinnovabili, sistemi di accumulo e veicoli elettrici. Per farlo, occorre percorrere diverse strade in parallelo. Si deve dare priorità alla **riqualificazione dei condomini**. Rendendo semplice e vantaggioso realizzare retrofit energetici che consentano di migliorare anche la vivibilità degli spazi privati e condominiali (creazione di terrazzi con obiettivi di schermatura solare e di ridefinizione delle disposizioni interne, installazione di ascensori e corpi scala a norma di Legge, interventi di riqualificazione degli spazi liberi e di creazione di tetti verdi, consolidamento antisismico degli edifici, ecc.). Serve per questo **un provvedimento normativo che semplifichi gli interventi di retrofit energetico**, legando il miglioramento delle pre-

stazioni energetiche degli edifici - almeno il 50% di riduzione dei consumi o il raggiungimento della Classe B di certificazione - con interventi che riguardino le strutture perimetrali e gli ampliamenti consentiti. A condizione che si rispettino le distanze minime tra edifici previste dal codice civile e le altezze previste dai piani urbanistici. Occorre **rendere subito operativo il fondo per l'efficienza energetica introdotto con il Decreto Legislativo 102/2014 e stabilire i criteri per l'accesso da parte di privati e enti pubblici**. Proprio quel fondo può risultare strategico per un uso finalmente efficace delle risorse europee per l'efficienza energetica presenti nella programmazione 2014-2020, evitando di perdere tempo e sprecare risorse.

Impianto mini idroelettrico, Comune di Milano



Occorre inoltre dare **certezza all'ecobonus**, in un orizzonte temporale serio, di almeno 4-5 anni, per verificare i risultati e rimodulare gli incentivi in modo da premiare i contributi apportati dai diversi interventi e dalle tecnologie in termini di riduzione dei consumi energetici, attraverso il salto di classe energetica degli alloggi. In questo modo si possono premiare gli interventi edilizi sull'involucro (creando lavoro) e le tecnologie più efficienti e meno costose e a beneficiarne sarebbero le famiglie in termini di riduzione delle bollette. Servono infine **controlli e sanzioni per garantire i cittadini sulle prestazioni energetiche** e la sicurezza degli edifici. In 13 Regioni non vi sono né controlli né sanzioni sulle certificazioni. Introdurre regole omogenee in tutta Italia per le prestazioni in edilizia e controlli

indipendenti su tutti gli edifici con sanzioni vere per chi non rispetta le regole per la progettazione, costruzione, certificazione è una scelta nell'interesse dei cittadini come delle imprese e dei progettisti onesti.

Per rendere possibile uno scenario di decarbonizzazione occorre offrire certezze per gli interventi da parte delle **imprese**, in particolare nell'efficienza energetica. Esistono oggi tutte le condizioni tecnologiche per innescare in Italia un processo virtuoso, che si autoalimenti e che possa consentire il raggiungimento di risultati significativi in un tempo limitato. L'obiettivo è di rendere vantaggiosi gli investimenti nelle tecnologie efficienti - attraverso una chiara politica di incentivi, duratura nel tempo e con verifiche periodiche dei risultati - perché diventino

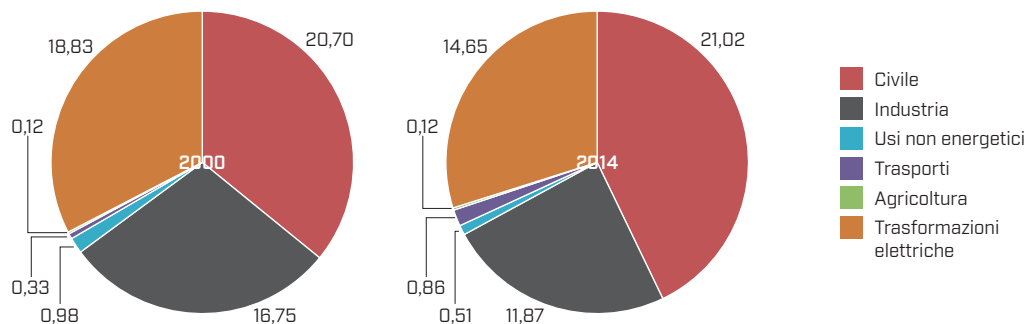
Impianto fotovoltaico su edificio pubblico, Comune di Bari



il perno di una strategia industriale, economica e ambientale. Ad esempio fissando miglioramenti progressivi nelle prestazioni di elettrodomestici, tecnologie e sistemi energetici con incentivi e scadenze per gli standard meno efficienti (da togliere dal commercio), e introducendo obblighi per le tecnologie già competitive, come avvenuto in questi anni nel campo delle lampadine e come sta avvenendo per il solare termico nei nuovi interventi edilizi e nelle ristrutturazioni. Uno scenario di questo tipo rappresenta anche la risposta più lungimirante per affrontare un tema strategico come quello della **sicurezza** negli approvvigionamenti di gas, nell'ambito comunque di una riduzione dei consumi. Non basta infatti diversificare gli approvvigionamenti da paesi e da infrastrutture diverse (attraverso alcuni strategici tubi e rigassificatori), o aumentando le stesse scorte di gas. Perché in parallelo e con maggiore forza, si deve incrementare il risparmio energetico negli usi civili, visto che il 61,7% del gas è utilizzato per il settore civile. Ad esempio, si possono realizzare rilevanti riduzioni dei consumi intervenendo sull'involucro degli edifici e attraverso sistemi che permetta di migliorare l'efficienza o offrire una alternativa rispetto all'uso del gas (reti di teleriscaldamento, impianti solari termici, a biomasse, biometano, ecc.).

Dal 1990 ad oggi i **trasporti** sono l'unico settore in cui sono aumentate le emissioni di CO<sub>2</sub>. Il peso dei consumi energetici è tale che risulta imprescindibile invertire la situazione attraverso precise politiche che riguardino in particolare aree urbane, trasporto merci, efficienza dei veicoli. Nelle aree urbane sono oggi i due terzi della domanda di mobilità delle persone, e qui si può e si deve dare un'alternativa a milioni di pendolari che oggi si muovono in automobile per andare a lavorare. Nel trasporto merci occorre creare una alternativa di trasporto intermodale che permetta di ridurre l'enorme squilibrio della componente su gomma a scapito di quello ferroviario (siamo arrivati al 94% per la prima e solo il 6% per la seconda). Per quanto riguarda i veicoli occorre utilizzare la leva fiscale per orientare il mercato, spingendo le innovazioni capaci di ridurre i consumi, come quelli da fonti fossili con minori emissioni di CO<sub>2</sub> (come metano e gpl), o di azzerarli come per quelli elettrici. In particolare la diffusione di auto elettriche nelle città, legata a investimenti nelle reti di distribuzione e nella ricerca e applicazione nei sistemi di accumulo, rappresenta una prospettiva con enormi potenzialità dove si legano gli obiettivi di sviluppo delle rinnovabili con quelli di mobilità sostenibile.

## CONSUMI FINALI DI GAS (MTep)



Elaborazione Legambiente su dati Ministero Sviluppo Economico

Per costruire un orizzonte di investimenti a vantaggio delle imprese nell'innovazione energetica, occorre che il nostro Paese assuma alcune decisioni strategiche che riguardano la **fiscaltà**. Si devono infatti eliminare tutti i **sussidi diretti e indiretti per le fonti fossili**, facendo pulizia di tutti i contributi di cui beneficiano, che il Fondo

Impianto eolico



Monetario internazionale stima in almeno 13 miliardi di euro l'anno. E, in parallelo si deve rivedere la tassazione sulla base del diverso contenuto in termini di anidride carbonica dei combustibili utilizzati nella produzione energetica e nei trasporti. Sono tante le esperienze a cui oggi si può guardare, dalla Svezia all'Irlanda, dalla Finlandia alla Svizzera, al Canada. In questi Paesi si sono generate risorse e avviati investimenti, che hanno permesso di ridurre consumi e emissioni di CO<sub>2</sub> in maniera significativa. Una politica di questo tipo, attraverso una revisione dell'accisa sulla base delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dagli impianti, si integra con il sistema europeo che si sta rivelando inefficace nello spingere l'innovazione (per via di prezzi della CO<sub>2</sub> che continuano a essere troppo bassi) e soprattutto permetterebbe di premiare le produzioni più efficienti (come le centrali a gas a discapito di quelle a carbone o a olio combustibile) generando nuove risorse che dovranno andare all'innovazione nei diversi settori ed a spingere interventi di efficienza energetica. Questa prospettiva appare quella più lungimirante anche rispetto alla crisi degli impianti termoelettrici. Continuano infatti le chiusure di impianti e altre ne sono previste nei prossimi anni, per l'enorme sovradimensionamento del parco di generazione. E nella crisi, proprio le centrali più efficienti e moderne, come i cicli combinati a gas, sono utilizzate meno perché hanno costi di produzione maggiori del più inquinante carbone. Ma la risposta a questi problemi non verrà da nuovi sussidi per la sopravvivenza di questi impianti, giustificati come riserva per via delle oscillazioni di produzione delle fonti rinnovabili, attraverso il capacity payment. Piuttosto, rendiamo trasparente la tassazione sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, in modo da rendere di nuovo competitive le centrali a gas, e coinvolgendo anche le fonti rinnovabili nel mercato del dispacciamento

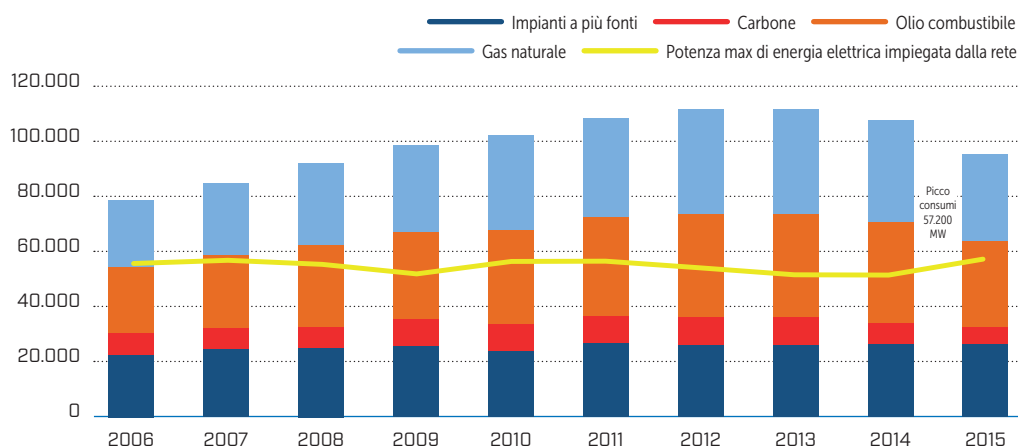


Impianto fotovoltaico integrato nella copertura, piazza Porta Nuova, Comune di Milano

e quindi nel dare risposta nella gestione di immissioni e prelievi dalla rete. Del resto, che non vi sia spazio per tutte queste centrali lo dicono i dati di Terna. Il totale di centrali termoelettriche installate in Italia è pari a 72.264 MW a cui vanno aggiunti oltre 54mila MW da fonti rinnovabi-

li. Se consideriamo che nel 2015 la potenza massima richiesta alla punta è stata pari a 57,2 TWh, la più alta mai raggiunta in Italia, si comprende come dopo anni di dibattito sulla necessità di un aumento della generazione elettrica per la sicurezza del sistema, la situazione sia sfuggita di mano.

## IL PARCO INSTALLATO (MW)



Elaborazione Legambiente su dati Terna

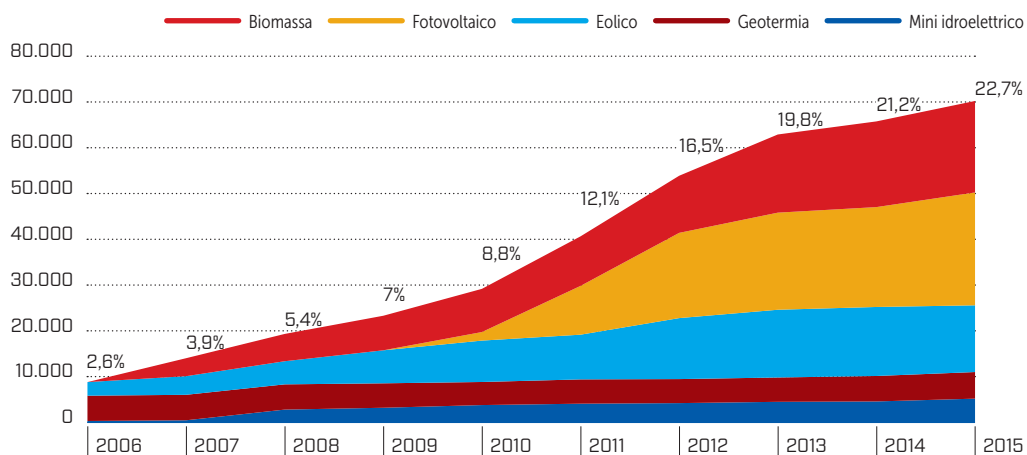
# LE SCELTE PER UN FUTURO RINNOVABILE

E' arrivato il momento aprire una terza fase di sviluppo delle fonti rinnovabili nel nostro Paese. La prima risale a un secolo fa, e ha permesso, con l'idroelettrico e la geotermia, di accompagnare lo sviluppo industriale e la crescita fino al secondo dopoguerra. La seconda, e più recente, è quella di cui vediamo ancora oggi i risultati in termini di energia elettrica spinta da incentivi diretti alla produzione. Per aprire una nuova fase occorre guardare alle innovazioni in corso nel mondo e alle opportunità che il nostro Paese possiamo cogliere oggi, grazie a una continua riduzione dei costi degli impianti e nella gestione di reti e sistemi di accumulo. Non dobbiamo infatti accontentarci dei risultati raggiunti ma fissare l'asticella degli obiettivi molto più in avanti. Del resto è quanto stanno facendo Paesi di ogni continente per far crescere il contributo rispetto ai consumi energetici complessivi, con chiari obiettivi al 2030 e al 2050, coerenti con gli impegni europei. Per non ripetere errori commessi in passato, occorre che finalmente si individui una cabina di regia per coordinare le politiche e verificare l'efficacia degli interventi, con un confronto finalmente aperto al contributo dei diversi interlocutori del settore. In modo da introdurre innovazioni che accompagnino le diverse tecnologie a dare il loro contributo nei territori in una generazione sempre più distribuita, efficiente e da rinnovabili, con una forte componente di autoproduzione e lo sviluppo di nuovi modelli di produzione, gestione e accumulo, ma anche di distribuzione innovativa su scala locale, urbana e di distretto.

Impianto eolico, Comune di Scansano (GR)

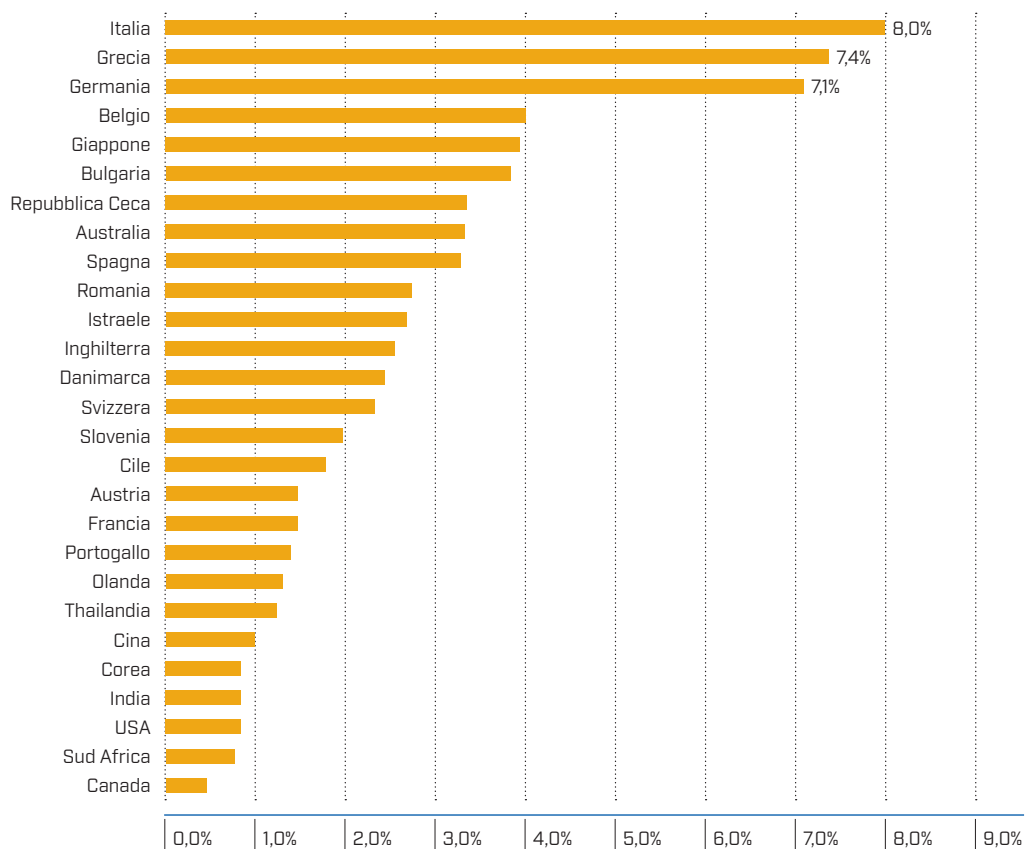


## LA CRESCITA DELLE RINNOVABILI IN ITALIA: PRODUZIONE PER FONTI



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## INCIDENZA FOTOVOLTAICO RISPETTO AI CONSUMI NEL MONDO



Elaborazione Legambiente su dati Ren21

**Immaginare un futuro incentrato sulle rinnovabili in Italia non è un'utopia.** Per la parte elettrica, è possibile arrivare a coprire il 50% dei consumi in pochi anni. Ma si può e si deve avere la lungimiranza di guardare anche alla parte termica e a una prospettiva dove le fonti fossili arriveranno ad avere un ruolo complementare. Il grafico elaborato nello scenario al 2050 non insegue sogni. Basti dire che è ipotizzata una riduzione dei consumi del 20% rispetto al 2005, ossia molto meno ambiziosa di quella prevista dall'Unione Europea. La crescita del contributo delle fonti rinnovabili fino

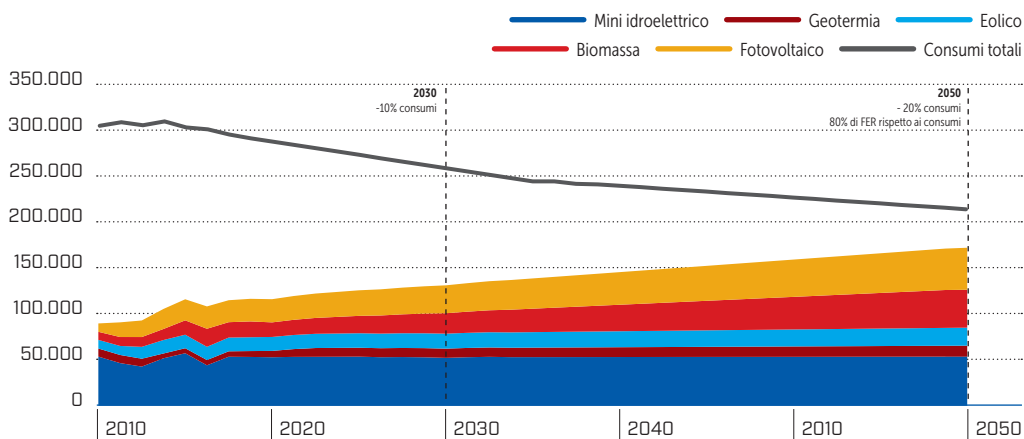
Impianto eolico, Comune di Collarmele (AG)



ai livelli fissati nel grafico non è un salto nel buio, ma tiene conto delle potenzialità presenti nei territori, e ragiona di prospettive raggiungibili con le attuali tecnologie. Ad esempio, considera una lieve riduzione della produzione del grande parco idroelettrico italiano (il secondo in Europa dopo la Francia) malgrado la realizzazione di nuovi impianti di piccola taglia, il revamping delle centrali esistenti, per via dei probabili problemi della risorsa acqua in una prospettiva di cambiamenti climatici. In questo scenario sono però previsti nuovi sistemi di pompaggio, realizzando così un accumulo di energia e una gestione più efficiente della produzione per utilizzarla nelle ore di punta (considerando anche le difficoltà crescenti nella gestione di una risorsa delicata come l'acqua). Per l'eolico, si punta a raggiungere 14 GW installati, ossia meno di quanto previsto dal Piano nazionale per le rinnovabili, attraverso la diffusione di impianti di taglie diverse, il revamping dei parchi esistenti e, finalmente, la realizzazione di centrali off-shore. La crescita della produzione da geotermia e biomasse è invece in linea con gli studi più seri e con quanto avvenuto in questi anni. Inoltre, è importante sottolineare l'importanza delle biomasse e del biogas in termini di contributo per la parte elettrica e termica, oltretutto senza oscillazioni nella produzione. La previsione di crescita della produzione da solare (con tecnologie differenti) è in linea con le stime internazionali. Anche perché la riduzione dei costi delle tecnologie e l'aumento dell'efficienza, che sta continuando senza sosta, è tale da consentire di scommettere su una prospettiva di questo tipo, che non può che essere attraente per un Paese come l'Italia per l'irraggiamento solare di cui beneficia e per il vantaggio di produrre energia elettrica di giorno, al picco della domanda. Ma non basta fissare l'orizzonte, servono anche scelte coerenti in alcuni campi fondamentali.



## SCENARIO DI SVILUPPO DELLE RINNOVABILI ELETTRICHE (MWh)



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

### 1 | LIBERARE L'AUTOPRODUZIONE DA FONTI RINNOVABILI

L'autoproduzione e la distribuzione locale di energia da fonti rinnovabili sono oggi al centro dell'interesse in tutto il mondo, per le opportunità che si stanno aprendo di innovazione nella gestione energetica grazie all'efficienza e alla riduzione dei costi delle tecnologie e delle reti.

In Italia questa prospettiva ha grandi potenzialità perché permette di valorizzare le risorse rinnovabili riducendo l'uso della rete, avvicinando produzione e consumi, e perché consente di soddisfare i fabbisogni di energia elettrica e di calore negli edifici e nei territori. Servono però regole nuove per un cambiamento radicale del modello energetico come è quello dell'autoproduzione, perché distribuito e con molteplici protagonisti (i prosumer, ossia soggetti al contempo produttori e consumatori di energia elettrica), che può portare enormi vantaggi in termini di riduzione dei consumi energetici, importazioni di fonti fossili, emissioni inquinanti e climalteranti. In Italia oggi l'autoproduzione è penalizzata, in particolare dopo la riforma delle tariffe elettriche,

ed è vietata la distribuzione locale di energia da fonti rinnovabili persino negli edifici e nei distretti produttivi. Salvo in alcuni Comuni delle Alpi raccontati nel Rapporto, che utilizzano una legge nata per le cooperative energetiche negli anni Venti, e dove questa possibilità ha aperto a innovazioni nella gestione delle reti e nella produzione da fonti rinnovabili di grandissimo interesse e con riduzione dei costi in bolletta. Ma non è continuando a mettere barriere e tasse nei confronti dell'autoproduzione che si potrà fermare una prospettiva che è oramai anche competitiva, oltre che nell'interesse generale, perché altrimenti la conseguenza sarà che sempre più utenze si staccheranno dalla rete. Occorre creare opportunità per l'autoproduzione a beneficio di famiglie e imprese, e di produzione e distribuzione locale per i fabbisogni di edifici, imprese, Enti Locali. Perché in questa prospettiva si possono creare innovazioni con vantaggi che vanno anche oltre l'aumento della produzione da fonti rinnovabili, rendendo possibili gestioni innovative degli impianti e delle reti che consentono di ridurre i consumi di gas nel riscaldamento e raffrescamento degli edifici (perché si spostano verso usi elettrici legati



Impianto eolico, Comune di Roseto Valforte (FG)

alle rinnovabili), e analogamente i consumi di carburanti nella mobilità attraverso una spinta al vettore elettrico, anche qui prodotto da rinnovabili. La risposta ai problemi di oscillazione nella produzione da fonti rinnovabili può venire proprio da sistemi di distribuzione chiusi all'interno di edifici e nelle aree produttive che, attraverso sistemi di accumulo e una gestione attenta di impianti e sistemi efficienti, possono garantire contratti di immissione e prelievo stabili alla rete, a fronte dei quali possano beneficiare dell'esonero dal pagamento degli oneri di sistema. Si dovranno introdurre regole nuove per accompagnare questa prospettiva e si dovranno nel tempo verificare i risultati, per accompagnare innovazioni e investimenti. Quello che è certo è che nel 2016 si dispone di tutte le competenze per rispondere agli allarmi lanciati dall'Autorità per l'energia sulla sicurezza del sistema, ma anche sulla riduzione delle risorse per gli oneri di sistema, se si aprisse all'autoproduzione. Sono questioni facilmente risolvibili dentro uno scenario davvero nuovo, nel quale si spostano i consumi verso il vettore elettrico, e dove si può (finalmente) ripensare la tassazione in funzione delle emissioni

e dell'inquinamento prodotti. Insomma, è il momento di aprire in Italia a una innovazione energetica che guarda al futuro del Pianeta e che crea opportunità nei territori.

## 2 | REGOLE SEMPLICI E TRASPARENTI PER L'APPROVAZIONE DEI PROGETTI DA RINNOVABILI

L'incertezza delle procedure è ancora oggi una delle principali barriere in Italia alla diffusione degli impianti da fonti rinnovabili. Le difficoltà nell'approvazione degli impianti riguardano interventi piccoli e grandi, cittadini e aziende. In molte Regioni italiane è di fatto vietata la realizzazione di nuovi progetti da rinnovabili, visto l'incrocio di burocrazia, limiti posti con il recepimento delle linee guida nazionali e veti dalle soprintendenze (che spesso evidenziano una vera e propria ossessione nei confronti dell'eolico).

Sono due i temi prioritari per quanto riguarda l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili. Il primo obiettivo concerne la semplificazione degli interventi di piccola taglia. La realizzazione di un impianto domestico di solare termico e fotovoltaico sui tetti, o di minieolico e geotermia a bassa entalpia, deve realmente diventare un atto semplice, grazie a informazioni e regole trasparenti, e per questo libero e gratuito. Il secondo obiettivo riguarda, invece, la definizione di criteri trasparenti per gli studi e le valutazioni ambientali specifiche per i diversi impianti. Occorre introdurre nuove Linee Guida per fare chiarezza sui temi più delicati d'inserimento degli impianti rispetto alle risorse naturali e al paesaggio, in modo da garantire la tutela ambientale e aiutare l'integrazione nel paesaggio e nel territorio degli impianti da biomasse (filieri territoriali, cogenerazione, efficienza, ecc.), idroelettrici (introducendo nella valutazione gli impatti cumulativi dei progetti che incidono sullo stesso bacino, individuando le aree escluse

e i criteri per garantire deflussi ecologici capaci di mantenere la qualità ecologica dei corsi d'acqua), eolici onshore e off shore (per garantire tutela della fauna e integrazione paesaggistica), geotermici (per la tutela della falda idrica) e solari termodinamici. In modo che un'azienda o un cittadino sappia con chiarezza, da subito, se e a quali condizioni un impianto è realizzabile in quel territorio.

### 3 | **PROMUOVERE UN NUOVO MERCATO ELETTRICO** E RIPENSARE IL SISTEMA DI INCENTIVI

Le diverse tecnologie rinnovabili sono oggi in una fase di maturità tecnologica tale per cui il loro sviluppo può essere accompagnato con politiche nuove. La prima delle modifiche normative riguarda il mercato elettrico, per consentire alle fonti rinnovabili di realizzare **contratti a lungo termine**, attraverso consorzi e aggregazioni di impianti

solari, eolici, da biomasse per superare le oscillazioni della produzione e aprendo alle fonti rinnovabili il **mercato della flessibilità**. Perché la risposta alle oscillazioni delle produzioni, che oggi è garantita dalle centrali termoelettriche, può venire da aggregazioni di impianti da FER e contratti che si impegnino a rispondere alla flessibilità della domanda. La seconda delle modifiche riguarda gli incentivi alle fonti rinnovabili, sia termiche che elettriche, dove serve finalmente un'attenta regia e verifica dei risultati e della spesa. Per le rinnovabili **termiche** si devono superare i problemi riscontrati nell'applicazione degli incentivi in vigore (conto termico e detrazioni fiscali), per superare le barriere che fino ad oggi hanno fermato, ad esempio, lo sviluppo al Sud del solare termico (una tecnologia a basso costo e di grande efficienza) quando oggi può essere integrato nella produzione di acqua calda e riscaldamento delle abitazioni.

Impianto solare fotovoltaico su pensilina, Comune di Conselice (RA)



Per quelle **elettriche** occorre partire subito nel definire le nuove regole che si dovranno applicare a partire dal 2017 e dove non si può perdere altro tempo, dopo la scandalosa gestione degli incentivi per le fonti rinnovabili non fotovoltaiche, per cui da due anni si aspetta un Decreto e malgrado gli incentivi scadano a Dicembre 2016. Nella ridefinizione delle politiche occorrerà individuare gli obiettivi che si vogliono conseguire per le diverse fonti, taglie e applicazioni, tornando ad esempio a finanziare il solare fotovoltaico nelle applicazioni da parte delle famiglie e per la sostituzione dei tetti in amianto. La cancellazione di questo

incentivo ha infatti tolto ogni speranza di rimozione dai tetti di una fibra letale. Inoltre si devono introdurre regole e procedure che premiano il **revamping degli impianti esistenti**. Nell'eolico l'opportunità di sostituire gli aerogeneratori può diventare un'occasione non solo per aumentare la potenza installata ma anche per integrare meglio gli impianti rispetto ai territori e al paesaggio. Nell'idroelettrico, dove da decenni si sono ripagati gli investimenti per la costruzione delle centrali, occorre accendere i riflettori sulle rendite e garantire intanto gli investimenti per la manutenzione degli impianti (con interventi di repowering,

Impianto eolico Comune di Cocullo (AQ)



pulizia degli involucri dai sedimenti e garanzia del deflusso minimo vitale) e la realizzazione di pompaggi, per arrivare a mettere a gara le concessioni e recuperare risorse per gli investimenti nelle nuove rinnovabili. Per quanto riguarda la dimensione degli incentivi alle fonti rinnovabili si dovrà rimanere all'interno della spesa attuale per gli oneri di sistema facendo pulizia di tutte le spese improprie, eliminando tutte le voci legate a fonti "assimilate" o oneri impropri. Un intervento a costo zero riguarda la possibilità di **immettere in rete il biometano**, oggi ancora vietata malgrado non esistano ragioni tecniche a impedirlo, come già avviene negli altri paesi europei.

#### 4 | INVESTIRE NELLE RETI ENERGETICHE

È oggi una condizione indispensabile per dare un futuro alla generazione distribuita da fonti rinnovabili. La rete elettrica è, infatti, la spina dorsale del sistema e la condizione per garantire sicurezza nella gestione di flussi di energia discontinui e bidirezionali su scala locale, nazionale, internazionale. La scelta degli investimenti strategici per rafforzare la sicurezza della rete e contribuire allo sviluppo delle fonti rinnovabili è una questione al centro del confronto in tutti i

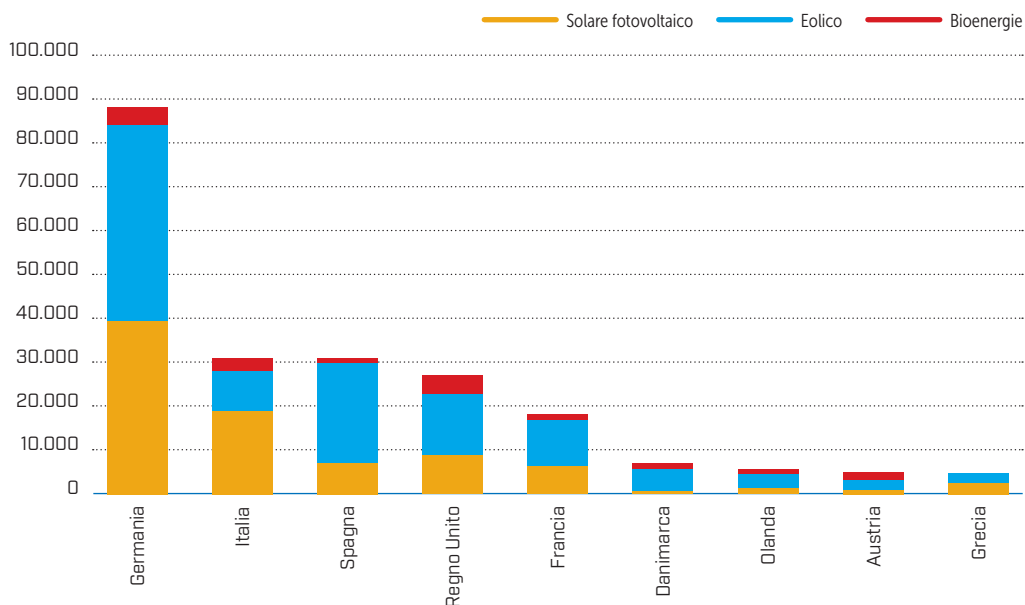
Paesi europei. Anche in Italia occorre aprire un confronto sugli interventi fondamentali da realizzare, di connessione interna e internazionale, e da motivare all'interno dello scenario di decarbonizzazione dell'economia. Se è vero che gli investimenti per il potenziamento della rete e lo stoccaggio dell'energia elettrica risultano indispensabili per superare gli attuali problemi di sovraccarico delle reti in alcune parti del Paese, avvicinando domanda e produzione, e per ridurre anche le perdite sulla rete e i costi legati ad alcuni colli di bottiglia (come quello tra Sicilia e Calabria che costa 600 milioni di euro l'anno in bolletta), occorre selezionare le priorità con attenzione e costruire un attento confronto con i territori. In parallelo è necessario anche investire per adeguare la rete di distribuzione a questo scenario di generazione distribuita e di accumulo, e poi aprire alla gestione di reti private vincolate a una produzione da fonti rinnovabili. La rete locale è infatti oggi fondamentale per il supporto ad impianti da fonti rinnovabili sempre più diffusi e a sistemi di gestione della domanda e della flessibilità nella produzione (riducendo le oscillazioni nei consumi in modo da partecipare all'equilibrio della rete, attraverso aggregazioni di impianti di produzione e di consumatori.

### DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA

NAZIONE	SOLARE TERMICO		SOLARE FOTOVOLTAICO		EOLICO	BIOMASSE
	mq	mq/abitanti	MW	kW/abitanti	MW	MW
AUSTRIA	4.225.401	0,50	900	0,11	2.411	1.625
DANIMARCA	936.841	0,17	791	0,14	5.063	1.318
FRANCIA	2.415.200	0,04	6.549	0,11	10.358	1.340
GERMANIA	17.687.000	0,21	39.636	0,48	44.947	3.968
GRECIA	4.286.300	0,38	2.596	0,23	2.152	
ITALIA	3.962.644	0,07	18.960	0,32	9.270	2.983
OLANDA	560.693	0,09	1.288	0,21	3.431	974
REGNO UNITO	775.558	0,01	9.077	0,14	13.855	4.197
SPAGNA	3.052.435	0,06	7.132	0,15	23.008	901

Elaborazione Legambiente su dati Comuni Rinnovabili 2016, Terna, Estif, Erobserver, IRENA

## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA (MW)



Elaborazione Legambiente su dati Comuni Rinnovabili 2016, Terna, Estif, Erobserver e EPIA

## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	IDROELETTRICO MW	SOLARE FV MW	EOLICO MW	GEOTERMIA MW	BIOENERGIE MW
ABRUZZO	1.011,0	689,0	240,5	0,1	37,2
BASILICATA	133,0	372,0	572,0	0,1	43,9
CALABRIA	739,0	481,0	1.005,0	0,1	425,6
CAMPANIA	349,0	816,0	1.211,0	0,2	159,4
EMILIA ROMAGNA	325,0	1.827,0	25,3	2,2	379,2
FRIULI VENEZIA GIULIA	495,0	498,0	1,6	0,1	86,2
LAZIO	408,0	1.209,0	53,1	0,2	136,2
LIGURIA	86,9	94,0	68,5	0,1	53,4
LOMBARDIA	5.063,0	2.087,0	2,7	12,0	922,4
MARCHE	246,0	1.156,0	1,3	2,5	52,8
MOLISE	87,0	177,0	382,5		50,4
PIEMONTE	1.659,0	1.493,0	42,8	7,8	485,2
PUGLIA	2,3	2.572,0	2.084,0		271,6
SARDEGNA	466,0	707,0	1.228,0		71,2
SICILIA	150,0	1.288,0	2.037,0	0,0	60,2
TOSCANA	353,0	750,0	114,0	842,0	178,3
TRENTINO ALTO ADIGE	3.250,0	408,0	0,4	0,3	294,8
UMBRIA	511,0	448,0	8,3	0,3	44,6
VALLE D'AOSTA	941,0	21,0	2,5	0,2	23,6
VENETO	1.136,0	1.744,0	15,5	2,0	396,2

Elaborazione Legambiente su dati Rapporto Comuni Rinnovabili 2016, Gse, Terna

# I COMUNI 100% RINNOVABILI

100%

Ad aprire le classifiche del Rapporto Comuni Rinnovabili è la categoria più importante e originale, perché è quella che guarda al futuro. Ossia ad un modello distribuito con una sempre maggiore autoproduzione da autoproduzione energetica da fonti rinnovabili, una prospettiva che sta accomunando la ricerca e la sperimentazione in diverse parti del Mondo. I Comuni che rientrano in questa categoria sono quelli nei quali le fonti rinnovabili installate riescono a superare i fabbisogni sia elettrici che termici dei cittadini (riscaldamento delle case, acqua calda per usi sanitari, elettricità). Per costruire la classifica vengono messe assieme le informazioni che riguardano i diversi impianti installati nei territori, in modo da calcolare il rapporto tra l'energia prodotta e quella consumata dalle famiglie. Per la parte elettrica occorre considerare che gli impianti, nella maggior parte dei casi, immettono l'energia elettrica prodotta nella rete ed è da questa che le utenze la prendono.

Il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è comunque un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia. Per la parte termica, troppo spesso e a torto ignorata, che rappresenta larga parte della domanda (e dei costi in bolletta) per le famiglie, sono stati presi in considerazione i diversi contributi degli impianti o delle reti ai fabbisogni.

Nella scelta di questo parametro si fondono

obiettivi quantitativi e qualitativi, proprio per questa ragione sono stati presi in considerazione i Comuni con almeno tre tecnologie diverse. Inoltre si è scelto di evidenziare non la produzione assoluta ma il mix di impianti diversi - elettrici e termici - proprio perché la prospettiva più lungimirante per i territori è quella di sviluppare gli impianti da rinnovabili capaci di dare risposta alla domanda di energia valorizzando le risorse rinnovabili presenti. Per le biomasse inoltre sono stati presi in considerazione solo impianti da "vere" biomasse e a filiera corta. E' del tutto evidente che questa impostazione limita

Complesso residenziale TerraCielo, Comune di Rodano (MI)



molto il campo dei "candidati" al successo in questa classifica. Basta dire che sono **2.660 i Comuni in Italia che producono più energia elettrica** di quanta ne consumino le famiglie residenti, grazie ad una o più fonti rinnovabili (idroelettrica, eolica, fotovoltaica, da biomasse o geotermica). **Sono 44 i Comuni** che superano largamente il proprio fabbisogno grazie a impianti di teleriscaldamento collegati a impianti da biomassa o geotermici.

Nella classifica che segue si possono trovare i **39 "Comuni 100% Rinnovabili"**, ovvero

quelli che rappresentano oggi il miglior esempio di innovazione energetica e ambientale. In queste realtà sono gli impianti a biomasse e geotermici allacciati a reti di teleriscaldamento a soddisfare ampiamente i fabbisogni termici e un mix di impianti diversi da fonti rinnovabili a permettere di soddisfare e superare, spesso ampiamente, i fabbisogni elettrici dei cittadini residenti. La classifica, in ordine alfabetico, premia proprio la capacità di muovere il più efficace mix delle diverse fonti (almeno tre le fonti) e questi 39 Comuni dimostrano appieno come questa prospettiva sia vantaggiosa.

## COMUNI 100% RINNOVABILI

PR	COMUNE	ST mq	FV kW	eolico kW	mini idro kW	geotermia MWe	biogas kWe	biomassa kWe	TLR MWh/a
BZ	Badia	75	1.925	3	2.325		115		12.640
BZ	Brennero	10	726		5.000				7.000
BZ	Brunico	840	6.800		5.800		1.500	990	66.882
BZ	Campo Tures	336	3.373	400	1.500		1.000		19.500
PI	Castelnuovo di Val di Cecina	8	1.282	55		139			44.100
AL	Castelnuovo Scrvia	32	2.289				4.626		31.000
TN	Cavalese	520	1.222		160			1.065	22.666
BZ	Chiusa	66	1.534		1.504			200	18.346
BZ	Curon Venosta		1.182		7.790				7.487
BZ	Dobbiaco	1.350	1.602		1.783		132	18.000	51.659
TN	Fiera di Primiero	53	66		136			990	23.952
TN	Fondo	700	1.366		900				6.645
BZ	Funes	19	1.315		4.600	<50 kW		330	8.200
BZ	Glorenza		1.132		32		70		11.369
AO	La Thuile	20	150	6	15.660			1.000	16.680
BZ	Laces	86	5.196		1.440			755	18.000
BZ	Lasa	2.300	11.875		1.165			180	15.262
BZ	Monguelfo-Tesido	11	1.464		1.176		100		22.099
GR	Montieri	12	2.182			73			13.605
AO	Morgex	87	223		1.468	<50 kW		7200	22.186
BZ	Prato allo Stelvio	2.650	7.275		4.082	0,3	150	1.980	14.765
BZ	Racines	43	1.890		5.255			310	30.018
SI	Radicondoli	50	3.010			153			8.400
BZ	Rasun Anterselva	27	2.048		1.480			910	11.280
UD	Resia	36	114		1.200				4.382
GR	Santa Fiora	31	953		75	64			21.465
TN	Sarnonico	41	1.032						5.824
BG	Sedrina	17	48					2.800	7.826



PR	COMUNE	ST	FV	eolico	mini idro	geotermia	biogas	biomassa	TLR
		mq	kW	kW	kW	MWe	kWe	kWe	MWh/a
BZ	Silandro	1.583	8.244		900			2.470	21.340
TN	Siror	53	81		40			8.800	21.144
BZ	Sluderno	960	2.155		411		750	520	13.721
BZ	Stelvio		257		125			540	13.646
SO	Tirano	155	3.380					2.000	31.527
TN	Tonadico	19	280		140			440	14.623
TN	Unione Comuni Valli Primiero e Vanoi	966	4.000		255			22.000	245.000
BZ	Val di Vizze	26	4.275		2.345			1.700	47.583
BZ	Valdaora	34	3.092		547			733	20.795
BZ	Varna	40	5.637		490			1.140	106.069
BZ	Vipiteno	2.433	2.826		3.215				58.000

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

La cartina di pagina 40 racconta lo scenario dell'autoproduzione da fonti rinnovabili in Italia, mettendo in evidenza i Comuni che sono più avanti, ossia quelli al 100% rinnovabili sia per le componenti termiche che elettriche con un mix virtuoso di fonti, e poi quelli dove le rinnovabili superano già il 100% dei consumi elettrici.

E' importante sottolineare come non sono solo "Piccoli" Comuni a mostrare risultati

importanti raggiunti in poco tempo grazie alle "nuove" fonti rinnovabili. **Sono 7 infatti i Comuni** oltre i 100mila abitanti in cui già oggi si produce più energia elettrica di quella consumata dalle famiglie residenti. Tra queste Parma e Ravenna caratterizzate da un forte contributo da parte del solare fotovoltaico, rispettivamente con 50 e 132 MW installati. Ma anche Foggia dove ai 131 MW di solare si aggiungono 47 MW di impianti eolici.

## I GRANDI COMUNI 100% ELETTRICI



PR	Comune	FV	eolico	mini idro	biogas	biomassa
		MW	MW	kW	MWe	MWe
PR	Parma	50			2,6	18
RA	Ravenna	13	< 50 kW		11	0,9
FG	Foggia	131	47		1,8	
FE	Ferrara	67			6	
LT	Latina	70			2,1	1
NA	Giugliano in Campania	24			11,7	
TR	Terni	30		1.314	1	10

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Complessivamente invece, prendendo in considerazione tutti i Comuni Italiani, sono 613 quelli che grazie alle rinnovabili producono dal 99 al 70% di energia elettrica rispetto ai fabbisogni domestici, 614 quelli

con una percentuale variabile tra il 70 e il 50% e 1.766 quelli che producono dal 50 al 20% dell'energia elettrica necessaria ai fabbisogni familiari.

## DISTRIBUZIONE DEI COMUNI 100% RINNOVABILI NEI COMUNI ITALIANI

Comuni 100% rinnovabili   
Comuni 100% elettrici 



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# I PREMI

Il premio "Comuni Rinnovabili 2016" va al **Comune di Val di Vizze**, che si estende lungo una vallata di 30 km circa nella Provincia di Bolzano, all'interno delle Alpi della Zillertal, tra la cresta delle Alpi Breonie orientali (Tux) a nord ed il gruppo del Fundres a sud. Qui è la produzione di energia elettrica e termica attraverso il mix di 5 tecnologie da fonti rinnovabili, distribuite nel territorio, a far raggiungere al Piccolo Comune il primato di Comune 100% Rinnovabile.

A soddisfare i fabbisogni elettrici di poco meno di 3mila abitanti contribuiscono 2,3 MW di impianti mini idroelettrici e 4,2 MW di impianti solari fotovoltaici distribuiti tra i tetti di edifici pubblici e privati. A questi, si aggiunge un impianto idroelettrico risalente al 1927, rinnovato tra il 1997 e il 1998, da 21,7 MW in grado di generare oltre 81milioni di kWh/a di energia. Non c'è neanche bisogno della produzione di questo grande impianto idroelettrico per garantire al Comune il premio 100% rinnovabile, perché bastano gli altri impianti diffusi.

La parte termica viene invece soddisfatta attraverso una rete di teleriscaldamento, lunga 52,9 km, alimentata da un impianto a biomasse da 16 MWt e in grado di servire 933 utenze, grazie ad una produzione di oltre 57milioni di kWh/a di energia termica, necessari a soddisfare anche parte dei fabbisogni dei vicini Comuni di Vipiteno e Racines. Un ulteriore contributo, sia alla produzione termica che elettrica, arriva da altri 2 impianti a biomasse per complessivi 1,7 MW di potenza, da 1 impianto a bioliquidi da 50 kW, connessi alla rete elettrica e

termica, e da alcuni impianti solari termici per 26 mq complessivi.

Entrambe le reti di distribuzione sono gestite da Alperia società energetica nata nel 2014 dall'unione di SEL e AEW, due aziende locali altoatesine (di proprietà dalla Provincia Autonoma di Bolzano e dei Comuni di Bolzano e Merano), con l'obiettivo di creare un provider energetico in grado di assumere il ruolo di propulsore della trasformazione energetica in Alto Adige e di raggiungere gli ambiziosi obiettivi del piano energetico provinciale. Ad oggi Alperia serve 225mila utenti, grazie all'energia prodotta da impianti idroelettrici, distribuita attraverso 8.500 km di rete elettrica e 6 reti di teleriscaldamento.

Sono diversi i progetti innovativi messi in campo dal Comune di Val di Vizze. Come l'efficientamento di 13 km di rete elettrica locale a 20 kV, dove l'intervento di manutenzione, oltre a prevedere l'interramento della linea, renderà la linea più capace di ricevere e gestire l'energia prodotta dai diversi impianti da fonti rinnovabili presenti nel territorio. Sarà questa l'occasione anche per la posa della fibra ottica per la rete tematica della Provincia e per lo sviluppo di tecnologie "intelligenti" di gestione delle reti elettriche e di alcuni tratti dell'acquedotto per l'acqua potabile, il tutto con un investimento di circa 2,5 milioni di euro.

Inoltre è in fase di ultimazione un impianto a biogas da 10milioni di kWh, in grado di raccogliere i reflui zootecnici degli allevamenti distribuiti lungo la Valle, per produrre sia biogas per la generazione elettrica da



Impianto fotovoltaico su struttura scolastica, Comune di Renate

immettere nella rete locale che energia termica, da immettere nella rete di teleriscaldamento locale e per i fabbisogni della vicina azienda di produzione di yogurt. Il materiale di scarto sarà inoltre utilizzato per la produzione di biofertilizzanti contribuendo così alla riduzione dell'uso di pesticidi nella Valle.

Il premio "Buona Pratica" di questa edizione va al piccolissimo Comune di **San Lorenzo Bellizzi**, in provincia di Cosenza, situato all'interno del Parco del Pollino. In questa realtà da poco più di 660 abitanti non si è solo puntato sulle fonti rinnovabili per ridurre le spese energetiche di alcuni degli edifici pubblici, ma si è messo il solare a servizio dei cittadini. Infatti nel 2012 il Comune ha deciso di puntare sul solare fotovoltaico e sugli incentivi in Conto Energia proprio con l'obiettivo di far toccare con mano ai cittadini i vantaggi di uno sviluppo basato sulle fonti rinnovabili. Grazie alla possibilità di utilizzo di alcuni terreni, ceduti a titolo gratuito da alcune cooperative agricole locali, sono stati realizzati 15 MW di impianti

fotovoltaici su serre. Le entrate derivanti dal Conto Energia, circa 80.000 euro l'anno per i prossimi 25 anni, dal 2013 al 2015 sono state ridistribuite alla cittadinanza attraverso l'esenzione della TASI. Inoltre gli introiti derivanti dalla vendita dell'energia elettrica prodotta dagli impianti, sono stati investiti nell'azzeramento dei tributi comunali previsti per la ristrutturazione degli immobili del centro storico. Qui infatti sono presenti diversi edifici, di proprietà comunale, ormai in disuso e che necessiterebbero di interventi manutentivi. Per cercare di risolvere tale criticità e incentivare gli investimenti nel territorio, il Comune offre ai privati di poter acquistare l'immobile, a fronte dell'impegno ad una ristrutturazione efficiente e con prima destinazione d'uso rivolta a tipologie di albergo diffuso, beneficiando degli sconti previsti sui tributi. Inoltre su due terzi degli edifici pubblici sono stati realizzati impianti solari fotovoltaici; tra questi l'Istituto Comprensivo Statale Corrado Alvaro, sulla cui copertura sono presenti 44 kW di potenza, o ancora l'Ostello Comunale dotato di un impianto

da 18 kW. Ulteriori installazioni sono state possibili grazie al Programma Operativo Interregionale Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico che nel 2014 ha permesso di realizzare un impianto solare da 30 kW presso il centro polifunzionale e nel 2015 ulteriori 30 kW sul mattatoio comunale.

Novità del 2016 è il premio **“Parchi Rinnovabili”** dedicato a quelle realtà che si sono distinte, attraverso azioni dirette e indirette, per promuovere la diffusione delle energie rinnovabili nel loro territorio. Il Premio nasce dalla collaborazione tra Legambiente e Federparchi al fine di favorire le buone pratiche ecologiche all'interno del sistema delle aree protette italiane. I parchi infatti, oltre al ruolo strategico ed essenziale che svolgono

di tutela del territorio, stanno sempre di più favorendo attraverso progetti specifici, ed un ruolo di stimolo nei confronti degli attori territoriali, lo sviluppo di esempi concreti di efficienza energetica e fonti rinnovabili. Innovazione tecnologica, abbattimento delle emissioni climalteranti e generazione distribuita, trovano infatti terreno fertile nelle aree protette che sempre più promuovono modelli e percorsi particolarmente significativi e moltiplicabili. L'obiettivo del premio è proprio quello di valorizzare quelle esperienze concrete e progetti che si sono distinti in questo ambito e che rendono i Parchi selezionati veri e propri esempi virtuosi ed eccellenze che favoriscono la diffusione dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili nel nostro Paese.

Parco mini eolico, Comune di Scapicci (FI)



## BRUNICO



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	16.109
SOLARE FOTOVOLTAICO	6,8 MW
SOLARE TERMICO	840 mq
IDROELETTRICO	5,8 MW
BIOMASSA	990 kWe - 31 MWt
BIOGAS	1,5 MWt
TELERISCALDAMENTO	1 impianto



100% rinnovabile grazie al mix 5 tecnologie fatti di 227 impianti solari fotovoltaici per 6,8 MW complessivi, 5 impianti mini idroelettrici per 5,8 MW complessivi e l'impianto a biomassa si produce più energia necessaria alla comunità locale. I consumi termici invece sono coperti da una rete di teleriscaldamento da 132 km alimentata da un impianto a biomassa locale da 31 MW, in grado di produrre ca. 130.000 MWh annui e da un impianto a biogas da 1,5 MW termici. Oltre 2.600 utenze tra residenziali, turistiche e pubbliche. Gli impianti solari fotovoltaici sono distribuiti su varie strutture edilizie private e pubbliche. Tra queste ultime 32 kW sono stati installati sul tetto del Centro scolastico, dotato inoltre di 750 mq di collettori sottovuoto. Un secondo impianto fotovoltaico da 64 kW è stato realizzato sulla caserma dei pompieri, e un terzo da 49,8 kW sulla copertura dell'impianto a biomasse. Con il Regolamento Edilizio del 2010, si stabilisce per gli edifici pubblici e privati di nuova costruzione, e per quelli con il 50% del volume esistente in ristrutturazione o impianti termici in rifacimento, l'obbligo di copertura del 25% del fabbisogno di energia totale e non meno del 50% del fabbisogno di energie per la produzione di acqua calda sanitaria mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili.

### Progetti di politica energetica attuali e futuri

- Ampliamento delle centrali idroelettriche e della centrale termica.
- Realizzazione di una ZonaClima per l'edilizia residenziale,
- Riduzione dei rifiuti residui con recupero nel centro di riciclaggio, potenziamento della rete ciclabile e di trasporto pubblico locale.
- Processo di certificazione energetica entro il 2017 degli edifici pubblici con superficie oltre i 500mq.
- Rifacimento in classe A della scuola materna.
- Installazioni luci led negli edifici più frequentati.

### PREMIAZIONI

**2011** PREMIO RES CHAMPIONS LEAGUE - ORO (CLASSIFICA 5-20MILA AB.)

**2011** PREMIO AMBIENTE EUREGIO

**2012** PREMIO "COMUNI RINNOVABILI 2012"

**2014** OTTENIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE "EUROPEAN ENERGY AWARD GOLD" COME PRIMO COMUNE D'ITALIA



Foto: Gabriel Krammerer

# CAMPO TURES



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	5.376
SOLARE FOTOVOLTAICO	3,3 MW
SOLARE TERMICO	336 mq
EOLICO	400 kW
GRANDE IDROELETTRICO	18 MW
MINI IDROELETTRICO	1,5 MW
BIOLIQUIDI	5 MW
BIOMASSA	14 MWt
BIOGAS	1 MWe - 1 MWt
TELERISCALDAMENTO	14 MWt



Immerso nel cuore della Valle Aurina in Provincia di Bolzano. Grazie ad una gestione locale dell'intera filiera energetica e un mix di 7 tecnologie da fonti rinnovabili elettriche e termiche è in grado di soddisfare l'intero fabbisogno energetico del territorio, con un risparmio rispetto alle tariffe dell'Authority del 30% circa. Per la parte elettrica troviamo 129 impianti solari fotovoltaici per 3,3 MW di potenza e una produzione di oltre 500mila kWh di energia elettrica annua, distribuiti su tetti e coperture di strutture private e pubbliche. Un impianto eolico da 400 kW, 6 impianti idroelettrici per complessivi 19,5 MW di cui 5 mini idroelettrici per 1.500 kW e uno di grandi dimensioni da 18 MW in grado di produrre oltre 65milioni di kWh/a di energia elettrica. Innovativo è inoltre il serbatoio dell'acqua potabile da 2.500 metri cubi, che oltre a servire le utenze di diverse frazioni del Comune di Campo Tures, viene utilizzato anche per la produzione di energia elettrica grazie ad una mini turbina da 100 kW. L'energia prodotta viene distribuita attraverso una rete elettrica locale lunga 90 km, di proprietà pubblica, a cui affluisce l'energia prodotta sia dagli impianti pubblici che da quelli privati. Per la parte termica invece sono gli impianti a biogas da 1 MW di proprietà di una cooperativa di allevatori e agricoltori e un impianto a biomassa locale da 14 MW connessi alla locale rete di teleriscaldamento da 22 km a soddisfare le esigenze energetiche.

Interessante è la gestione pubblica della filiera energetica, qui infatti è una cooperativa energetica, da 1.500 soci, tra cui lo stesso Comune, a servire le circa 2.000 utenze.



## RICONOSCIMENTI

- 2008/2010** PREMIO EUROPEO "RINNOVO DEL PAESE"
- 2009** PREMIO AMBIENTE EUREGIO TIROL-ALTO ADIGE-TRENTINO
- 2011** PREMIO ARCHITETTURA ALTO ADIGE
- 2015:** COMUNE 100% RINNOVABILE

# DOBBIACO



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	3.351
SOLARE FOTOVOLTAICO	1,6 MW
SOLARE TERMICO	1.350 mq
MINI IDROELETTRICO	1,7 MW
BIOMASSA	1,8 MWe - 18,6 MWt
BIOGAS	132 kW
TELERISCALDAMENTO	18 MWt



Il Comune di Dobbiaco situato nella Val Pusteria è una realtà da poco più di 3.300 abitanti e una tradizione energetica lunga di molti anni, grazie alla presenza della cooperativa energetica che assicura una gestione locale della filiera energetica e un risparmio, rispetto alle normali tariffe energetiche, di circa il 30%. Diversi i riconoscimenti ottenuti come pioniere energetico, nel 2009 dal Rapporto Comuni Rinnovabili, nel 2011 con la competizione europea Res Champions League. Tali risultati sono stati ottenuti grazie ad un mix di tecnologie composte da 1,6 MW di impianti fotovoltaici, 1.700 kW di mini-idroelettrico la cui produzione elettrica supera il fabbisogno elettrico delle famiglie. Sono inoltre installati 1.350 mq di pannelli solari termici e grazie alla rete di teleriscaldamento allacciata a due impianti – uno da biomassa da 18 MW termici e uno da biogas da 132 kW - permettono di superare di molto il fabbisogno termico dei residenti. L'impianto di teleriscaldamento a biomassa soddisfa anche il fabbisogno termico del vicino Comune di San Candido. La biomassa utilizzata è il cippato di origine locale, proveniente dalle potature boschive e scarti delle segherie locali.

## RICONOSCIMENTI

- 1997** PREMIO NAZIONALE CARNIA ALPE VERDE - ABETE D'ARGENTO
- 1998** PREMIO ARGE-ALP PER L'AMBIENTE 1998 (BRONZO)
- 1998** ENEA - PREMIO SPECIALE 1998
- 2006** PREMIO SOLARE EUROPEO
- 2005-2006** (EUROSOLAR ITALIA)
- 2009** PRIMO PREMIO "COMUNI 100% RINNOVABILI" - LEGAMBIENTE
- 2010** SECONDO PREMIO "COMUNI 100% RINNOVABILI" - LEGAMBIENTE
- 2011** PREMIO RES CHAMPIONS LEAGUE - BRONZO (CLASSIFICA <5MILA AB.)
- 2014** PREMIO 100% SELF-SUFFICIENT COMMUNITY - KASSEL





REGIONE	Valle d'Aosta
PROVINCIA	Aosta (AO)
POPOLAZIONE	2.129
SOLARE FOTOVOLTAICO	223 kW
SOLARE TERMICO	87,3 mq
IDROELETTRICO	1,1 MW
GEOTERMIA	23 kWt
BIOMASSA	7,2 MWe - 9,8 MWt
TELERISCALDAMENTO	9 MWt



Il Comune di Morgex, in Valle d'Aosta, basa il suo successo al mix di fonti rinnovabili che soddisfano il fabbisogno elettrico e termico della comunità locale. Per la parte elettrica un ampio contributo arriva dall'impianto idroelettrico da 1,1 MW, in grado da solo di produrre energia pari al fabbisogno di circa 1.700 famiglie. L'energia termica è invece fornita dall'impianto biomasse da 9 MWt, alimentato a cippato e legno vergine di provenienza regionale e in parte dal Piemonte connesso ad una rete di teleriscaldamento lunga 10 km e in grado di servire le utenze private, scuole, poliambulatori e negozi. Il Comune ha inoltre realizzato un impianto solare termico sulla copertura del complesso scolastico con un investimento di circa 200 mila euro, in grado di soddisfare l'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria delle strutture scolastiche e contribuisce ad alimentare la rete di teleriscaldamento.

## Progetti di politica energetica attuali e futuri

Al fine di invogliare i cittadini ad investire sul solare, il Comune ha realizzato il primo catasto solare di un piccolo comune montano. Presente sul sito [www.morgexsolare.it](http://www.morgexsolare.it) è di libero accesso e rende disponibili i valori del potenziale energetico delle coperture degli edifici per valutare l'economicità di un impianto ad energia solare, termica e fotovoltaica.

### PREMIAZIONI

- 2011** PRIMO PREMIO "COMUNI 100% RINNOVABILI" - LEGAMBIENTE
- 2015** ASSEGNATA "BANDIERA VERDE" - LEGAMBIENTE



# PRATO ALLO STELVIO



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	3.474 (918 m. - 1.668 f.)
SOLARE FOTOVOLTAICO	7.275 MW
SOLARE TERMICO	2.650 mq
MINI IDROELETTRICO	4.082 kW
GEOTERMIA	380 kWe
BIOMASSA	1.980 kWe - 7.170 kWt
BIOGAS	150 kWe - 230 kWt



Il Comune di Prato allo Stelvio, eccellenza italiana e internazionale nello sviluppo di politiche energetiche, punta verso la rivoluzione energetica non solo attraverso un mix perfetto di fonti rinnovabili, elettriche e termiche, ma anche con la gestione e la distribuzione su piccola scala dell'energia prodotta in loco. Sono 6 le tecnologie che concorrono al mix energetico: 4 centrali di teleriscaldamento da biomassa per una potenza totale di 7,1 MW, 210 impianti solari termici per complessivi 2.650 mq, 5 impianti mini idroelettrici per complessivi 4.082 kW, 150 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 7.275 MW. Questi impianti insieme alla rete di teleriscaldamento rendono il Comune di Prato allo Stelvio 100% autosufficiente, grazie anche alla gestione locale della rete elettrica e del sistema di teleriscaldamento (vedi pagina 53).

Il 28 settembre 2003, il black-out elettrico coinvolse tutta Italia ma non questo piccolo Comune, che con l'antica rete elettrica collegata al sistema nazionale ma gestita da un consorzio locale, non ebbe problemi grazie agli impianti presenti nel territorio.

## Progetti di politica energetica attuali e futuri Smart grid

Con la realizzazione della nuova rete a fibra ottica che coinvolgerà il Comune e l'Azienda Energetica Prato allo Stelvio Soc. Coop. si stanno gettando le basi per realizzare un progetto di smart grid al vaglio dell'Autorità. Il progetto oltre a coinvolgere la produzione elettrica da fonti rinnovabili, prevede, per armonizzare i flussi elettrici molto volatili sulla rete, di realizzare un sistema decentralizzato di dispacciamento, attraverso una delle centrali idroelettriche della Cooperativa, caratterizzata da un salto di 840 m.

## PREMIAZIONI

**2009** PREMIO COMUNI RINNOVABILI

**2010** PREMIO COMUNI RINNOVABILI

PREMIO RES CHAMPIONS LEAGUE - ORO

**2011** PREMIO CAMPIONATO SOLARE



# COMUNI DEL PRIMIERO E VANOI



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Trento (TN)
POPOLAZIONE	9.979
SOLARE FOTOVOLTAICO	4 MW
SOLARE TERMICO	966 mq
IDROELETTRICO	255 kW
BIOMASSA	1 MWe + 20 MWt
TELERISCALDAMENTO	36 MWt



Grazie ad un mix di fonti rinnovabili l'Unione di 8 Comuni, e grazie all'azione della municipalizzata ACSM S.p.A. gestiscono l'intera filiera energetica locale soddisfacendo il fabbisogno energetico della "valle", esclusivamente attraverso fonti rinnovabili.

Nei Comuni di Canal di San Bovo, Fiera di Primiero, Imèr, Mezzano, Sagron Mis, Siror, Tonadico e Transacqua, i 12 impianti idroelettrici per complessivi 145 MW

di potenza installata, assicurano un produzione elettrica dieci volte superiore al consumo dei 10mila abitanti. Vi è inoltre un cogeneratore a biomassa legnosa da 1 MW di potenza e 4 MW di pannelli solari fotovoltaici, 4 micro impianti idroelettrici per complessivi 255 kW connessi ad acquedotti che hanno prodotto oltre 1,2 GWh di energia elettrica.

L'energia viene distribuita attraverso una rete di distribuzione, sempre con proprietà e gestione della ACSM, da 106 Km a media tensione e di cui il 90% interrato a cui si aggiungono ulteriori 256 km a bassa tensione, a servizio di 9.601 utenze locali.

L'energia termica, prodotta da due impianti a biomassa locale da 35 e 20 MWt, viene distribuita attraverso due reti di teleriscaldamento che si estendono per 45 Km.

## Mobilità elettrica

La ACSM S.p.A. ha avviato un progetto di mobilità sostenibile sperimentando veicoli elettrici a livello montano con 13 stazioni di ricarica pubblica e 18 veicoli per servizi pubblici locali. Il progetto, nell'ambito di Green Way Primiero evidenzia come si possano sostituire i combustibili per il trasporto con energia elettrica da fonte rinnovabile locale. Obiettivo esteso anche al settore turistico locale mediante il coinvolgimento di alcune strutture ricettive che, aderendo al progetto "Le Dolomiti ti riCARicano", mettono a disposizione dei propri clienti un quadro per ricaricare gratuitamente il proprio veicolo elettrico, durante la loro vacanza.

## PREMIAZIONI

2014 TERRITORIO 100% RINNOVABILE  
2014 PREMIO SPECIALE RES CHAMPIONS LEAGUE



# VAL DI VIZZE

COMUNE  
100% RINNOVABILE

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	2.914
SOLARE FOTOVOLTAICO	4,2 MW
SOLARE TERMICO	26 mq
MINI IDROELETTRICO	2,3 kW
BIOMASSA	1,7 MWe
TELERISCALDAMENTO	47 GWht

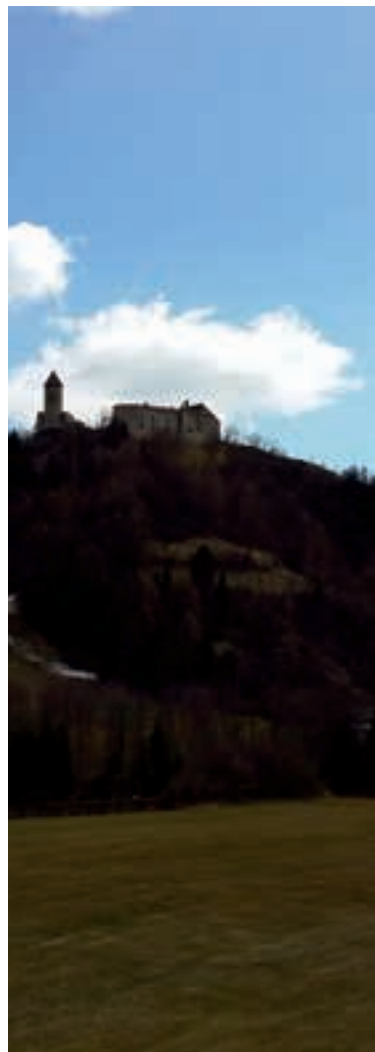


Piccola realtà da poco meno di 3mila abitanti situata all'interno delle Alpi della Zillertal, in Provincia di Bolzano. Deve il suo successo al mix di 5 tecnologie da fonti rinnovabili distribuite nel territorio, tra cui 2,3 MW di impianti mini idroelettrici e 4,2 MW di impianti solari fotovoltaici distribuiti tra i tetti di edifici pubblici e privati. L'energia elettrica prodotta, viene immessa e distribuita agli utenti finali attraverso una rete elettrica locale, lunga 13 km. Il settore termico viene invece soddisfatto attraverso una rete di teleriscaldamento, lunga 52,9 km, alimentata da un impianto a biomassa da 16 MWt e in grado di servire 933 utenze, grazie ad una produzione di oltre 47milioni di kWh termici anno di energia. Sul territorio sono inoltre presenti 2 impianti a biomassa per complessivi 1,7 MW di potenza, 1 impianto a bioliquidi da 50 kW e alcuni impianti solari termici per 26 mq complessivi e un impianto idroelettrico risalente al 1927 e rinnovato tra il 1997 e il 1998 da 21,7 MW in grado di generare oltre 81milioni di kWh/a di energia.

## Progetti in corso

Efficientamento di 13 km di rete elettrica con il duplice obiettivo, da una parte semplificare la gestione dei servizi energetici, dall'altra eseguire la posa della fibra ottica per la rete telematica per lo sviluppo di tecnologie "intelligenti" di gestione delle reti elettriche e di alcuni tratti dell'acquedotto per l'acqua potabile

Grazie alla diffusione degli impianti presenti nel territorio, in Comune di Val di Vizze partecipa al progetto Smart City Vizze nato con l'obiettivo di studiare il comportamento delle infrastrutture di una smart grid e le loro possibili applicazioni nelle reti di distribuzione locale.



# VARNA

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	4.236 (2.084 m. - 2.152 f.)
SOLARE FOTOVOLTAICO	5,6 kW
SOLARE TERMICO	39,72 mq
MINI IDROELETTRICO	490 kW
BIOMASSA	1,1 MWe - 6,5 MWt
TELERISCALDAMENTO	6,5 MWt



Piccolo comune della Valle Isarco, grazie al mix di 5 tecnologie differenti è in grado di produrre più energia elettrica e termica di quella consumata dalle famiglie residenti. Sono oltre 80 gli impianti fotovoltaici, per complessivi 5,6 MW presenti nel territorio. A questi si aggiunge un piccolo impianto mini idroelettrico da 490 kW e un impianto a biomassa da 1,1 MW, per il settore elettrico, e un impianto a biomasse da 6.500 kW connesso ad una rete di teleriscaldamento da 120 km, per quello termico.

Obiettivo del Comune è quello di continuare sulla strada dello sviluppo delle fonti rinnovabili, al fine di ridurre sempre di più le spese di gestione del territorio e renderlo completamente autosufficiente. Tra diversi progetti di solarizzazione di edifici pubblici come la caserma dei vigili del fuoco è previsto anche il rifacimento dell'illuminazione pubblica a led. La Valle Isarco già da diversi anni è un esempio di sostenibilità ambientale con progetti energetici verdi che soddisfano le esigenze locali e degli ospiti (come accade in Val di Funes che sfrutta le proprie risorse per produrre energia ed essere completamente autosufficiente), e con la mobilità dolce per un turismo responsabile che incentivi l'uso dei mezzi pubblici al posto delle auto private: noleggio di bici elettriche e card turistiche per usufruire dei trasporti locali.

## PREMIAZIONI

2012 PREMIO "COMUNI RINNOVABILI 2012"



# LE COMUNITÀ DELL'ENERGIA

---

Per il quarto anno il Rapporto Comuni Rinnovabili entra nel racconto dell'innovazione energetica nel territorio italiano attraverso la frontiera della ricerca e sperimentazione su cui oggi si concentrano enormi attenzioni dall'Europa agli Stati Uniti. **"Le comunità dell'energia"** sono quelle realtà dove cooperative, aziende, amministrazioni pubbliche, privati cittadini hanno promosso innovazioni energetiche che vanno nella direzione dell'autoproduzione da fonti rinnovabili e che aprono la strada verso l'autonomia energetica. In queste realtà il nuovo scenario della generazione distribuita passa spesso anche attraverso una gestione innovativa delle reti elettriche e di calore. Perché fino ad oggi sono 850 mila impianti da fonti rinnovabili installati nel territorio italiano che si sono allacciati a reti elettriche o a impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda "tradizionali", ossia gestite secondo il modello di produzione energetica centralizzato costruito nel Novecento. Il nuovo scenario che si sta aprendo guarda invece a una direzione di autoproduzione dell'energia consumata e di scambio con quella in eccesso, attraverso microreti e reti locali "intelligenti" (o smart che dir si voglia) o magari a sistemi di accumulo. In questa prospettiva si guarda a come gestire nel modo più efficiente un sistema articolato di impianti con caratteri diversi, di punti di domanda elettrica e termica, riducendo al massimo le perdite di rete, valorizzando la cogenerazione e l'accumulo. Un sistema di questo tipo valorizza al massimo la generazione distribuita da fonti rinnovabili e avvi-

cina la produzione alla domanda utilizzando microreti private o la rete di distribuzione locale. Per capire le prospettive bisogna immaginare distretti produttivi o condomini, e perfino quartieri, dove l'integrazione di impianti da fonti rinnovabili ed efficienti permette di abbattere i costi di gestione, di intermediazione, le inefficienze di impianti tradizionali da fonti fossili. Le ragioni per cui occorre puntare su questa direzione di innovazione sono sicuramente economiche e ambientali (minori costi di gestione e emissioni ridotte), ma anche di creazione di nuovo lavoro nella gestione delle smart grid e degli impianti, nella ricerca, sperimentazione, applicazione rispetto alle specifiche domande presenti nei territori. Senza dimenticare i vantaggi di sicurezza di una rete articolata per ambiti efficienti di gestione che, in caso di emergenze e black out (come quello del 2003), può staccarsi e continuare produzione e distribuzione. Per capire come costruire in tutta Italia questo scenario "rivoluzionario" di produzione e gestione energetica bisogna immaginare il futuro delle nostre città, ma ancora prima guardare dentro il territorio italiano e imparare da quanto è stato costruito oltre un secolo fa e poi negli ultimi anni.

In questa direzione un esempio assolutamente vincente è quello proposto dall'Alto Adige dove la struttura cooperativistica è fortemente radicata fin dal 1921 quando nel Comune di Funes tre agricoltori e un artigiano costituirono la Società elettrica di Santa Maddalena, allo scopo di "produrre



Impianto idroelettrico, Valli Primiero e Vanoi

energia elettrica e sfruttarla a beneficio dei propri soci, per assicurare l'illuminazione e il funzionamento meccanico, così da incentivare l'economia e promuovere al contempo il benessere materiale dei loro soci, attraverso impianti di segherie, mulini, officine per il legno e altre industrie". La prima vera cooperativa nasce nel 1922 con la prima centrale idroelettrica di Silves, mentre i primi impianti di teleriscaldamento, sempre su basi cooperative nascono nel 1995. Fin dalle prime battute le cooperative energetiche per rispondere all'esigenze di autoaiuto solidaristico e dare una risposta concreta alle esigenze locali. Così agricoltori, artigiani, commercianti e imprenditori hanno cominciato ad unirsi per fornire capillarmente alle aree rurali più trascurate l'energia prodotta in autonomia.

Tra le Cooperative storiche troviamo la **E-Werk Prad**, nata nel 1926, una delle realtà più virtuose nel panorama internazionale

per l'interessante modello di gestione e per gli obiettivi che si propone, in grado di rispondere in pieno ad una visione moderna, democratica e sostenibile di produzione e distribuzione dell'energia. La cooperativa gestisce nel Comune di Prato allo Stelvio, i servizi di distribuzione dell'energia elettrica, di calore e da qualche anno anche di telecomunicazione a banda larga attraverso fibre ottiche. Proprietaria della rete elettrica e di quella termica e gestisce 17 impianti da fonti rinnovabili in grado di coprire tutto il fabbisogno energetico comunale. Solo in rari casi di emergenza o di malfunzionamento di qualche impianto, viene fatto ricorso all'utilizzo di impianti da fonti fossili (gas), che nel 2012 hanno contribuito per solo l'1% all'energia elettrica consumata. Sono 1.148 i soci della cooperativa, e tra questi il Comune, e 1.600 le utenze elettriche, 580 quelle termiche, oltre a 250 utenze per servizi di telecomunicazione. Grazie al mix fatto di tecnologie la Cooperativa pro-



Pannello solare termico nel Comune di Cascina (PI)

duce oltre 16 milioni di kWh termici distribuiti attraverso due reti di teleriscaldamento da 24 km e oltre 18 milioni di kWh elettrici, distribuiti agli utenti attraverso una rete di 64,5 km in bassa e media tensione. Attraverso di esse la cooperativa è in grado di gestire tutta la filiera energetica, dalla produzione, alla distribuzione, al consumo, garantendo

ai soci che consumano l'85% dell'energia prodotta, un risparmio complessivo annuo di circa 1 milione di euro, somma investita nell'ulteriore sviluppo delle reti locali. Da sottolineare è il nuovo obiettivo che la Cooperativa si è posta, ossia di sviluppare un progetto di "smart grid", ora al vaglio dell'Authority, e di cui la banda larga ha rappresentato solo il primo passo. Il progetto prevede infatti, per migliorare l'efficienza di gestione degli impianti legata alla variabilità della domanda e della produzione da fonti rinnovabili, di realizzare un accumulo dell'energia, attraverso una delle centrali idroelettriche (caratterizzata da un salto di 840 metri) attraverso una centrale di pompaggio. Da non sottovalutare sono inoltre gli incredibili vantaggi di cui beneficiano i cittadini di Prato allo Stelvio. In primo luogo ambientali, in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico e di emissioni di gas climalteranti. Poi economici, per cui i soci della cooperativa possono godere di prezzi per l'elettricità e il riscaldamento molto ridotti rispetto alle normali tariffe nazionali. Infine di sicurezza, perché nel 2003, l'unico territorio, oltre la Sardegna, che non fu coinvolto dal black out che colpì tutto il Paese, fu proprio Prato allo Stelvio grazie alla sua rete privata.

## PREZZO DELL'ENERGIA ELETTRICA E TERMICA PER I SOCI DELLA COOPERATIVA E-WERK PRAD

Energia elettrica	soci	non soci
	prezzo medio euro/kWh	
Uso domestico	13,69	18,35
Altri usi	12,39	17,03
Illuminazione pubblica	10,02	14,26
Energia termica	teleriscaldamento	riscaldamento tradizionale
	prezzo medio euro/kWh	
Uso domestico [socio]	7,35	19,2
Altri usi [socio]	7,26	16,5
Illuminazione pubblica	10,02	14,26

Cooperativa E-Werk Prad



Nasce un anno più tardi invece la **Cooperativa Elettrica Gignod** (C.E.G.) con l'obiettivo di fornire energia elettrica ad una comunità montana dimenticata dai distributori di energia istituzionali grazie ad un impianto da 110 kW, potenziato a 4,4 MW nel 1980 e poi di nuovo nel 2012 fino a 6,7 MW. La Clusaz, questo in nome dell'impianto idroelettrico che dà vita alla cooperativa C.E.G. è in grado di produrre oltre 20 GWh/a di energia elettrica, destinata a circa 5.800 utenze, di cui 3.250 soci distribuiti tra i **Comuni di Saint Christophe, Allein, Gignod, Doues e Valpelline** in Val d'Aosta, raggiunte grazie alla una rete elettrica di 317 km, di cui 87 in media tensione e 230 in bassa, di proprietà della cooperativa.

O ancora la **SECAB, Società elettrica cooperativa dell'Alto Bût** nel Comune di Paluzza (UD), fondata nel 1911. La più importante cooperativa friulana per la produzione e distribuzione di energia elettrica, grazie a 5 impianti idroelettrici ad acqua fluente

per complessivi 10,6 MW di potenza e ad un impianto cogenerativo alimentato a gas metano da 570 kWe e 1.448 kWt. La Cooperativa ha ottenuto dal MISE la concessione ad operare la distribuzione in 6 Comuni: **Paluzza, Treppo Carnico, Sutrio, Cercivento, Ligosullo e Ravascletto**, e di servire, grazie ad una rete elettrica di proprietà della cooperativa, in media tensione di oltre 80 km - 5.488 utenti della montagna carnica di cui 2.939 soci, distribuiti in un'area di 170 kmq. Inoltre, allo scopo di migliorare i servizi, la cooperativa si è dotata di una cabina primaria, entrata in funzione nel 2006, con connessione alla rete nazionale a 132 kV. Oltre ad ulteriori 100 km di rete in BT completamente interrati. Le attività portate avanti dalla Cooperativa hanno consentito ai soci, nell'esercizio 2013, un risparmio in bolletta in termini economici che va dal 48 al 62%, rispetto alle tariffe dell'Autorità e riferite al mercato di maggior tutela.

## PREZZO DELL'ENERGIA ELETTRICA PER I SOCI DELLA COOPERATIVA SECAB

Utente	Potenza impegnata (kW)	Consumo annuo (kWh)	Spesa anno 2014 (IVA inclusa)		Risparmio Socio 2014	
			Non Socio	Socio		
famiglia media	3	2.800	€ 549	€ 211	€ 338	62%
seconda casa	3	700	€ 263	€ 137	€ 126	48%
pubblico esercizio	10	25.920	€ 6.326	€ 2.536	€ 3.790	60%
artigiano	30	34.290	€ 8.110	€ 3.489	€ 4.621	57%
industria	167	427.940	€ 90.760	€ 34.076	€ 56.684	62%
illuminazione pubblica	-	131.145	€ 29.691	€ 12.700	€ 16.991	57%

Cooperativa Secab

Altra realtà interessante è quella della **Società Elettrica in Morbegno (SO)**, fondata nel 1897 grazie a 8 impianti idroelettrici, situati in Valtellina/Alto Lario, per complessivi 11 MW è in grado di produrre circa 50 milioni di kWh/a. La Sem acquisì la rete locale di distribuzione dall'Enel nel 2002 e da allora è distributore unico per i **Comuni di**

**Morbegno, Cosio Valtellino, Bema e Rasura** con circa 13 mila utenze. Degli 8 impianti idroelettrici quelli di Cosio, Traona, Rasura e Campovico sono utilizzati totalmente per la distribuzione dell'energia a livello locale, 10/11 milioni di kWh, e i restanti impianti di Dazio, Tavani, Sorico e Cavrucco sono invece totalmente dedicati alla vendita

all'ingrosso. Obiettivo futuro della Cooperativa è lo sviluppo del settore termico, con la realizzazione di una rete di teleriscaldamento nel Comune di Morbegno, alimentato a biomasse, settore di cui si occupa dal 1995, invece, la **Cooperativa FTI** nel Comune di Dobbiaco, socio della Cooperativa, e che oggi ne conta quasi 900. Grazie all'energia prodotta da un impianto a biomassa da 18 MWt è in grado di coprire i fabbisogni termici di oltre 1.300 utenti. L'energia elettrica prodotta, viene invece venduta al mercato libero dell'elettricità. La scelta del Comune di Dobbiaco nasce dalla necessità di coprire, con un basso costo, le notevoli richieste di energia termica necessarie non solo alle famiglie e alle attività locali ma anche ai turisti che ogni anno popolano il Piccolo Comune. Attraverso l'impianto a biomasse connesso ad una rete di teleriscaldamento la Cooperativa FTI riesce a soddisfare il fabbisogno energetico termico non solo delle famiglie dell'intero Comune di Dobbiaco ma anche di quello vicino, San Candido, facendo risparmiare ai soci, in termini economici, circa il 30% rispetto ai normali prezzi nazionali.

Tre le sperimentazioni interessanti nel campo di sviluppo e gestione di nuove reti locali e smart vale la pena citare due progetti **FIAMM**. Il primo inaugurato nel settembre 2013, una rete intelligente nel **Campus universitario di Savona**. Grazie ad un mix di tecnologie fatto di pannelli solari fotovoltaici, impianti solari termodinamici e micro cogeneratori a gas associati a 6 batterie al sodio cloruro di nickel in grado sia di garantire un'accumulazione energetica pari 100 kWh che di gestire l'accumulo dell'energia prodotta da vari apparati di produzione, viene soddisfatto il 50% del fabbisogno elettrico e termico del campus universitario. Il progetto nato grazie alla collaborazione tra Siemens Italia e l'Università degli studi

di Genova e sostenuto dal Miur con un finanziamento di 2,4 milioni di euro è stato sviluppato con l'obiettivo di realizzare un modello energetico in grado di regolare produzione e consumi di una realtà cittadina di 5-10 mila abitanti. Il secondo progetto di smart grid è stato realizzato invece per il **Politecnico di Bari** che aveva l'esigenza, come tutte le strutture altamente tecnologiche, di poter immagazzinare energia e utilizzarla in base alle necessità, risolvendo il problema degli sbalzi di corrente. Anche in questo caso attraverso un sistema di accumulo composto da 6 batterie al sodio cloruro di nickel (Battery Energy Storage System) si è stati in grado sia di garantire un'accumulazione energetica non inferiore a 50 kWh (pronto ad essere ampliato fino a 100 kWh) che di gestire l'accumulo dell'energia prodotta dagli apparati di produzione del Politecnico di Bari.

Proprio nello sviluppo di queste reti, un ruolo importante lo svolgono gli accumulatori.

E' stato inaugurato a novembre 2015 nel Comune di Pietragalla in Provincia di Potenza il **primo impianto italiano di accumulo da 2 MW/2MWh associato ad un impianto eolico** da 18 MW, con l'obiettivo di studiare sul campo l'utilizzo del sistema per ridurre gli sbilanciamenti tra previsione e reale produzione.

Il progetto portato avanti da Enel Green Power è un passo avanti importante nella gestione dell'energia immessa in rete dalle fonti rinnovabili, permettendo di aumentare la flessibilità di gestione e l'uniformità dei flussi energetici riducendo l'intermittenza che spesso caratterizza queste tecnologie. Il sistema di accumulo utilizza batterie a ioni di litio garantendo elevati standard di efficienza tanto da restituire al sistema quasi tutta l'energia elettrica immagazzinata. A questo impianto, che ha permesso in particolare di studiare l'utilizzo delle batterie

per ridurre gli sbilanciamenti tra previsione e reale produzione, si associa un secondo progetto, sempre di Enel Green Power questa volta **da 1MW/2MWh e associato ad un impianto fotovoltaico da 10 MW (limitata a 8 MW) nel Comune di Catania**. Oltre a test sulla riduzione degli sbilanciamenti tra previsione reale e produzione reale, il progetto ha permesso di effettuare test focalizzati alla completa caratterizzazione del sistema, alla valutazione delle attività di energy management avanzato (in primis energy shifting e riduzione degli sbilanciamenti tra previsione e reale produzione) e alla verifica della fattibilità di fornitura dei servizi ancillari che, grazie al sistema di accumulo, potranno essere possibili anche per gli impianti rinnovabili non programmabili.

Altro esempio di innovazione nella gestione delle reti energetiche è quello della **Comunità di Accoglienza Emmaus**, sviluppata dalla Friendly Power, che ha in gestione diverse

strutture indipendenti, diffuse tra i Comuni di Foggia e Lucera, sulle quali si stanno adottando una serie di tecnologie finalizzate alla produzione ed utilizzo di energia da fonti rinnovabili, gestione controllo e monitoraggio dei flussi energetici, distribuzione di flussi energetici ed informativi, con l'obiettivo di autosufficienza energetica. La *Comunità sulla strada di Emmaus* composta da 24 unità abitative, una chiesa, 2 laboratori, una cucina con annessa sala mensa, una fattoria didattica con ricovero animali e annesso caseificio, serre per circa 2.100 mq, un capannone che ospita una falegnameria, un vaso artificiale per il recupero di acqua per irrigazione per 950 mq e un campo da calcetto. La Masseria Anna Ceci e Masseria De Vargas sono composti rispettivamente da tre corpi di fabbrica suddivisi in 6 mini appartamenti, una lavanderia ed un deposito. Le due masserie sono collegate attraverso un vialetto di 200 metri. L'Albergo diffuso è diviso in 8 corpi

Vecchia turbina idroelettrica, cooperativa E-Werk Prad, Comuni di Prato allo Stelvio (BZ)



di fabbrica suddivise in 30 moduli abitativi, una cucina, una sala mensa, una dispensa, una sala ricreativa, una lavanderia, un locale ricevimento merci, una sala frigoriferi, un deposito. Nelle Comunità Emmaus sono in funzione i seguenti sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili: generatore eolico da 330 kW, 4 impianti fotovoltaici per complessivi 30 kWp, un impianto solare termico da 15 mq. La masseria Anna Ceci è dotata di un impianto fotovoltaico da 7,5 kWp con sistema di accumulo elettrochimico di 9,6 kWh con batterie a piombo gel e di un sistema di monitoraggio dei consumi elettrici. La masseria De Vargas è dotata di un impianto fotovoltaico per complessivi 19,92 kWp.

Ai fini della riduzione dei consumi e dell'efficienza energetica sono stati installati proiettori a LED in sostituzione di altrettanti ad alogeni per l'illuminazione esterna. Per migliorare la climatizzazione invernale nel 2015 sono state sostituite le caldaie tradizionali con caldaie a condensazione da 35kW. Per migliorare quella estiva sono stati installati climatizzatori Classe energetica A++ in alcune abitazioni. Nel corso del 2016 sono previsti su tutte le strutture interventi per la gestione e controllo dei flussi energetici con la finalità di avere una micro rete elettrica locale alimentata da più sorgenti di energia e collegata alla rete elettrica nazionale in un solo punto. In tale assetto Emmaus sarà in grado di produrre energia in quantità tale da soddisfare il 70% del proprio fabbisogno elettrico e circa il 40% del proprio fabbisogno termico.

In particolare: sono programmati gli interventi di installazione di 4 impianti fotovoltaici per complessivi 15 kW, 4 impianti solari termici per 32 mq per la produzione di acqua calda, la sostituzione delle restanti lampade tradizionali con lampade a led ad alta efficienza. Infine: sono in corso di valutazione tecnico economica interventi

che prevedono l'innesto di 2 motori di cogenerazione ad alta efficienza, per totali 10 kWe e 30 kWt, con eventuale ingresso di altri accumuli elettrochimici dopo avere collaudato e monitorato l'intervento già realizzato e funzionante.

Nella Provincia di Ancona ha infatti sede la società Loccioni che ha intrapreso una strada del tutto originale per la sostenibilità, la **Leaf Community**. L'intuizione della necessità di ripensare a soluzioni tecnologiche per ottimizzare i consumi energetici nelle industrie, alla Loccioni è venuta già negli anni Novanta: per la climatizzazione degli ambienti si è affidata a pompe di calore, le lampade si spengono automaticamente quando stanze e corridoi sono vuoti, mentre l'illuminazione dei grandi capannoni arriva da tubi che convogliano la luce solare dall'esterno all'interno, e che si integrano elettronicamente con le lampade a led, mantenendo costante la luminosità: più luce solare è presente e automaticamente più debole diventa quella artificiale. Touch screen sulle pareti consentono di sorvegliare e variare a volontà temperature e livelli di luminosità degli ambienti. Dal 2008, l'azienda ha investito nel progetto Leaf, il cui primo tassello è stata la Leaf House, una foresteria di 6 appartamenti per i collaboratori pendolari, dove illuminazione, elettrodomestici e climatizzazione funzionano ad energia solare (19,5 kW di fotovoltaico e pannelli solari termici per l'acqua calda sanitaria), oltre che sensori che monitorano ogni fattore di produzione e consumo. Poi sono arrivati la Leaf School, un edificio scolastico pubblico alimentato da 39 kW di pannelli solari, e gli impianti di Leaf Energy, che producono il surplus di energia per coprire i consumi dell'azienda: 980 kW fotovoltaici a terra, altri impianti solari più piccoli montati sui tetti dei due capannoni e infine un impianto idroelettrico ad acqua corrente da 36 kW.

Quest'ultimo, installato in un canale, con due coclee, di cui una, smontabile in grado di produrre 170 MWh/anno. La produzione del 2014, che ha portato ad un risparmio di CO<sub>2</sub> pari a 1.070 tonnellate (equivalenti a 107.100 alberi) e ad un mancato consumo di petrolio pari a 411.000 litri, è stata di molto superiore a quanto il gruppo Loccioni abbia consumato soddisfacendo quindi l'intero fabbisogno energetico, anche se il 78% di questa energia viene ceduta alla rete con il meccanismo del Ritiro Dedicato e quindi non è stata destinata direttamente all'auto-consumo. Tutto il sistema energetico della Loccioni viene supervisionato dal nuovo edificio Leaf Lab, dove lavora un gruppo di ricercatori che studia sensori e sistemi di controllo remoto, in grado di monitorare e regolare i flussi energetici fra rete, produzione autonoma e consumi, in una sorta di smart-grid ante litteram, autocostruita. L'azienda si sta muovendo anche verso la Leaf Mobility attraverso l'utilizzo di scooter e muletti elettrici, con l'intento di incrementare l'utilizzo dei veicoli totalmente elettrici grazie ai contatti con le case automobilistiche che sempre più producono modelli utilizzabili a questo scopo sono state integrate nel parco veicoli elettrici anche 3 auto completamente elettriche; pertanto sono state installate apposite colonnine di ricarica veloce nelle varie sedi del gruppo. Al fine di gestire meglio le produzioni non programmabili delle fonti rinnovabili, si è associata con altre aziende per la prova e commercializzazione di sistemi di accumulo elettrico massivo, cominciando con l'installazione di due batterie al litio da 5,5 kWh l'una, alla Leaf House, portando così l'utilizzo diretto dell'energia solare autoprodotta nella casa all'80%, e proseguendo con un gruppo di batterie al litio, grande come un container, da 250 kWh di capacità, per gli usi industriali. Infine con un accordo con Comune, Provincia e Regione, l'azienda ha ripulito

e rimesso nel letto originale due km del fiume Esino: gli enti pubblici hanno potuto costruire una pista ciclabile mentre l'azienda oltre a rendersi più sicura dalle alluvioni, ha realizzato lungo il fiume altre 3 piccole centrali micro-idroelettriche ad acqua corrente, una, già in funzione dal 2012 da 49 kW, una seconda, in funzione dal 2013 da 36 kW e una in funzione da inizio 2016 da 70 kW, tutte posizionate su briglie fluviali esistenti che sono state riqualificate sia dal punto di vista della funzionalità idraulica che di gestione della ittio-fauna (attraverso la realizzazione di paratoie sghiaiatrici e di scalette di risalita dei pesci). Con il materiale vegetale recuperato durante la pulizia e quello che verrà dalla manutenzione dei prossimi anni, l'azienda ha in progetto di realizzare una caldaia a legna per il riscaldamento nei periodi di picco termico invernale che sarà realizzata nell'area della Leaf Farm.

Rifugio Perrucca, servito da impianto mini idro  
Comune di Valtournenche (AO)



Nel 2014, sul tetto dell'edificio della nuova sede della Loccioni, il cosiddetto Leaf Lab, è stato installato un nuovo impianto fotovoltaico da 250 kW senza incentivi pubblici, dimostrando come questa fonte energetica sia ormai appetibile alle aziende per i soli risparmi energetici che consente di alimentare in modo quasi autonomo l'edificio realizzato in Classe A. Tutta questa energia da sole, acqua e legname, coadiuvata dagli accumuli, porterà la quota dei consumi aziendali di elettricità e calore, coperti direttamente dall'autoproduzione, calcolata pari al 65% nel corso del 2015, mentre il Leaf Lab, connesso da una rete locale al resto della Leaf Community e di tecnologie per l'accumulo, il controllo climatico e dell'illuminazione, è completamente alimentato da un mix di energie rinnovabili, sostenibili e a chilometri zero. Da inizio 2016 è in corso di realizzazione un ulteriore progetto di ricerca

e sviluppo in collaborazione con i maggiori produttori di auto nel mondo al fine di realizzare una strumentazione innovativa che possa contribuire all'ottimizzazione e maggiore diffusione dei motori da trazione ibridi ed elettrici.

In termini di sperimentazione, interessante l'esperienza sviluppata a Brescia, nel **quartiere Violino** dove è stato testato il primo *quartiere smart*, realizzato grazie al progetto **Smart Domo Grid** (SDG), finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico, da A2A Reti Elettriche, il Dipartimento Energia del Politecnico di Milano e Whirlpool. Per un intero anno 21 famiglie del quartiere Violino, di cui 15 residenti in abitazioni alimentate anche da impianti fotovoltaici, hanno avuto l'opportunità di sperimentare cosa vuol dire vivere in una vera e propria 'abitazione smart' con l'obiettivo di dimostrare i benefici che possono arrivare con lo sviluppo di reti elettriche intelligenti connessi con la domotica residenziale.

Ciascuna abitazione è stata infatti dotata di elettrodomestici connessi alla rete e gestibili da remoto (frigorifero, lavatrice e lavastoviglie), smart Meter e tablet muniti di apposita applicazione sviluppata per la gestione dei sistemi energetici domestici (Domestic Energy Management System).

Si è trattata della prima sperimentazione nel nostro Paese, che ha richiesto un budget di 2,4 milioni di euro, e che ha portato in maniera concreta alla luce i diversi vantaggi per gli utenti finali: dalla possibilità di monitorare da remoto grazie ad un'apposita applicazione tutti gli apparecchi elettronici connessi alla rete, al poter monitorare e gestire i propri consumi, le tecnologie di accumulo, la produzione da fotovoltaico e lo stato degli elettrodomestici, pianificandone l'utilizzo nella fascia oraria più conveniente e gestendo eventuali sovraccarichi della rete domestica grazie a sistemi di allarme.

Ma anche una maggiore consapevolezza-

Cippato





Domo Smart Grid. quartiere Violino, BS

za per gli utenti finali, che hanno potuto non solo conoscere con esattezza i propri consumi e le proprie produzioni, ma anche, grazie ad un sistema di previsione della produzione del proprio impianto solare fotovoltaico, poter pianificare i propri consumi cercando di sfruttare al massimo l'autoconsumo della propria energia, con un risparmio in bolletta. Vantaggi anche per il distributore (DSO), che è stato in grado di governare meglio la sua rete evitando possibili guasti e relativi costi di ripristino.

Sono tantissimi i progetti finalizzati al raggiungimento dell'autosufficienza energetica che si stanno sviluppando in questi anni nel nostro Paese e molti di questi sono portati avanti proprio dalle Amministrazioni Comunali, come nel caso del **Comune di Celle Ligure**, in Provincia di Savona, che in questi anni ha realizzato diversi investimenti per la solarizzazione degli edifici pubblici, alcuni dei quali permettono di soddisfare pienamente i consumi degli edifici sui quali sono installati. Due di questi sono stati realizzati nel 2012 sulla copertura del palazzetto dello sport e sulla copertura della

tribuna del campo sportivo comunale con una potenza pari a 79,20 kW e 98,70 kW e una produzione di energia elettrica annuale rispettivamente di 80.600 kWh e di 96.380 kWh. L'energia prodotta soddisfa ben oltre il 100% del fabbisogno delle strutture: dai dati ricavati dal registro di produzione 2015 risulta infatti per il primo impianto un autoconsumo di 7.746 kWh, a fronte dei 79.060 kWh prodotti, e per il secondo un autoconsumo di 3.519 kWh, a fronte dei 96.380 kWh prodotti consentendo un risparmio annuo di circa 50.000 euro. L'energia in eccesso è immessa in rete. Inoltre nel 2003 sono stati realizzati 2 impianti solari fotovoltaici presso la scuola primaria e secondaria, rispettivamente da 12,24 e 4,68 kW che permettono una produzione di energia elettrica annuale rispettivamente di 5.437 kWh e di 2.078 kWh, a fronte di un consumo rispettivamente di 26.050 kWh e di 10.900 kWh. L'intervento ha richiesto un investimento di 127mila euro, già in buona parte rientrato grazie ad un risparmio annuo medio di circa 5.000 euro.



Impianto eolico, Comune di Raddusa (CT)

A questo intervento si aggiunge un terzo impianto solare fotovoltaico, realizzato sul tetto del magazzino comunale da 19,80 kW per una produzione annua di 59.000 kWh con un risparmio di circa 17.000 euro. I tre interventi hanno richiesto un investimento di oltre 1 milione di euro.

Inoltre si sono aggiunti i due pannelli solari termici realizzati sulle coperture della scuola primaria da 20,30 mq e su quella dello stadio comunale da 9 mq che permettono un ulteriore risparmio annuale di circa euro 3.000 euro.

Anche il **Comune di Sassoferrato (AN)** ha deciso di investire nel solare per le proprie strutture pubbliche. L'impianto fotovoltaico da 14 kW presente sulla copertura dell'asilo nido comunale garantisce oltre il 93% del fabbisogno elettrico della struttura. I moduli in silicio cristallino permettono di produrre circa 14.000 kWh annui di energia elettrica a fronte di un consumo annuo stimato in circa 15.000 kWh oltre ad evitare l'immissione in atmosfera di 4 tonnellate equivalenti petrolio annuo di CO<sub>2</sub>. Le tribune del campo sportivo sono invece ricoperte

da 20 kW di pannelli solari fotovoltaici in grado di coprire oltre il 90% dei fabbisogni della struttura grazie ad una produzione di 18.000 kWh annui. Il progetto ha richiesto un investimento di 133 mila euro, finanziato per l'80% dalla Regione Marche mentre la restante quota è stata sostenuta dal Comune. Ulteriori 10 kW sono stati realizzati sulla copertura della scuola elementare di via Roma in grado di coprire oltre il 66% delle necessità elettriche della struttura scolastica ed evitare l'immissione in atmosfera di 2,8 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Il risultato più interessante è quello ottenuto presso il Palazzetto dello Sport, dove un impianto fotovoltaico da 20 kW è stato realizzato su una struttura in acciaio con funzione frangisole, all'interno dell'area parcheggio. Il progetto costato 115 mila euro è stato finanziato per l'80% dalla Regione Marche e per il 20% dal Comune stesso.

Diverse sono anche le esperienze di successo di aziende locali e cittadini che investono in efficienza e autosufficienza. Come la **Società agricola Arte Srl** nel Comune di Cesignola (FG), che ha puntato su un impianto a biogas da 625 kW elettrici e 700 kWt per soddisfare i fabbisogni energetici dell'intera azienda. In particolare l'impianto copre abbondantemente i fabbisogni elettrici, il 90% dell'energia elettrica prodotta viene infatti immessa in rete, mentre quella termica viene totalmente utilizzata per soddisfare i diversi fabbisogni legati alla gestione biologica dei digestori, che richiede il 30% circa dell'energia termica, uffici e spazi del personale (10%) e processo di essiccazione del digestato (60%) che avviene all'interno dell'azienda stessa. La Società Agricola Arte rappresenta oggi una best practices di economia circolare nel settore agricolo grazie alla capacità di recuperare scarti agricoli ancora in circolo nel sistema, e 'restituirli' alla terra sotto forma di digestato



per la biofertilizzazione dei suoli. L'impianto a biogas viene alimentato per il 50% dagli scarti provenienti dagli 80 ettari di superficie agricola dell'azienda, per il 25% dai sottoprodotti aziendali come foglie d'ulivo, sansa e vinacce, scarti di lavorazione dei cereali, leguminose, scarti di lavorazione della pasta e tifa, un'erba spontanea raccolta dalla vicina riserva e la restante parte è ottenuto da sottoprodotti come sansa bifasica e foglie d'ulivo, liquami e letami da allevamenti proveniente da aziende partners. Un milione di euro, inoltre, è stato investito in agricoltura biologica con produzione di grano e farrò dall'alto contenuto proteico e naturale e dal basso contenuto glutinico. Diversi i vantaggi derivanti dalle scelte fatte dalla Società Agricola Arte Srl, a partire dalla riduzione dei costi in bolletta e dal contributo alla lotta ai cambiamenti climatici, con il risparmio in atmosfera di 24 tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno. Vale sicuramente citare l'esperienza dell'**Azienda Maniero Elettronica MG** nel

Comune di Vagonovo (VE), produttrice di quadri elettrici per elettropompe e installatori di tecnologie per l'efficienza energetica. Grazie ad un impianto solare fotovoltaico da 214 kWp è in grado di produrre l'energia elettrica per soddisfare le esigenze del sito produttivo e della pompa di calore adibita alla climatizzazione invernale ed estiva dell'intero edificio, consentendo al sito produttivo di non avere connessione gas. La diffusione del calore è inoltre regolata da sistemi radianti a soffitto e a pavimento ed è controllata da un sistema di sensori che inviano dati al sistema domotico. Per ridurre il più possibile le dispersioni termiche, la struttura è stata dotata di 5.000 mq di cappotto esterno da 12 cm di spessore e oltre 400 mq di infissi basso trasmissivi, oltre a 200 lampade a LED. Infine una cisterna di 20.000 litri raccoglie l'acqua piovana utilizzata come acqua calda sanitaria e per l'irrigazione esterna.

Scuola materna Comune di Montelupone



Un'altra azienda che ha deciso di investire in autosufficienza energetica è **L'Oreal**, dove nel Comune di Settimo Torinese (TO) è presente quello che oggi è il primo, e più grande, impianto fotovoltaico realizzato in regime di SEU - sistemi efficienti di utenza - in Italia dopo l'approvazione della delibera dell'Autorità 578/2013. Sul tetto dello stabilimento di produzione è stato installato un parco fotovoltaico da 3 MW che si accompagna ad una rete di teleriscaldamento alimentata a biomasse garantendo al polo industriale di alimentare tutte le linee di produzione, senza interruzioni, anche di notte e in giornate poco soleggiate attraverso l'autoproduzione.

Di assoluto interesse è l'esperienza della **Comunità del Cibo ad Energie Rinnovabili** nata nel 2009 grazie ad un'intesa tra CoSviG, Slow Food Toscana, Fondazione Slow Food per la Biodiversità ed un gruppo di 14 aziende quali caseifici, frantoi, aziende vinicole, allevamenti, che si sono poste come priorità quella della sosteni-

bilità ambientale. Fanno parte di questa Comunità produttori che utilizzano, per il proprio processo produttivo, almeno il 50% tra energia termica ed elettrica proveniente da fonte rinnovabile, nonché materie prime provenienti esclusivamente dal territorio toscano, filiera cortissima, ed abbiano sede produttiva all'interno della Regione Toscana. Tra le 14 aziende troviamo la cooperativa sociale **Parvus Flos** con tre sedi nei Comuni di Radicondoli (SI), Monterotondo Marittimo (GR) e Castelnuovo Val di Cecina (PI) dove produce fiori e piante con metodo biologico, utilizzando il calore geotermico per il riscaldamento delle serre, soddisfacendo un fabbisogno di calore per il riscaldamento delle serre pari a circa 9.500 MWh/anno. L'energia elettrica utilizzata per il confezionamento del prodotto, per azionare gli aeratori e le pompe e per l'illuminazione pari ad un consumo di 380 MWh/anno, è acquistata dalla rete e certificata "100% proveniente da fonte rinnovabile". Il vapore necessario alla produzione viene prelevato da pozzi che si

Casa autosufficiente, Comune di Penne (PE)



trovano in un raggio di 1,5 km dalle serre. Grazie alla geotermia viene soddisfatto il 96% dei fabbisogni aziendali per un risparmio pari al 27% e 810 tonnellate equivalenti di petrolio l'anno. Nel Comune di Monterotondo Marittimo (GR) il **Caseificio Podere Paterno**, al fine di garantire la copertura di 16 MWh/anno di elettricità per alimentare le celle frigorifere, i macchinari e l'illuminazione e di circa 280 MWh/anno di calore per la pastorizzazione ha deciso di investire nell'energia geotermica e fotovoltaica soddisfare i propri fabbisogni. L'energia geotermica copre il 95% della domanda energetica totale, con un risparmio del 30% in bolletta e una riduzione in atmosfera di circa 60 t/anno di CO<sub>2</sub>. L'impianto fotovoltaico da 11 kW posizionato sulla copertura del caseificio copre il 78% dei fabbisogni elettrici con un risparmio di circa 3 TEP/anno di energia primaria e con la mancata emissione di circa 7 t/anno di CO<sub>2</sub>. Altra esperienza è quella dell'**Azienda biologica Poderina Toscana**, nel Comune di Castel del Piano (GR), alle pendici del Monte Amiata e produttrice di olio i.g.p. e vino D.O.C.G.. Al fine di garantire la copertura dei propri fabbisogni energetici (struttura e processo produttivo) si è dotata di un impianto fotovoltaico da 19,8 kW in grado di produrre circa 25.000 kWh a fronte di circa 18.000 kWh di consumo annuo. L'energia in eccesso viene immessa in rete e remunerata con la modalità dello scambio sul posto. La quota di energia consumata nello stesso istante in cui viene prodotta si attesta sul 25% circa. Inoltre una caldaia a biomassa, alimentata dal nocciolino di oliva prodotto dall'azienda stessa, contribuisce a fornire il calore necessario al processo produttivo ed al riscaldamento degli ambienti quali il ristorante presente nella struttura. La parte del nocciolino in eccesso viene venduta e consumata in altri impianti a biomassa della zona.

Esperienze interessanti sono anche quelle che avvengono in ambiti più urbani come nel caso del complesso residenziale **Terra Cielo** nel Comune di Rodano (MI). La struttura che ospita 60 appartamenti è stata dotata di un impianto solare fotovoltaico centralizzato da 87 kWp e 16 impianti fotovoltaici per utenze singole per un totale di 27 kWp, per una produzione annua complessiva di 120 MWh/anno. Per la parte termica è stata installata una pompa di calore acqua-acqua, da 240 kWt in grado di produrre 750 MWh/a di energia termica, di cui 250 MWh/a utilizzati per riscaldamento, 100 per raffrescamento e 400 per la produzione di acqua calda sanitaria. Il sistema di pompe di calore geotermiche è alimentato da un vasto scambiatore di calore a terra e da pozzi in falda. Lo scambiatore a serpentina di notevoli dimensioni è inserito nel basamento dell'edificio per scambiare con il terreno i flussi termici nonché sfruttare l'inerzia termica della struttura di cemento in cui è integrato. Grazie al mix di tecnologie (fotovoltaico + pompe di calore) il complesso residenziale riesce a coprire l'80% circa del fabbisogno. Agli impianti da fonte rinnovabile vanno inoltre aggiunte le scelte di efficienza energetica e di isolamento che contribuiscono in maniera importante alla riduzione dei consumi. Oltre ad altri accorgimenti come la scelta dei colori e dei materiali per i rivestimenti, l'adozione di persiane regolabili finalizzate a garantire, a seconda della necessità, soleggiamento o ombreggiamento. Ogni singolo appartamento inoltre presenta pavimenti a pannelli radianti, sistemi di deumidificazione dell'aria, rientrando nelle categorie ZEB- Zero Energy Building. Le emissioni di anidride carbonica evitate in atmosfera rispetto ad un edificio tradizionale sono pari a 58 kg CO<sub>2</sub>/mq rispetto ad un edificio tradizionale per un totale di 400 t/anno.

# LA MOBILITÀ SOSTENIBILE



Le fonti rinnovabili stanno giocando un ruolo sempre più importante nella vita dei cittadini e delle famiglie. Non si tratta solo di impianti legati alla produzione di energia elettrica e termica, legata ai consumi domestici, ma anche di mobilità, che sia di autoveature, scooter, bici ma anche mezzi pubblici e da lavoro. Questo cambiamento sta riguardando moltissime città italiane, che a piccoli passi si stanno muovendo verso una mobilità nuova, attraverso installazioni di colonnine elettriche ma anche iniziative volte a favorire la diffusione di una mobilità sostenibile, come la sosta gratuita per i veicoli elettrici e varie forme di incentivazione. Sono molti i Comuni che grazie a collaborazioni pubblico/private si stanno muovendo in questa direzione e molte sono le esperienze interessanti che si stanno sviluppando. Esempio interessante è quello proposto dal **Comune di Ferrara**, che a partire dal 2013, complice la dismissione di 26 veicoli obsoleti, ha deciso di dotare i propri dipendenti di mezzi elettrici per gli spostamenti di servizio. Grazie al progetto *Mi Nuovo Elettrico - free Carbon City* ha infatti acquistato 10 veicoli elettrici tra quadricicli, VAN e furgoni, per una spesa complessiva di 210mila euro a cui si aggiungono 37mila euro finanziati dalla Regione Emilia Romagna finalizzati all'installazione delle colonnine di ricarica presso la strutture comunali. I veicoli acquistati, destinati prevalentemente ai servizi manutentivi, vengono alimentati da un impianto fotovoltaico da 99,40 kW installato sul tetto dei magazzini di proprietà del Comune, portando un risparmio per le

casce comunali di 40-45mila euro. A questo si aggiunge il progetto *e-bike 0* promosso dal Comune nel 2013 e che ha avuto l'obiettivo di incentivare l'utilizzo di biciclette a pedalata assistita per motivi di servizio. Con questo obiettivo sono, infatti, state realizzate 2 postazioni da 10 biciclette di cui una a servizio delle polizia municipale portando un risparmio di circa 1.000 kg di CO<sub>2</sub> l'anno non immessi in atmosfera.

Nasce sempre dalla collaborazione pubblico/privato l'esperienza dell'**Unione dei Comuni delle Valli del Primiero e Vanoi (TN)** dove è stato avviato un progetto di mobilità elettrica grazie alla collaborazione tra aziende pubbliche, private e 13 Comuni e che ha portato all'impiego di 18 veicoli elettrici alimentati interamente da fonti rinnovabili ed in particolare dagli impianti idroelettrici locali, evitando il consumo di circa 5.000 litri di gasolio l'anno. Le auto vengono ricaricate attraverso le 16 colonnine diffuse capillarmente in 13 stazioni su tutto il territorio. Ogni colonnina, che permette la ricarica fino a due veicoli contemporaneamente, è telecontrollata da remoto al fine di gestire tutti gli aspetti commerciali del prelievo di energia nonché statistiche su consumi ed utilizzo delle stazioni di ricarica. Il progetto ha avuto un costo di circa 480.000 euro interamente sostenuto dal Gruppo ACSM S.p.A., società municipalizzata locale e promotore del progetto. Il voler favorire e diffondere la mobilità elettrica si è esteso anche al settore turistico locale mediante il coinvolgimento di alcune strutture ricettive che, aderendo al progetto *Le Dolomiti ti*



Distributore a idrogeno, Comune di Bolzano

*riCARicano*, mettono a disposizione dei propri clienti un quadro per ricaricare gratuitamente il proprio veicolo elettrico, durante la loro vacanza.

Altra esperienza interessante è quella portata avanti dalla cooperativa di Roma **Radiotaxi 3570** grazie alla collaborazione con due aziende leader del mercato della produzione auto. Da qualche anno numerosi tassisti hanno scelto di acquistare un'autovettura ibrida grazie ad una partnership con Toyota coprendo ad oggi circa l'80% delle autovetture appartenenti ai 3800 soci. Poiché il percorso medio in una giornata lavorativa si appresta in circa 120/130 km optare per un'autovettura ibrida ha permesso un risparmio economico di circa il 30% nell'acquisto di carburante. Ma il desiderio di proseguire nella direzione del rispetto della sostenibilità ambientale, riscontrandone i benefici anche economici di tale scelta, ha portato nel 2012 a siglare un accordo tra Unione Radiotaxi d'Italia, '3570', la più grande cooperativa di radiotaxi in Europa,

e Nissan per favorire la circolazione solo di taxi elettrici. Proprio in questi giorni sono in consegna nuove autovetture che entro fine anno raggiungeranno quota 300 mezzi. Le autovetture con un'autonomia di 190 km effettivi possono ricaricarsi presso l'unità mobile di ricarica rapida: 100 kW di energia da fonte rinnovabile a bordo di un Nissan NV400, in grado di fornire dal 30% all'80% dell'energia in soli 15 minuti. La ricarica completa si effettua invece in meno di 30 minuti presso la sede della Cooperativa dove sono presenti 5 colonnine da 22 kW e l'energia elettrica utilizzata è 100% green. Viene infatti sfruttata l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico da 120 kW installato a luglio 2012 sulle pensiline dei parcheggi interni alla sede che permette la copertura del servizio di ricarica ed oltre l'80% delle necessità elettriche degli uffici amministrativi, laboratorio tecnico e sala multimediale della sede della cooperativa.

Diversi sono inoltre i casi di progetti più piccoli, e non per questo meno interessanti, come nel caso della **stazione di ricarica Self-Energy** installata nell'Aeroporto di Bologna, composta da una struttura che si installa in semplice appoggio, senza necessità di ancoraggio al suolo e senza scavi di fondazione. La stazione ospita un impianto fotovoltaico composto da 6 pannelli per una potenza totale di 1,44 kW in grado di immagazzinare energia elettrica attraverso batterie al piombo gel. Due esempi virtuosi sono quelli nati dalla collaborazione tra la **INGETEAMed ECOMOVE System Integrator**, che hanno realizzato due stazioni di ricarica per veicoli elettrici a disposizione dei viaggiatori del Friuli Venezia Giulia. Grazie a questi impianti, possono essere ricaricati tutti i veicoli elettrici, dalle auto alle bici a pedalata assistita, semplicemente con l'inserimento della propria spina e in modo totalmente gratuito, grazie agli impianti solari fotovoltaici, presenti nelle Cantine Jermann nel Comune di Dolegna del Collio (GO) e nei Casali Isola Augusta nel Comune di Palazzolo dello Stella (UD), rispettivamente da 120 e 140 kW. Interessante è anche

l'esperienza di due condomini in Classe A dotati di colonnine di ricarica per autovetture alimentate da fonti rinnovabili, realizzati dalla **Noema Immobiliare**, nel quartiere Poggiofranco del Comune di Bari. I due edifici oltre ad essere dotati di soluzioni di isolamento termico, presentano sulle coperture pannelli solari termici e fotovoltaici in grado di coprire il 73% dei fabbisogni di acqua calda sanitaria e l'intero fabbisogno energetico elettrico delle utenze comuni del condominio. Si tratta di 48 collettori solari (24 per ogni edificio) con una superficie complessiva di 184 mq, 92 mq per ogni edificio e 3,3 kW di pannelli fotovoltaici per fabbricato. Al fine di ridurre i consumi legati al riscaldamento e al raffrescamento, ognuna delle due strutture è provvista di una centrale termica a condensazione da 380 kW funzionanti in cascata, ovvero in grado di modulare i consumi termici sulla base delle richieste degli utenti condominiali e di un gruppo frigorifero da 240 kW e 4 gradi di parcellizzazione, super silenzioso, certificato Eurovent, da 51 dBA. Per le famiglie che andranno ad abitare in questi due stabili, composti da 50 appartamenti per edificio,

Autovettura bifuel presso Azienda Acea Pinerolese



per un totale di 14 piani ciascuno, si stima un risparmio di circa 400 euro ad appartamento, con un abbattimento delle spese di riscaldamento di circa il 50% rispetto al sistema tradizionale. Altra caratteristica innovativa di questo condominio è la presenza di 3 colonnine di ricarica per veicoli elettrici, posizionate nel parcheggio condominiale privato, a servizio dei condomini e dei loro ospiti, alimentate da energia prodotta con fonti rinnovabili. Ma non solo colonnine. Le eccellenze tecniche del nostro Paese hanno permesso di sviluppare il primo ciclomotore elettrico in grado di utilizzare l'energia solare come fonte di alimentazione grazie a dei mini pannelli fotovoltaici presenti sul bauletto che permettono di fornire energia per la fase di avviamento nonché per mantenere sempre carica la batteria di riserva. Questi mezzi realizzati e progettati a Bologna dopo tre anni di studi sono dotati di un'autonomia di oltre 115 km e di una velocità massima di 35 km/h che li rende perfetti per i contesti urbani, portando con sé notevoli vantaggi economici con costi di ricarica del mezzo pari a 0,50 euro per 100 km oltre a esenzione dal bollo e contributi statali per veicoli a basse emissioni. Il nuovo stabilimento di produzione, che verrà inaugurato per dicembre 2015 prevede una potenzialità produttiva di 35.000 veicoli elettrici leggeri l'anno e porta avanti la politica aziendale a favore dell'utilizzo delle fonti rinnovabili. Saranno infatti presenti due impianti fotovoltaici per la produzione complessiva di 257.000 kWh l'anno in grado di soddisfare la richiesta totale di energia sia per l'illuminazione e per il comfort abitativo che per la propria produzione industriale, di questi circa 17.000 kWh di surplus verranno immessi in rete.

Ma non solo mobilità elettrica. Interessati e di assoluto rilievo sono le esperienze per la produzione di carburanti sostenibili come nel caso dell'**Azienda Acea Pinerolese**, nel

Comune di Pinerolo (TO). Qui infatti è possibile produrre biometano dai rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata ottenuta in diverse città limitrofe inclusa Torino attraverso un innovativo sistema di upgrade o valorizzazione del biogas in biometano. Infatti dalla necessità di smaltire in modo adeguato e sostenibile circa un terzo dei rifiuti organici della Provincia di Torino, è stato creato nel 2003 presso l'impianto del Polo Ecologico Integrato il primo impianto brevettato Acea Pinerolese che consente di ottenere biogas e compost. Il rifiuto organico (bucce, scarti vegetali, ecc) viene trasformato in compost di altissima qualità con un metodo anaerobico nella prima fase, per poi proseguire con un trattamento aerobico, ovvero di miscelazione dei fanghi ricavati dalla prima fase con gli sfalci di potatura. Il biogas sviluppato dalla digestione anaerobica ad inizio del trattamento viene totalmente captato e stoccato all'interno di un gasometro. Con quest'ultimo prodotto, cioè il biogas, si produce, attraverso la cogenerazione, energia termica ed elettrica rinnovabile. In particolare il biogas proviene in massima parte dal processo di trattamento anaerobico dei rifiuti organici, ma viene integrato con quello convogliato dalle condotte di captazione della vicina discarica collegata al Polo ecologico (laddove il biogas proviene dai rifiuti organici non differenziati dai cittadini e finiti in discarica) e dall'attiguo depuratore che tratta le acque del collettore di valle. Grazie a questo metodo è possibile valorizzare ogni anno con metodo anaerobico e inodore oltre 50.000 tonnellate di rifiuti organici che corrispondono alla produzione di 800.000 individui. La prima bioraffineria al mondo di Il generazione che a regime dovrebbe essere di produrre 75 milioni di litri l'anno di bioetanolo grazie allo sfruttamento di prodotti agricoli residuali a filiera corta è stata realizzata nel **Comune di Crescentino(VC)**.



Impianto produzione biometano, Acea Pinerolese

L'impianto, sostenuto anche dall'Unione Europea nell'ambito del Settimo Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo, rappresenta un'assoluta novità nel settore industriale e ha richiesto un investimento di circa 150 milioni di euro e 5 anni di ricerca da parte di Beta Renewables. La sostenibilità di questa bioraffineria di II generazione partirà già dal reperimento della biomassa utilizzata, che dovrà essere tutta da filiera corta. La posizione di questo impianto, infatti, è stata scelta proprio basandosi sulla possibilità di reperire il combustibile in loco e Crescentino è un territorio a forte vocazione agricola che permette di sfruttare un'ampia varietà di biomasse residuali disponibili a basso costo in un raggio di 70 km dallo stabilimento: principalmente paglia di riso, di cui l'area è ricca. Particolarità dell'impianto è la piattaforma utilizzata per ottenere il bioetanolo, chiamata PROESA® che combinata con degli speciali enzimi dovrebbe essere in grado di ottenere alcol, carburanti e altri prodotti chimici, con minori emissioni di gas climalteranti e a costi competitivi rispetto alle fonti fossili.

Altro esempio virtuoso in questo senso è quello sviluppato nella **Fattoria La Piana**, nel Comune di Candidoni (RC), una cooperativa di agricoltori che raccoglie e trasforma il latte dalle fattorie dei diversi soci che grazie alla valorizzazione degli scarti si vedono riconoscere un 10% in più del costo di vendita del loro latte. La lavorazione dei prodotti caseari viene infatti incentrata sull'uso delle risorse naturali, riducendo al minimo gli sprechi e la minimizzazione dell'impatto ambientale delle attività. Infatti il biometano utilizzato dai 15 mezzi adibiti al trasporto e alle consegne dei prodotti finiti e alle lavorazioni agricole, proviene dall'eccedenza prodotta dall'impianto a biogas da 1 MW alimentato dalle deiezioni animali. L'impianto genera oltre 8.000 MWh/a di energia elettrica per la maggior parte immessa in rete e 3.300 MWh/a di energia termica utilizzata per i processi produttivi del caseificio e come fonte di riscaldamento dei locali, degli uffici e della foresteria aziendale. Grazie a queste attenzioni ogni anno vengono risparmiate oltre 2.038 tep. Anche il digestato, residuo della fermentazione, viene utilizzato come fertilizzante ed inoltre si sta implementando la lavorazione di scarti delle arance e dei frantoi; ciò che prima era un problema che richiedeva molti costi di smaltimento ora è diventata una risorsa. E' inoltre presente un impianto di fitodepurazione delle acque reflue del caseificio che ne permette il riutilizzo a scopi irrigui. Inoltre i tetti delle stalle presentano 660 moduli di silicio per complessivi 200 kW di pannelli fotovoltaici, installati in sostituzione di 1.080 mq di amianto, in grado di produrre 300 MWh/a di energia elettrica.

Altra esperienza interessante è quello portato avanti dall'**Istituto per Innovazioni Tecnologiche – IIT** e dall'Autostrada del Brennero Spa che hanno scommesso per primi sulla diffusione dell'idrogeno come



carburante del futuro e hanno inaugurato nel giugno 2014 il primo Centro di produzione e distribuzione d'idrogeno da energia rinnovabile in Italia, facendo diventare il Comune di Bolzano un modello per molte altre città italiane ed estere. Già dal 2006 l'Alto Adige ha deciso di investire nell'implementazione della tecnologia a idrogeno, creando tutte le necessarie premesse formali ed operative. Grazie al sostegno del Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale FESR e la partnership con l'A22 si è potuto concretizzare il progetto del Centro Idrogeno Bolzano Sud e dare vita anche ai primi progetti di applicazione dell'idrogeno - autobus e macchine a celle a combustibile, grazie anche a 10 milioni di euro di finanziamento da fondi europei. L'idrogeno viene prodotto mediante processo di elettrolisi da energia da fonti rinnovabili, purificato, compresso e stoccato in serbatoi ad alta pressione, da cui è possibile alimentare autobus e autovetture

a celle a combustibile.

L'impianto è in grado di produrre carburante per rifornire 15 - 20 autobus oppure un centinaio di autovetture, sostituendo 525.000 litri di benzina o 440.000 litri di diesel, evitando l'immissione in atmosfera di 1.200 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno. Il progetto della mobilità a idrogeno rappresenta il primo passo verso una mobilità altoatesina a zero emissioni. Da novembre 2013 sono infatti operativi cinque autobus nel trasporto urbano nel Comune di Bolzano e da agosto 2014 sono state messe a disposizione le prime autovetture Hyundai ix35 a celle a combustibile presso il Centro Idrogeno destinate agli utenti aziendali e privati. Grazie a questi due progetti europei l'Alto Adige ricopre insieme ad altre città illustri come Londra, Amburgo, Oslo, Copenaghen, Aarau, Milano, Monaco, Stoccarda e Innsbruck un ruolo fondamentale per quanto riguarda la mobilità sostenibile.

Ferrara, progetto "e-bike 0"



# LE BUONE PRATICHE

- 1 COOPERATIVA ELETTRICA GIGNOD (AO)
- 4 SOCIETÀ ELETTRICA MORBEGNO (SO)
- 5 COOPERATIVA E-WERK PRAD (PRATO ALLO STELVIO)
- 9 COOPERATIVA FTI (DOBBIACO)
- 10 SOCIETÀ ELETTRICA SECAB (COMUNE DI PALUZZA)
- 14 QUARTIERE VIOLINO (BS)
- 15 COMUNE DI CELLE LIGURE
- 19 COMUNE DI SASSOFERRATO
- 20 LEAF COMMUNITY (AN)
- 23 COMUNITÀ DI ACCOGLIENZA EMMAUS (FG)
- 26 ENEL
- 28 PARCO DELLA SILA
- 29 ENEL

100%

- 16 COMUNE DI FERRARA
- 27 COMUNE DI SAN LORENZO BELLIZZI



- 3 TLR VARESE
- 31 INDUSTRIA CASEARIA NUOVA SARDA (OR)



- 2 SOC. COOPERATIVA AGRICOLA 'SPERANZA'
- 7 TLR OBereggen (BZ)
- 24 COOPERATIVA AGRICOLA ARTE (FG)
- 25 COMUNE DI SALERNO



- 6 COMPLESSO RESIDENZIALE MERANO
- 12 COMUNE DI PORDENONE
- 13 COMUNE DI SALE MARASINO (BS)



- 8 COMUNE DI CAMPO TURES (BZ)
- 11 COMUNE DI TAVAGNACCO (UD)
- 21 COMUNE DI MONTEGALLO (AP)



- 17 COMUNE DI FERRARA
- 22 COOPERATIVA RADIOTAXI 3570 (RM)



- 18 COMUNE DI MONTECATINI VAL DI CECINA (PI)
- 30 AZIENDA AGRICOLA LAZZARINO (AG)
- 32 COMUNE DI TULA (SS)





Scopri di più sulle buone pratiche attraverso la mappa virtuale su

[WWW.COMUNIRINNOVABILI.IT](http://WWW.COMUNIRINNOVABILI.IT)

# I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Sono **8.045** i Comuni italiani che presentano impianti solari fotovoltaici sul proprio territorio, pari al 100% dei territori comunali presenti nel nostro Paese, per complessivi **18.960 MW**. Seppur lo stop degli incentivi in Conto Energia ha portato ad una riduzione delle installazioni annue (passate dai 16.408 del 2013 ai 18.854 MW del 2015), continua la crescita in termini di MW grazie alla "maturità" raggiunta da questi impianti.

La riduzione dei costi e i continui miglioramenti nelle tecnologie, l'integrazione con impianti di accumulo e pompe di calore in edilizia, i nuovi meccanismi di scambio con la rete elettrica hanno permesso di far continuare la crescita. **Nel 2015 sono stati installati 305 MW** (626,8 MW nel 2014) attraverso il meccanismo dello scambio

sul posto e del ritiro dedicato. Se si pensa che nel 2005 erano installati 2,3 MW in 74 Comuni, si comprende il salto clamoroso in avanti, con una diffusione che coinvolge oggi ogni parte del territorio italiano. Per anni si è parlato delle potenzialità di questi impianti nel Paese del Sole e di come sia la fonte più "democratica", oggi ne abbiamo la piena conferma con installazioni diffuse in ogni Comune. Complessivamente sono oltre 686mila gli impianti distribuiti nel territorio italiano, tra grandi e piccoli, 35mila in più rispetto allo scorso anno, di cui 130mila in regime di scambio sul posto e ritiro dedicato.

Con oltre 24mila GWh di energia elettrica il solare fotovoltaico è il grado di soddisfare l'8,1% dei consumi elettrici nazionali, pari

Impianto fotovoltaico su copertura scuola materna, Comune di Renate (MB)

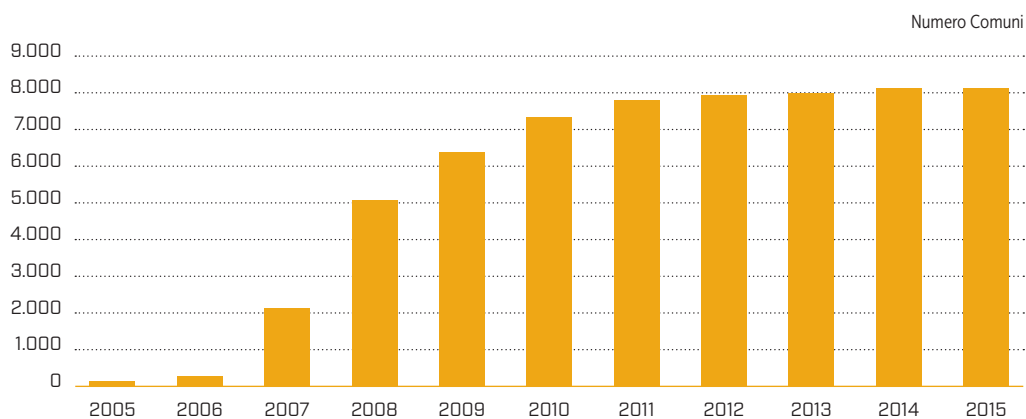


al fabbisogno di oltre 9,1 milioni di famiglie, evitando l'immissione in atmosfera di oltre 14,8 milioni di tonnellate di anidride carbonica.

Sono **1.420 i Comuni italiani nei quali la produzione di energia elettrica da fotovoltaico supera il fabbisogno delle famiglie residenti**. Si tratta per lo più di "Piccoli e Piccolissimi" Comuni ma anche di grandi città come Ravenna, Foggia e Brindisi, che coinvolgono complessivamente oltre 4,2

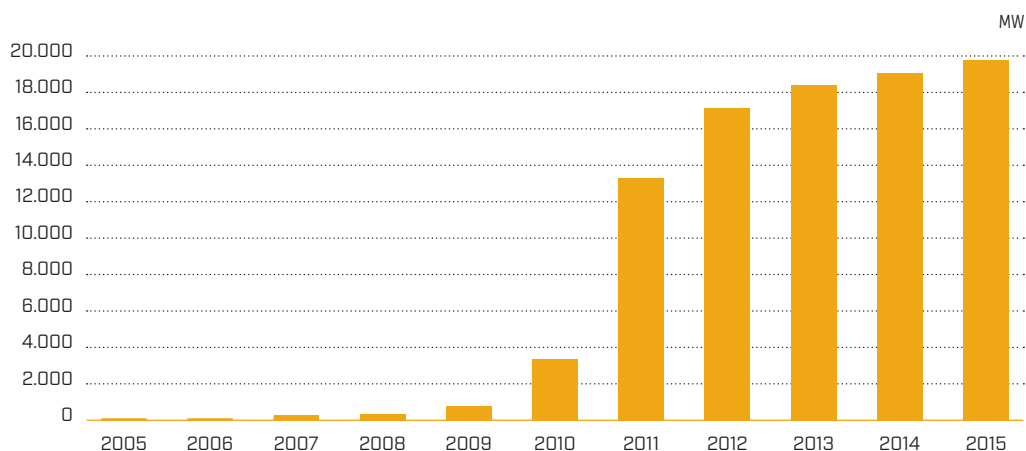
milioni di abitanti. Questi numeri danno un'idea di come il fotovoltaico possa rappresentare una prospettiva concreta di risposta al fabbisogno di energia elettrica delle famiglie, e per questo il suo sviluppo va accompagnato dando certezze ai cittadini e alle imprese. Sono questi infatti i soggetti che in questi anni stanno investendo in questa tecnologia, basti pensare che la media degli impianti installati nel 2015 è pari a 7,4 kW.

## I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO

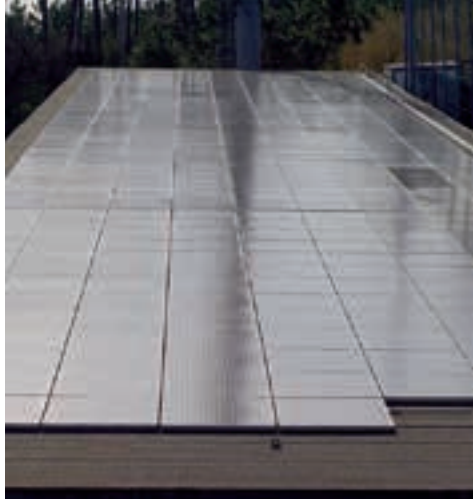


Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## SOLARE FOTOVOLTAICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente



Impianto solare fotovoltaico su tribuna campo sportivo, Comune di Collesalvetti

I dati sono stati elaborati mettendo assieme le informazioni del GSE e Terna, per gli impianti connessi alla rete e non, e quelli provenienti dai Comuni, dalle Province, dalle Regioni e dalle aziende di settore che hanno usufruito anche di altri sistemi di incentivo (regionali, fondi europei, ecc.). Il futuro del fotovoltaico sarà soprattutto sulle

coperture di edifici e a servizio diretto delle utenze finali, per questo abbiamo deciso di segnalare, sia attraverso la tabella che attraverso la cartina, i Comuni più avanti nel contributo ai fabbisogni medi delle famiglie residenti. Il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia. Nelle prime 10 posizioni troviamo Piccoli o Piccolissimi Comuni, tutti in grado di superare ampiamente il fabbisogno energetico delle famiglie residenti. Tra questi il **Comune di San Bellino** (RO), 1.206 abitanti e 71,3 MW di potenza complessiva, ma anche il **Comune di Giave**, in Provincia di Sassari con una media di 37 MW/1.000 abitanti e 22,6 MW complessivi, e ancora il **Comune di San Floro** con 33 MW ogni 1.000 abitanti.

## PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO SU TETTI

PR	Comune	N_AB	MW	%	MW/1.000 ab
RO	San Bellino	1.206	71,3	+100	59
SS	Giave	603	22,6	+100	37
CZ	San Floro	713	23,9	+100	33
RO	Canaro	2.907	75,2	+100	25
BI	Massazza	553	10,5	+100	19
VT	Montalto di Castro	8.976	15,2	+100	16
BI	Giffenga	135	2	+100	15
OR	Narbolia	1.802	2,6	+100	14
PA	Sclafani Bagni	454	6,1	+100	13
SO	Cosio Valtellino	267	3,1	+100	11

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

In termini assoluti, MW installati su tetti, pensiline, a terra, ecc, sono le grandi città a dominare la classifica, con il Comune di Brindisi che presenta la maggior potenza installata, 179 MW complessivi distribuiti su 478 impianti, seguito dal Comune di Montalto di Castro (VT) con 170 MW e 319

impianti e dal Comune di Roma con 9.221 impianti e 142,5 MW di potenza complessiva. Risultati importanti perché due dei tre i casi il solare fotovoltaico installato produce più energia elettrica di quella consumata dalle famiglie residenti.

## PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO PER POTENZA INSTALLATA

PR	COMUNE	N	MW
BR	Brindisi	478	179,1
VT	Montalto di castro	319	170,4
RM	Roma	9.221	142,5
FG	Foggia	823	135,5
RA	Ravenna	2.880	130,4
RA	Alfonsine	437	75,5
RD	Canaro	63	74,9
LT	Latina	1.372	74,2
FE	Ferrara	1.739	72,1
TA	Ginosa	369	62,0

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Impianto solare fotovoltaico su copertura magazzino, Comune di Collesalveti



# IL SOLARE FOTOVOLTAICO NELL'EDILIZIA PUBBLICA

Sono **852 i Comuni** che attraverso il questionario di Legambiente hanno dichiarato di aver **installato pannelli solari fotovoltaici sui tetti delle proprie strutture edilizie**, per ridurre i costi energetici di edifici pubblici come scuole, sedi amministrative, biblioteche, ecc. per una potenza complessiva installata di **106,5 MW**, 10 MW in più rispetto allo scorso anno.

Tra i Comuni con la maggior potenza installata su strutture comunali troviamo il **Comune di Padova** con 6,2 MW distribuiti tra scuole, uffici, strutture sportive, il **Comune di Verona** con 6,1 MW di potenza installata anch'essi distribuiti tra i tetti di scuole e piscine comunali, rispettivamente per 991,78 kW e 209,48. Un altro impianto solare fotovoltaico da 999.08 kW è installato sulla copertura dello Stadio Bentegodi,

oltre ad un impianto da 3,7 MW installato sulle coperture degli undici capannoni del Consorzio Zai, costituito dal Comune di Verona, Provincia di Verona e dalla Camera di Commercio. Questo impianto tra i più grandi su tetti pubblici, è costituito da oltre 48mila moduli che ricoprono 37.300 metri quadrati di tetto, su una superficie di 71.440 metri quadrati. Con 2,9 MW segue il Comune di **Cisano Bergamasco (BG)**.

## PRIMI 10 COMUNI IN EDILIZIA PUBBLICA

PR	COMUNE	MW
PD	Padova	6,2
VR	Verona	6,1
BG	Cisano Bergamasco	2,9
BO	Bologna	2
MI	Milano	1,7
BG	Bergamo	1,7
PD	Galliera Veneta	1,4
NO	Cerano	1,2
GO	Gorizia	1,1
VI	Vicenza	1,1

Pannello solare fotovoltaico su scuola materna, Comune di Sarteano (SI)



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Una spinta alla diffusione del fotovoltaico (e del solare termico) è fondamentale che venga dall'integrazione in edilizia. Sono **1.037 i Comuni** che hanno introdotto all'interno dei Regolamenti Edilizi Comunali l'obbligo di installazione di pannelli solari fotovoltaici. I parametri nazionali per la parte elettrica dei fabbisogni degli edifici prevedono l'installazione di fonti rinnovabili proporzionalmente alla grandezza dell'edificio.



In Emilia-Romagna anche in questo caso si sono anticipati i requisiti nazionali del Dlgs. 28/2011 con prescrizioni ancora più ambiziose che sommano all'obbligo di 1 kW per unità degli ulteriori requisiti minimi da raggiungere in termini di potenza installata rispetto alla superficie dell'abitazione. Sono molti i Comuni che mostrano di voler spingere la diffusione del fotovoltaico anche grazie al Regolamento Edilizio.






Ad esempio in 7 Comuni si richiede l'installazione di solare fotovoltaico per più di 1 kW: Collesalveti (LI) e Dairago (MI) 1,2 kW, a Zogno (BG), Sulbiate (MB) e Suisio (BG) 1,5 kW ed a Lanuvio (RM) 2kW. Ad Offida (AP) la richiesta sale a 3 kW per unità abitativa. Ad Arenzano (GE) viene richiesta una produzione annua minima di 1.500 kWh per unità immobiliare, raddoppiata se l'immobile è dotato di impianto per il condizionamento estivo. Infine dal punto di vista dell'innova-

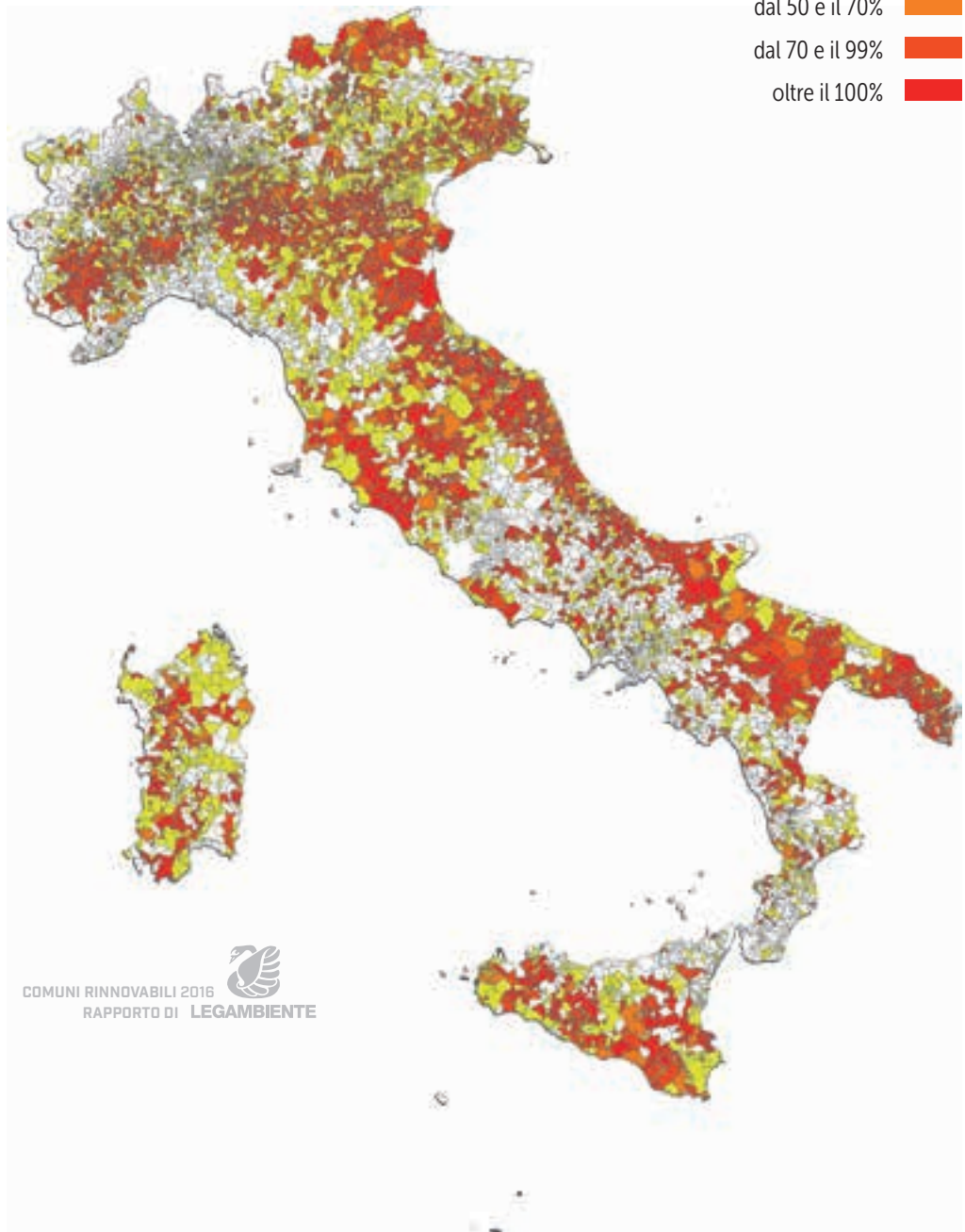
zione vanno segnalati i Comuni di Cesnate con Bernate (CO), Ortona (FG) e Montemurro (PZ) dove viene promosso l'utilizzo di celle fotovoltaiche per l'oscuramento delle vetrate nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni. Va segnalato come nel Comune di Bagno a Ripoli (FI) dall'Ottobre 2014 è stata rimossa la limitazione per la realizzazione di impianti solari termici e/o fotovoltaici sulle coperture degli edifici di particolare valore e di valore storico paesaggistico e storico culturale. La Delibera nasce con l'obiettivo di aumentare le superfici utili per i pannelli fotovoltaici e offrire nuove possibilità per realizzare installazioni di sistemi di produzione di energia sostenibile fatte salve le prescrizioni discendenti da eventuali vincoli ambientali, legati al rispetto energetico, e dal Piano di indirizzo territoriale (Pit) con valenza di piano paesaggistico, attualmente in regime di salvaguardia.

Pannello solare fotovoltaico su scuola, Comune di Magliano Sabina (RI)



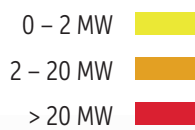
## INCIDENZA DEL SOLARE FOTOVOLTAICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI

- da 0 al 20% 
- dal 20 al 50% 
- dal 50 e il 70% 
- dal 70 e il 99% 
- oltre il 100% 



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



Sono **6.882** i Comuni italiani in cui sono installati pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, di questi 4.530 sono "Piccoli e Piccolissimi Comuni" con meno di 5mila abitanti. Sebbene il censimento di questa fonte risulta il più complesso da ricostruire perché gli impianti non sono collegati alla rete elettrica e gli Enti Locali spesso non hanno un monitoraggio dei processi di diffusione sul proprio territorio, il Rapporto Comuni Rinnovabili, anche grazie al contributo del GSE nella fornitura dei dati in Conto Energia, continua a registrare un incremento nel numero di Comuni con 79 in più rispetto al censimento dello scorso anno. Secondo i dati di Estif (European Solar Thermal Industry Federation) nel nostro Paese sono installati complessivamente oltre 3,9 milioni di mq di pannelli solari termici, pari ad una media di circa 0,07 mq per abitante. Un dato decisamente basso se confrontato con quello dell'Austria pari a 0,5 mq per abitante. Lo sviluppo di questa tecnologia, costante negli anni, si deve sicuramente ai costi sempre più bassi ma anche e soprattutto al ruolo importante della Detrazione Fiscale del 55%, che ha permesso a migliaia di famiglie italiane di poter installare un pannello solare termico e risparmiare energia ed euro in bolletta. Basti pensare che 10 anni fa erano 108 i Comuni che dichiaravano sul questionario di Comuni Rinnovabili di possedere impianti solari termici, contro i 6.882 di oggi e un incremento di 3,8milioni di mq, erano, sempre secondo Estif 72mila i mq installati nel nostro Paese nel 2005. A fine 2015,

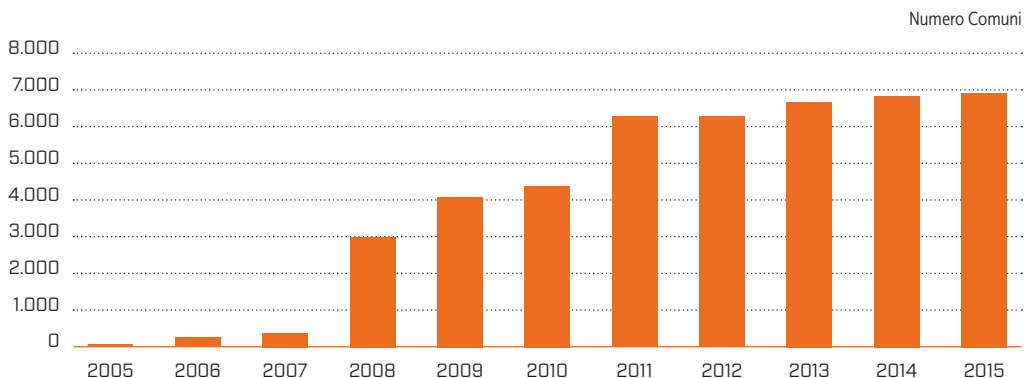
grazie al Conto Termico, sono stati realizzati oltre 5mila mq interventi per l'installazione di pannelli solari termici, per oltre 44mila mq complessivi.

La tabella dei *Comuni del solare termico* è costruita mettendo in relazione i metri quadrati dei pannelli installati all'interno del territorio comunale con i consumi termici medi italiani, mettendo così in evidenza in contributo che questi impianti danno al fabbisogno energetico termico delle famiglie italiane. Affiancato dal parametro "mq/1.000 abitanti" utilizzato dall'Unione Europea per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia, con un obiettivo di 264 mq/1.000 abitanti da raggiungere nei Comuni.

Impianto solare a concentrazione, Comune di Firenze

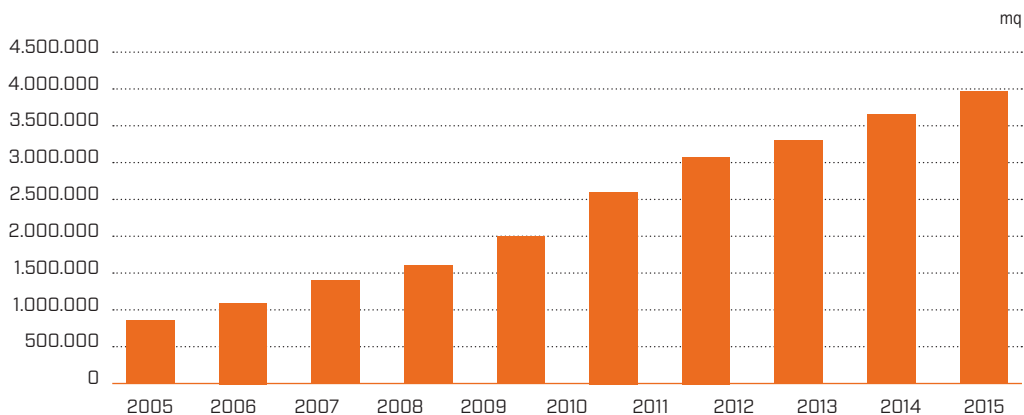


## I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## SOLARE TERMICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Elaborazione Legambiente su dati ESTIF

Come è possibile vedere dalla tabella che segue, ma anche dalla cartina il contributo complessivo del solare termico risulta essere piuttosto esiguo rispetto ai consumi termici delle famiglie residenti. Tale risultato è sicuramente dato dalla difficoltà di reperimento di dati puntuali, ma anche dal mancato sfruttamento del potenziale. Sono infatti 75 i Comuni che hanno raggiunto, e in alcuni casi largamente superato, l'obiettivo europeo di 264mq/1.000 abitanti, importante per mettere in evidenza la distribuzione di queste tecnologie, proprio perché aiutano in maniera concreta a sod-

disfare i fabbisogni energetici termici delle famiglie e sono oggi impianti efficienti e dal costo limitato.

Impianto solare termico su copertura camping, Comune di Molveno (TN)



La mappatura è stata elaborata incrociando i dati provenienti dai questionari, inviati agli oltre 8.000 Comuni, con quelli del GSE, oltre che di aziende, Province e Regioni che hanno promosso bandi.

È il piccolo **Comune di Seneghe**, in Provincia di Oristano, ad avere il miglior risultato in termini di copertura dei fabbisogni termici

delle famiglie residenti e una diffusione di pannelli solari termici in relazione al numero di abitanti pari a 1.955 mq ogni 1.000 abitanti, distribuiti su edifici pubblici e privati. Segue il **Comune di Fluminimaggiore** (CI) con una media di 1.316 mq/1.000 abitanti e il **Comune di Terento** (BZ) con una media di 1.046,5 mq/1.000 abitanti.

## PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE TERMICO

PR	Comune	N_AB	mq	%	mq/1000ab
OR	Seneghe	1.873	3.661	0,04	1.954,6
CI	Fluminimaggiore	2.992	3.645	0,03	1.218,2
BZ	Terento	1.720	1.800	0,026	1.046,5
BZ	Fiè allo Sciliar	3.469	3.500	0,025	1.008,9
BZ	Selva di Val Gardena	2.642	2.600	0,024	984,1
BZ	Parcines	3.533	3.000	0,021	849,1
BG	Piazzolo	86	70	0,020	813,9
SO	Tovo di Sant'Agata	630	500	0,0198	793,6
BL	Lorenzago di Cadore	579	453	0,0196	783,5
ME	Torrenova	4.242	3.318	0,0196	782,2

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Impianto solare a concentrazione, Comune di San Niccolò (OR)





Impianto solare fotovoltaico su capannoni industriali

In termini di diffusione assoluta del solare termico, sono i Grandi Comuni ad occupare le prime posizioni. A partire dal **Comune di Perugia** con oltre 9.000 mq di pannelli installati nel territorio, seguito dal **Comune di Bolzano** con 5.445 mq e dal **Comune di Fano (PU)** con 5.097 mq.

#### PRIMI 10 COMUNI PER MQ INSTALLATI

PR	Comune	mq
PG	Perugia	9.024
BZ	Bolzano	5.445
PU	Fano	5.097
RM	Roma	5.023
TN	Trento	4.932
FC	Savignano sul Rubicone	4.825
LE	Gallipoli	4.600
AN	Senigallia	4.000
BZ	Appiano sulla Strada del Vino	3.995
SS	Ittiri	3.983
VI	Trissino	3.844

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

La cartina dell'Italia mostra la distribuzione degli impianti nel territorio mettendo in evidenza un predominio delle installazioni al Centro Nord malgrado il grande potenziale del Sud Italia dove questi impianti potrebbero soddisfare interamente tutti i fabbisogni domestici se correttamente progettati e integrati negli edifici.

Nonostante la continua crescita e i segnali positivi che riguardano lo sviluppo di questa tecnologia, la diffusione del solare termico deve assolutamente accelerare non solo perché è una tecnologia affidabile e "alla portata di tutti" dal punto di vista economico, ma anche perché le potenzialità di integrazione sono enormi rispetto ai fabbisogni in edilizia, molto maggiori di Paesi Europei che invece ci sopravanzano come nel caso della Germania con oltre 17,6 milioni di mq di pannelli solari, o la Grecia e l'Austria, entrambe con 4,2 milioni di mq. Da non sottovalutare inoltre sono i vantaggi in termini di posti di lavoro che già oggi vede nel nostro Paese 3.500 occupati.

# IL SOLARE TERMICO NELL'EDILIZIA PUBBLICA

Sono **569** i Comuni che utilizzano pannelli solari per le esigenze termiche delle proprie strutture (scuole, uffici, palestre, ecc.) per complessivi 46.994 mq. E' il **Comune di Milano**, con 1.565 mq installati su scuole, coperture dei depositi dei mezzi pubblici e punti ristoro ad avere la maggior diffusione. Si tratta di 23 mq realizzati dall'Edilizia Residenziale Pubblica, 243 mq realizzati dal Comune, 268 mq dall'Atm, 918 mq da MilanoSport e 113,38 da MilanoRisto. Seguito dal **Comune di Roma** con 1.485 mq e dal **Comune di Catania** con 1.410 mq.

Per il solare termico sono 994 i Comuni che attraverso i Regolamenti Edilizi (o con gli Allegati Energetici) hanno introdotto un obbligo di installazione per i nuovi edifici e per quelli in fase di ristrutturazione per soddisfare una quota minima dei fabbisogni di acqua calda sanitaria (di solito il 50%). Nel corso degli ultimi anni la spinta al solare termico e' avvenuta anche grazie al Dlgs 28/2011 (richiamato da 293 Comuni). A partire da gennaio 2014 nei nuovi edifici e nei casi di ristrutturazioni non "leggere", gli impianti di produzione di energia termica devono infatti garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energie rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, e del 35% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento fino a raggiungere il 50% nel 2017. In Emilia-Romagna, oltre al 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria con energie rinnovabili termiche devono essere

soddisfatti dal 1° gennaio 2015 con fonti rinnovabili anche il 50% dei consumi di energia termica. Esistono Comuni che sono andati al di là delle norme nazionali in vigore. A Rivoli (TO) ad esempio è obbligatorio installare pannelli solari termici per la produzione del 60% di ACS ma viene incentivato il raggiungimento del 70% e del 20% del fabbisogno di calore per la climatizzazione invernale. Altro Comune in provincia di Torino e' Osasio che richiede almeno il 60% di produzione di ACS da solare termico. Nel Comune di Grosseto si richiede un obbligo che soddisfi il 50% di produzione dell'ACS ma viene incentivata la produzione dell'80% di ACS con pannelli solari.

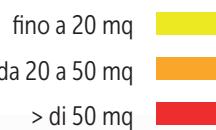
## PRIMI 10 COMUNI IN EDILIZIA PUBBLICA

PR	Comune	mq
MI	Milano	1.565
RM	Roma	1.485
CT	Catania	1.410
TN	Rovereto	1.056
BS	Brescia	986
IM	San Lorenzo al Mare	900
GE	Genova	880
VR	Verona	801
TE	Teramo	790
AL	Pasturana	697

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente



## DIFFUSIONE DEL SOLARE TERMICO NEI COMUNI ITALIANI



# I COMUNI DELL'EOLICO



Sono **9.270 i MW** eolici installati in **850 Comuni italiani**, divisi tra impianti di grande e piccola taglia. Come si può vedere dai grafici, nel 2015 si è fermata la curva di incremento costante che aveva caratterizzato gli scorsi anni. Sono stati infatti solo **474,4 i MW installati in questo ultimo anno**, a confermare come il cambio nei sistemi di incentivo - passato dai certificati verdi ad aste e registri con tetti massimi annui - abbia creato seri problemi allo sviluppo degli impianti. Lo confermano i confronti internazionali, dove Francia e Gran Bretagna ci hanno superato come installazioni, mentre la Germania e la Spagna hanno continuato nella crescita. Ma lo raccontano anche i problemi denunciati dalle imprese, che da un lato evidenziano le incertezze e l'inefficienza degli incentivi e dall'altro di un sistema

di approvazione degli impianti che non ha risolto in alcun modo i problemi di integrazione nel paesaggio e nell'ambiente. Basti dire che non è stato ancora installato neanche un MW di eolico off-shore malgrado siano stati presentati molti impianti, bloccati da Soprintendenze e ricorsi ma soprattutto dall'assenza di Linee Guida per la realizzazione degli impianti. Ma non diversa è la situazione per quelli on-shore in molte Regioni, dove Linee guida inefficaci e l'opposizione delle soprintendenze blocca gli impianti.

Le cartine della diffusione in Italia mostrano come si stia ampliando la presenza anche fuori da un ambito territoriale che a lungo ha riguardato l'Appennino meridionale tra Puglia, Campania e Basilicata, oltre a Sicilia

Torri eoliche, Comune di Lacedonia (AV)

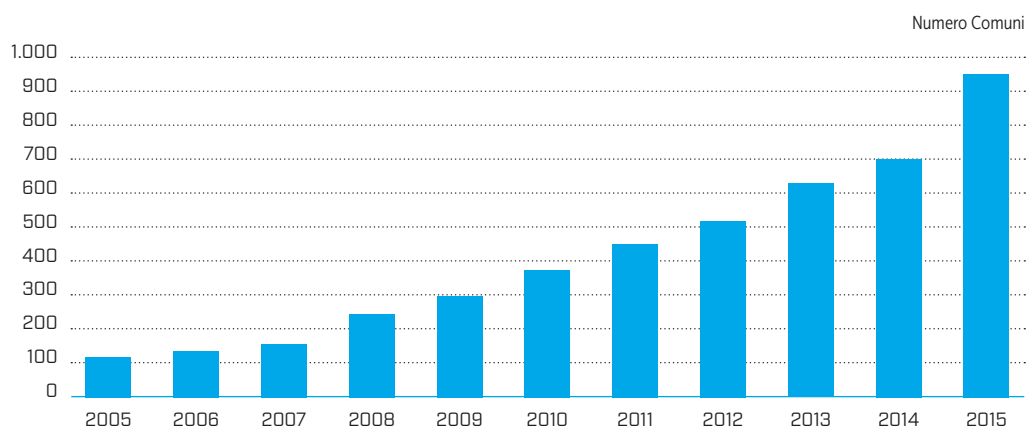


e Sardegna soprattutto nel caso dei piccoli impianti con potenza fino a 200 kW. Proprio lo sviluppo di impianti di piccola taglia ha portato a separare in due le analisi per quanto riguarda la distribuzione degli impianti, in modo da raccontare meglio queste due realtà tecnologiche. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati del GSE, Terna e dell'ANEV, con informazioni provenienti dalle aziende di settore, in particolare per gli impianti di piccola taglia.



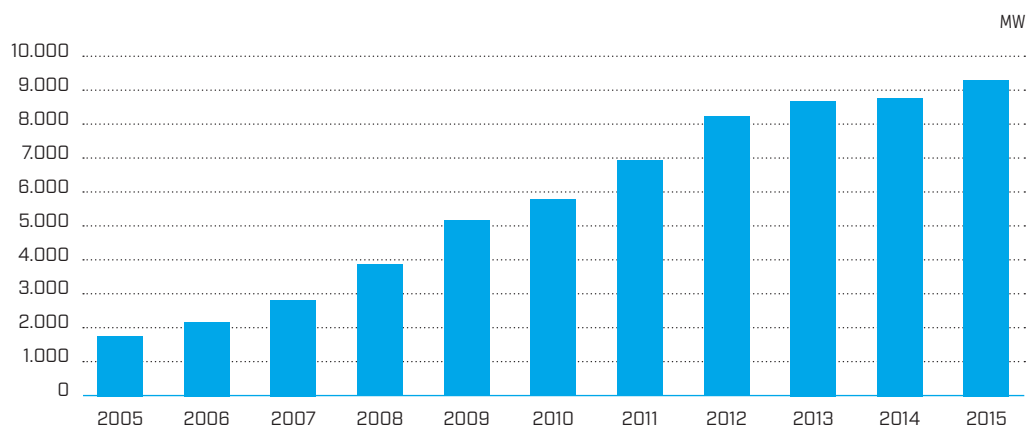
Parco eolico, Comune di Nulvi (SS)

## I COMUNI DELL'EOLICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## EOLICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

# I COMUNI DEL GRANDE EOLICO

Sono **451 i Comuni** che ospitano sul proprio territorio impianti eolici composti da torri con potenze superiori ai 200 kW. Si tratta di 9.238 MW distribuiti per lo più nei Comuni del Sud Italia ed in particolare tra le Regioni della Puglia, Calabria e Sardegna. La diffusione di questi impianti riguarda il 5,6% dei Comuni italiani, a dimostrazione di come il possibile impatto di questi impianti rispetto al paesaggio italiano - di cui si è molto discusso sui media - abbia riguardato comunque un'area molto limitata del Paese. E nonostante la sua diffusione sia così limitata va ricordato che l'eolico nel 2015,

secondo i dati Terna, ha prodotto 14.589 GWh di energia elettrica, ovvero il 5,3% dell'energia elettrica totale prodotta in Italia, pari al fabbisogno di 5,5 milioni di famiglie.

Come si può vedere dalla tabella che segue, costruita sulla base del contributo alla copertura dei fabbisogni energetici elettrici delle famiglie residenti, sono tutti Piccoli o Piccolissimi i primi 10 Comuni che presentano il maggior contributo ai fabbisogni dei cittadini. In realtà ampiamente superato in tutti i casi. Dal Piccolissimo **Comune di Monteferrante**, in Provincia di Chieti, con

Parco eolico Comune di Rivoli Veronese





Pala eolica, Comune di Saint Denis (AO)

140 abitanti e una potenza installata di 150,2 MW a **Celle San Vito** in Provincia di Foggia, con 170 abitanti e oltre 70 MW installati. Risultati importanti sono ottenuti anche da Comuni più grandi come **Lecce, Trapani e Crotone** rispettivamente con 48, 87 e 31 MW installati.

La mappatura costruita grazie all'incrocio dei dati di GSE, Terna e ANEV, delle aziende del settore e dei Comuni, prende come parametro di riferimento il contributo che questa tecnologia da rispetto ai fabbisogni delle famiglie residenti, senza con questo voler esprimere un giudizio qualitativo o di merito per i territori o le Amministrazioni.

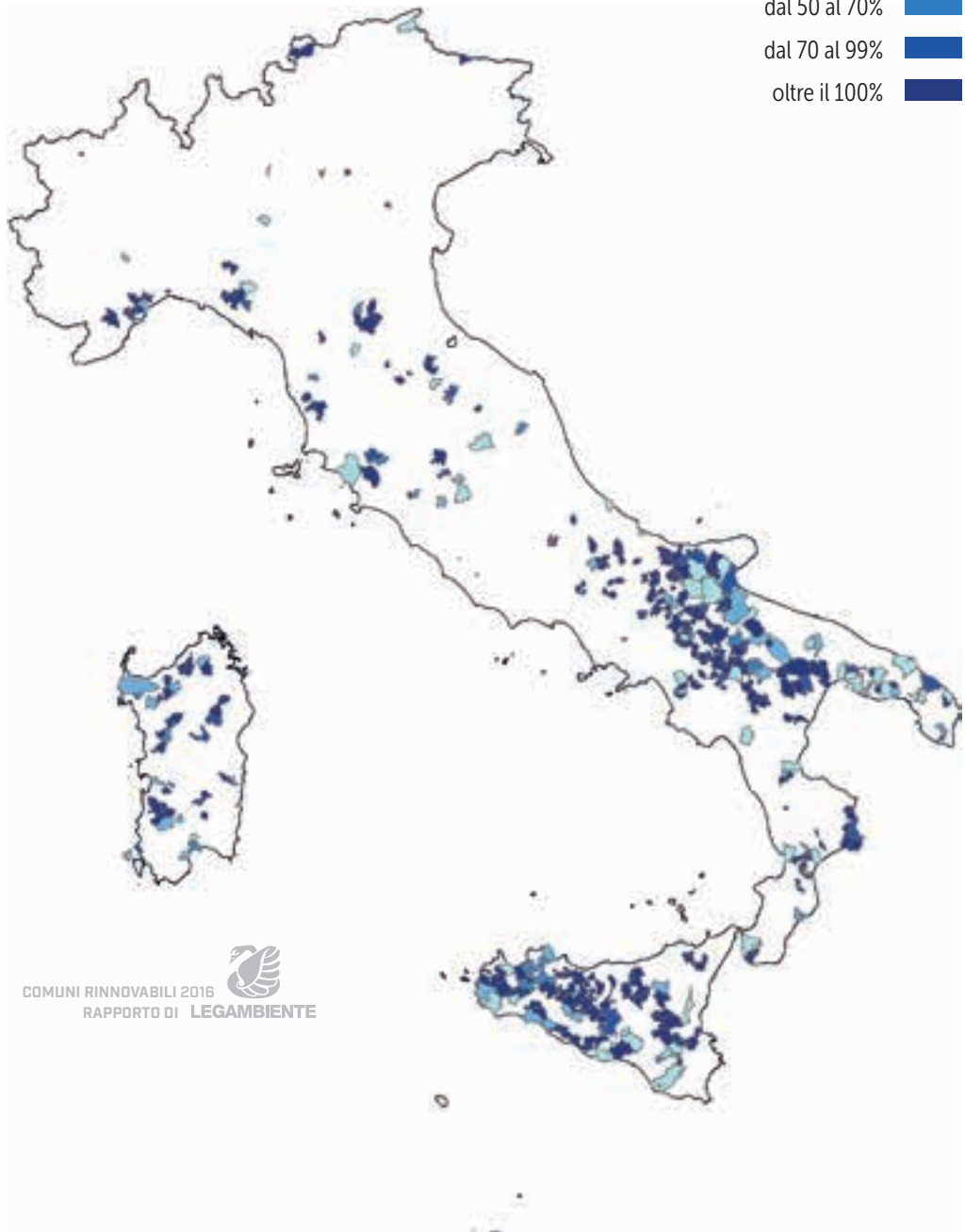
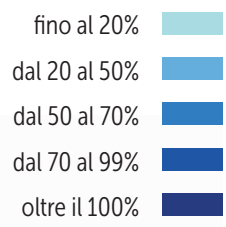
Il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è comunque un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia.

Dei 451 Comuni che presentano impianti eolici sul proprio territorio sono **323 quelli che producono più energia elettrica di quella consumata dalle famiglie residenti**. 14 quelli che producono tra il 99 e il 70% dei fabbisogni, 16 tra il 69 e il 50%, 34 quelli tra il 49 e il 20%.

## PRIMI 10 COMUNI DEL GRANDE EOLICO

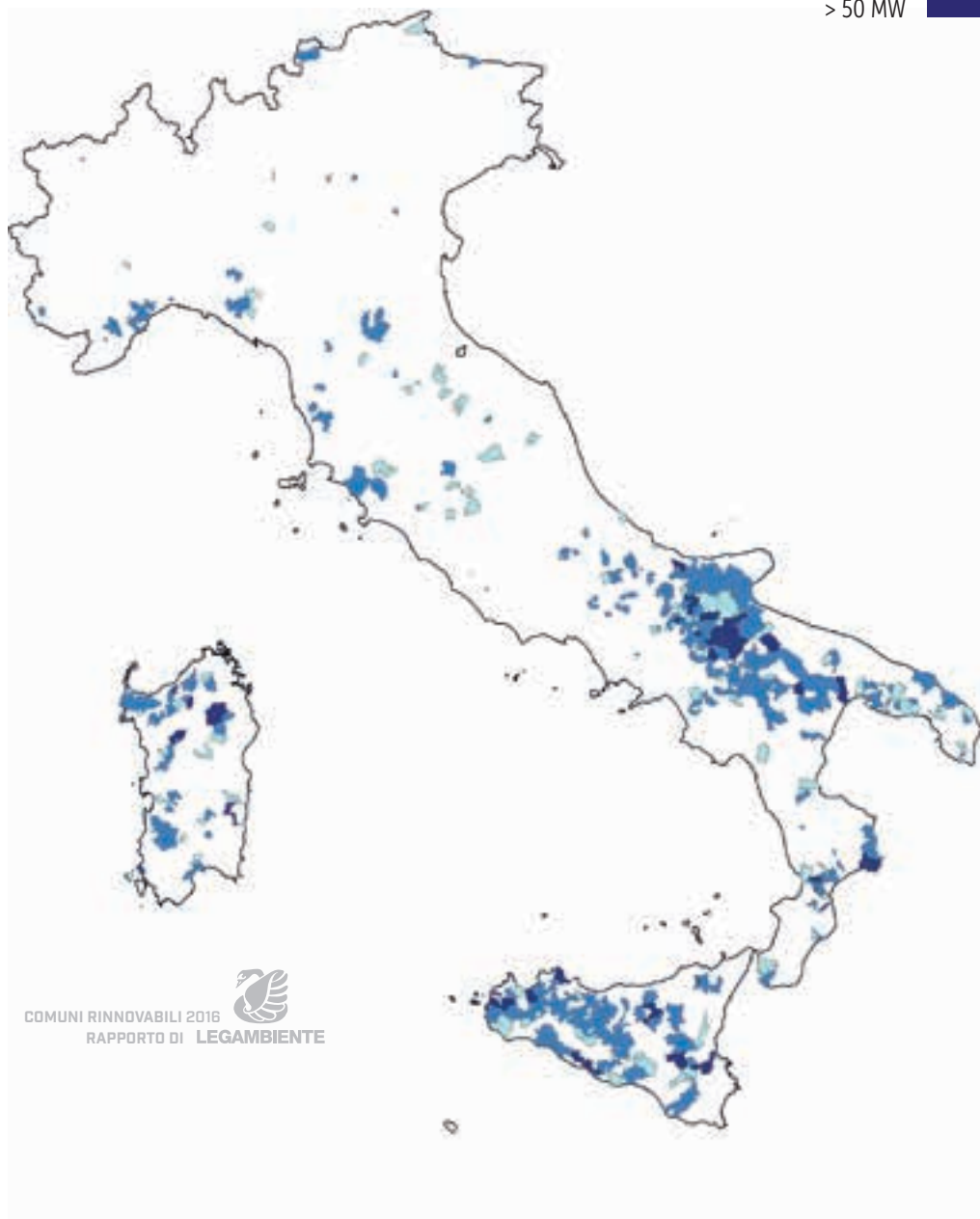
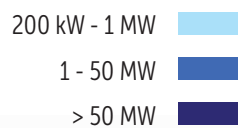
PR	Comune	N_AB	N	MW
CH	Monteferrante	140	2	150,24
FG	Celle di San Vito	173	4	70,72
OR	Mogorella	471	3	99,02
CZ	Jacurso	639	2	98
BN	Ginestra degli Schiavoni	526	5	80,50
AQ	Cocullo	259	1	31,45
BN	Foliano di Val Fortore	1.484	11	174,77
FG	Alberona	1.012	12	78,18
CZ	Palermi	1.293	1	97,50
CB	Morrone del Sannio	666	3	49,90

### INCIDENZA DEL GRANDE EOLICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEL GRANDE EOLICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# I COMUNI DEL MINI EOLICO

Di assoluto interesse continua ad essere lo sviluppo che si sta avendo in questi ultimi anni del settore del mini eolico, cioè le torri con potenza fino a 200 kW. Proprio per il suo potenziale e per il suo successo abbiamo scelto di monitorarlo e raccontare l'esperienza di Comuni e Piccole aziende che hanno deciso di investire in questa tecnologia con vantaggi sia ambientali che di migliore integrazione negli ambienti rurali e urbani. Sono sempre di più infatti i casi di cittadini, imprenditori agricoli o imprese artigiane che hanno scelto di installare tecnologie di taglia medio-piccola in grado di offrire ottime opportunità di risparmio sui consumi elettrici. A spingere questa diffusione ha contribuito sicuramente l'introduzione della tariffa onnicomprensiva con l'estensione dello scambio sul posto fino a 200 kW.

La mappatura costruita grazie all'incrocio

dei dati di GSE, Terna e ANEV, delle aziende del settore e dei Comuni ha permesso di individuare **664 Comuni**, pari al 8,2% del totale, che possiedono sul proprio territorio impianti mini eolici per una potenza complessiva di 60,8 MW.

Nella Tabella sono elencati i primi 10 Comuni del mini eolico per contributo rispetto ai consumi medi delle famiglie residenti, e nelle prime 6 posizioni troviamo tutti Piccoli o Piccolissimi Comuni dove, teoricamente, già oggi il 100% dei consumi elettrici delle famiglie e non solo potrebbero essere soddisfatto dagli impianti mini eolici presenti. Tra questi il **Comune di Trivigno (PZ)** con 750 kW e 722 abitanti, **Centrache (CZ)** con 420 kW e 411 abitanti, ma anche realtà più grandi come il **Comune di Bisaccia (AV)** con oltre 4mila abitanti e 2,9 MW di impianti con potenza inferiore ai 200 kW.

## PRIMI 10 COMUNI DEL MINI EOLICO

PR	Comune	N_AB	N	kW
PZ	Trivigno	722	6	750
CZ	Centrache	411	3	420
AV	Bisaccia	4.044	26	2.960
AR	Talla	1.151	4	800
PE	Pietranico	523	4	319,9
PZ	Castelgrande	1.032	5	480
PZ	Satriano di Lucania	2.408	5	1.000
BA	Poggiorsini	1.452	10	600
FG	Rignano Garganico	2.216	36	900
AV	Zungoli	1.232	11	489,6

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente



È proprio l'articolazione e la diversità del paesaggio italiano a mostrare quanto siano interessanti le prospettive di sviluppo di questi impianti, che possono essere sia realizzati per utenze in aree ventose (e quindi interessate anche da grandi impianti) sia essere installati in paesaggi di particolare pregio paesaggistico dove gli impianti di grande taglia potrebbero avere problemi di integrazione. La cartina dell'Italia mostra queste potenzialità, con una diffusione che riguarda, seppur in maniera non ancora capillare, tutto il territorio nazionale.

In Italia la sfida per lo sviluppo dell'eolico sta nel costruire regole certe per realizzare nuovi impianti e per accompagnare il repowering di quelli esistenti con macchine di maggiore dimensione e potenza, magari migliorando l'integrazione paesaggistica e la possibilità di fruizione delle aree per le comunità che vivono intorno. La crescita di questo settore rappresenta una direzione imprescindibile per la produzione di energia

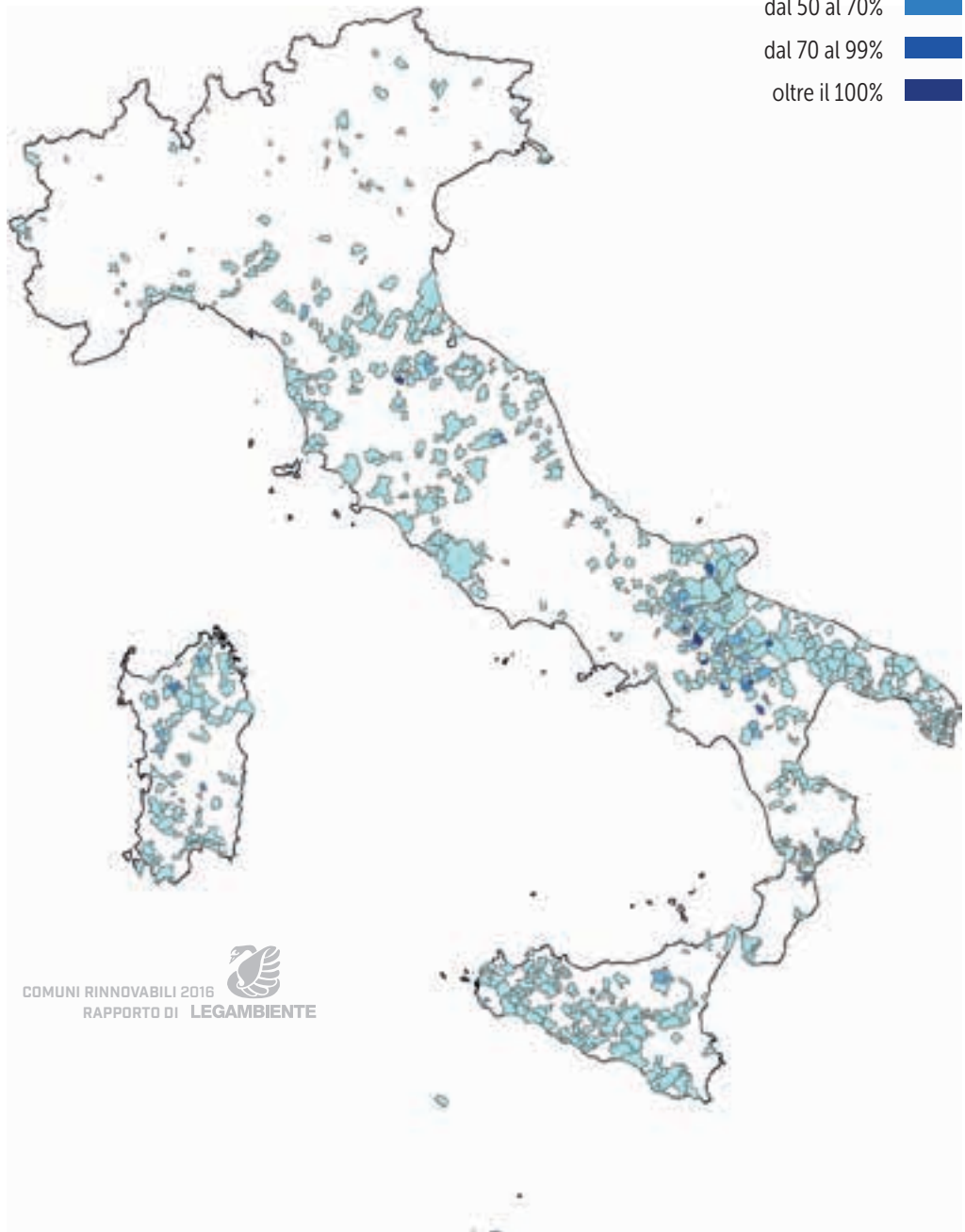
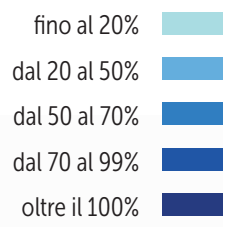
elettrica pulita in grado di contribuire in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici ma anche una risposta concreta e immediata ai fabbisogni delle famiglie. Questi numeri sono importanti perché portano in sé significativi benefici in termini ambientali ma anche occupazionali ed economici.

Secondo i dati di Euroobserver al 2014 erano 20mila gli occupati del settore, con un potenziale di crescita di almeno 5.000 unità l'anno. Un contributo importante quello dell'eolico, che potrebbe migliorare con il raggiungimento degli obiettivi al 2020 di 16.200 MW che porterebbe con sé risultati importanti, coprendo non solo il fabbisogno di energia elettrico di circa 12 milioni di famiglie, ma anche migliorando la qualità dell'aria attraverso un risparmio di 23,4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, 53.326 tonnellate di NOx, oltre 38mila tonnellate di SO<sub>2</sub> e circa 6mila tonnellate di polveri sottili. È oltre a 66mila nuovi posti di lavoro.

Impianto di minieolico di Farnetta, Comune di Montecastrilli (TR)

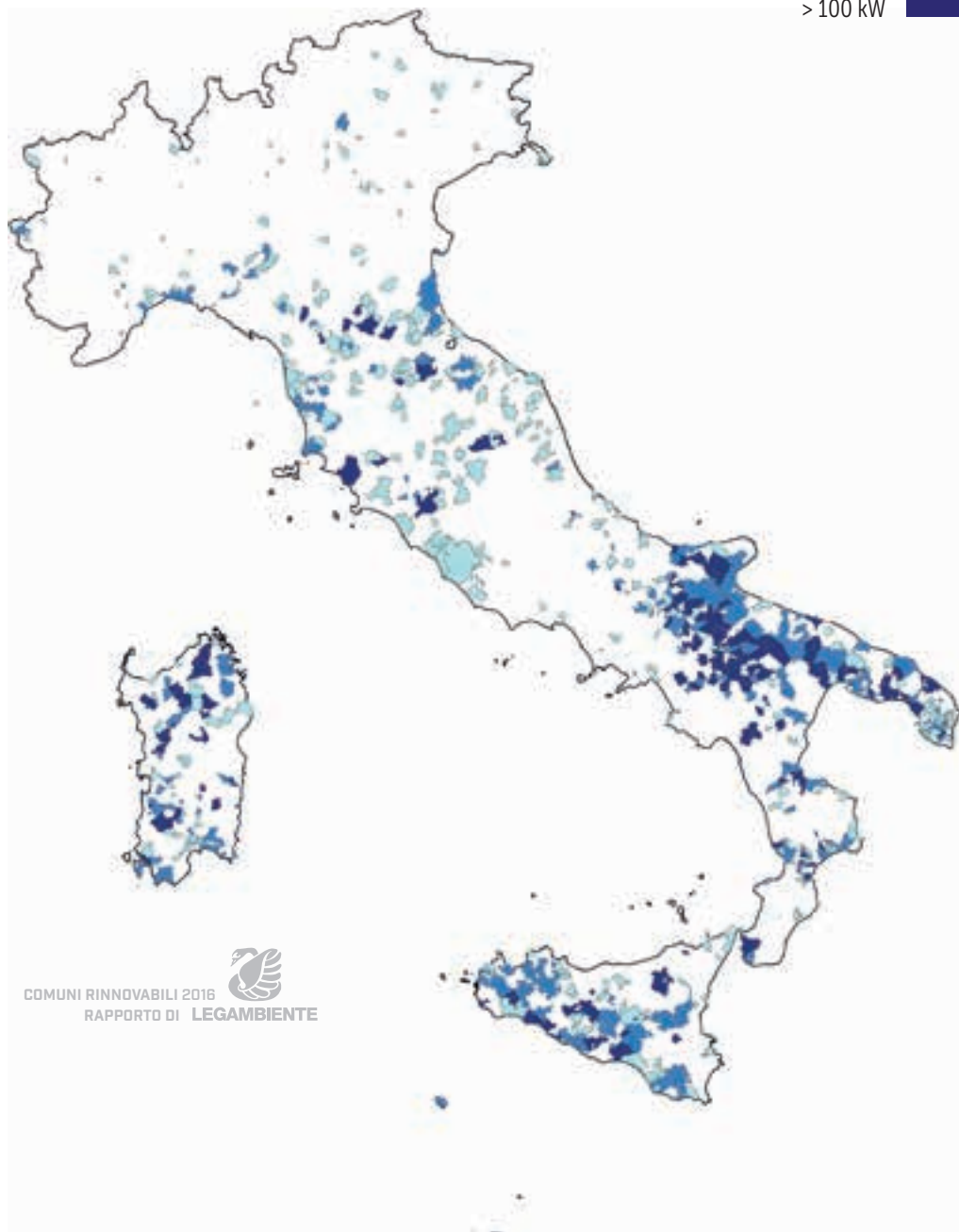
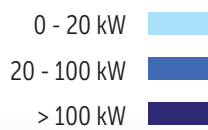


## INCIDENZA DEL MINI EOLICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEL MINI EOLICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# I COMUNI DELL'IDROELETTRICO

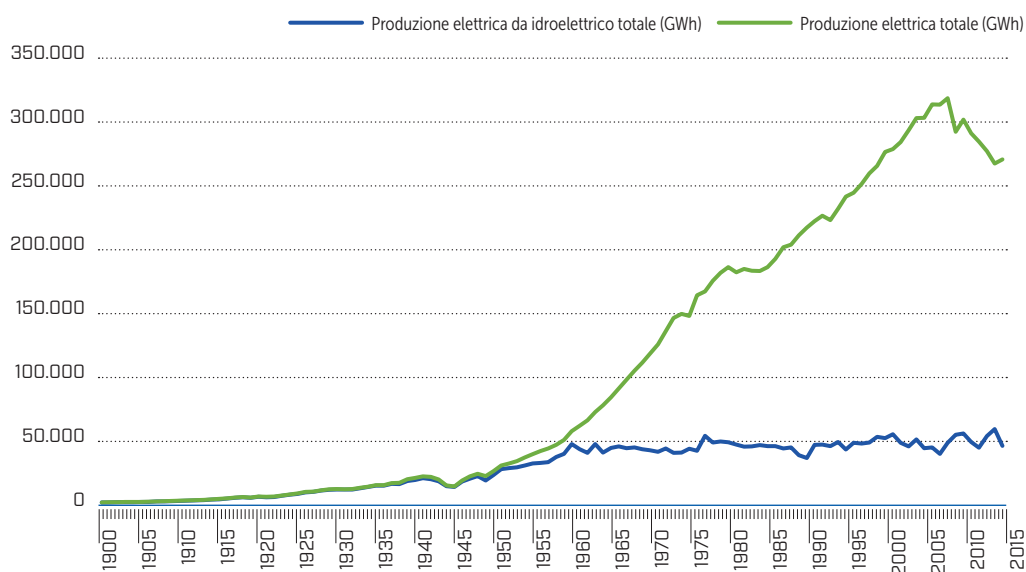


Spetta all'idroelettrico la palma della più antica e importante fonte rinnovabile nel nostro Paese. È dalla fine del 1800 che questi impianti rappresentano una voce fondamentale nella produzione energetica elettrica italiana. Basti ricordare che fino agli anni '60 circa l'80% dei fabbisogni elettrici italiani era soddisfatto attraverso questi impianti diffusi dalle Alpi all'Appennino fino alla Sicilia. Ancora oggi grazie all'idroelettrico una parte fondamentale della produzione elettrica nazionale è rinnovabile. Nel 2015 ha infatti contribuito con il 16,5% del totale prodotto nel nostro Paese.

Sono **1.503 i Comuni** censiti da Legambiente che possiedono sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico, tra grandi e piccoli, per una potenza complessiva di **21.454 MW**.

Grazie a questa tecnologia nel 2015 sono stati prodotti 44.751 GWh di energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 16,5 milioni di famiglie. Dunque una risorsa preziosa da un punto di vista energetico ma che va considerata con grande attenzione dentro un quadro di uso corretto e di tutela dei bacini idrografici, in uno scenario complesso come quello dei cambiamenti climatici.

## ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE ELETTRICA E CONTRIBUTO DELL'IDROELETTRICO DAL 1900 AD OGGI



Elaborazione Legambiente su dati Terna

# I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

In questo capitolo sono stati presi in considerazione solo gli impianti con potenza fino a 3 MW, ossia quelli che vengono definiti impianti mini idroelettrici (micro idro sono quelli sotto i 100 KW). Il motivo sta nel fatto che in questo ambito vi sono le vere opportunità di aumento della potenza installata e diffusione di nuovi interventi anche grazie a nuove tecnologie competitive.

Sono **1.275 i Comuni** che presentano sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di 1.297 MW, anch'essa in questi anni, passando dai 20 Comuni e 40 MW censiti dal Rapporto nel 2006 agli quasi 1.300 MW installati, di cui 153 MW solo nel 2015.

Complessivamente gli impianti mini idroelettrici sono in grado di soddisfare il

fabbisogno energetico elettrico di 2 milioni di famiglie circa, evitando l'immissione in atmosfera di 3,2 milioni di tonnellate l'anno di anidride carbonica.

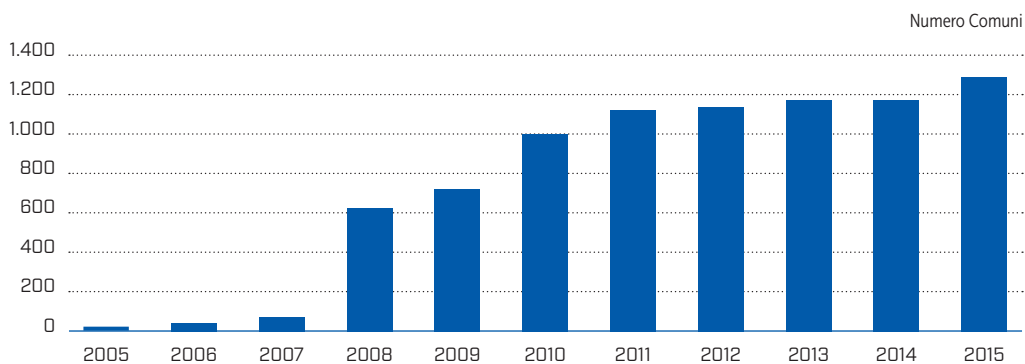
Anche per questa tecnologia è significativa la crescita avvenuta in questi anni, sia in termini di potenza installata che di numero di Comuni. In sette anni si è passati da 17,5 MW censiti nel 2006 ai 1.297 del 2015.

Come si può vedere dalla cartina i Comuni in cui sono installati impianti mini idroelettrici sono localizzati soprattutto lungo l'arco alpino e l'Appennino centrale, ma sono presenti impianti anche in Puglia, Sicilia e Sardegna. I risultati del Rapporto sono ottenuti incrociando i dati dei questionari inviati ai Comuni, con quelli dal GSE, Terna e delle informazioni ottenute dalle aziende del settore.

Impianto mini idroelettrico, Comune di Isola Dovarese (CR)

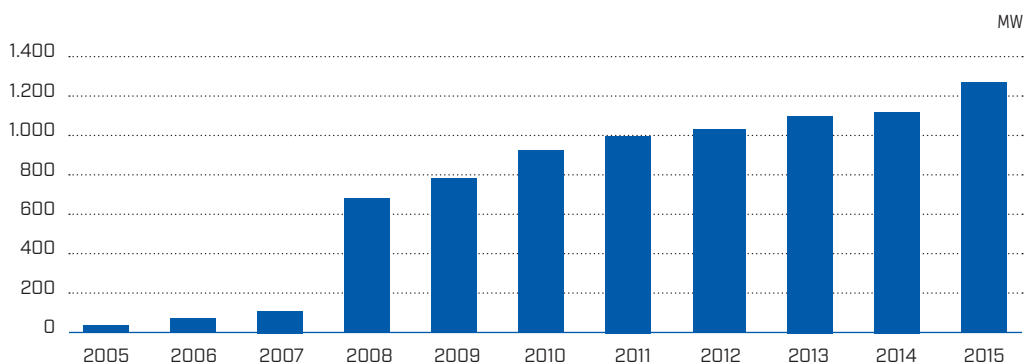


## I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## MINI IDROELETTRICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Come per le altre fonti anche in questo caso, nella Tabella sono riportati i primi 10 Comuni per contributo rispetto ai fabbisogni delle famiglie residenti, senza per questo esprimere giudizi di merito. Il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è comunque un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia. Come è possibile

vedere si tratta di Piccolissimi Comuni tutti appartenenti all'Arco Alpino. Complessivamente sono 577 i Comuni che già oggi grazie a questa tecnologia producono più energia elettrica di quella necessaria a soddisfare il fabbisogno delle famiglie residenti. Molti quelli che si avvicinano a questa soglia: 77 quella che vanno dal 99 al 70%, 73 i Comuni che grazie al mini idroelettrico soddisfano dal 70 al 50%, 196 quelli che vanno dal 50 al 20%.

## PRIMI 10 COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

PR	Comune	N_AB	N	MW
VB	Bognanco	245	3	8.912
CN	Castelmagno	85	1	2.700
CN	Canosio	87	1	2.500
AD	La Thuile	635	54	15.660,00
CN	Argentera	78	2	1.900,00
CN	Bellino	144	2	3.150
AD	Dillomont	164	5	3.505
TO	Usseglio	224	1	4.474
TO	Balme	97	2	1.720,00
TO	Salza di Pinerolo	79		1.380,00

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

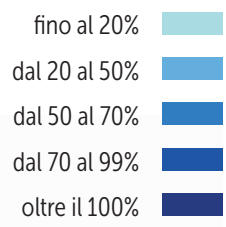
La valorizzazione delle risorse idriche da un punto di vista energetico è un tema molto delicato per l'impatto che può avere sui bacini idrici. In Italia le regole per la valutazione dei progetti sono quasi ovunque inefficaci, sia rispetto alla tutela della risorsa idrica che della biodiversità (con procedure di infrazione europee aperte) dei singoli impianti e dentro i bacini idrografici. Per

questo occorrono regole capaci di tutelare i bacini idrografici (escludendo le aree ancora con caratteri naturalistici) e la risorsa idrica (il deflusso minimo vitale va rivisto per utilizzare criteri più efficaci in un quadro di cambiamenti climatici). Oggi le potenzialità di sviluppo riguardano infatti soprattutto piccoli salti d'acqua, acquedotti, condotte laterali, con un limitato impatto ambientale.

Impianto idroelettrico su ex mulino, Comune di Tavagnacco (UD)



## INCIDENZA DEL MINI IDROELETTRICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE



## DIFFUSIONE DEL MINI IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# IL GRANDE IDROELETTRICO IN ITALIA

Gli impianti idroelettrici rappresentano nel nostro Paese un'antica ma importante voce della produzione energetica nazionale, capace di soddisfare oltre il 70% dei consumi del solo settore domestico. Tale risultato si è raggiunto grazie ad una lunga e storica "tradizione" che ha visto l'installazione della prima centrale nel 1886 nel Comune di Tivoli. Attualmente **sono 395 i Comuni**, censiti dal Rapporto "Comuni Rinnovabili 2016", che ospitano grandi impianti idroelettrici (con potenza superiore ai 3 MW), per una potenza complessiva di 21,8 GW distribuiti

in tutto il territorio nazionale ma con prevalenza ovviamente lungo l'Arco Alpino. I più grandi impianti idroelettrici sono quelli dei **Comuni di Rovereto (TN)** con 1.400 MW di potenza, **Presezano (CE)** e **Presezzo (BG)** entrambi con 1.000 MW.

Come si può vedere dalla tabella riportante la diffusione degli impianti idroelettrici, la Regione con il maggior potenza installata è la Lombardia con 5.063,4 MW, seguita dal Trentino Alto Adige con 3.250,4 MW, e dal Piemonte con 1.659,4 MW.

Impianto mini idroelettrico a vite di archimede, Comune di Oglianico (TO)





Revamping impinato idroelettrico, Comune di Nembro (BG)

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI PER REGIONE

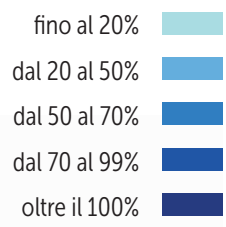
Regione	MW	GWh
Abruzzo	1.011,1	2.094,9
Basilicata	133,1	314,5
Calabria	739,2	1.521,0
Campania	349,6	673,3
Emilia Romagna	325,4	1.277,1
Friuli Venezia Giulia	494,9	2.524,7
Lazio	408,0	1.316,9
Liguria	86,9	350,4
Lombardia	5.063,4	13.626,6
Marche	245,6	608,4
Molise	87,2	240,7
Piemonte	1.659,4	8.369,9
Puglia	2,3	4,4
Sardegna	466,7	360,5
Sicilia	150,2	146,4
Toscana	353,9	1.060,7
Trentino Alto Adige	3.250,4	13.249,3
Umbria	511,3	1.819,1
Valle D'Aosta	941,9	3.431,0
Veneto	1.136,8	5.558,5

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Per tutti i grandi impianti idroelettrici sarà fondamentale, nei prossimi anni, realizzare interventi di revamping e adeguamento tecnologico, di manutenzione e pulizia delle dighe, di inserimento di sistemi di pompaggio per garantire e aumentare la produzione anche in una prospettiva di difficoltà per la risorsa acqua come quella che progressivamente si sta verificando a seguito dei cambiamenti climatici e per i diversi usi idrici nei territori.

Non solo ma tali interventi dovranno essere fatti anche al fine di ridurre l'impatto ambientale di questi impianti, tenendo in seria considerazione l'ecosistema fluviale nella sua interezza.

## INCIDENZA DEL GRANDE IDROELETTRICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEL GRANDE IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI

3 - 30 MW 

30 - 200 MW 

> 200 MW 



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# I COMUNI DELLA GEOTERMIA

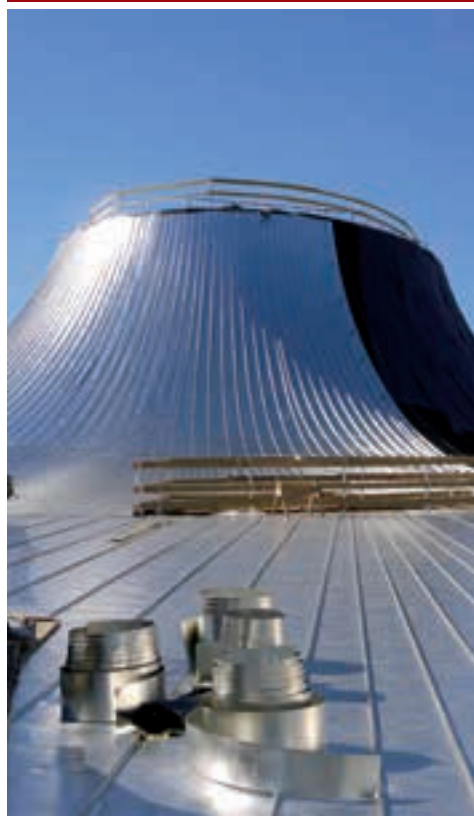


Sono **535 i Comuni della geotermia**, tra alta, media e bassa entalpia, rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2016", per una potenza totale di 1066 MW elettrici, 233,2 MW termici e 3,4 MW frigoriferi. Quella geotermica è una forma di energia che trova origine dal calore della terra. Da qui il calore si propaga fino alle rocce prossime alla superficie, dove può essere sfruttato essenzialmente in due modi diversi.

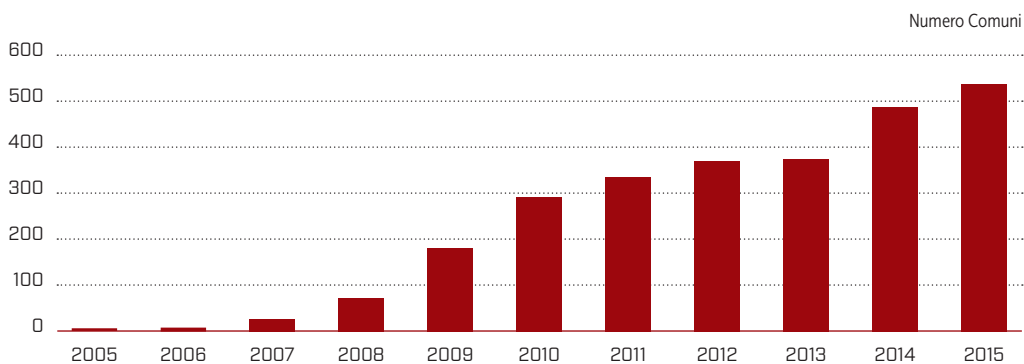
Per temperature superiori ai 150 °C si definisce alta entalpia, attraverso la quale è possibile produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore (centrale geotermoelettrica). Le principali Regioni italiane in

cui è sfruttabile l'energia geotermica ad alta entalpia sono la Toscana (come si può vedere dalla cartina e testimoniato dal fatto che a Larderello nel 1904 fu inaugurato il primo grande impianto per la produzione di energia elettrica in Europa), il Lazio e la Sardegna, mentre potenzialità interessanti sono in Sicilia e in alcune zone del Veneto, dell'Emilia-Romagna, della Campania e della Lombardia. Per temperature comprese tra 150 e 90°C si parla di media entalpia, idonea ad usi diretti o pompe di calore. Invece per temperature che risultano inferiori ai 90°C si parla di geotermia a bassa entalpia. In questo caso si utilizza la differenza e la costanza di temperatura del terreno rispetto all'aria esterna, che è possibile sfruttare in termini di calore e che può essere utilizzato sia per usi residenziali che per attività agricole, artigianali ed industriali che hanno bisogno di energia termica nel processo produttivo. È importante sottolineare come lo sviluppo della geotermia a bassa entalpia è possibile in ogni Regione italiana e rappresenta una significativa opportunità per cittadini e piccole-medie imprese in quanto permette, integrata con impianti efficienti, di produrre energia termica per riscaldare l'acqua sanitaria e gli ambienti ma anche energia frigorifera per raffrescare. Ed è significativo notare come questa tecnologia stia crescendo sempre di più nel nostro Paese come mostra la cartina dell'Italia che evidenzia come lo sviluppo riguardi in particolar modo il Centro - Nord, con una particolare concentrazione tra il Piemonte e la Lombardia.

Tetto captante, Comune di Lainate (MI)

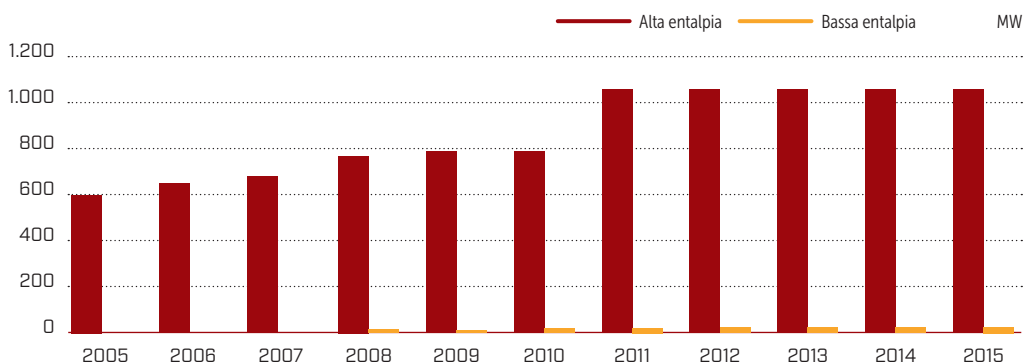


## I COMUNI DELLA GEOTERMIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## GEOTERMIA LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Sono 10 i Comuni della geotermia ad alta entalpia, per una potenza installata pari a 1039 MW elettrici e 280 MW termici. I più noti sono i 9 Comuni toscani che ospitano impianti geotermici ad alta entalpia tra le Province di Grosseto, Pisa e Siena. Questi impianti sono in grado di soddisfare il 25,3% del fabbisogno elettrico complessivo regionale e superano ampiamente i consumi del settore domestico e agricolo, dando lavoro a circa 800 persone.

Centrale geotermica, Comune di Montieri (GR)



## I COMUNI DELLA GEOTERMIA AD ALTA ENTALPIA

PR	Comune	N_AB	MWe	MWt
PI	Pomarance	5.985	363	54
SI	Radicondoli	957	153,7	120
GR	Monterotondo Marittimo	1.350	120	100
PI	Castelnuovo di Val di Cecina	2.341	139,1	6,3
GR	Montieri	1.200	73	
GR	Santa Fiora	2.667	63,5	
SI	Piancastagnaio	4.187	59,4	
pi	Monteverdi Marittimo	784	46	
SI	Chiusdino	2.036	20	
BG	San Pellegrino Terme	5.000	2,2	

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Sono invece 535 i Comuni in cui sono presenti impianti geotermici a bassa entalpia o pompe di calore - erano 5 nel 2006 - per una potenza complessiva di 26,4 MW elettrici, 41,9 termici e 3,6 MW frigoriferi, contro i 12 MWe di 10 anni fa.

Nella Tabella che segue sono elencati i primi 10 Comuni della geotermia a bassa

entalpia, utilizzando la potenza termica come parametro, una classifica che premia tutti Comuni del Nord Italia, a partire dal **Comune di Milano** con 6 MWt, seguito dal **Comune di Stezzano** (BG) con 2 MW termici e dal **Comune di Venezia** con 820 kW di potenza termica installata.

## PRIMI 10 COMUNI DELLA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA


PR	Comune	N_AB	kWe	kWt	kWf
MI	Milano	1.324.110		6057	
BG	Stezzano	12.867	140	2.000	
VE	Venezia	270.772		820,7	816,1
MN	Mantova	49.321	43	794	134
RA	Ravenna	160.097		770	436
FC	Cesena	97.056		715	
BZ	Bolzano	104.029	1	700	
SO	Sondrio	22.000		600	
PD	Veggiano	4.509		498	
TV	Villorba	18.044		450	

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente



## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI GEOTERMICI NEI COMUNI ITALIANI

Impianti ad alta entalpia 

Impianti a bassa entalpia 



# I COMUNI DELLE BIONERGIE

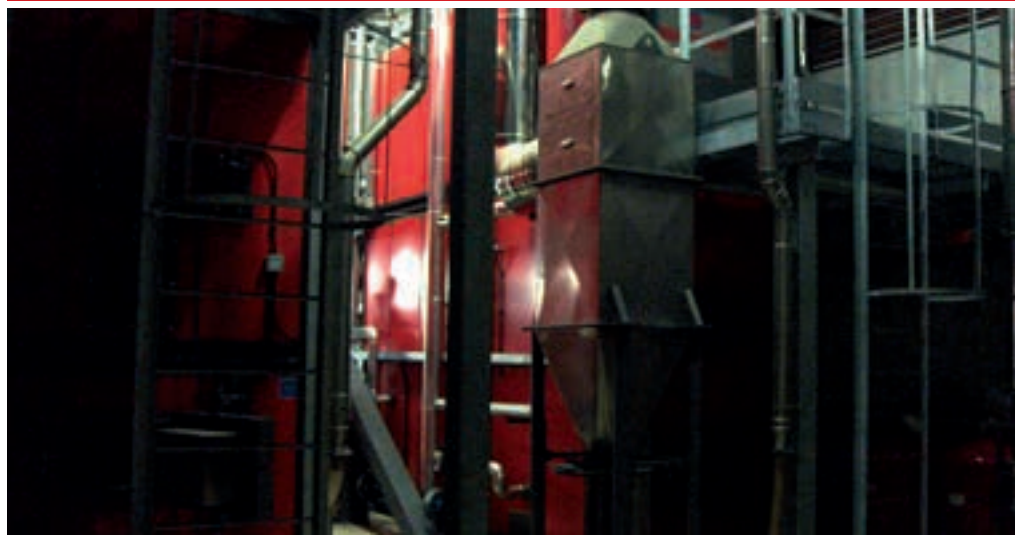


Sono **3.137** i Comuni italiani in cui sono localizzate centrali a biomasse solide, gassose o liquide, per una potenza complessiva di 2.983 MW elettrici, 1.394 MW termici e 415 kW frigoriferi. Il censimento di Legambiente ha preso in considerazione tutte le tipologie di impianti che sfruttano materiali di origine organica per la produzione di energia elettrica, termica e frigorifera, siano essi impianti a biomassa solida, cioè materiali di origine organica, vegetale o animale attraverso la cui combustione è possibile produrre energia, sia impianti a biogas che invece producono energia elettrica e/o termica grazie alla combustione di gas, principalmente metano, prodotto dalla fermentazione batterica (che avviene in assenza di ossigeno) dei residui organici provenienti da rifiuti (agro-industriali) come vegetali in decomposizione, liquami zootecnici o fanghi di depurazione, scarti dell'agro-industria o dalle colture dedicate, sia impianti a bioliquidi, ovvero impianti, che producono

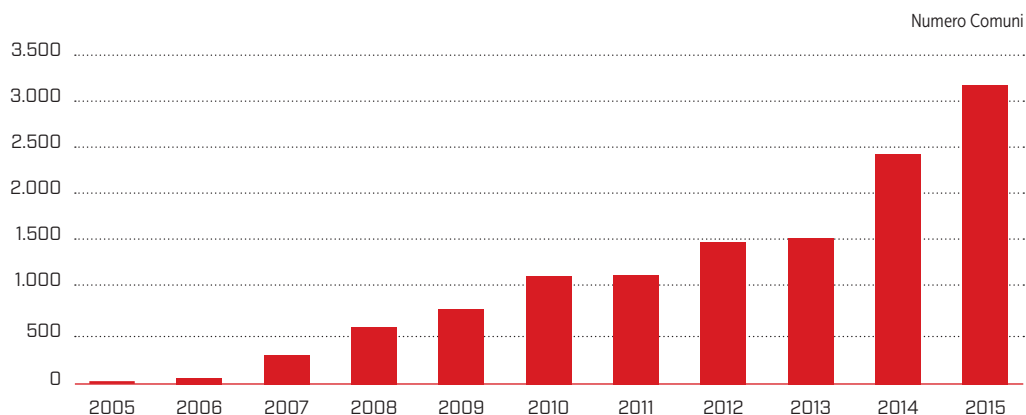
energia elettrica attraverso l'uso di combustibile liquido derivato dalla biomassa come oli vegetali puri, grassi animali o oli vegetali esausti di frittura.

I risultati, ottenuti incrociando i dati del GSE con quelli dei Comuni, ricevuti attraverso il questionario annuale, di Regioni e Province, nonché di aziende del settore, mettono in evidenza una continua crescita di questa tecnologia. Dal 2006 ad oggi siamo passati dai 32 Comuni iniziali ai 3.137 attuali, con una potenza cresciuta di oltre l'800% (da 300 a 2.900 MW), crescita che ha riguardato soprattutto impianti di piccola taglia con dimensioni fino a 3 MW. Come evidenziato dai due grafici che mostrano sia l'aumento del numero dei Comuni che dei MW elettrici e termici installati. Grazie a questi impianti, il cui numero medio di ore di funzionamento è pari a circa 7.000 ore l'anno, viene soddisfatto il fabbisogno di energia elettrica e termica rispettivamente di 7,7 e 1,3 milioni di famiglie.

Impianto a biomasse, Comune di Rosà (VI)

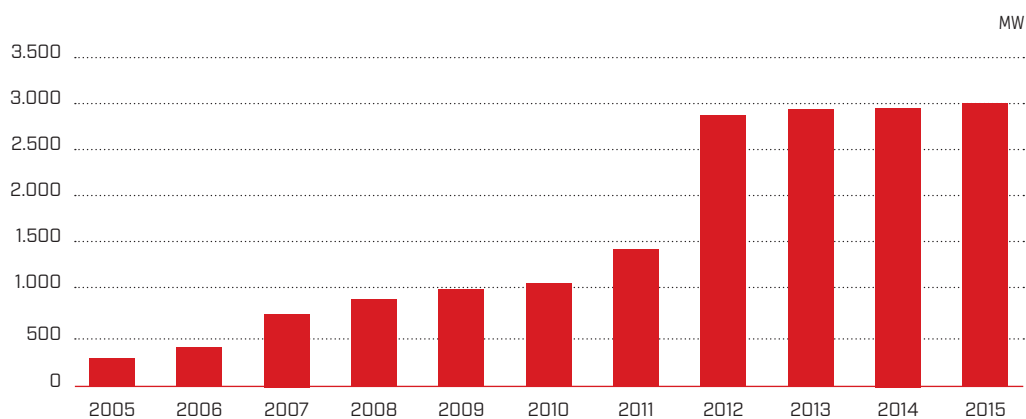


## I COMUNI DELLE BIOENERGIE



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

## BIOENERGIE LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

A questi numeri inoltre andrebbero aggiunti 10 milioni di impianti domestici a legna. Secondo Aiel – Associazione Italiana Energie Agroforestali – si tratta di 1,63 milioni di stufe, 200mila camini e 75 mila cucine alimentati a pellet. Il solo parco italiano delle caldaie domestiche conta 596.000 impianti a legna, 199mila a pellet e 1.500 a cippato. Mentre tra le caldaie civili-industriali ce ne sono 7.400 a legna, 2.450 a pellet, 2.100 a cippato. Numeri importanti, che mettono in

evidenza un fenomeno sempre più diffuso, di sviluppo di piccole caldaie a biomassa che consentono a famiglie ma anche a realtà più grandi di ridurre i propri consumi energetici da fonte fossile. Uno sviluppo che ha consentito, per la sola produzione di stufe, un fatturato di 700 milioni di euro e la nascita di circa 3.000 nuovi posti di lavoro. Mentre il mercato delle caldaie, in aumento del 20% annuo, registra un fatturato di 150 milioni di euro e 2.500 dipendenti.

# GLI IMPIANTI A BIOMASSA SOLIDA NEI COMUNI ITALIANI

Sono **2.582 i Comuni** che presentano installazioni di impianti a biomassa solida sul proprio territorio, per una potenza complessiva di 958 MW elettrici, 1.212 MW termici e 350 kW frigoriferi. Come si può vedere dalla cartina dell'Italia la distribuzione degli impianti a biomassa si concentra soprattutto al Centro Nord e nelle aree interne, mentre al Sud gli impianti sono collocati per lo più nelle aree costiere e vicino ai porti proprio perché utilizzano spesso biomasse provenienti dall'estero. Nella tabella che segue sono riportati i dati dei primi 10 Comuni per copertura dei fabbisogni termico delle famiglie residenti, prendendo in considerazione solo gli impianti di cui si conosce la potenza termica, senza per questo elaborare una classifica di merito che non avrebbe senso rispetto ad una fonte rinnovabile che deve essere sviluppata in sinergia con il territorio, dimensionando gli impianti in

base alle risorse presenti e alle possibilità di sfruttamento dell'energia elettrica e termica in loco, affinché funzioni al meglio dal punto di vista del bilancio energetico ed ambientale.

## PRIMI 10 COMUNI DELLA BIOMASSA SOLIDA PER POTENZA TERMICA

PR	Comune	N_AB	MWe	MWt
VC	Crova	423	14,4	33
TN	Fiera di Primiero	533	0,99	22
KR	Strongoli	6.383	46	130
BS	Temù	1.010		15,8
AD	La Thuile	635	1	9,22
BZ	Silandro	5.998	2,47	60,1
BL	Castellavazzo	1.635	5,95	16
BS	Sellero	1.497	0,002	12,9
AD	Ollomont	164	0,030	1,2
PV	Valle Lomellina	2.241	8,61	16

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Particolare di impianto a biogas su discarica, Comune di Terranuova (AR)





Impianto per lo sminuzzamento della biomassa solida

Le biomasse solide possono giocare un ruolo importante nel contribuire al fabbisogno energetico italiano, ma perché questa opportunità venga colta al meglio occorre porre attenzione alle risorse presenti nei territori e alla sostenibilità dei processi. Occorre infatti un dimensionamento degli impianti che tenga conto di questi parametri fondamentali, altrimenti si rischia come nel caso dei grandi impianti, di ricorrere all'uso di importazioni dall'estero della legna vergine.

Un corretto dimensionamento non dovrebbe vedere un approvvigionamento di materie prime oltre i 70 km circa, una distanza entro la quale è possibile lavorare ad una efficiente filiera territoriale. Gli impianti che meglio rispondono ai criteri di qualità, anche se non in termini assoluti, sono quelli con dimensioni fino a 1 MW. Da questo punto di vista sono sempre di più gli impianti a biomassa a filiera che utilizzano residui da produzione agricola, da manu-

tenzione di boschi ed alvei fluviali. Secondo uno studio di Enama (Ente Nazionale per le Macchine Agricole), in Italia si stima una disponibilità potenziale di residui agricoli annuali di circa 12,8 milioni di tonnellate (s.s.) sommando le colture erbacee (circa 9,3 Mt/anno) ed arboree a cui vanno aggiunti gli scarti della zootecnica per un totale di oltre 23 Mtep/annui in termini di energia primaria. Tali residui, una volta rifiuti destinati alla discarica, rappresentano una grande opportunità per i moltissimi territori italiani, non solo in termini energetici e di riduzione dei costi in bolletta, per famiglie e piccole e medie imprese, ma anche in termini di posti di lavoro, valorizzazione del territorio, sviluppo economico locale e di manutenzione. Secondo i dati della Fiper - Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili - nei prossimi 10 anni sarà possibile creare 900mila nuovi posti di lavoro nel solo settore delle biomasse per il teleriscaldamento.





### INCIDENZA DEGLI IMPIANTI A BIOMASSE SOLIDE RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI

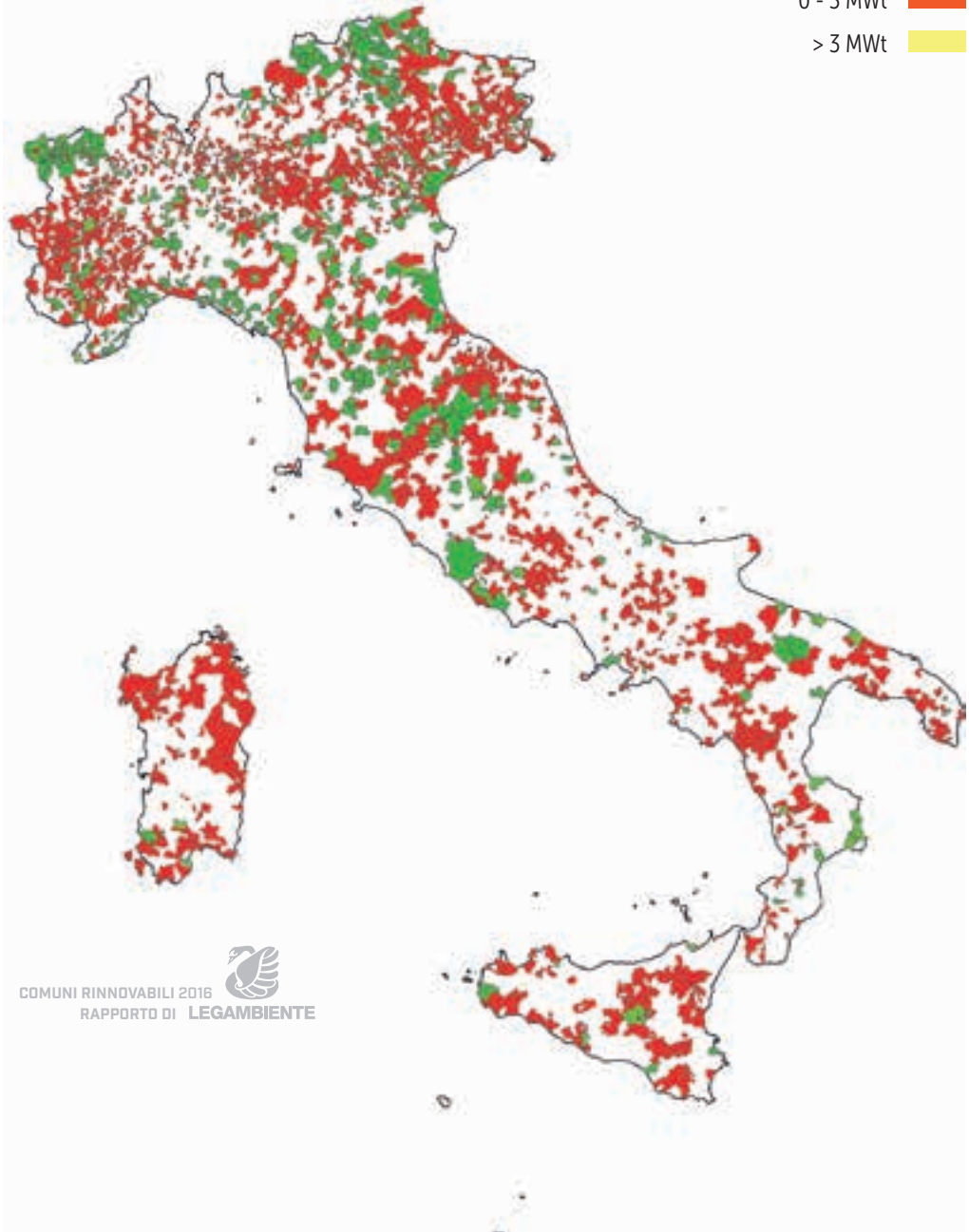
- fino al 20%
- dal 20 al 50%
- dal 50 al 70%
- dal 70 al 99%
- oltre il 100%



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOMASSE SOLIDE NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 3 MWe 
- > 3 MWe 
- 0 - 3 MWt 
- > 3 MWt 



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

Sono **939 i Comuni** in cui è installato almeno un impianto a biogas, con una potenza complessiva di **1.192 MW elettrici, 181 MW termici e 65 kW frigoriferi**.

La cartina degli impianti a biogas mostra una distribuzione maggiormente uniforme, rispetto agli impianti a biomassa solida, lungo tutta la penisola, con le aree di maggior

concentrazione in Pianura Padana e nel Trentino Alto Adige.

La tabella che segue riportano i primi 10 Comuni del biogas, usando come parametro contributo elettrico al fabbisogno delle famiglie residenti, e così come per le biomasse solide, attraverso queste tabelle non viene espresso un giudizio di merito, che necessiterebbe di studi più approfonditi.

## PRIMI 10 COMUNI DEL BIOGAS

PR	Comune	N_AB	MWe	MWt
LO	Maccastorna	68	2	
PV	Costa de' Nobili	360	7,7	2,2
SD	Menarola	46	0,62	
AL	Casal Cermelli	1.263	12,2	2,6
AD	Brissogne	962	8,2	
CR	Pieve d'Olmi	1.297	8	
AL	Castelnuovo Bormida	690	3,6	0,9
RC	Candidoni	392	2	0,5
PV	Gallivola	227	1	
CR	Casaletto di Sopra	565	2,3	

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Impianto termico da materiale organico, Comune di Gubbio (PG)





Attraverso gli impianti censiti da Legambiente, ogni anno viene prodotta energia pari al fabbisogno di oltre 3 milioni di famiglie, dal punto di vista elettrico e 140mila da quello termico. Sono inoltre 437 i Comuni che producono energia elettrica pari o superiore al fabbisogno delle famiglie residenti e che possiamo definire teoricamente autosufficienti dal punto di vista elettrico.

Anche il biogas rappresenta per il nostro Paese una risorsa importante, secondo il CRPA di Reggio Emilia, il potenziale produttivo del biogas in Italia al 2030 è di circa 6,5 miliardi di gas metano equivalenti l'anno, pari cioè all'8% del consumo attuale di gas naturale in Italia. Se solo si raggiungessero i 2 -3 miliardi di gas metano equivalenti all'anno verrebbero prodotti circa 20 -30 TWh di energia primaria, portando vantaggi ambientali ma anche economici per il settore dell'agricoltura italiana, con un incremento in termini economici pari a circa il 4% del Pil e consentendo un risparmio delle importazioni di gas naturale stimato tra 1,5 e 2 miliardi di euro all'anno a prezzi correnti; oltre a interessanti ricadute nell'industria delle macchine agricole, degli impianti di trattamento delle acque e dei sistemi di trattamento del gas. Anche nel caso di questa tecnologia, particolare attenzione deve essere posta ai temi del dimensionamento, dell'efficienza energetica, dell'utilizzo del calore e dell'origine delle materie prime, che principalmente dovranno derivare da aziende agricole o da residui agroalimentari del territorio locale, ma anche alla corretta gestione dell'impianto e del residuo finale. Il digestato, infatti, può essere usato come buon ammendante o fertilizzante purché si rispettino buone pratiche igieniche e agronomiche. Il biogas rappresenta per il nostro Paese un'importante opportunità, sia per realtà rurali con lo sfruttamento delle deiezioni animali

e dei residui agroalimentari, sia per ambiti urbani con lo sfruttamento del metano delle discariche. Infatti il biogas è perfettamente in grado di adattarsi alle risorse e ai sottoprodotti disponibili a livello locale, portando benefici di tipo ambientale come la riduzione delle emissioni di carbonio prodotte dai trasporti, ma soprattutto di tipo sociale ed economico, a partire dal reimpiego di residui che sarebbero di difficile gestione per il territorio.

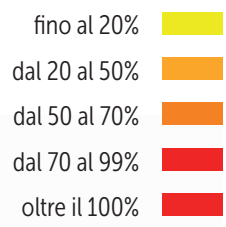
Inoltre ai fini di un corretto sviluppo di questi impianti è fondamentale che Province e Comuni collaborino per una pianificazione energetica di area, che permetterebbe di dichiarare di quante e quali risorse ogni territorio dispone per usi energetici, offrendo strumenti più idonei alla popolazione e agli investitori per valutare la sostenibilità complessiva dei progetti che insistono su uno stesso territorio.

Questo criterio vale per tutte le bioenergie, non è più ammissibile infatti il proliferare incontrollato di progetti sullo stesso territorio, col risultato di creare sospetti e opposizioni crescenti tra la popolazione.

Gasometro impianto di compostaggio, Comune di Salerno

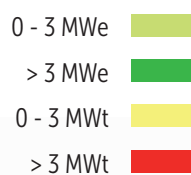


## INCIDENZA DEGLI IMPIANTI A BIOGAS RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# GLI IMPIANTI A BIOLIQUIDI NEI COMUNI ITALIANI

Sono 274 i Comuni italiani che possiedono sul proprio territorio impianti a biomasse liquide per uso energetico, per una potenza complessiva di 828,9 MW. I bioliquidi sono combustibili liquidi derivati dalla biomassa, costituiti da oli vegetali grezzi o raffinati utilizzabili in alternativa ai combustibili tradizionali in centrali per la produzione di energia o come biocarburanti per l'auto-trazione, come biodiesel, bioetanolo, oli vegetali e i bioliquidi di seconda e terza generazione.

Secondo i dati del GSE, questa tecnologia è cresciuta dal 2000 al 2011 con un incremento annuo del 19%, arrivando a produrre il 24% dell'energia prodotta dalle bioenergie. Nella tabella che segue sono elencati i primi 10 Comuni per potenza installata. Come per le altre fonti non viene espressa una classifica di merito, che merita analisi più approfondite. Anche in questo caso il dimensionamento degli impianti rispetto alle risorse del territorio risulta fondamentale.

## PRIMI 10 COMUNI DELLE BIOMASSE LIQUIDE PER POTENZA

PR	COMUNE	N_AB	MWe
BA	Monopoli	49.622	139,8
NA	Acerra	56.177	76,5
RA	Conselice	10.028	58,2
BA	Molfetta	60.159	47,8
MT	Pisticci	17.927	39,4
NU	Ottana	2.422	36,5
RA	Faenza	58.150	34,8
LI	Piombino	35.075	24,7
FR	Guarcino	1.700	21,2
TO	Chivasso	26.368	18,1

Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Secondo i dati del GSE questi impianti hanno prodotto 3.121,5 GWh/a di energia elettrica, di cui il 94% da oli vegetali grezzi. Grazie a questo contributo viene soddisfatto il fabbisogno energetico elettrico di oltre 1,2 milioni di famiglie risparmiando l'immissione in atmosfera di oltre 1,8 milioni di tonnellate di anidride carbonica.

Impianto a biogas Azienda agricola, Comune di Cerignola (FG)



## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOLIQUIDI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2016  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# I COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO



Il Rapporto "Comuni Rinnovabili" ha inoltre fotografato la situazione e l'evoluzione degli impianti di teleriscaldamento in Italia. I vantaggi di questa tecnologia sono molteplici e vanno dal maggior grado di efficienza rispetto ai sistemi tradizionali, alla riduzione dei gas di scarico inquinanti. Dunque sia un miglioramento della qualità dell'aria a livello locale che minori emissioni di CO<sub>2</sub> a livello globale.

Produzione di cippato da legna vergine, Comune di Varna (BZ)



Il teleriscaldamento contribuisce al riscaldamento e alla produzione di acqua calda per usi sanitari e può coinvolgere ogni tipo di struttura da abitazioni private a scuole, ospedali e uffici. E' basato sulla distribuzione di calore o di acqua calda, proveniente da una centrale attraverso una rete di tubazioni. Proprio per il grande peso che hanno i consumi di energia termica per gli usi civili (circa 9.000 kWh/a a famiglia) il teleriscaldamento svolge un fondamentale ruolo nella direzione dell'efficienza energetica. Le centrali possono essere alimentate con diversi combustibili, dalle biomasse "rinnovabili" alla geotermia, agli impianti fossili tradizionali, ai rifiuti.

Rispetto a una centrale elettrica tradizionale si sfrutta il calore prodotto nel processo di combustione e che normalmente viene disperso in atmosfera, in "cogenerazione" se si produce energia elettrica e calore, in "trigenerazione" se si produce anche raffrescamento.

Perché un impianto si possa definire totalmente rispettoso dell'ambiente deve avere 3 caratteristiche principali: il combustibile deve essere vera biomassa in modo da garantire un bilancio di anidride carbonica nullo, deve avere provenienza locale e deve essere di tipo cogenerativo, in modo da non disperdere il calore prodotto nell'ambiente. Il massimo dell'efficienza degli impianti a biomassa è data dalla possibilità di produrre anche energia frigorifera, energia in grado di poter raffrescare gli ambienti nelle stagioni calde, facendo risparmiare alle famiglie la spesa per i condizionatori.



Impianto di teleriscaldamento, Comune di Obertein (BZ)

Diverse esperienze dimostrano come questa tecnologia, soprattutto se da biomassa locale e ad alta efficienza, permette alle famiglie allacciate alla rete di ridurre la spesa in bolletta per i consumi di energia termica dal 30 al 45% rispetto a un impianto domestico tradizionale.

**Sono 585 le reti di teleriscaldamento** censite da Legambiente in Italia, distribuite in 421 Comuni per una potenza complessiva di 7.355 MW termici e 205 MW frigoriferi.

Di questi sono almeno **305 quelle alimentate da fonti rinnovabili** con una potenza di 1.348 MW termici e un contributo, rispetto all'energia termica complessiva immessa nelle reti di teleriscaldamento, pari al 6,4% per le reti alimentate da impianti a biomassa e dello 0,9% da reti alimentati da impianti geotermici.

Come mostra l'Annuario 2015 Riscaldamento Urbano di Airu, anche lo sviluppo del

teleriscaldamento è in continua evoluzione, facendo registrare nel 2014 un incremento di 4,4 milioni di mc di volumetria riscaldata e 82 nuovi km di rete.

Incrementi che non riguardano solo nuovi progetti ma anche ampliamenti delle reti esistenti. A questi dati andrebbero infatti aggiunte le tantissime reti e minireti sviluppate in questi ultimi anni di cui è difficile avere dati specifici che porterebbero ad una percentuale maggiore delle reti di TLR alimentate da fonti rinnovabili.

Secondo i dati rilevati da Legambiente e considerando solo le reti di cui si conoscono dati specifici, nel nostro Paese si estendono almeno 7.140 km di reti di teleriscaldamento (tra primarie e secondarie), di cui almeno 1350 alimentate da fonti rinnovabili, in grado di servire oltre 75mila utenze per oltre 1,3 miliardi di metri cubi riscaldati.

Le maggiori reti in termini di estensione sono quelle del Comune di Brescia con 630 km, Torino con 450 km e Reggio Emilia con 412 km. Si tratta di centrali alimentate per lo più a gas e nel caso di Brescia anche dai fumi caldi prodotti dal processo di incenerimento dei rifiuti. In particolare la centrale di Brescia serve una volumetria di oltre 40,6 milioni di mc coprendo il fabbisogno energetico termico di oltre 19mila utenze, pari al 70% delle utenze presenti nel Comune e parte di due Comuni limitrofi Bovezzo e Concesio, fornendo 1.261 GWh/a di energia termica e 23,6 GWh/a di energia frigorifera. Sono invece 50 i milioni di metri cubi riscaldati dalla rete del Comune di Torino, pari al fabbisogno di circa 450mila abitanti. Infatti grazie ai 450 km di rete e una potenza di 220 MW termici alimentati a

metano distribuisce circa 2 milioni di MWh di energia termica. Al terzo posto Reggio Emilia con 412 km e una potenza termica di 119 MW che gli consentono di servire oltre 1.800 allacciamenti. È invece il Comune di Brunico ad avere la più estesa rete di teleriscaldamento servita esclusivamente da fonti rinnovabili, biomasse e biogas, con 131 km. La centrale alimentata da una caldaia da 24,8 MW è in grado di coprire l'intero fabbisogno energetico termico delle utenze domestiche e oltre il 90% delle utenze complessive comunali.

Nella tabella sono riportati i primi 10 Comuni serviti da reti di teleriscaldamento, in base al contributo ai fabbisogni energetici termici delle famiglie residenti, senza, come per le altre tecnologie, esprimere giudizi di merito.

## PRIMI 10 COMUNI DEL TELERISCADALMENTO DA FONTI RINNOVABILI

PR	COMUNE	N_AB.	MWt	km	FONTE	N'UTENZE	MWht/a
TN	Fiera di Primiero	533	990		biomassa		23.952
BZ	Varna	3577	10,2		biomassa	11	106.069
BS	Temù	1010	5,8	22,5	biomassa	400	20.097
TN	Siror	1224	9,33	15	biomassa	218	21.144
BZ	Glorenza	883	5,8		biomassa	426	15.105
PI	Castelnuovo Val di Cecina	2467	10	5	geotermia	1.000	41.048
BZ	Dobbiaco	3279	22	26	biomassa	420	51.659
AD	Morgex	1907	7	6	biomassa	213	22.186
BZ	Stelvio	1310	8,6	17,1	biomassa	114	13.646
BZ	Vipiteno	5785	18	47	biomassa	750	58.000

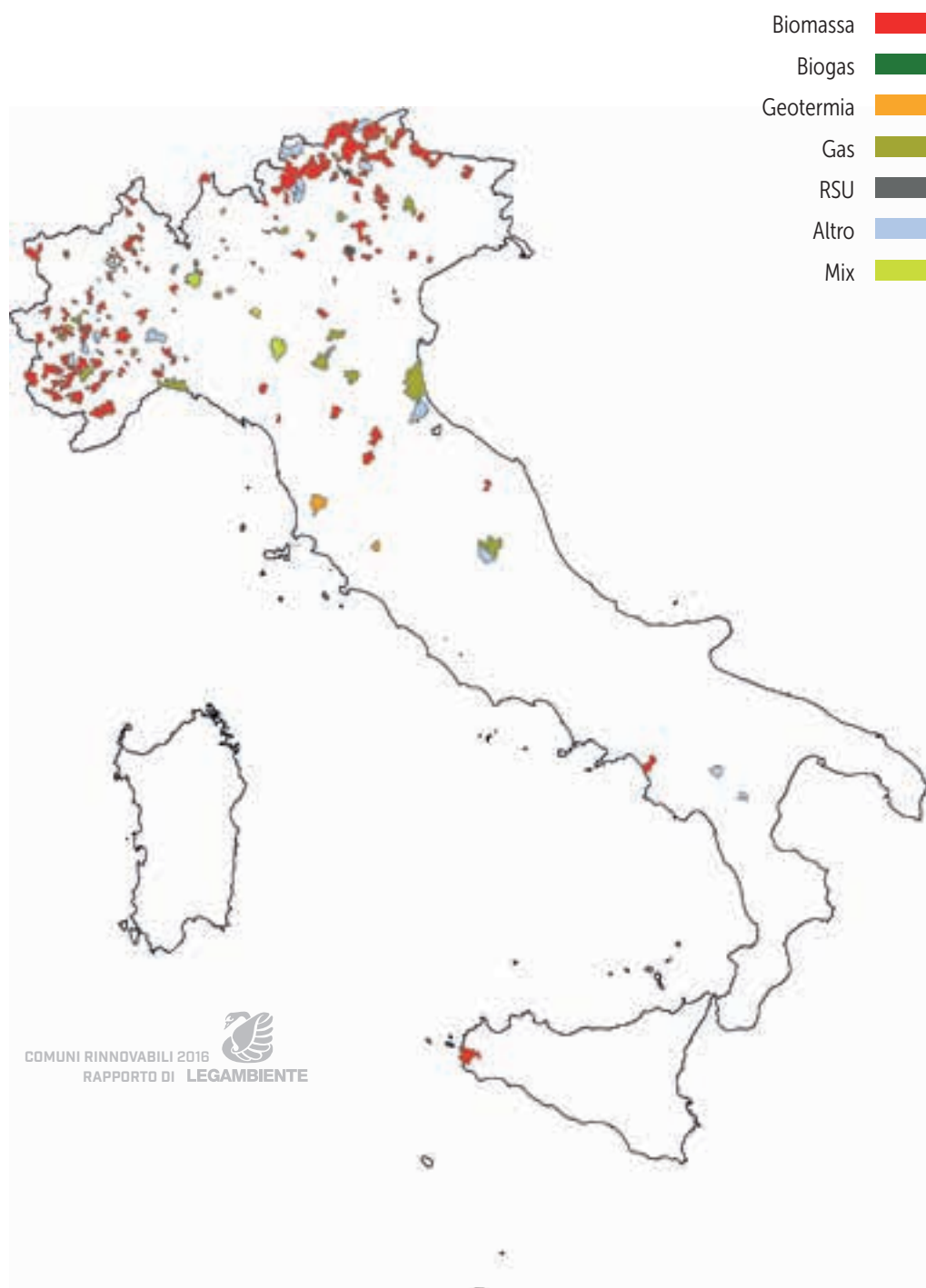
Rapporto Comuni Rinnovabili 2016 di Legambiente

Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Sesto (BZ)





## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI DI TELERISCALDAMENTO NEI COMUNI ITALIANI



## **GLI INDICATORI DEL QUESTIONARIO DI LEGAMBIENTE:**

### **SOLARE TERMICO**

- Pannelli solari termici installati nel territorio comunale (metri quadri)
- Pannelli solari termici installati nelle strutture edilizie pubbliche (scuole, uffici...) (metri quadri)

### **SOLARE FOTOVOLTAICO**

- Impianti solari fotovoltaici installati nel territorio comunale che non usufruiscono degli incentivi in Conto Energia del GSE (kW)
- Impianti solari fotovoltaici installati nelle strutture edilizie pubbliche (scuole, uffici...) (kW)

### **ENERGIA EOLICA**

- Impianti eolici, potenza installata nel territorio comunale (kW)
- Impianti mini-eolici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

### **ENERGIA IDROELETTRICA**

- Impianti idroelettrici, potenza installata nel territorio comunale (kW)
- Impianti mini-idroelettrici con potenza inferiore/uguale a 3MW nel territorio comunale (kW)

### **ENERGIA GEOTERMICA**

- Impianti geotermici ad alta entalpia, potenza installata nel territorio comunale (kW)
- Impianti geotermici a bassa entalpia, potenza installata nel territorio comunale (kW)

### **ENERGIA DA BIOENERGIE**

- Impianti a biomassa, potenza installata nel territorio comunale (kW)
- Impianti a biogas, potenza installata nel territorio comunale (kW)
- Impianti a bioliquidi, potenza installata nel territorio comunale (kW)

### **TELERISCALDAMENTO**

- Potenza allacciata (kW)
- Km della rete di teleriscaldamento (km)
- Numero di impianti allacciati alla rete (n.)
- Tipo di combustibile
- Volume riscaldato/raffrescato dalla rete (mc)
- Produzione di energia elettrica annua (kWh/a)
- Produzione di energia termica annua (kWh/a)
- Produzione di energia frigorifera annua (kWh/a)

## **RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

GSE, Rapporto Statistico 2015 – Gse; Rapporto Attività 2015, Gse; Global Market Outlook for photovoltaics until 2016, Epia; Bilancio Energetico Nazionale, Terna; Dati e statistiche Euroobserver; Osservatorio sulla Cooperazione Elettrica, Confcooperative e FederUtility; Solar Thermal Markets in Europe 2015, Estif; Statistiche generali, Terna; Enama; UGI; BioEnergy; Klimaenergy Award; Rapporto Energia e Ambiente, Enea; Qual Energia; Airu, Annuario 2015, Ministero Sviluppo Economico, Irena, REN21.

## **SITI**

[www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)  
[www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it)  
[www.enelgreenpower.it](http://www.enelgreenpower.it)  
[www.epia.org](http://www.epia.org)  
[www.estif.org](http://www.estif.org)  
[www.euroobserv-er.org](http://www.euroobserv-er.org)  
[www.ewea.org](http://www.ewea.org)  
[www.fonti-rinnovabili.it](http://www.fonti-rinnovabili.it)  
[www.gse.it](http://www.gse.it)  
[www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it)  
[www.qualenergia.it](http://www.qualenergia.it)  
[www.terna.it](http://www.terna.it)

## **SI RINGRAZIANO PER LA DISPONIBILITÀ A FORNIRE DATI E FOTO:**

A2A, Cogeme, Comune di Campo Tures, Comune di Celle Ligure, Comune di Dobbiaco, Comune di Ferrara, Comune di Morgex, Comune di Prato allo Stelvio, Comune di Salerno, Comune di San Lorenzo in Bellizzi, Comune di Sassoferrato, Comune di Varna, Comune Val di Vize, Comuni del Primiero e Vanoi, Comuni di Brunico, Comunità di Accoglienza Emmaus, Cooperativa Energia e teleriscaldamento Obereggen, Cooperativa FTI, Cooperativa Gignod, Cooperative Alto Adige-SEV, Enel Green Power, Fera, Fiamm, Geo-sun, Loccioni, Radiotaxi 3570, SECAB, Sem-Società elettrica Morbegno, Soc. Agricola Arte, Teon, Soc. Agricola Speranza





## Aderisci a Legambiente Abbiamo bisogno di energie pulite per salvare il pianeta

Legambiente è un'associazione di liberi cittadini e cittadine che si battono per migliorare la vivibilità dell'ambiente, per garantire la salute della collettività, per un mondo diverso, più giusto e più felice. Più di venticinque anni di storia fatta di 115.000 tra soci e sostenitori, 1.000 gruppi locali, 30.000 classi che partecipano a programmi di educazione ambientale.

Impegnata contro l'effetto serra, l'inquinamento, le ecomafie e l'abusivismo edilizio, Legambiente ha aperto la strada a un forte e combattivo volontariato ambientale. Con le sue campagne di monitoraggio scientifico e informazione Legambiente ha raccolto migliaia di dati sull'inquinamento del mare, delle città, delle acque, del sistema alpino e del patrimonio artistico, sviluppando un'idea innovativa delle aree protette. Sostiene le energie rinnovabili e un'agricoltura libera da ogm e di qualità; è attiva nel mondo della scuola; con Volontariambiente offre a migliaia di ragazzi opportunità di partecipazione. Con La Nuova Ecologia svolge un'opera quotidiana di informazione sui temi della qualità ambientale. Con i progetti di cooperazione, si batte per un mondo dove le persone, le comunità, i popoli siano davvero i protagonisti del futuro.

**Per aderire chiamaci al numero 06.86268316, manda una mail a [soci@legambiente.it](mailto:soci@legambiente.it) o contatta il circolo Legambiente più vicino.**

### Legambiente Onlus

Via Salaria 403 - 00199 Roma  
tel 06.862681 - fax 06.86218474  
[legambiente@legambiente.it](mailto:legambiente@legambiente.it)

Il rapporto si trova sui siti [www.fonti-rinnovabili.it](http://www.fonti-rinnovabili.it) - [www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)

Le buone pratiche e le cartine sul sito [comunirinnovabili.it](http://comunirinnovabili.it)

