



**LEGAMBIENTE**

# COMUNI RINNOVABILI 2017

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

Lo scenario della generazione distribuita nel territorio italiano.

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



CON IL CONTRIBUTO DI

**enel**  
Green Power

IN COLLABORAZIONE CON

**GSE**  
Gestore  
Servizi  
Energetici

# COMUNI RINNOVABILI 2017

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

Lo scenario della generazione distribuita nel territorio italiano.

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

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

Hanno contribuito alla redazione del Rapporto  
Nicolò Giovanni Tria, Mirko Laurenti

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 da GF Pubblicità - Grafiche Faioli  
su carta FSC con utilizzo di inchiostri formulati secondo gli standard EuPIA

Giugno 2017

PARTNER TECNICO





■	<b>PREMESSA</b>	5
■	I CAMBIAMENTI IN CORSO <b>NEL MONDO DELL'ENERGIA</b>	21
■	I COMUNI <b>100% RINNOVABILI</b>	38
■	LE COMUNITÀ <b>DELL'ENERGIA</b>	51
■	RINNOVABILI E <b>CIBO DI QUALITÀ</b>	68
■	LA MOBILITÀ <b>SOSTENIBILE</b>	82
■	I <b>PREMI</b>	87
■	LE BUONE <b>PRATICHE</b>	94

## **LO SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI NEI COMUNI ITALIANI**

### SETTORE ELETTRICO

■	I COMUNI <b>DEL SOLARE FOTOVOLTAICO</b>	98
■	I COMUNI <b>DELL'EOLICO</b>	106
■	I COMUNI <b>DELL'IDROELETTRICO</b>	116
■	I COMUNI <b>DELLE BIOENERGIE</b>	126

### SETTORE TERMICO

■	I COMUNI <b>DEL SOLARE TERMICO</b>	140
■	I COMUNI <b>DELLE BIOENERGIE</b>	146
■	I COMUNI <b>DELLA GEOTERMIA</b>	151
■	I COMUNI <b>DEL TELERISCALDAMENTO</b>	156



# PREMESSA

Continua a crescere la generazione distribuita da energie pulite in Italia e nel mondo. Il **Rapporto Comuni Rinnovabili** di Legambiente da dodici anni ne racconta lo sviluppo da un punto di vista originale, perché mette al centro il territorio. Quando siamo partiti ci dicevano che non avevamo capito nulla. Perché solo attraverso grandi impianti si sarebbe potuto contribuire a un sistema energetico che, in ogni caso, non poteva prescindere dalle fonti fossili. Invece, il paradigma energetico sta cambiando davvero. Lo raccontano tante e diverse storie raccolte in questo Rapporto, lo dimostrano numeri di produzione da solare e eolico semplicemente inimmaginabili pochi anni fa, in isole a distanza di migliaia di chilometri una dall'altra o in Paesi con caratteri e economie completamente differenti. Chi lo avrebbe mai detto che, in pochi anni, gli impianti di produzione di energia elettrica da rinnovabili connessi alla rete potessero passare in Italia da qualche centinaio a oltre un milione, tra elettrici e termici, distribuiti in ogni Comune italiano, da Nord a Sud, dalle aree interne

alle grandi città? E quante volte si è sentito sostenere che un sistema con tecnologie intermittenti, nel corso delle giornate e delle stagioni, sarebbe stato impossibile da gestire sopra percentuali di produzione del 20-30%? Oramai non passa giorno senza che appaiano articoli che raccontano i successi raggiunti a Samsò o a Campo Tures, in California o in Portogallo, oppure del boom delle rinnovabili in Cina e in India. Il mondo dell'energia sta cambiando davvero a una velocità senza precedenti, spinto dalla riduzione del costo delle tecnologie e da investimenti in sistemi di gestione e accumulo dell'elettricità. Inoltre, l'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi sul Clima segna un punto di non ritorno per questo scenario di cambiamento e accelererà ancora di più i processi. Sono queste ragioni a spingere a guardare con ancora maggiore attenzione quello che sta succedendo nel territorio italiano. Anche perché l'Italia è un esempio di successo a livello internazionale, con un contributo delle rinnovabili rispetto ai consumi elettrici passato in dieci anni dal 15 al 34,3% e in quelli com-

Pannello fonoassorbente fotovoltaico, Comune d'Isera (TN)



plessivi dal 7 al 17%. Malgrado il rallentamento delle installazioni negli ultimi anni, l'Italia è ancora oggi uno dei primi Paesi al mondo per incidenza del solare rispetto ai consumi elettrici e possiede alcune delle esperienze di innovazione più interessanti a livello mondiale che vedono protagonisti comunità, enti e imprese locali, cittadini prosumer (produttori-consumatori di energia). E proprio l'Accordo di Parigi e i nuovi obiettivi europei sul clima e l'energia, oggi ci obbligano a guardare a come costruire un nuovo scenario di sviluppo delle energie pulite nel nostro Paese, dove si possano cogliere i vantaggi della rivoluzione in corso nel sistema energetico per rilanciare e ridisegnare il sistema economico. La prospettiva della generazione distribuita risulta oggi 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. Come quella che troviamo nei Comuni 100% rinnovabili,

da Cavalese a Prato allo Stelvio, sono oggi una frontiera dell'innovazione perché 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 trova sul sito [www.comunirinnovabili.it](http://www.comunirinnovabili.it), racconta un futuro a portata di mano, che valorizza le risorse presenti nei territori - anche quelle dell'agricoltura italiana di qualità - e incrocia le esigenze di imprese, famiglie, attività commerciali e produttive. Questo processo di innovazione è interessante sia in chiave italiana che rispetto ai problemi del Pianeta. Da noi perché in questa prospettiva diventa possibile dare risposta agli storici problemi di dipendenza dall'estero per l'approvvigionamento di fonti fossili e di spesa energetica. E rispetto all'emergenza dei cambiamenti climatici, perché dimostra come questo modello di innovazione distribuito e democratico rappresenta oggi un'alternativa possibile per uno sviluppo che possa prescindere dalle fonti fossili.

## 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	8.071
2015	6.882	8.047	850	1.275	3.137	535	8.047
2016*	6.820	7.978	904	1.489	4.114	590	7.978

(\*) Numero dei Comuni ridotto per accorpamento di alcune amministrazioni  
Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

# 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 7.978. 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. 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 in Italia di 62 TWh in dieci anni è stato proprio il contributo di un sistema distribuito con oltre 730mila impianti fotovoltaici distribuiti in tutti i Comuni italiani, oltre 11mila tra idroelettrici, eolici, da biogas e biomasse, geotermici e, senza dimenticare, i 4 milioni di metri quadri di impianti di solari termici. Seppure con numeri ridotti rispetto al passato, anche nel 2016 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 bio-

Impianto geotermico orizzontale, Comune di Settimo Rottaro (TO)





masse 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 delle famiglie residenti. 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.

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 e con numeri e rapporti che provengono da TERNA, Enea, Itabia, Fiper, ANEV e con le informazioni provenienti da Regioni, Province e aziende. Paradossal-

mente, uno degli effetti del taglio agli incentivi in conto energia 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.

I **Comuni del solare** sono 7.978. In tutti i Comuni italiani infatti è installato almeno un impianto solare fotovoltaico mentre in 6.819 Comuni almeno un impianto solare termico. Per il solare fotovoltaico è il **Comune di Macra (CN)**, con una media di 165 MW/1.000 abitanti a mostrare il miglior risultato in termini di potenza installata su tetti e in relazione al numero di abitanti, seguito dal **Comune di Fascia** in provincia di Genova con una media di 76 MW/1.000 abitanti e 81 MW complessivi e dal Co-

Impianto fotovoltaico su tetto, Comune di Fiume Veneto (PN)





Lavorazione del cippato per biomasse

mune di **Monterone (LC)** con 63 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 1.435 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 19.288 i MW, in grado di coprire il fabbisogno di 8,3milioni di famiglie. Lo scorso anno sono stati realizzati 376 nuovi MW, con una riduzione rilevante rispetto a quando erano in vigore gli incentivi in conto energia (che tra l'altro avevano permesso di bonificare i tetti in amianto). Ma il dato interessante da sottolineare è che gli impianti sono stati realizzati senza incentivi diretti, in regime di Scambio sul Posto o di Ritiro Dedicato. **Negli ultimi due anni sono stati 180mila gli impianti realizzati con questo sistema di incentivo indiretto, per un totale di 1.310 MW installati.** Inoltre si è ridotta la dimensione media degli impianti (7 kW) e sono stati realizzati in maggioranza sui tetti e, incredibile, sono distribuiti in ogni Comune italiano. Nel solare termico a "vincere" 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, con una diffusione di pannelli solari termici in relazione al numero di abitanti, pari a 2.075 mq ogni 1.000 abitanti, distribuiti su edifici pubblici e privati. Seguono il **Comune di Pettoranello nel Molise (IS)** con una media di 1.690 mq ogni 1.000 abitanti e il **Comune di San Lorenzo al Mare** con 1.388mq/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 904.** La potenza installata è in crescita, pari a 9.257 MW, con 282 MW in più rispetto al 2015. Questi impianti, secondo i dati di Terna, hanno permesso di produrre 17,5 TWh di energia, pari al fabbisogno elettrico di oltre 6,5 milioni di famiglie. Sono 293 i Comuni che si possono considerare autonomi dal punto



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

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 1.489.** Il Rapporto prende in considerazione gli impianti fino a 3 MW e la potenza totale installata per questa dimensione nei Comuni italiani è di 1.568 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 6,2 TWh, pari al fabbisogno di energia elettrica di 2,3 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. Non dobbiamo però dimenticare che gli "storici", grandi impianti, hanno garantito nel 2016 oltre il 15,3% della produzione elettrica complessiva,

tra dighe, impianti a serbatoio e ad acqua fluente, con una potenza complessiva installata pari a circa 23 GW, distribuita in 429 Comuni.

**I Comuni della geotermia sono 590,** per una potenza installata pari a 993 MW elettrici, 228 MW termici e 5,4 MW frigoriferi. Grazie a questi impianti nel 2016 sono stati prodotti circa 6,1 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 600 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 4.114** per una potenza installata complessiva di 5.490 MW elettrici, 1.534 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 1.768 MW elettrici, 181 MW termici e 65 kW frigoriferi. Gli impianti a biomasse, nel loro complesso, hanno consentito nel 2015 di produrre circa 18 TWh pari al fabbisogno elettrico di oltre 7,3 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 2016 è stato un anno particolare per la produzione da energie rinnovabili nel nostro Paese. **Si può stimare che le fonti rin-**

**novabili abbiano contribuito a soddisfare il 34,3% dei consumi elettrici complessivi.** Un dato in calo rispetto allo scorso anno, per il secondo anno dopo 10 anni di crescita, per via del calo avvenuto nella produzione idroelettrica (-8,9%) con 42,3 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 106 TWh.** Risulta interessante analizzare il contributo delle diverse fonti alla produzione elettrica. **Quelle "nuove",** ossia escludendo il vecchio idroelettrico, **sono cresciute in termini di produzione, passando da 8.800 GWh del 2006 a 70.534 GWh e in percentuale di contributo, dal 2,6% al 22,7% rispetto ai consumi complessivi.**

Questi risultati hanno già determinato significativi vantaggi per il nostro Paese:

Parco eolico, Comune di Scansano (GR)





Impianto di risalita dei pesci della centrale idroelettrica "Claudio Castellani" nella Bassa Valle Isarco

- **Si riduce la produzione da impianti termoelettrici**, 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 187,4, con una riduzione del 27,5%.
- **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 20% (passando da 77,3 miliardi di metri cubi a 61,2), nel petrolio il calo è stato del 30% passando da 86milioni di tonnellate a 59 dal 2006 al 2016. Meno 25% sono invece le importazioni di carbone passate da 16,7milioni di tonnellate a 12,5. 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 40.627 milioni di euro passando da 64,8 miliardi nel 2012 a 24 miliardi del 2016.
- **Si riducono le emissioni di CO<sub>2</sub>** con vantaggi per il clima del Pianeta, ma anche economici. Dal 1990 al 2015, secondo i dati di Ispra, le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente sono diminuite in Italia 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.
- **Si riduce il costo dell'energia nel mercato elettrico**, grazie alla produzione di solare e eolico che permette di tagliare fuori l'offerta delle centrali più costose. Il PUN, il prezzo unitario nazionale dell'energia, è calato anche nel 2016 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 zonali e, di conseguenza, il prezzo unico nazionale dell'energia.

# IL FUTURO È RINNOVABILE

Il futuro delle rinnovabili è adesso. Siamo davvero entrati in una fase nuova di sviluppo, dove i miglioramenti e le riduzioni dei costi nelle tecnologie non viaggiano più in parallelo - nel solare e nell'eolico, nella mobilità elettrica, nei sistemi di accumulo, nella gestione della domanda - ma sono legati assieme dentro un nuovo modello energetico sempre più distribuito e flessibile, che si adatta alla domanda e ai territori. È a questo scenario di cambiamento che l'Italia deve guardare con attenzione per immaginare il futuro. E può farlo a partire da sue esperienze di successo a livello internazionale. Come quella dei comuni 100% rinnovabili raccontati nel Rapporto

che, attraverso la gestione delle reti energetiche e termiche, stanno promuovendo innovazioni di grandissimo interesse e che producono riduzione dei costi in bolletta per le famiglie e le imprese. Ma il cambiamento in corso lo si può vedere anche dai 180mila impianti solari fotovoltaici realizzati negli ultimi anni (ossia il 25% di tutti quelli installati in Italia), che non accedono a sistemi diretti di incentivo diretti, e che dunque già operano in quella logica di prosumer che è il futuro del sistema energetico. La novità è che questa prospettiva è oramai chiaramente descritta nella nuova direttiva sulle fonti rinnovabili che parla proprio di prosumer e comunità dell'ener-

Impianto geotermico a palizzata



gia. Insomma, abbiamo tutte le condizioni per guardare a questo scenario con ottimismo e di farne una chiave di cambiamento, senza nascondersi dietro i target già raggiunti in termini di energia da rinnovabili. Al contrario, questi risultati sono un punto di partenza 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. Non dobbiamo aspettare che ce lo chieda l'Europa, apriamo subito un confronto con tutti gli stakeholder per arrivare a definire un "Piano per il Clima". Perché davvero può diventare l'occasione per condividere le coordinate di una transizione che può e deve diventare una opportunità per i diversi settori per ridurre consumi energetici e importazioni, attraverso obiettivi e politiche per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> coerenti con gli impegni europei al 2030. 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. 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. 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 in una logica di economia circolare. 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



Parco eolico Valbormida, Comune di Cairo Montenotte (SV)

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. Ed è importante sottolineare come l'unica possibilità per le imprese e le famiglie italiane di ridurre la spesa energetica passi proprio per queste politiche. Perché per aiutare le PMI non occorre inseguire nuove esenzioni dagli oneri di sistema, ma aiutarle a realizzare riduzioni strutturali dei consumi elettrici e termici, e dunque della spesa, attraverso efficienza e autoproduzione da fonti rinnovabili e da microgenerazione. Un Paese come l'Italia ha davvero la possibilità di costruire un proprio percorso in questa sfida di cambiamento, proprio perché ha tutto da guadagnare da un processo che mette al centro il territorio e valorizza le risorse naturali al posto di quelle fossili di importazione. Una sfida da affrontare con uno sguardo che non deve fermarsi ai nostri confini, perché oggi è da qui che passa la possibilità di trovare soluzioni praticabili e accessibili per tutti nella lotta ai cambiamenti climatici nel Mediterraneo e nel Mondo.

# LE SCELTE PER IL RILANCIO DELLE RINNOVABILI

## 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 e un punto fondamentale delle Direttive europee, in corso di approvazione, che riconoscono un ruolo centrale ai prosumer e alle comunità dell'energia. L'Italia può aprire subito a questa prospettiva per creare vantaggi per le imprese e le famiglie, in un campo di innovazione dove si incrociano fonti rinnovabili, smart grid, auto elettriche e storage dell'energia. La prima innovazione riguarda l'introduzione di sistemi di produzione e scambio di energia da fonti rinnovabili attraverso reti private nella forma

di sistemi di distribuzione chiusi (previsti dalla direttiva 2009/72/CE). In modo che tra aziende limitrofe o all'interno di edifici si possa scambiare energia prodotta da fonti rinnovabili. La seconda scelta indispensabile riguarda l'introduzione di incentivi per le utenze domestiche, per impianti solari fino a 10 kW in prevalenza in autoconsumo e legati a sistemi da accumulo. Il vantaggio è che attraverso una gestione attenta di impianti e sistemi di accumulo si possono garantire contratti di immissione e prelievo stabili, permettendo quindi di ridurre sia le oscillazioni che la potenza impegnata per la rete.

Impianti fotovoltaici su tetto







Parco eolico Cinque Stelle, Comune di Stella (SV)

## 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, su cui qualche passo avanti è stato fatto nella direzione di avere una procedura semplice, grazie a informazioni e regole trasparenti, e per questo libera e gratuita. Il secondo obiet-

tivo 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.

### 3 NUOVE POLITICHE PER LA SPINTA ALLE RINNOVABILI

Gli obiettivi europei di crescita delle rinnovabili al 2030 possono essere raggiunti solo introducendo nuove politiche di spinta agli investimenti. Le diverse tecnologie rinnovabili sono oggi in una fase di maturità tecnologica tale per cui il loro sviluppo può essere accompagnato con politiche nuove. Una prima innovazione 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, oggi garantita dalle centrali termoelettriche, può venire da aggregazioni di impianti da FER e contratti che si impegnino a rispondere alla flessibilità della domanda. Ma servono politiche nuove per la spinta alle fonti rinnovabili termiche, per impianti fo-

voltaici che sostituiscono tetti in amianto, per la produzione e immissione in rete del biometano. Riguardo agli incentivi per le fonti rinnovabili occorre individuare, nell'ambito delle regole previste dall'UE, criteri trasparenti per l'accesso e un'attenta regia che permetta di verificare risultati e spesa. Per quanto riguarda la dimensione degli incentivi alle fonti rinnovabili occorre considerare la discesa prevista nei prossimi anni, con un calo di 2 miliardi a partire dal 2017 e un dimezzamento al 2030, per via della progressiva uscita dall'incentivazione di un numero sempre crescente di impianti. Considerando quante sono le voci ancora "improprie" nelle bollette - tra impianti "assimilati", nucleare e altro - vi sono tutte le condizioni per individuare risorse per l'incentivazione delle fonti rinnovabili, ma a costi sempre minori, anche nell'ambito di una riduzione della componente A3 delle bollette.

Lavorazione della biomassa, Comune di Varna (BZ)



#### 4 REVAMPING DEGLI IMPIANTI EOLICI E IDROELETTRICI

Per far crescere la produzione da fonti rinnovabili è imprescindibile introdurre nuove regole e procedure che spingano il revamping degli impianti esistenti. Nell'eolico l'opportunità di sostituire gli aerogeneratori rappresenta un'occasione per aumentare la produzione (riducendo il numero di macchine ma aumentando dimensione e produttività) ma anche per integrare meglio gli impianti rispetto ai territori e al paesaggio. Nell'idroelettrico, dove da de-

cenni si sono ripagati gli investimenti per la costruzione delle centrali, occorre accendere i riflettori sulle rendite e garantire gli investimenti per la manutenzione degli impianti (con interventi di repowering, pulizia degli involucri dai sedimenti e garanzia del deflusso minimo vitale) e la realizzazione di pompaggi, ma anche mettere a gara le concessioni scadute in modo da garantire investimenti e risorse.

#### 5 SBLOCCARE L'EOLICO OFFSHORE

Nessun impianto eolico off-shore è stato ancora realizzato nel nostro Paese, malgrado a largo delle coste italiane siano stati presentati in questi anni 15 progetti di impianti eolici. La ragione è molto semplice: non esistono regole chiare per la valutazione e approvazione dei progetti è tale per cui una soprintendenza può bloccare un progetto eolico off-shore anche se posizionato a diversi chilometri dalla costa o di fronte a un impianto siderurgico (come avvenuto a Taranto). In Italia le potenzialità dell'eolico off shore sono significative in al-

cuni tratti di mare e potrebbero soddisfare i fabbisogni elettrici di 1,9 milioni di famiglie. Per questi motivi è arrivato il momento che l'Italia introduca regole come quelle previste negli altri Paesi europei dove sono state individuate le aree da tutelare per ragioni ambientali o trasportistiche. E in un'ottica di trasparenza occorre fare come in Francia dove il Governo, attraverso il confronto con gli Enti Locali, ha individuato le aree dove è possibile presentare impianti eolici e ha messo a gara la realizzazione.

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



## 6 ELIMINARE I SUSSIDI ALLE FONTI FOSSILI

In Italia ogni anno vengono erogati 14,8 miliardi di euro per aiutare direttamente o indirettamente la produzione e il consumo di gas, carbone e petrolio. Sono sussidi al consumo o alla produzione, attraverso esoneri dall'accisa, sconti e finanziamenti per opere, distribuiti tra autotrasportatori, centrali per fonti fossili e imprese energivore e aziende petrolifere. Sussidi per attività che inquinano l'aria, danneggiano la salute

e sono la principale causa dei cambiamenti climatici e che, una volta cancellati, renderebbero gli investimenti in fonti rinnovabili e efficienza competitivi. Cancellare questi sussidi è una priorità in tutto il mondo perché, secondo Fatih Birol, il capo economista dell'Agenzia Internazionale per l'energia (IEA), *"Oggi, il più grande macigno sulla strada delle fonti rinnovabili sono i sussidi alle fonti fossili"*

## 7 INVESTIRE NELLE RETI ENERGETICHE E NELL'ACCUMULO

La crescita delle fonti rinnovabili ha bisogno di investimenti nelle reti di trasmissione e distribuzione, perché tanto più crescerà il contributo di solare e eolico e tanto più ci sarà la necessità di avere un sistema capace di gestire scambi con centinaia di migliaia di impianti distribuiti e sistemi di accumulo. La rete elettrica è la spina dorsale di un sistema che deve garantire sicurezza nella gestione di flussi di energia discontinui e bidirezionali su scala locale, nazionale, internazionale. Anche in Italia occorre aprire un confronto sugli interventi fondamentali da realizzare, di connessione interna e internazionale in modo da costruire un attento confronto con i territori. In parallelo è necessario investire per

adeguare la rete di distribuzione a questo scenario di generazione distribuita e di accumulo. 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). In questa direzione la diffusione di auto elettriche nelle città rappresenta una opportunità. Perché le batterie nei veicoli sono un tassello di un sistema sempre più distribuito e articolato con enormi potenzialità di sviluppo edove si legano gli obiettivi di sviluppo delle rinnovabili con quelli di mobilità sostenibile.

## 8 I COMUNI PROTAGONISTI NELLA SPINTA ALL'INNOVAZIONE ENERGETICA

Sono le città il campo di sperimentazione di un nuovo modello energetico sempre più distribuito, efficiente e da fonti rinnovabili. In Europa sono proprio le aree urbane oggi tra le protagoniste più interessanti di innovazioni che stanno consentendo di realizzare rilevantisissimi risultati di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dell'inquinamento, oltre che la creazione di posti di lavoro attraverso interventi di riqualificazione

energetica del patrimonio edilizio e di spinta all'efficienza e alle fonti rinnovabili. Le grandi città italiane sono invece in larga parte ferme rispetto a questa prospettiva - come evidenziano i dati del Rapporto - quando invece proprio il protagonismo e la spinta dei Comuni risulta fondamentale per muovere progetti ambiziosi e coinvolgere anche le utility, controllate dai Comuni, in attività davvero nell'interesse generale.

## LE FONTI RINNOVABILI NELLE CITTÀ METROPOLITANE

PR	COMUNE	SOLARE TERMICO Mq	SOLARE FOTOVOLTAICO kW	EOLICO kW	IDROELETTRICO kW	BIOGAS kWe	BIOMASSA kWe	BIOLIQUIDI kWe
RM	Roma	5.188	123.016	25		35.898	950	4.034
MI	Milano	2.269	13.524		671	320	3.124	1.183
NA	Napoli	576	8.385	2			3.000	
TO	Torino	724	17.129		6.427	14.096	66.000	
BA	Bari	274	30.911	258		342	4.500	
FI	Firenze	785	4.051	1				500
BO	Bologna	467	27.968		2.023	2.042		1.644
GE	Genova	3.673	5.061		10.741	12.068	155.000	
VE	Venezia	3.336	18.921			298	247	1.663
RC	Reggio di Calabria	158	5.182	844	1.930			
CA	Cagliari	2.285	8.817	46.321				
CT	Catania	1.245	50.834	4		1.027		994
ME	Messina	262	6.096	10				
PA	Palermo	1.002	14.074	6	9.000	9.519		

Rapporto comuni rinnovabili 2017 di Legambiente

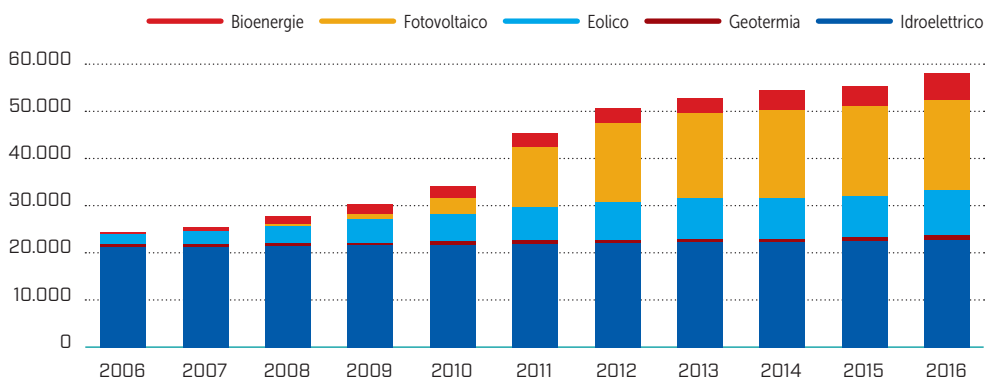
## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE (MW)

REGIONE	IDROELETTRICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	GEOTERMIA	BIOENERGIE
Lombardia	5.082	1.979	0.35	12	807
Trentino Alto Adige	3.288	393	0.36		150
Piemonte	2.687	1.503	40	8	422
Umbria	511	443	2.80		204
Campania	350	704	1.262		187
Sicilia	147	1.238	2.131		81
Veneto	1.150	1.649	9.40	3	422
Lazio	408	1.209	56		139
Emilia Romagna	334	1.796	25	3	510
Valle d'Aosta	949	24	2.60		25
Calabria	740	456	1.029		222
Abruzzo	1.011	725	232		52
Sardegna	466	682	1.303		1.315
Toscana	360	698	128	963	183
Friuli Venezia Giulia	496	471	0		130
Marche	247	1.019	11	3	56
Molise	87	169	385		51
Basilicata	133	349	860		83
Liguria	88	120	66		195
Puglia	2	2.505	2.456		375

Elaborazione Legambiente su dati Rapporto Comuni Rinnovabili 2017, Gse, Terna

# I CAMBIAMENTI IN CORSO NEL MONDO DELL'ENERGIA

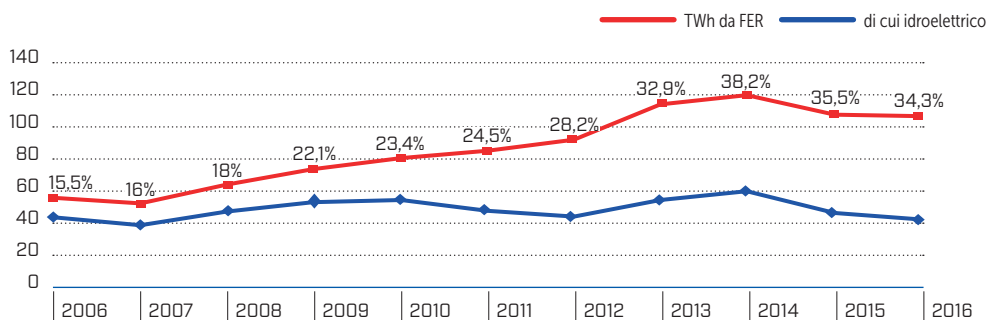
## LA CRESCITA DELLE RINNOVABILI ELETTRICHE IN ITALIA (MW)



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

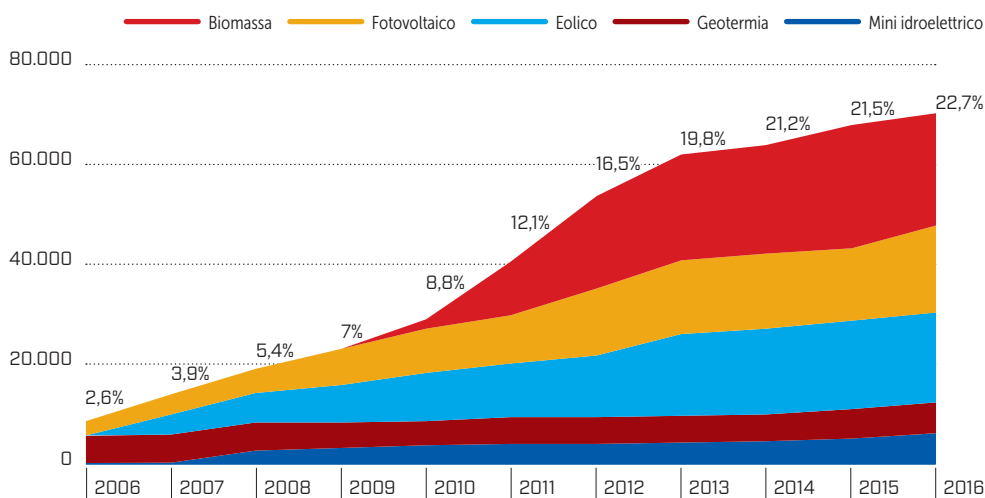
Crescono anche nel 2016 le installazioni da fonti rinnovabili, anche se con ritmi molto inferiori rispetto al passato. L'anno scorso sono stati installati 396 MW di fotovoltaico, 282 MW di eolico, 140 di geotermico, 513 di geotermia e 346 di miniidroelettrico. Se si guarda il totale dell'installato in Italia, la tecnologia in maggiore crescita è il fotovoltaico che ha raggiunto i 19,2 GW, mentre quella con le maggiori installazioni è ancora l'idroelettrico con 1,5 GW di mini e 23 di impianti sopra i 3MW. L'eolico ha raggiunto i 9,2 GW, sono 5,4 le bioenergie, 0,9 la geotermia. Il rallentamento delle installazioni è stato evidente in questi anni, in particolare per il fotovoltaico, dove continua a viaggiare a ritmi troppo bassi (305 MW nel 2015 e 625 nel 2014) a fronte dei 13.1941 MW installati nel biennio 2011-2012. Per l'eolico le installazioni scendono, erano infatti 239 i MW nuovi nel 2015 e negli anni passati la media era di quasi 800 all'anno. L'Italia è ancora oggi uno dei Paesi di punta nel mondo come installazioni, ma negli ultimi anni è sostanzialmente scomparsa dal gruppo dei Paesi di testa a livello internazionale ed europeo. È l'assenza di una prospettiva per il futuro che preoccupa rispetto a questi dati. La proposta di nuova SEN fissa un obiettivo di contributo delle fonti rinnovabili elettriche pari al 50% al 2030, coerente con le Direttive europee, che però in assenza di un cambio nelle politiche appare al momento del tutto irraggiungibile. Sarà importante monitorare anche la crescita delle rinnovabili termiche, a partire dal solare termico. Intanto nel 2016 crescono le installazioni, con 112mila metri quadri nuovi, che portano il totale in Italia a oltre 4 milioni di mq.

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



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

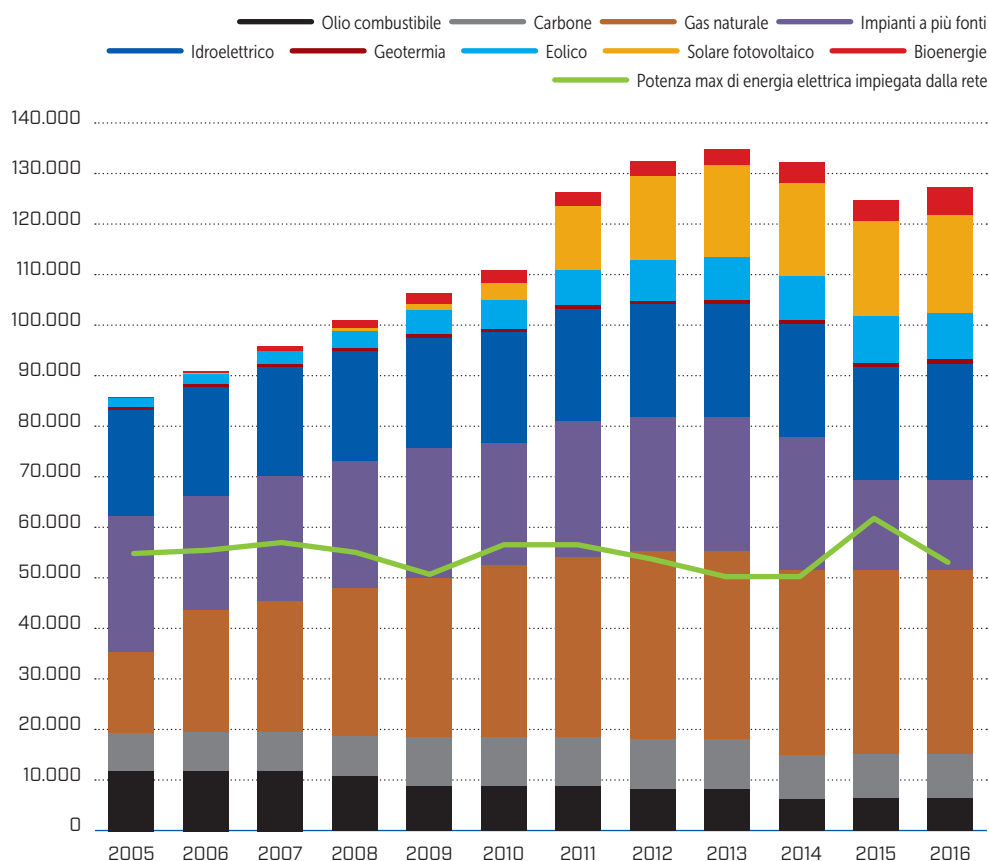
## LA CRESCITA DELLE "NUOVE" RINNOVABILI IN ITALIA: PRODUZIONE PER FONTI



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Per il secondo anno scende il contributo delle fonti rinnovabili rispetto ai consumi elettrici complessivi, dopo anni di crescita importanti. La ragione è nella riduzione del contributo dell'idroelettrico che ha avuto una riduzione dell'8,9% nella produzione (46,4 TWh contro i 42,3 del 2015 e 60,2 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 55,6 a 106,5 TWh. Le "nuove" rinnovabili, ossia non idroelettriche, sono cresciute in termini di produzione, passando da 53.921 GWh del 2012 al 70,5 GWh e in percentuale di contributo, dal 16,5% al 22,7% rispetto ai consumi complessivi.

## PARCO INSTALLATO TOTALE [MW]

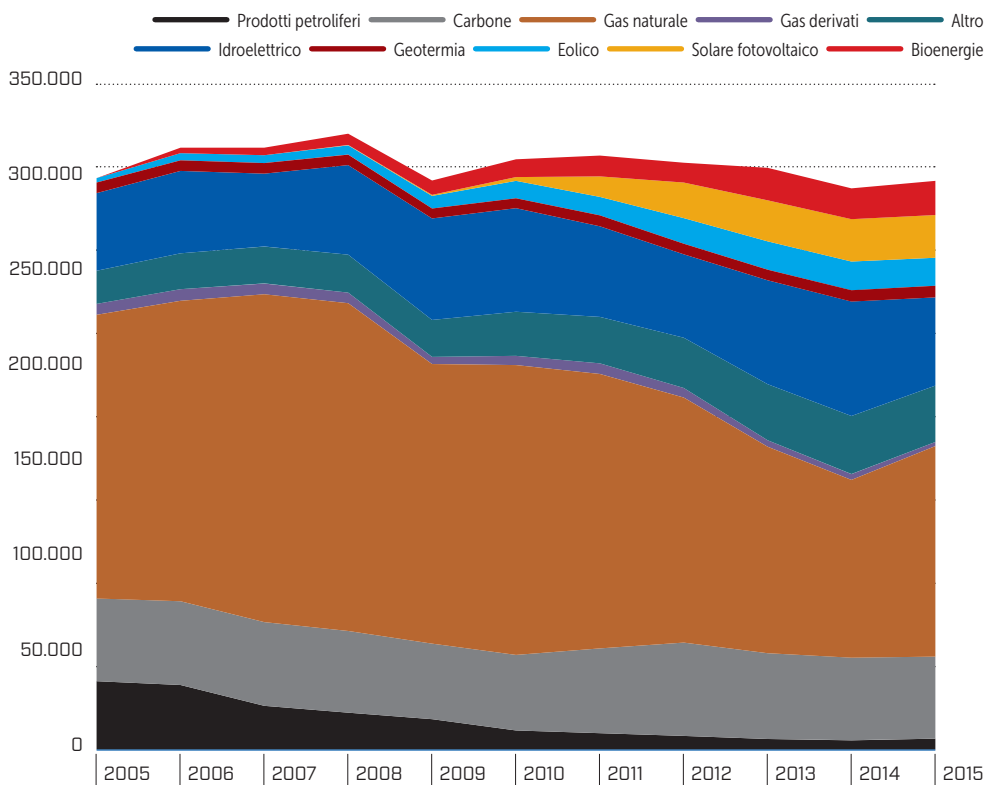


Elaborazione Legambiente su dati Terna

In dieci anni è cambiato in modo considerevole il parco centrali in Italia, come evidenze dal grafico precedente. Fino al 2010 è cresciuto il peso del gas, con centrali a ciclo combinato e turbo gas realizzate a seguito del Decreto Sblocca centrali e come esito delle liberalizzazioni del mercato dell'energia. Tra il 2009 e il 2013 invece è la fase del vero e proprio boom delle fonti rinnovabili, in primis il solare fotovoltaico. Infine a partire dal 2014, mentre rallentano le installazioni da fonti rinnovabili, comincia il processo di dismissione del parco centrali esistente. Complessivamente nel 2016 siamo sopra i 120 GW installati, di cui 74,6 GW da fonti fossili e 55,4 da fonti rinnovabili. È importante guardare al dato sulla punta massima di domanda, che nel 2016 è stata pari a 53,6 GWh, mentre quella più alta mai raggiunta è del 2015 con 60,5. In tutti i Paesi europei, e fuori dall'Europa, che stanno vedendo crescere le fonti rinnovabili il nodo della sfida è ridurre i consumi elettrici e al contempo accelerare nello sviluppo di eolico, solare, biomasse rinnovabili.



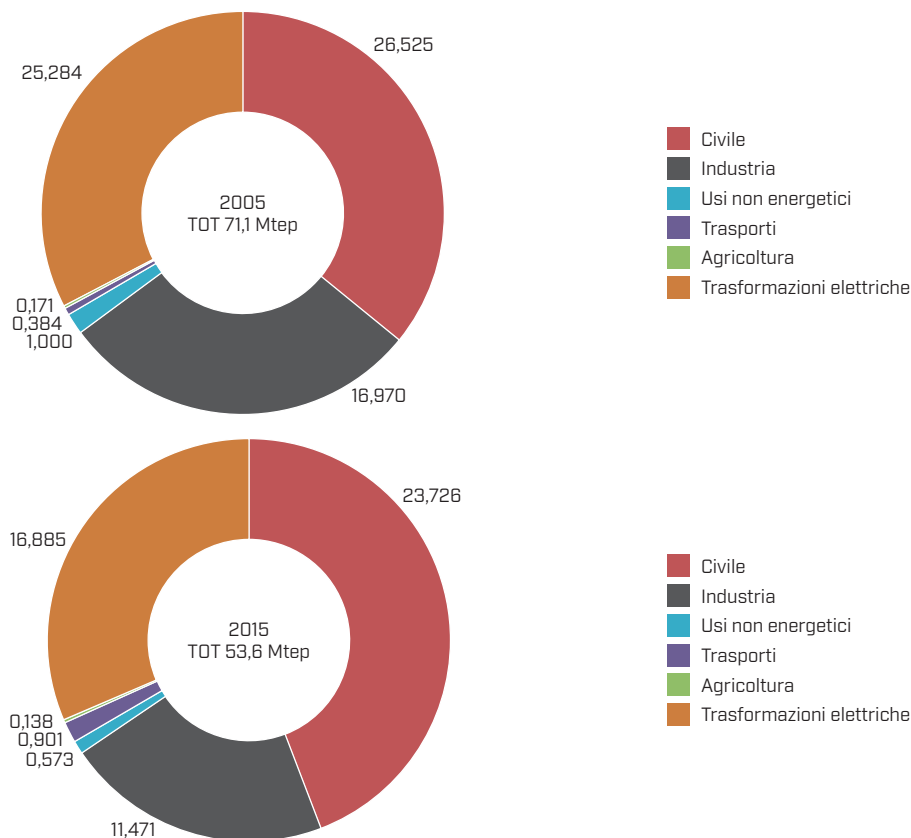
## PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA PER FONTE - 2015 (GWh)



Elaborazione Legambiente su dati Terna

Apparentemente, a distanza di dieci anni, la produzione elettrica in Italia in termini quantitativi è cambiata di poco, con un calo del 12%, passando da 314 TWh nel 2006 a 275 TWh nel 2016 secondo i dati parziali. Ma se si guarda dentro questi numeri ci si rende conto che in realtà i cambiamenti sono profondi. Con un calo pari a -27,4% della produzione termoelettrica, passata da 258,3 TWh a 187,4 TWh. In questi anni è sostanzialmente scomparso il contributo delle centrali ad olio combustibile, è rimasto più o meno fermo quello del carbone (con una produzione intorno ai 43 TWh) mentre è aumentato il peso del gas (passato da 97,6 TWh del 2000 a 110 TWh del 2015) e delle rinnovabili. Per capire il contributo delle diverse fonti rinnovabili rispetto alla torta dei consumi complessivi, si può stimare, nel corso del 2016, per l'idroelettrico una produzione che ha garantito circa il 13,6%, per il fotovoltaico il 7,2%, per l'eolico il 5,6%, per le biomasse il 5,8% 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 in anticipo l'obiettivo europeo fissato per il nostro Paese al 2020.

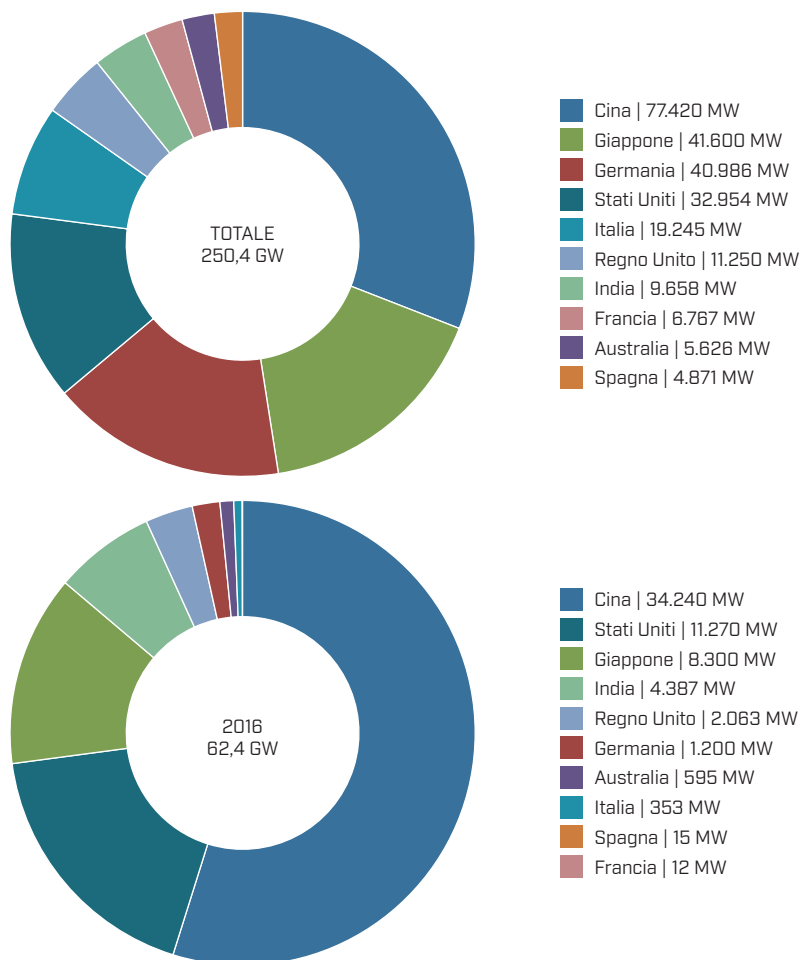
## CONSUMI FINALI DI GAS [Mtep]



Elaborazione Legambiente su dati Ministero Sviluppo Economico

I consumi di gas sono un dato a cui guardare con attenzione anche per comprendere la discussione in corso sulle infrastrutture energetiche - tra nuovi tubi e rigassificatori - come risposta alla domanda di sicurezza e diversificazione degli approvvigionamenti. Dal 2005 ad oggi i consumi sono scesi del 24,6%, passando da 71,1 Mtep a 53,6. Nel frattempo il peso si è spostato, riducendosi nell'industria e negli usi elettrici (che oggi rappresentano rispettivamente il 21,6 e il 34,6%), mentre è aumentato nel civile dove oramai vale il 44,2%. Nei prossimi anni potranno avvenire processi diversi e paralleli. È prevedibile che gli investimenti in efficienza energetica nel settore edilizio e nei cicli produttivi, ma anche l'elettificazione di una parte dei consumi e la crescita del biometano, ridurranno la domanda di gas. Mentre è possibile che possa aumentare nei trasporti per la diffusione delle auto a gas e nel sostituire una parte delle centrali a carbone che verranno chiuse. In nessuno scenario è però prevedibile che aumentino i consumi di gas, per cui occorre tenerne conto in un dibattito che altrimenti rischia di risultare slegato dalla realtà.

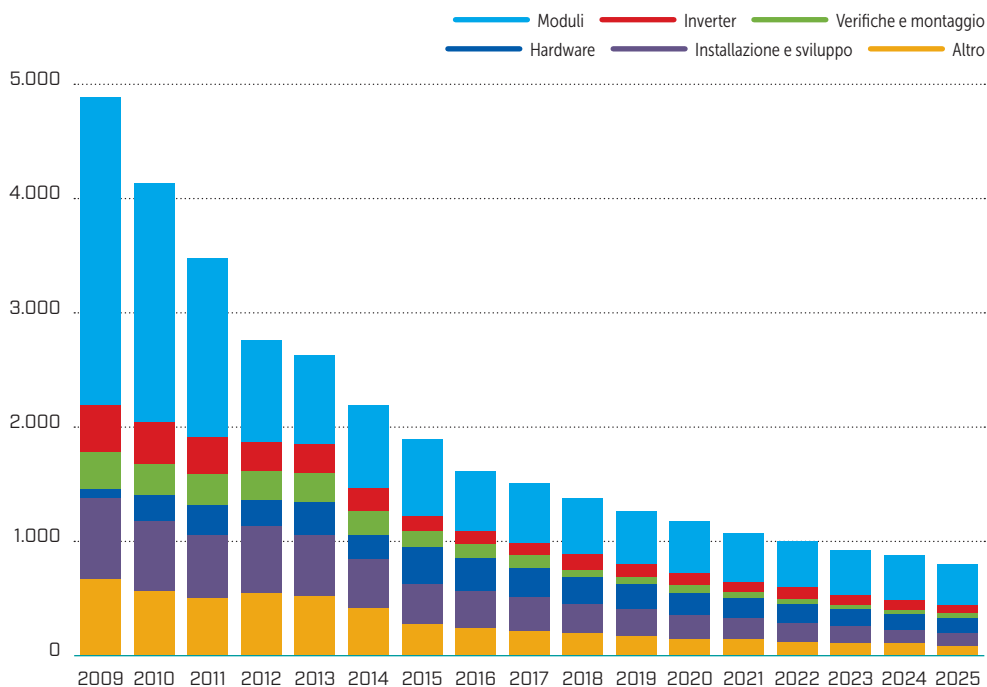
## DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEL MONDO



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

Il 2016 è stato un anno di straordinaria crescita delle installazioni di solare fotovoltaico nel mondo con 51,3 GW installati e portando la potenza complessiva a 220,7 GW. È impressionante come sia cambiato il baricentro della spinta nel Mondo, che ormai si è spostato ad Est. Il 44,2% delle installazioni del 2016 sono avvenute in Cina (per 34,2 GW, dopo i 34,2 del 2015), a seguire Giappone (8,3 GW) e India (4,3 GW). Calano le installazioni in Europa dopo che aveva fatto da traino dal 2010, con i migliori risultati nel Regno Unito e in Germania ma con numeri imparagonabili rispetto alla Cina e al passato. Rispetto al totale delle installazioni è sempre la Cina in testa, con 77,4 GW, seguita dal Giappone con 41,6, e dalla Germania con 40,9. L'Italia è al quarto posto con 19,2 GW, ma ha visto negli ultimi anni un drastico calo delle installazioni rispetto al passato.

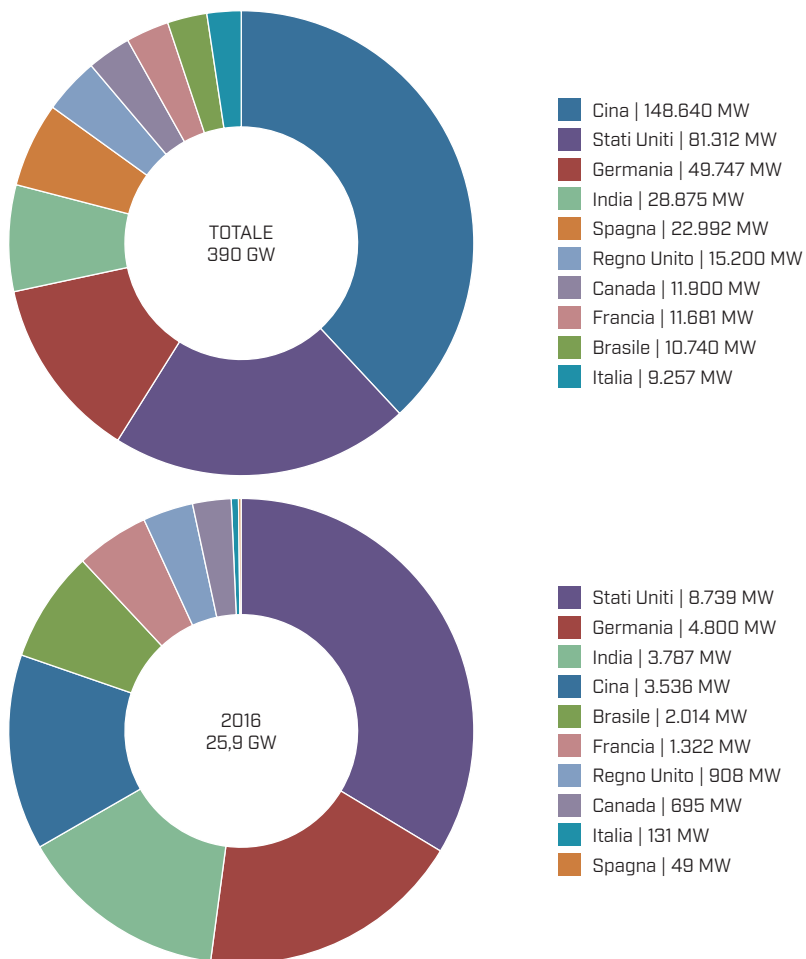
## RIDUZIONE DEL COSTO DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEL MONDO, 2009 - 2025 (DOLLARI)



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

La ragione del boom del solare fotovoltaico in Cina, India, Giappone è molto semplice. Continua a scendere il costo medio delle installazioni e la discesa continuerà ancora nei prossimi anni grazie agli investimenti in tecnologie, fabbriche e ricerca. Secondo lo studio di IRENA "The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025", il costo medio del fotovoltaico potrebbe scendere del 59 per cento entro il 2025, mentre la riduzione sarebbe del 26% per l'eolico onshore e del 35% per eolico offshore. Inoltre negli ultimi dieci anni l'efficienza dei moduli è passata dal 12 al 17% (con un incremento del 41%), mentre i migliori moduli monocristallini hanno ormai rendimenti superiori al 24%. Parallelamente la quantità di silicio utilizzata è calata del 62%, da 16 g/Wp a 6 g/Wp. Sul versante dei moduli a film sottile, quelli al tellururo di cadmio hanno visto un aumento della resa dal 9 al 16%. La riduzione ha riguardato gli impianti domestici, con riduzione in cinque anni nell'ordine del 70%, ma soprattutto gli impianti di grande scala. Tanto che persino in Germania sono state assegnate aste per l'assegnazione di impianti con un prezzo di 64 dollari a MWh. In Paesi più assolati, come il Cile e l'Arabia Saudita si sono chiusi contratti a 30 dollari a MWh, che in uno scenario di riduzione ulteriore dei costi mettono fuori gioco qualsiasi impianto da fonti fossili.

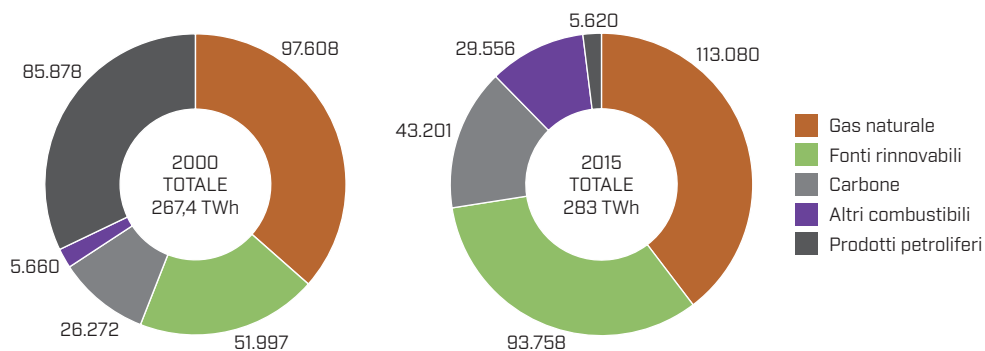
## DIFFUSIONE DELL'EOLICO NEL MONDO



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

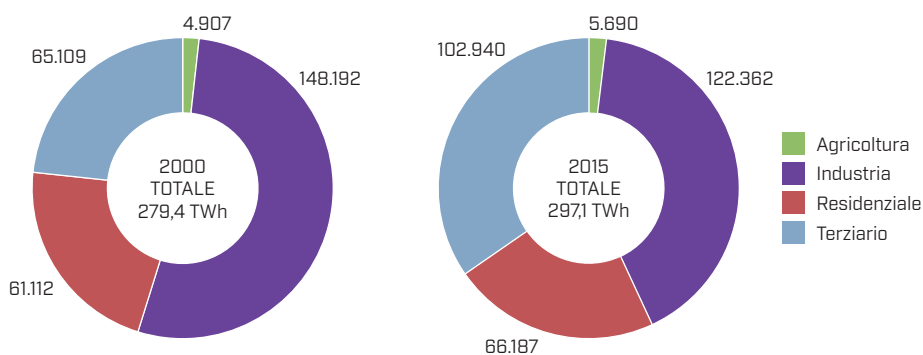
Continua a tassi rilevanti la crescita dell'eolico nel mondo, che ha raggiunto complessivamente i 390 GW installati. Nel 2016 i Paesi dove si è investito di più sono gli Stati Uniti, con 8,7 GW, la Germania con 4,8 GW, l'India con 3,7 e la Cina con 3,5, il Brasile con 2,0. Guardando invece ai numeri assoluti, come nel fotovoltaico, è la Cina il Paese con la maggiore potenza installata al mondo con 148 GW, seguono gli Stati Uniti con 81,3 GW, la Germania con 49,7 GW, India con 28,8 GW, Spagna con 22,9. L'Italia è decima nel mondo, ma con una riduzione delle installazioni negli ultimi anni rilevante.

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



Elaborazione Legambiente su dati Terna

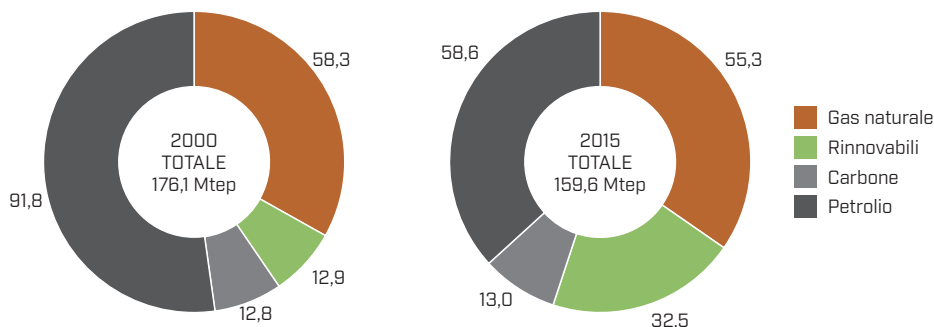
## CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE IN ITALIA (GWh)



Elaborazione Legambiente su dati Terna

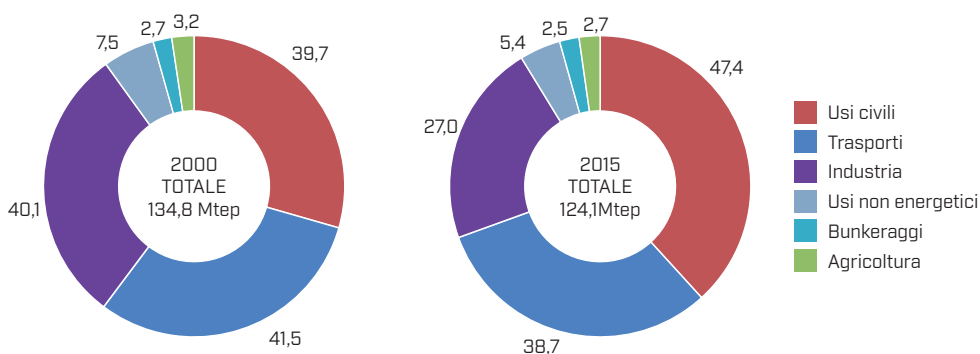
In quindici anni sono stati rilevanti i cambiamenti nel settore elettrico sia rispetto alla produzione che ai consumi. Come evidenziano i dati di Terna i consumi di energia elettrica sono diminuiti con la crisi, e a confronto con il 2006 sono inferiori dell'8%. Le ragioni sono da leggersi nelle profonde 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 consumi elettrici per settore, si evidenzia uno spostamento del peso dall'industria (- 17,5% dal 2000) ai settori residenziale e terziario che oggi rappresentano il 57% dei consumi elettrici complessivi. È importante guardare a questi numeri e cambiamenti anche per capire in quale direzione potrà andare la crescita delle fonti rinnovabili in una prospettiva di generazione distribuita - anche in autoproduzione per utenze residenziali, terziarie e artigianali - e invece di grandi impianti.

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



Elaborazione Legambiente su dati Ministero Sviluppo Economico

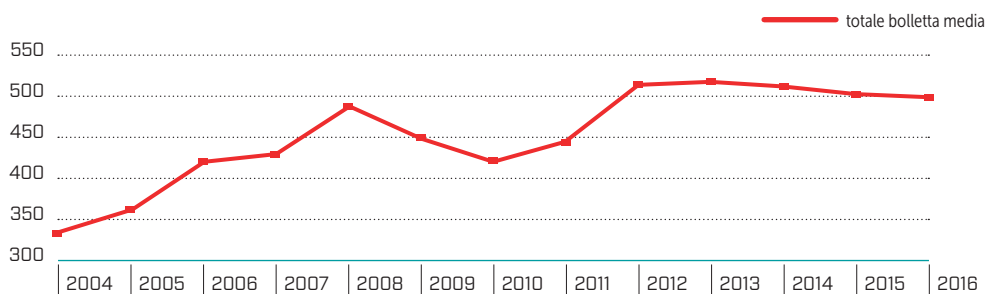
## CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE (Mtep)



Elaborazione Legambiente su dati Ministero Sviluppo Economico

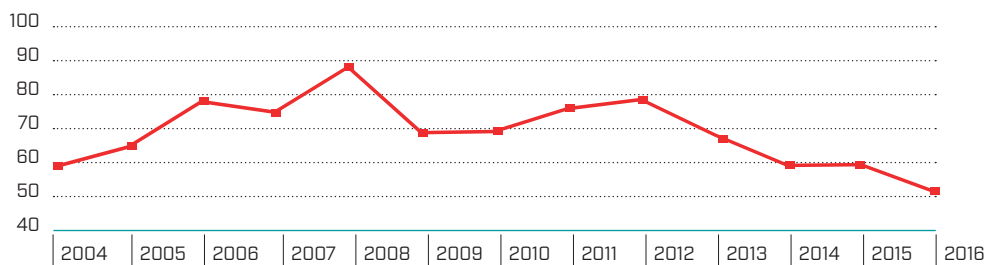
Sono i consumi di energia complessivi il dato più importante a cui guardare per ridurre inquinamento e emissioni di CO<sub>2</sub>. In Italia i consumi totali sono diminuiti del 9,6% rispetto al 2000, con una riduzione marcata nel petrolio (-36%) che oramai ha usi concentrati nei trasporti. Nel bilancio degli usi energetici rimane importante 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 (+ 20%), mentre si sono ridotti in maniera rilevante quelli legati all'industria (-32%) e in parte quelli legati ai trasporti (-7,3%).

## LA CRESCITA DELLE BOLLETTE DOMESTICHE (EURO)



Elaborazione Legambiente su dati Autorità dell'energia e del gas e Federconsumatori

## ANDAMENTO PUN (EURO)

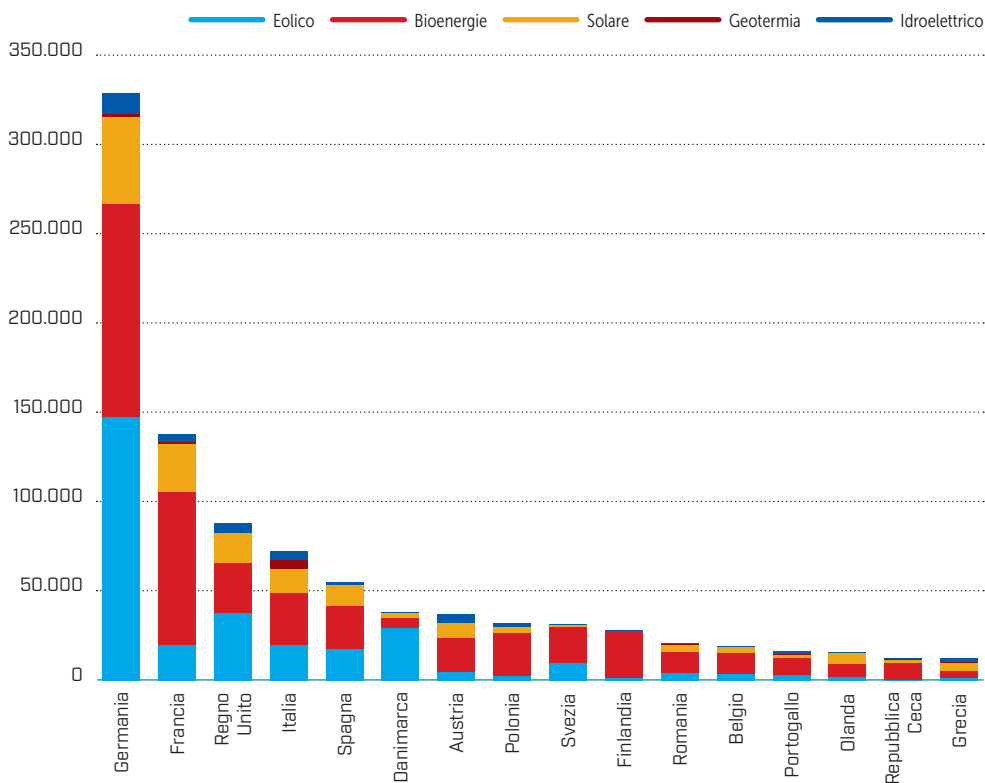


Elaborazione Legambiente su dati GME

La crescita della produzione da fonti rinnovabili ha avuto come effetto positivo la riduzione del PUN, il prezzo unitario nazionale dell'energia, che negli ultimi dieci anni si è andato riducendo del 40%. Molto diverso l'andamento delle bollette elettriche delle famiglie. Che hanno avuto la più rilevante crescita fino al 2008, per l'andamento dei prezzi di petrolio e gas. Negli ultimi anni, dopo una crescita legata anche al contributo degli oneri di sistema per le fonti rinnovabili, il costo si è sostanzialmente stabilizzato. Proprio gli oneri di sistema sono stati al centro dell'attenzione politica in questi anni, con polemiche feroci che hanno portato alla cancellazione totale degli incentivi in conto energia, persino per gli impianti solari da parte di famiglie o per la rimozione dell'amianto. Eppure se si guarda dentro le tante voci assurde che compongono la bolletta (nel 2016 è entrato 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 (1miliardo 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 2016 sono stati regalati 43,1 miliardi di euro.



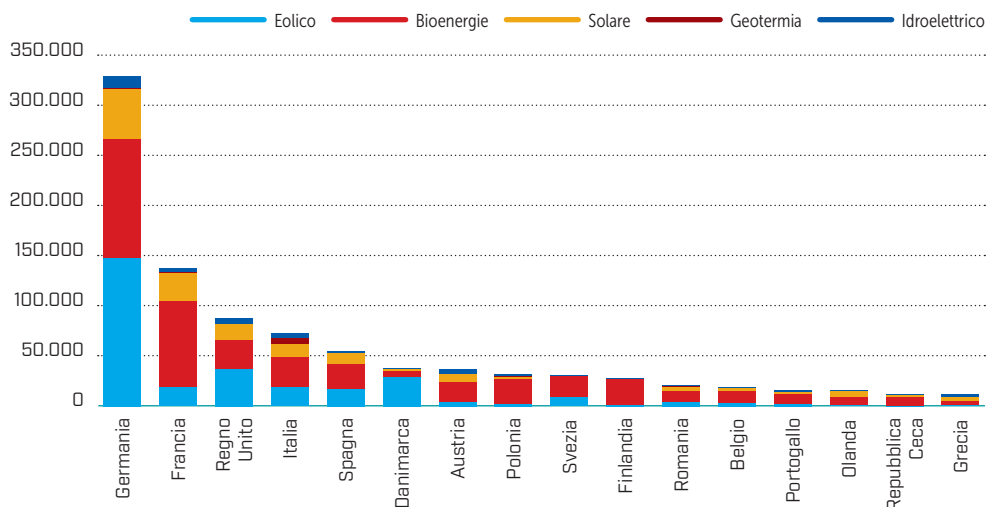
## POSTI DI LAVORO NELLE RINNOVABILI IN EUROPA PER FONTE



Elaborazione Legambiente su dati Euroserver 2016

Investire nelle fonti rinnovabili e in efficienza energetica fa crescere l'occupazione nel settore energetico. Secondo i dati di Euroserver e Irena, in Europa è la Germania il Paese con più occupati, seguita da Francia e Regno Unito. Mentre nel Mondo sono oltre 8,3 milioni i lavoratori nel comparto delle energie pulite, con in testa la Cina (3,6 milioni), il Brasile (876mila), gli Stati Uniti (777mila), l'India (385mila). In Italia sono circa 70mila, con un calo rilevante 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 nel nostro Paese a 200mila unità e quelli nel comparto dell'efficienza e riqualificazione in edilizia a oltre 400mila. Non sono numeri di fantasia, in Germania gli occupati nelle rinnovabili sono 334mila 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.

## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA (MW)



Elaborazione Legambiente su dati Euroobserver 2016

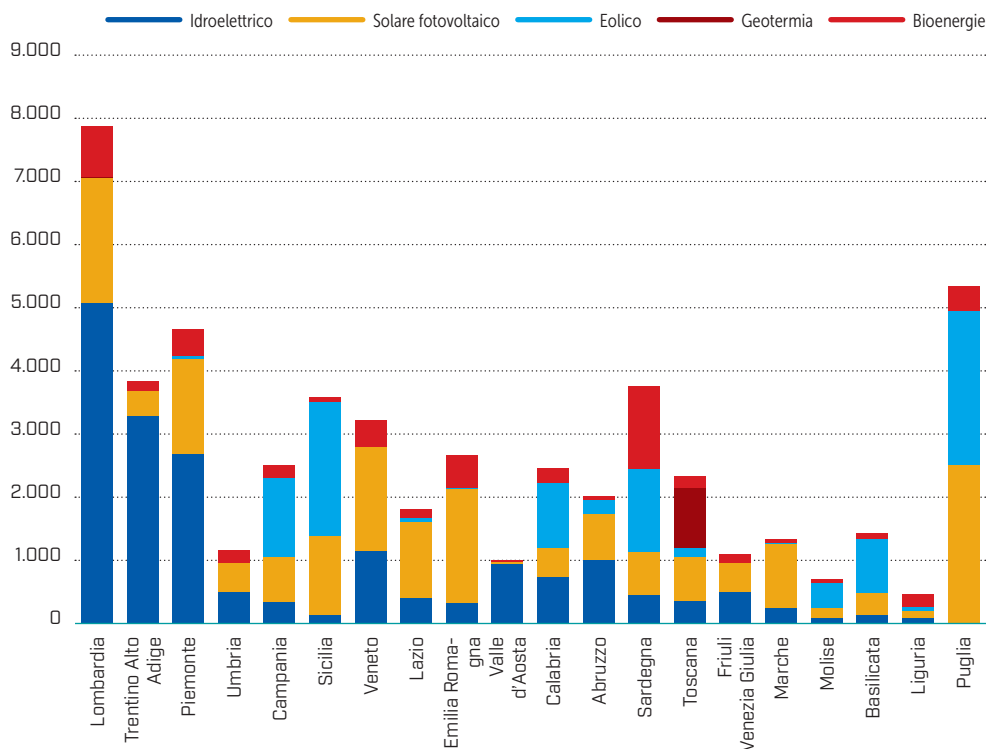
## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA

PAESE	EOLICO	BIOENERGIE	IDROELETTRICO	SOLARE FOTOVOLTAICO		SOLARE TERMICO	
	MW	MW	MW	MW	kW/AB	mq	mq/abit
Germania	50.019	9.336	11.408	40.986	0,497	18.625.000	0,229
Italia	9.870	5.490	19.288	23.023	0,321	4.012.327	0,066
Spagna	23.026	1.018	20.053	4.871	0,104	3.693.638	0,08
Francia	11.670	1.474	26.229	6.767	0,111	2.942.000	0,044
Regno Unito	15.030	4.993	4.541	11.250	0,173	703.342	0,011
Svezia	6.519	4.893	16.469	140	0,015	467.333	0,048
Austria	2.632	1.432	13.384	1.073	0,128	5.221.342	0,608
Portogallo	5.269	577	6.168	460	0,044	1.180.099	0,114
Romania	3.028	124	6.730	1.372	0,069	194.725	0,01
Polonia	5.782	1.047	2.382	99	0,003	2.018.497	0,053

Elaborazione Legambiente su dati IRENA

L'Europa, dopo aver fatto da traino nello sviluppo delle fonti rinnovabili, negli ultimi anni ha visto un rallentamento delle installazioni. Segnali positivi vengono dall'eolico off shore nei mari del Nord e dalle potenzialità del solare nell'europa meridionale e centrale, grazie alla riduzione dei costi. In particolare sono la Spagna e l'Italia negli ultimi anni ad aver visto il più brusco rallentamento delle installazioni, mentre la Germania ha continuato nella sua crescita (ma ha perso la leadership nel mondo) e da sottolineare positivamente sono gli investimenti realizzati negli ultimi anni nel Regno Unito e in Francia.

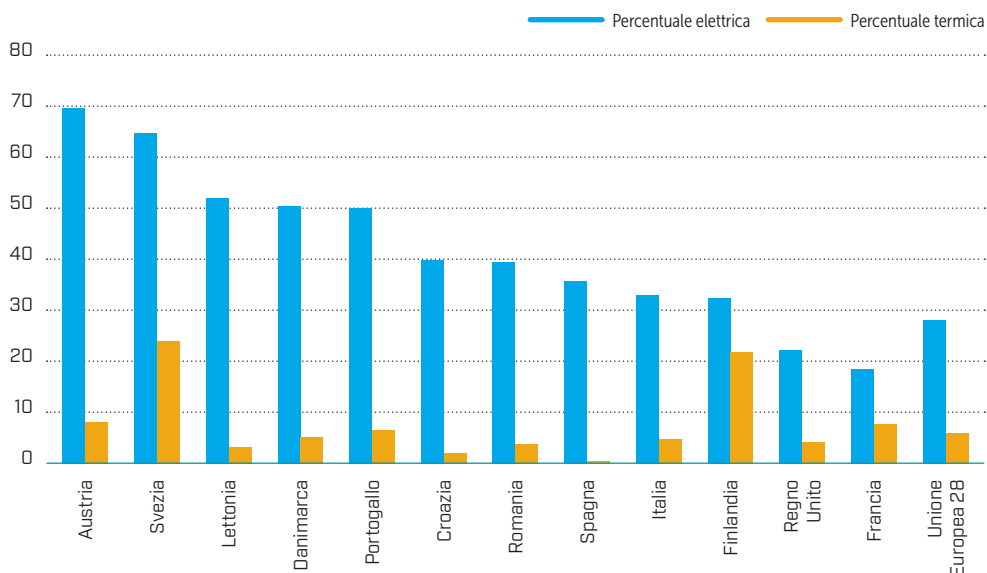
## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE (MW)



Elaborazione Legambiente su dati Rapporto "Comuni Rinnovabili 2017", Gse, Terna

È la Lombardia la Regione con il maggior numero di MW in Italia installati di fonti rinnovabili, ma soprattutto per l'eredità dell'idroelettrico del secolo scorso. Mentre è la Puglia la Regione in cui vi sono le maggiori installazioni delle "nuove" rinnovabili, ossia solare e eolico. Il calo negli ultimi anni non è dovuto solo al taglio degli incentivi, ma anche alle barriere che trovano i progetti nei territori. 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). In questi anni vi sono state alcune semplificazioni importanti per gli interventi di piccola taglia, mentre mancano ancora riferimenti chiari per gli impianti più grandi e complessi. 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, idroelettrici, eolici onshore e off shore, geotermici 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.

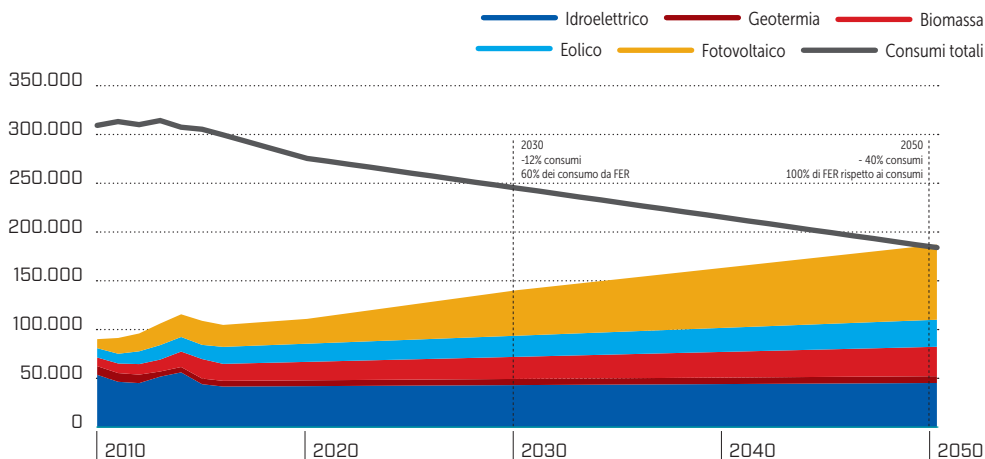
## CONSUMI DI ENERGIA COPERTI DA FONTI RINNOVABILI - PAESI UE (TWh)



Elaborazione Legambiente su dati Eurostat, 2015

È particolarmente importante guardare alla copertura dei consumi garantita dalle fonti rinnovabili, perché è questo il parametro che racconta il processo di decarbonizzazione in corso nell'economia dei diversi Paesi e dei territori. Ed è questo il parametro di riferimento degli obiettivi europei al 2030. In questi anni l'attenzione è andata soprattutto nei confronti della componente elettrica, dove la crescita è stata relevantissima nel mondo e oggi in alcune realtà - dalla Costa Rica alla Norvegia con oltre il 90%, a isole completamente rinnovabili come El Hierro, Samsø, Pellworm - le rinnovabili garantiscono percentuali di copertura dei consumi che solo pochi anni fa venivano considerate impossibili. Oggi diventa fondamentale guardare ai consumi energetici complessivi e quindi ai diversi settori che compongono la domanda, per capire come spingere le rinnovabili come risposta anche alle esigenze dei trasporti, degli edifici, delle attività produttive. In Europa i risultati più rilevanti in termini di consumi energetici coperti dalle rinnovabili li hanno raggiunti l'Austria e la Svezia rispetto ai consumi elettrici (ben oltre il 60%), e la Finlandia e la Svezia per quelli termici. In Italia il contributo delle rinnovabili nei consumi finali di energia è passato dal 6,3 per cento del 2004 al 17 per cento circa del 2016, raggiungendo in anticipo l'obiettivo del 17 per cento previsto per il 2020. Ma il nostro Paese non può e non deve accontentarsi, perché ogni miglioramento in questi parametri significa una riduzione delle importazioni e dei consumi di fonti fossili, oltre che dell'inquinamento. E perché questi obiettivi già sono stati rivisti al rialzo al 2030 e ancora di più lo saranno al 2050, quando la parte elettrica dovrà essere completamente da rinnovabili.

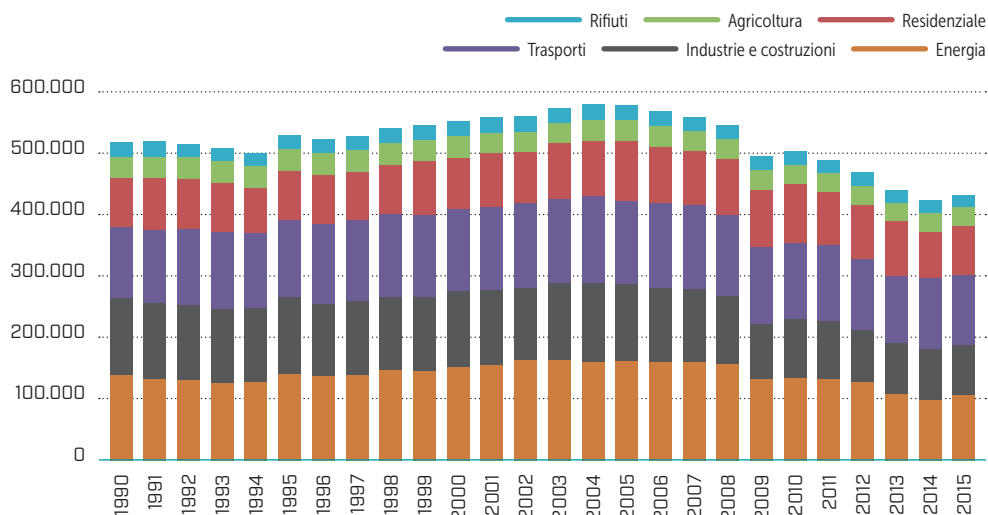
## SCENARIO DI SVILUPPO DELLE RINNOVABILI ELETTRICHE (MWh)



Elaborazione Legambiente su dati GME

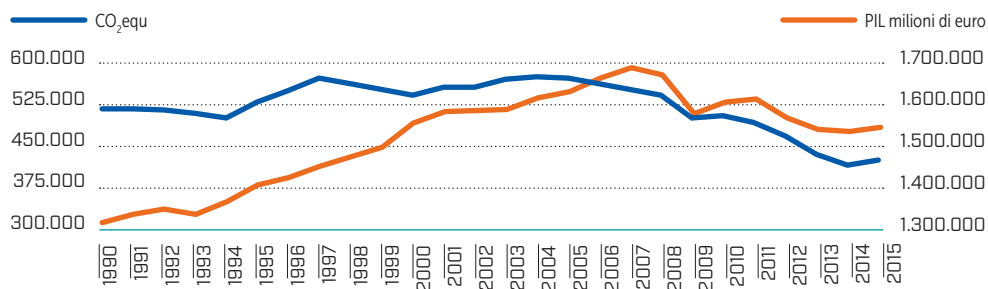
Immaginare un futuro incentrato sulle rinnovabili in Italia non è un'utopia. Per la parte elettrica, è possibile arrivare a coprire il 50% dei consumi in pochi anni in una prospettiva dove le fonti fossili avranno un ruolo sempre più marginale. Il grafico elaborato nello scenario al 2050 non insegue sogni, ma applica tassi di crescita che sono assolutamente alla portata di un Paese con le risorse che ha l'Italia. Per il solare fotovoltaico è previsto un tasso di crescita di 1,4 GW l'anno fino al 2030 (meno della Germania) e di 1 GW nel periodo 2030-2050, quando con la riduzione dei costi degli impianti non avrà praticamente concorrenza. Per l'idroelettrico si considera di mantenere la produzione attuale, ma con investimenti per la realizzazione di nuovi impianti di piccola taglia, il revamping delle centrali esistenti, in modo da recuperare i cali dovuti ai problemi di gestione di una risorsa delicata come l'acqua in una prospettiva di cambiamenti climatici. Per l'eolico, si punta a raggiungere 15 GW installati al 2050 - ossia meno di quanto l'Anev considera come potenziale al 2030 -, attraverso la diffusione di impianti di taglie diverse, il revamping dei parchi esistenti e, finalmente, la realizzazione di centrali off-shore. Anche per le biomasse, il biogas, la geotermia ci si è tenuti dentro stime di crescita cautelative ma costanti. Uno dei fattori fondamentali nei prossimi anni sarà infatti proprio la fiducia in questa prospettiva, perché la riduzione dei costi delle tecnologie e l'aumento dell'efficienza, che sta continuando senza sosta, è davvero possibile in un Paese come l'Italia diventa realizzare una prospettiva di questo tipo nella produzione di energia elettrica da rinnovabili. Ed è da sottolineare che è stata considerata una riduzione moderata dei consumi elettrici, inferiore ai già moderati obiettivi europei al 2030, perché si stima di spostare qui una quota di quelli legata ai trasporti e agli usi civili. Con l'obiettivo di avere città finalmente libere dall'inquinamento.

## EMISSIONI GAS CLIMALTERANTI IN ITALIA DAL 1990 AL 2015 (CO<sub>2</sub> equi)



Elaborazione Legambiente su dati ISPRA

## IL DISACCOPIAMENTO TRA PIL E CO<sub>2</sub> IN ITALIA, 1990 - 2015



Elaborazione Legambiente su dati ISPRA

È la riduzione delle emissioni di gas serra l'obiettivo fondamentale per fermare i cambiamenti climatici, e con l'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi ogni Paese ha assunto impegni precisi nella direzione della decarbonizzazione dell'economia. In Italia le emissioni di CO<sub>2</sub> si sono ridotte del 23,2 % dal 2000, ma con una risalita nel 2015. I settori che pesano di più sono l'industria e costruzioni (20,8%), l'energia (26,6%), i trasporti (28,6%), il residenziale (20%). In questi anni l'andamento è stato diverso nei settori e ora si deve accelerare con politiche nella direzione dell'efficienza energetica, delle rinnovabili e dell'economia circolare. Anche perché la strada è quella giusta, visto che già in questi anni è avvenuto un cambiamento importante, nel disaccoppiamento tra andamento della CO<sub>2</sub> e del PIL.

# I COMUNI 100% RINNOVABILI

100%

Ad aprire le classifiche del Rapporto Comuni Rinnovabili è la categoria più importante e originale: quella che guarda al futuro, ad un modello distribuito con una quota sempre maggiore quota 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 fabbi-

sogni. 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 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.

È del tutto evidente che questa impostazione limita molto il campo dei "candidati" al successo in questa classifica. Basta dire che sono **3.021 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 61 i Comuni che superano, in molti casi largamente, il proprio fabbisogno** grazie a impianti di teleriscaldamento collegati a impianti da biomassa o geotermici.

Nella classifica che segue si possono trovare i **40 "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 am-

piamente i fabbisogni termici dei cittadini residenti e un mix di impianti diversi da fonti rinnovabili a permettere di soddisfare e superare, spesso ampiamente, i fabbisogni elettrici. La classifica, in ordine alfabeti-

co, premia proprio la capacità di muovere il più efficace mix delle diverse fonti (almeno tre fonti) e questi 40 Comuni dimostrano appieno come questa prospettiva sia vantaggiosa.

## COMUNI 100% RINNOVABILI

Comune	ST	SF	EOLICO	MINI IDRO	GEOTERMIA	BIOGAS	BIOMASSA	BIOLIQUIDI	TLR
	mq	kW	kW	kW	MWe	kWe	kWe	kWe	MWh
Badia	75	1.925	3	2.325		115	190		12.640
Brennero	11	726		5.000					7.000
Brunico	840	6.800		5.800		1.500	990		66.882
Campo Tures	336	3.373	300	1.500		1.094		5.834	19.500
Castelnuovo di Val di Cecina	8	1.260	55		139				44.100
Castelnuovo Scriveria	33	2.230				6.645			41.048
Cavalese	520	1.131		706		1.000	999		24.626
Chiusa	66	1.476		1.504			315		14.546
Curon Venosta		1.175		7.790				536	9.319
Dobbiaco	1.350	1.591		1.783		132	18.000		53.822
Fondo	720	1.335		900			240		6.256
Funes	19	1.310		4.600			330	439	6.349
Glorenza		1.114		32		70	33	52	15.105
La Thuile	20	144	6	15.660			1.000		16.648
Laces	86	5.128		1.440			755	320	18.000
Lasa	2.300	11.427		1.165			993		15.262
Limena	165	6.309				2.061	105		31.000
Mezzano	135	249		805					14.623
Monguelfo-Tesido	11	1.386		1.176		100	1.365		19.578
Monterotondo Marittimo	230	310		150	120				10.017
Montieri	12	2.139			73				14.205
Morgex	87	195		1.468			7.200	590	9.723
Peio	34	135				64	464		5.556
Pomarance	5	2.470	25	5.144	303				56.703
Prato allo Stelvio	2.650	6.957		4.220		170	1.980	1.620	17.102
Primiero San Martino di Castrozza	176	772					11.229		37.205
Racines	43	1.787		5.255			310	2.148	30.019
Rasun Anterselva	178	1.978		1.480			905		22.061
Resia	36	77		1.200					460
Santa Fiora	31	826		75	61				20.836
Sarnonico	41	1.021							5.824
Sedrina	17	40					2.805		2.585
Silandro	1.716	7.923		900			3.460		23.121
Sluderno	1.100	2.103		411		750	520		2.390



Comune	ST	SF	EOLICO	MINI IDRO	GEOTERMIA	BIOGAS	BIOMASSA	BIOLIQUIDI	TLR
	mq	kW	kW	kW	MWe	kWe	kWe	kWe	MWh
Stelvio		251		630			540	1.240	14.221
Tirano	156	3.319		320			2.400		34.344
Val di Vizze	26	4.114		2.345		999	2.800	45	57.541
Valdaora	34	2.997		547			733	830	20.795
Varna	40	5.452		490			1.140	2.278	106.069
Vipiteno	2.434	2.752	20	3.215			1.400		80.000

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

La cartina di pagina 67 racconta lo scenario dell'autoproduzione da fonti rinnovabili in Italia, mettendo in evidenza i Comuni che sono più avanti: 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.

È importante sottolineare come non sono

solo "Piccoli" Comuni a mostrare risultati importanti raggiunti in poco tempo grazie alle "nuove" fonti rinnovabili. Sono **10 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, Ravenna e Foggia caratterizzate da un forte contributo da parte del solare fotovoltaico, rispettivamente con 47, 128 e 125 MW installati.

## I GRANDI COMUNI 100% ELETTRICI (MWe)

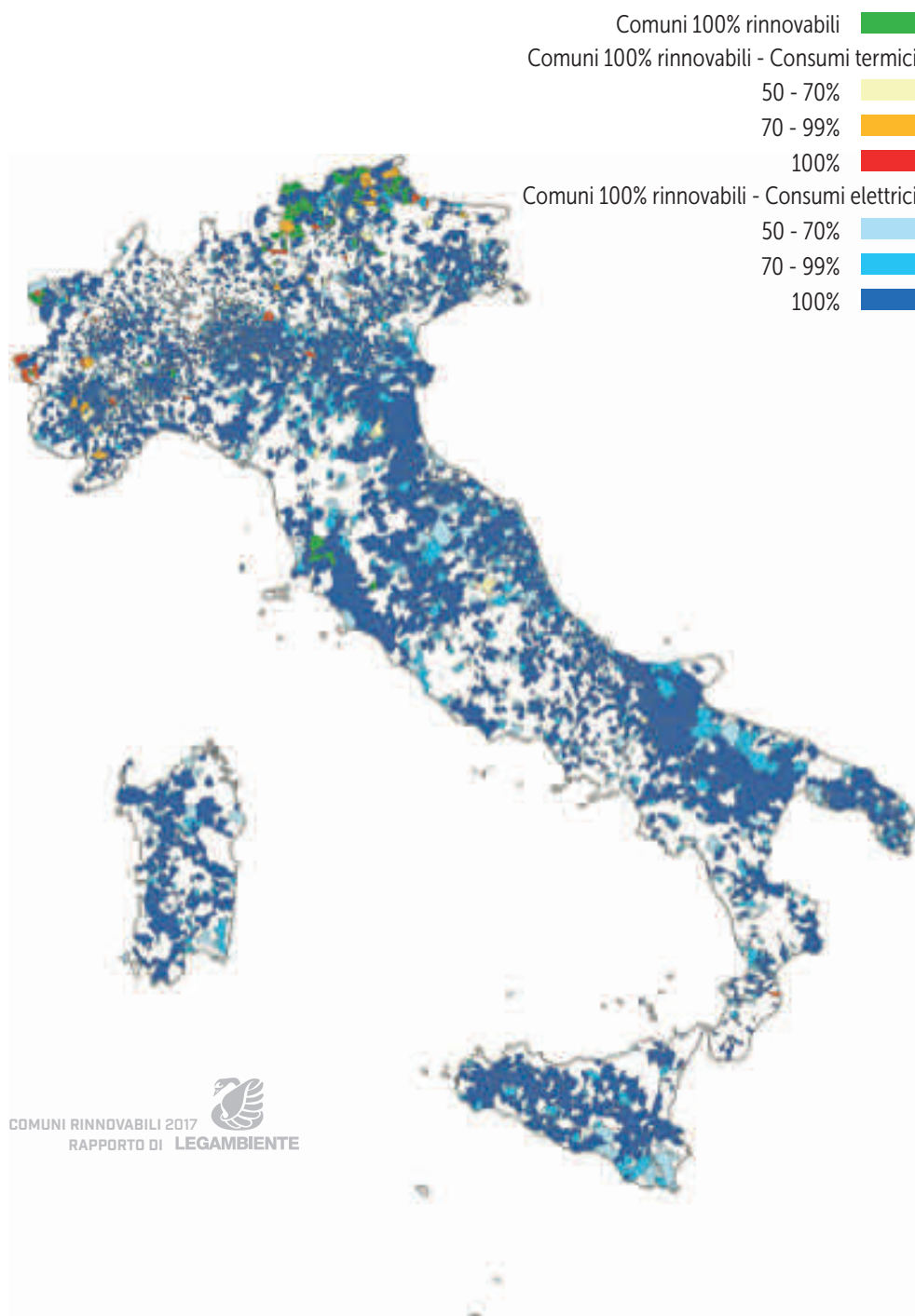
PR	COMUNE	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	IDROELETTRICO	GEOTERMIA	BIOGAS	BIOMASSA	BIOLIQUIDI
PR	Parma	47,19			0,0131	2,34	17,93	1,69
MO	Modena	26,56				1,02	24,80	0,44
RA	Ravenna	128,81	0,02			9,88	1	23,17
FG	Foggia	125,52	35,40			3,30	12,95	
FE	Ferrara	67,59				9,08		
LT	Latina	68	0,03		0,01	4,17	1	2,44
NA	Giugliano in Campania	24,40				19,23		
PE	Pescara	6,62			0,01428			26,39
FC	Forlì	48,06				2,39	15,80	
TR	Terni	29,05				1	10,05	1,31
BZ	Bolzano	14,50			0,12	0,87	15,11	0,84

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Complessivamente invece, prendendo in considerazione tutti i Comuni Italiani, sono 545 quelli che grazie alle rinnovabili producono dal 99 al 70% di energia elettrica rispetto ai fabbisogni domestici, 504 quelli

con una percentuale variabile tra il 70 e il 50% e 1.499 quelli che producono dal 50 al 20% dell'energia elettrica necessaria ai fabbisogni familiari.

## DISTRIBUZIONE DEI COMUNI 100% RINNOVABILI NEI COMUNI ITALIANI



## BRUNICO



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	16.109
SOLARE FOTOVOLTAICO	5,7 MW
SOLARE TERMICO	840 mq
MINI IDROELETTRICO	5.760 kW
BIOMASSA	990 kWe - 31 MWt
BIOGAS	1,5 MWt
TELERISCALDAMENTO	1 impianto da 132 km



Comune 100% rinnovabile grazie a 6 tecnologie da fonti rinnovabili: 5,7 MW di pannelli solari fotovoltaici, 5 impianti mini idroelettrici per 5,8 MW, un impianto a biogas da 1,5 MW e uno a biomassa da 1 MW. I consumi termici vengono soddisfatti attraverso una rete di teleriscaldamento da 132 km alimentata da un impianto a biomassa da 31 MWt, in grado di produrre 130mila MWh/a di energia termica e da un impianto a biogas da 1,5 MW termici in grado di servire le oltre 2.600 utenze del territorio. Oltre ad un piccolo contributo fornito dagli 840 mq di pannelli solari termici. Sono 567 i kW di pannelli solari fotovoltaici distribuiti tra 15 differenti edifici pubblici tra cui scuole, centro di riciclaggio e la caserma dei vigili del fuoco. Sul tetto della palestra del centro scolastico è stato inoltre realizzato un impianto solare termico di 750 mq. Grazie al Regolamento Edilizio del 2010, gli edifici pubblici e privati di nuova costruzione e quelli con il 50% del volume esistente sottoposto a ristrutturazione o con impianti termici in rifacimento hanno l'obbligo di copertura del 25% del fabbisogno di energia totale e non meno del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili.

## 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

COMUNE  
100% RINNOVABILE

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	5.376
SOLARE FOTOVOLTAICO	3,3 MW
SOLARE TERMICO	336 mq
EOLICO	300 kW
MINI IDROELETTRICO	1,5 MW
BIOLIQUIDI	5,8 MW
BIOMASSA	14 MWt
BIOGAS	1 MWe - 1 MWt
TELERISCALDAMENTO	14 MWt



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, e grazie alla rete di distribuzione locale di garantire un risparmio del 30% circa rispetto alle tariffe dell'Authority. A contribuire al raggiungimento di autosufficienza energetica troviamo per la parte elettrica 131 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 300 kW, 6 impianti idroelettrici per complessivi 19,5 MW di cui 5 mini idroelettrici per 1.500 kW.

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 dalle diverse tecnologie viene distribuita attraverso una rete elettrica locale lunga 90 km, di proprietà pubblica, a cui affluisce l'energia prodotta non solo dagli impianti pubblici, ma anche quelli di proprietà privata. Per la parte termica invece sono gli impianti a biogas da 1 MWt di proprietà di una cooperativa di allevatori e agricoltori e un impianto a biomassa locale da 14 MWt 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 cooperativa energetica, da 1.500 soci, tra cui lo stesso Comune, a servire le circa 2.000 utenze.

## PREMIAZIONI

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



# CAVALESE



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (TN)
POPOLAZIONE	4.100
SOLARE FOTOVOLTAICO	11 MW
SOLARE TERMICO	520 mq
MINI IDROELETTRICO	706 kW
BIOMASSA	999 kWe - 23,5 MWt
BIOGAS	1 MW
TELERISCALDAMENTO	Rete da 30 km



Realtà da poco più di 4mila abitanti che ha intrapreso già da lungo tempo la strada dell'autosufficienza energetica.

Sono almeno 102 gli impianti solari fotovoltaici per complessivi 1,1 MW di potenza installata su tetti e coperture che contribuiscono in maniera importante al raggiungimento del risultato di autosufficienza energetica. A questi si aggiunge un impianto mini idroelettrico da 706 kW, un impianto a biogas da 1 MW e un impianto a biomassa in cogenerazione da 1 MW elettrico e 23,5 MW termici connesso alla nuova centrale di teleriscaldamento, inaugurata a novembre 2016.

Esempio virtuoso di interazione fra architettura di qualità e processi sostenibili legati alla filiera biomassa-energia l'edificio ha permesso l'ampliamento della vecchia centrale esistente. Gestita da Bioenergia Fiemme, public company della quale sono soci, oltre al Comune, la Magnifica Comunità di Fiemme, proprietaria dei boschi, le segherie che lavorano sul territorio, i cittadini in quanto utilizzatori del calore e la Cassa Rurale di Fiemme. L'energia termica prodotta viene distribuita verso alle utenze domestiche del Comune, mentre quella elettrica viene distribuita dal Comune, proprietario della rete elettrica.

Il progetto, che ha richiesto un investimento di 500mila euro, è stata realizzato in cemento armato laddove necessario per ovvie necessità di resistenza al fuoco, mentre gli uffici sono stati realizzati in legno lamellare portante della Valle. La copertura ospita un impianto fotovoltaico in grado di soddisfare tutti i fabbisogni energetici elettrici della centrale, e fornire quella in eccesso alla rete locale.

## PREMIAZIONI

2017 COMUNE 100% RINNOVABILE



# DOBBIACO

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	3.351
SOLARE FOTOVOLTAICO	1,5 MW
SOLARE TERMICO	1.350 mq
MINI IDROELETTRICO	1,7 MW
BIOMASSA	1,8 MWe - 18 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 con una tradizione lunga di molti anni, grazie alla presenza di una 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 6 differenti tecnologie che insieme ad una rete di distribuzione e una rete locale di teleriscaldamento, gestita attraverso una cooperativa, garantiscono la copertura di tutti i fabbisogni energetici. Sono 75 gli impianti solari fotovoltaici distribuiti sulle coperture delle strutture edilizie pubbliche e private per complessivi 1,5 MW di potenza. A questi si aggiunge un impianto mini idroelettrico da 1.700 kW 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 connessa ad un impianto a biomassa da 18 MW termici e ad uno a biogas da 132 kW vengono coperti i fabbisogni termici del territorio comunale e parte del vicino Comune di San Candido.



## 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

# MORGEX



REGIONE	Valle d'Aosta
PROVINCIA	Aosta (AO)
POPOLAZIONE	2.129
SOLARE FOTOVOLTAICO	195 kW
SOLARE TERMICO	87 mq
IDROELETTRICO	1,4 MW
GEO TERMIA	23 kWe
BIOMASSA	7,2 MWe - 9,8 MWt
TELERISCALDAMENTO	9 MWt



Il Comune di Morgex, in Valle d'Aosta, basa il suo successo sul mix di fonti rinnovabili in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico e termico della comunità locale. Per la parte elettrica un ampio contributo arriva dall'impianto idroelettrico da 1,4 MW, in grado da solo di produrre energia pari al fabbisogno di circa 1.700 famiglie. L'energia termica è invece fornita dall'impianto a biomasse da 9,8 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 utenze private, scuole, poliambulatori e negozi. Sono 87 inoltre i pannelli solari termici presenti nel territorio comunale, tra questi quello realizzato dal Comune 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 oltre ad alimentare la rete di teleriscaldamento. Inoltre 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	6,9 MW
SOLARE TERMICO	2.650 mq
MINI IDROELETTRICO	4.220 kW
GEOTERMIA	170 kWe
BIOMASSA	1.980 kWe - 7170 kWt
BIOGAS	1.620 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 7 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 4.220 kW, e 150 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 6,9 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 52).

Particolare è quanto accadde il 28 settembre 2003, quando il black-out elettrico coinvolse tutta Italia ma non questo piccolo Comune, l'antica rete elettrica collegata al sistema nazionale ma gestita dalla cooperativa locale, non ebbe problemi grazie agli impianti presenti nel territorio. 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





# PRIMIERO SAN MARTINO DI CASTROZZA



REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Trento (TN)
POPOLAZIONE	9.979
SOLARE FOTOVOLTAICO	772 kW
SOLARE TERMICO	176 mq
MINI IDROELETTRICO	311 kW
BIDMASSA	11,2 MWt
TELERISCALDAMENTO	36 MWt



Nato nel 2016 dall'unione dei Comuni di Fiera di Primiero, Sioror, Tonadico e Transacqua e con 200 kmq di territorio è il più esteso del Trentino. Grazie al mix di 5 tecnologie da fonti rinnovabili e all'azione della municipalizzata ACSM S.p.A., che gestisce l'intera filiera energetica locale, viene soddisfatto tutto il fabbisogno energetico della valle. Per la parte elettrica sono 12 gli impianti idroelettrici, per complessivi 145 MW, a soddisfare abbondantemente i fabbisogni elettrici, di cui 5 mini idroelettrici per 311 kW. Vi è inoltre un cogeneratore a biomassa legnosa da 1 MW di potenza e 772 kW di pannelli solari fotovoltaici.

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. Mentre quella 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

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	2914
SOLARE FOTOVOLTAICO	4,1 MW
SOLARE TERMICO	26 mq
MINI IDROELETTRICO	2,3 MW
BIOMASSA	2,8 MWe
BIOGAS	999 kW
TELERISCALDAMENTO	57 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 6 tecnologie da fonti rinnovabili distribuite nel territorio, tra cui 2,3 MW di impianti mini idroelettrici e 4,1 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. Il settore termico viene 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 57milioni di kWh termici anno di energia. Sul territorio sono inoltre presenti 2 impianti a biomassa per complessivi 2,8 MWe di potenza, 1 impianto a bioliquidi da 45 kW e alcuni impianti solari termici per 26 mq complessivi.

Si segnala l'efficientamento di 13 km di rete elettrica per semplificare la gestione dei servizi energetici ed eseguire la posa della fibra ottica per lo sviluppo di tecnologie "intelligenti" di gestione delle reti elettriche.

Il Comune 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. In fase di ultimazione è l'impianto a biogas Wipptal srl, per trasformare i 600 mila kg giornalieri di effluenti degli allevamenti della valle, in energia e biofertilizzante. Un'economia circolare a filiera corta: l'impianto digesta i reflui zootecnici ottenendo il biogas, a sua volta impiegato per produrre energia elettrica immessa in rete ed energia termica adoperata dai vicini caseifici. In un anno l'impianto produrrebbe un quantitativo di energia tale da comportare un risparmio di 1.800 tep. Non solo: il materiale digestato ed essiccato sfruttando il medesimo calore della centrale rientra nel ciclo produttivo come concime naturale.



## VARNA

REGIONE	Trentino Alto Adige
PROVINCIA	Bolzano (BZ)
POPOLAZIONE	4'236 (2'084 m. - 2'152 f.)
SOLARE FOTOVOLTAICO	2,7 MW
SOLARE TERMICO	40 mq
EOLICO	20 kW
MINI IDROELETTRICO	3,2 kW
BIOMASSA	1,1 MWe - 6,5 MWt
BIOGAS	1,1 MWe
TELERISCALDAMENTO	6,5 MWt



Piccolo comune della Valle Isarco, grazie al mix di 7 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 2,7 MW presenti nel territorio. A questi si aggiungono alcuni impianti mini idroelettrici per una potenza complessiva di 3,2 MW e un impianto a biomassa da 1,1 MW. La parte termica viene soddisfatta da un impianto a biomasse da 6.500 kW connesso ad una rete di teleriscaldamento da 120 km.

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 ottenere così la completa autosufficienza.

Oltre ai 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 capire meglio come l'innovazione energetica sta cambiando il sistema energetico italiano è ai territori che bisogna guardare ed in particolare alle nuove "comunità dell'energia" che si stanno sviluppando e diffondendo nel Paese: cooperative, aziende, amministrazioni pubbliche, privati cittadini promuovono l'innovazioni energetiche attraverso forme sempre più vicine all'autoproduzione da fonti rinnovabili, aprendo la strada a nuove forme di 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 almeno **1 milione gli 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 connessi con impianti solari, eolici, idroelettrici, a biogas e biomasse. 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 cogene-

razione e l'accumulo. Un sistema di questo tipo valorizza al massimo la generazione distribuita da fonti rinnovabili e avvicina 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

Scuola materna, Comune di Montelupone (MC)





Casa autosufficiente, Comune di Penne (PE)

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 la sua 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.

E stando agli ultimi dati, realtà sempre più diffusa, tanto che nei territori italiani, sono **1.310 i MW di pannelli solari fotovoltaici** in

regime di *Scambio sul Posto* o *Ritiro Dedicato* presenti praticamente in tutti i Comuni italiani.

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 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 nascono per rispondere all'esigenza di autoaiuto solidaristico e dare una risposta concreta alle esigenze energetiche 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 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), nel 2012 pari all'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 produce 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

Cabina di trasformazione smart, Comune di Grumo Appula (BA)



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.

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, Douese 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 Bûtnel 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 kW<sub>e</sub> e 1.448 kW<sub>t</sub>. 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

Asilo autosufficiente, Comune di Trento



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.

Altra realtà interessante è quella della **Società Elettrica in Morbegno (SO)**, fondata nel 1897 grazie a 8 impianti idroelettrici, situati in Valtellina/AltoLario, 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 Rasuracon 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. Nasce nel 1995, invece, la **Cooperativa FTI** nel Comune di Dobbiaco che oggi conta quasi 900 soci tra cui lo stesso Comune. Grazie all'energia prodotta da un impianto a biomassa da 18 MWt, connesso ad una rete di teleriscaldamento, è in grado di coprire i fabbisogni termici di oltre 1.300 utenti del territorio, più parte di quelli del vicino Comune di San Candido, facendo risparmiare ai soci, in termini economici, circa il 30% rispetto ai normali prezzi nazionali. 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



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

e alle attività locali ma anche ai turisti che ogni anno popolano il Piccolo Comune. In questi anni, anche a causa dell'impossibilità di realizzare cooperative sul modello descritto, si sono sviluppate nuove forme di cooperative energetiche, in grado non solo di offrire occasioni di risparmio in bolletta ma anche di trasformare il cittadino in un socio consumatore e o produttore e quindi di rendere famiglie e cittadini parte attiva del sistema energetico, ognuno per la propria quota di consumi. Tra queste la cooperativa energetica **WeForGreen** nata nel 2010 proprio con l'obiettivo di offrire l'opportunità ai quei cittadini impossibilitati a realizzare un proprio impianto da fonti rinnovabili di diventare produttori, come soci utenti consumatori e/o auto produttori, della propria energia elettrica attraverso la condivisione di impianti da fonte rinnovabile. Sono 4 gli impianti da





Vettura alimentata elettricamente presso un'abitazione privata nel Comune di Ancona

fonti rinnovabili a marchio Ekoenergy che coinvolgono oltre 520 utenze. Tre gli impianti fotovoltaici per 3 MW complessivi, presenti in provincia di Lecce e Verona, coinvolgono 462 soci autoproduttori in grado di produrre 3.460 MWh/a di energia elettrica distribuita a 1.471 utenze domestiche tra soci e non soci. A questi si aggiunge un impianto mini-idroelettrico da 112 kW che garantisce una produzione di 700.000 kWh utili a servire ulteriori 260 utenze domestiche. In questo caso auto prodursi l'energia da fonte rinnovabile ha consentito ai Soci, tra 2012-2016, un risparmio medio del 14% sulla componente energia rispetto alle tariffe della Maggior Tutela. A questi si è aggiunto un ristorno medio di 530 euro per abitazione, utile a coprire il costo medio della bolletta di 2.700 kWh, riducendo notevolmente il costo della bolletta elettrica. Con lo stesso obiettivo a fine 2015 nel Comune di Nichelino (TO) nasce **Energia Positiva** un'idea nata da giovani professionisti

con l'obiettivo di offrire al maggior numero di persone un'alternativa energetica, trasformandoli in produttori e consumatori consapevoli di energia rinnovabile. Grazie a questa giovane realtà cooperativa il socio può, attraverso una semplice piattaforma informatica, acquistare le quote degli impianti disponibili e costruire un proprio "impianto virtuale" con cui produrre energia pulita. Grazie ai ritorni economici del proprio impianto (virtuale) il socio abbattere il costo delle proprie bollette, gestite ed anticipate dalla cooperativa stessa. L'attività è iniziata condividendo 3 impianti fotovoltaici situati in Piemonte (collocati sui tetti di una scuola media, di un capannone agricolo e di una sala da ballo) della potenza complessiva di oltre 250 kW ed una produzione annua superiore ai 260 MWh, pari al consumo medio di circa 100 famiglie. Nel primo anno di vita hanno aderito 70 soci, distribuiti in 8 regioni italiane (Piemonte, Trentino Alto Adige, Lombardia, Veneto,

Puglia, Emilia Romagna, Liguria e Toscana) che hanno così iniziato a realizzare il proprio impianto virtuale, mettendo insieme quote dei diversi impianti disponibili per un investimento medio di circa 7.000 euro a testa. Questo ha permesso ad ogni singolo socio di ridurre la propria utenza energetica di almeno 350 euro annui, pari ad un taglio di circa il 60% della bolletta elettrica di una famiglia tipo. Al fine di ampliare la propria offerta è in corso la realizzazione di un impianto mini eolico da 20 kW, nel Comune di Muro Lucano (PZ) e la progressiva acquisizione di nuovi impianti. Energia Positiva fa parte di REScoop, la federazio-

ne europea delle cooperative operanti nel campo dell'energia rinnovabile condivisa. La cooperativa **ènostra** nasce invece nel 2014 a Milano e fornisce a famiglie, imprese e organizzazioni del terzo settore energia rinnovabile, sostenibile ed etica. Ad oggi la cooperativa è in grado di servire 969 utenze di cui 922 soci grazie a cinque impianti fotovoltaici installati in Provincia di Cuneo per totali 400,23 kW e in grado di produrre 394.296 kWh di energia elettrica ed ad un impianto fotovoltaico nel Comune di Sorbolo (PR) da 99 kW in grado di produrre 107.638 kWh/a di energia.

## IMPIANTI DELLA COOPERATIVA ÈNOSTRA

IMPIANTO	FONTE E TECNOLOGIA UTILIZZATA	UBICAZIONE (provincia)	POTENZA INSTALLATA	PRODUZIONE MEDIA ANNUA
Boves	Solare FV	Cuneo (CN)	255,36 kWp	255.010 kWh
Itis Fossano	Solare FV	Cuneo (CN)	44,65 kWp	38.916 kWh
Bene Vagienna	Solare FV	Cuneo (CN)	30,38 kWp	27.553 kWh
Lagnasco	Solare FV	Cuneo (CN)	19,84 kWp	17.977 kWh
Itis Cuneo	Solare FV	Cuneo (CN)	50 kWp	54.840 kWh
Sorbolo	Solare FV	Sorbolo (PR)	99 kWp	107.638 kWh

In un'ottica di miglioramento della gestione della rete elettrica verso una versione sempre più 'smart' di assoluto interesse è la prima cabina primaria di trasformazione elettrica con funzionalità *smart-grid*, realizzata gruppo Enel e inaugurata lo scorso dicembre nel **Comune di Grumo Appula** (BA). Alimentata da due linee in alta tensione della rete di trasmissione nazionale, l'energia viene ridotta alla tensione di 150 kV attraverso due trasformatori AT/MT da 16 MVA. L'intervento che ha richiesto un investimento di 170 milioni di euro, metà dei quali proveniente dal bando europeo Ner300, ha permesso l'ottimizzazione del funzionamento delle rete elettrica pugliese. Le nuove funzionalità consentono

infatti una regolazione evoluta della tensione, una più agevole gestione in caso di guasto ed un accesso semplificato alla rete per le energie prodotte da fonte rinnovabile. Tutto ciò è reso possibile da apparecchiature di protezione e controllo innovative collegate ad una rete LAN realizzata in fibra ottica che scambia informazioni ad altissima velocità con il centro di telecontrollo di Bari e le cabine secondarie alla cabina primaria in una sempre più efficiente rete informatica geografica in grado di scambiare informazioni ed eseguire elaborazione in tempo reale.

Parlando di reti innovative vale la pena ricordare i due progetti sviluppati da **FIAMM**, il primo realizzato nel 2013 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 l'accumulo dell'energia prodotta 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. Da novembre 2015 nel **Comune di Pietragalla** in Provincia di Potenza è in funzione il primo impianto italiano di accumulo da 2MW/2MWh associato ad un impianto eolico da 18 MW, realizzato con l'obiettivo di studiare sul campo l'utilizzo del sistema per ridurre gli sbilanciamenti tra previsione e reale produzione al fine di migliorare la 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

Centro Ricreativo Sociale, Comune di Celle Ligure (SV)



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.

Nella Provincia di Ancona ha 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



Gradinate, Comune di Celle Ligure (SV)

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



Impianto idroelettrico,  
Comune di Primiero San Martino di Castrozza (TN)

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'autoconsumo. 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 automobili-

stiche 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 riqualficate sia dal punto di vista della funzionalità idraulica che di gestione della ittio-fauna (attraverso la realizzazione di paratoie sghiaiatriche 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. 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.

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,

Particolare dell'impianto mini idroelettrico della cooperativa We ForGreen, Comune di Montorio (VR)



serre per circa 2.100 mq, un capannone che ospita una falegnameria, un invaso 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 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 kW, un impianto solare termico da 15 mq. La masseria Anna Ceci è dotata di un impianto fotovoltaico da 7,5 kW 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 kW. 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 stati compiuti i previsti 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 è ad oggi 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 stati installati 4 impianti fotovoltaici per complessivi 15 kW, 4 impianti solari termici per 32 mq per la produzione

Impianto solare fotovoltaico su ex discarica, Cooperativa We For Green, Comune di Lecce





WeForGreen Sharing - Fattoria del Sole, Comune di Ugento (LE)

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.

Sono diversi 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 79.060 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 3.699 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. La presenza di tali impianti ha permesso inoltre di evitare emissioni in atmosfera per complessivi 71.280 kg di CO<sub>2</sub>. 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. A questo intervento si aggiunge un terzo impianto solare fotovoltaico, realizzato sul tetto del magazzino comunale, sede della Protezione Civile, da 19,80 kW con una produzione annua di 9.946 kWh e 4.041 kg di CO<sub>2</sub> evitati in atmosfera. Dal 2013 un ulteriore impianto fotovoltaico da 19,78 kW presente presso la pensilina del parcheggio multipiano della cittadina ha permesso, a fronte di un investimento di 144.000 euro con tempi di rientro calcolati in 8 anni, di produrre 23.693 kWh di cui





Impianto eolico, Comune di Raddusa (CT)

2.884 autoconsumati. 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. Dal 2012 il Comune, aderendo al Gruppo di Acquisto Solare-Sole per tutti, ha inoltre incentivato la realizzazione e l'installazione, da parte di privati, di ulteriori 16,04 kW fotovoltaici aderendo al Gruppo di Acquisto Solare-Sole per tutti.

Nel **Comune di Trento** sono state intraprese diverse attività finalizzate alla diffusione di impianti a fonte rinnovabile e al raggiungimento dell'obiettivo di autosufficienza energetica.

Un mix di tecnologie composto da oltre 640 mq di impianti solari termici e 1.246 kW di pannelli solari fotovoltaici distribuiti rispettivamente su 27 e 33 strutture di edilizia pubblica, tra cui impianti sportivi,

scuole, agriturismo, rifugi, caseificio, baite e capannoni comunali. Grazie a 9 impianti mini idroelettrici vengono prodotti oltre 943 kWh/a di energia elettrica distribuiti attraverso una rete elettrica locale. Tra i progetti di interesse realizzati troviamo il nuovo asilo nido realizzato nella frazione di Martignano e ultimato nel dicembre 2015. Qui i diversi impianti da fonte rinnovabile permettono di coprire l'intero fabbisogno energetico della struttura che ospita 45 bambini. Tale risultato viene raggiunto grazie ad un impianto solare fotovoltaico da 81,5 mq in grado di produrre 14.458 kWh di energia elettrica, da un impianto solare termico di 27,9 mq (10.097 kWh termici annui) e da un impianto geotermico con pozzi profondi 50 metri e una capacità di produzione di energia termica pari a 1.536 kWh. L'asilo presenta, inoltre, alti standard in tema di edilizia efficiente, essendo stato realizzato in pannelli di legno prefabbricati,

che garantiscono i più alti livelli di contenimento energetico e di sostenibilità previsti dal regolamento tecnico per le nuove costruzioni "Arca Case Legno" di Trentino Sviluppo. Molto interessante è, inoltre, lo sviluppo del parco minieolico sperimentale gestito dall'Università di Trento e composto da alcune pale di piccola taglia, da 10 e 20 kW, realizzato per valutare le caratteristiche di funzionamento ed il comportamento strutturale di turbine eoliche adatte alle condizioni ambientali tipiche del territorio trentino. La scelta di macchine di piccola potenza è stata mirata proprio in funzione di una maggiore facilità di integrazione energetica dei fabbisogni domestici e artigianali/rurali sul territorio. In un'ottica di autosufficienza energetica il Comune di Trento partecipa, inoltre, a progetti con altre amministrazioni locali. Con il progetto E-MOTION, promosso dalla Provincia autonoma di Trento, a cui hanno aderito i Comuni di Trento, Rovereto e Pergine, si vuole infatti favorire una più leggera mobilità elettrica in Trentino. L'energia elettrica delle stazioni di ricarica

proviene al 100% dagli impianti a fonte rinnovabile della Dolomiti Energia. Il sistema di bike basato su card elettronica si integra con il sistema di trasporti del Trentino, consentendo ai cittadini di usufruire di tutti i servizi (autobus, biciclette elettriche, treni locali) con un'unica smart card.

Ma a scegliere un modello di autosufficienza composto da un mix di tecnologie ed accorgimenti strutturali sono anche le aziende, soprattutto quelle del settore che riconoscono maggiormente i benefici di tali scelte. Nel **Comune di Zumpano (CS)** la sede della **Omnia Energia**, ESCo del Sud Italia nata nel 2002 e specializzata nella vendita di energia elettrica, impianti fotovoltaici e servizi di efficienza energetica, dimostra come lo scegliere impianti a fonte rinnovabile abbia comportato risparmio energetico e soddisfacimento dei consumi elettrici. Esternamente, la presenza sulle parti meglio esposte dell'edificio di un impianto fotovoltaico da 19,32 kW, caratterizzato da una produzione media annua di ben 25.212 kWh, permette innanzitutto di

Copertura di capannone con pannelli fotovoltaici, cooperativa EPOSITIVA





Pannello solare termico nel Comune di Cascina (PI)

coprire buona parte dei consumi di energia elettrica degli impianti presenti nella sede, quasi il 20% del fabbisogno elettrico totale dell'edificio, con una percentuale di autoconsumo di oltre l'80%. Inoltre, il sistema di monitoraggio Solar2You consente di controllare da remoto tutti i parametri elettrici e contribuisce al funzionamento ottimale dell'impianto, anche attraverso messaggi di alert che consentono di intervenire prontamente in caso di eventuali guasti. Il riscaldamento e il raffrescamento dell'edificio sono affidati ad una pompa di calore ad alta efficienza, meno di 30 kW di potenza elettrica per quasi 100 kW di potenza termica utile, con un inverter a basso consumo che ottimizza il funzionamento dei compressori in funzione delle reali condizioni di carico abbinata a diversi ventilconvettori installati a parete e a soffitto. Al fine di migliorare le prestazioni in termini energetici sono stati inoltre adot-

tati diversi accorgimenti strutturali. L'edificio è coibentato con 5 cm di materiale isolante applicato "a cappotto" in modo da correggere tutti i ponti termici e ottenere una trasmittanza termica ottimale. Gli infissi dell'edificio sono caratterizzati da elevate prestazioni termiche e le ampie facciate continue in vetro consentono di massimizzare gli apporti di energia termica solare nel periodo invernale e con appositi schermature limitare il surriscaldamento degli ambienti in estate. L'ascensore ad alta efficienza funziona anche in caso di black-out grazie al motore alimentato a batteria in corrente continua che, in caso di cabina vuota in salita, funziona come dinamo recuperando energia. L'illuminazione degli ambienti interni è regolata da lampade che offrono la possibilità di regolarne la luminosità in funzione della luce naturale, mentre l'illuminazione esterna adotta la tecnologia led con ottiche a concentrazione. Per evitare lo spreco di acqua potabile, un sistema di drenaggio ha il compito di raccogliere e filtrare l'acqua piovana, che viene poi utilizzata per innaffiare le piante o per gli scarichi sanitari. Infine per favorire il ricambio d'aria negli uffici senza sprecare energia termica è utilizzato un recuperatore di calore con il quale l'aria esausta in uscita cede energia all'aria di ricambio che proviene dall'esterno. Tutte le misure scelte hanno comportato nel tempo un notevole risparmio sui costi di gestione ma soprattutto una concreta riduzione delle emissioni di gas climalteranti quantificabili in circa 25 tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate ogni anno. La sede dell'azienda, già certificata in Classe Energetica A+, ha vinto nel 2013 il primo premio "Sustainable Urban Building Contest" ad Hannover, in qualità di miglior edificio ad alta efficienza energetica in Europa.

## I COMUNI DELL'AUTOPRODUZIONE NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# RINNOVABILI E CIBO DI QUALITÀ



L'edizione di Comuni Rinnovabili di quest'anno inaugura un nuovo capitolo dedicato alle filiere del cibo e delle fonti rinnovabili, e a quelle **aziende dell'agro-alimentare italiano** che hanno deciso di investire nelle fonti rinnovabili per soddisfare i fabbisogni energetici, elettrici e termici, legati ai processi di produzione del cibo. Una scelta fatta, secondo le stime di Istat, da circa 21.000 aziende italiane, per lo più legate al settore dell'agro-industria multifunzionale, laddove il tipo di tecnologia più adottata è quella che si integra al meglio con i processi agro-ecologici, ovvero impianti a biomasse e a biogas.

In particolare il biogas costituisce il vettore di energia rinnovabile più diffuso in campo agricolo, non solo come valida alternativa al combustibile fossile per la generazione di energia elettrica e termica ma anche per la possibilità di utilizzo del sottoprodotto della digestione come ammendante e fertilizzante naturale. L'Italia vanta un'eccellenza mondiale nella produzione di biogas,

grazie ad uno standard tecnologico maturo e performante, quarta in graduatoria a quantità dopo Germania, Cina e USA. Il biogas presenta ampie potenzialità di scalabilità e replicazione per la completa decarbonizzazione del settore agricolo, e il processo di generazione dell'energia può essere *carbon-negative* quando aderisce al disciplinare di produzione proposto dal Consorzio Italiano Biogas, il "Biogas Fatto Bene", che prevede standard di approvvigionamento della materia prima prevalentemente da sottoprodotti agricoli. Tuttavia anche altre fonti e tecnologie innovative si stanno affacciando all'uso nel settore agro-alimentare, a partire dal solare fotovoltaico e, seppur maniera meno diffusa, eolico e geotermia.

In questo capitolo discuteremo di un modello virtuoso e innovativo di **sviluppo rurale**, inquadrando le aziende che, anche in un momento di crisi del settore, hanno deciso di investire in energia rinnovabile e sono state ripagate con un guadagno in

Azienda Agricola Prunotto Mariangela, Comune di Alba (CN)



produttività, competitività e sostenibilità. Che vantaggi può dare l'**investimento in energia rinnovabile nel settore primario**? In primo luogo, l'**abbattimento dei costi** della bolletta energetica. Il risparmio sui costi dell'energia libera risorse monetarie che possono essere reinvestite nello sviluppo aziendale. Scegliendo l'**autoproduzione**, l'azienda può non solo coprire il proprio fabbisogno energetico, ma anche divenire produttrice di energia, a beneficio di numerose famiglie e imprese. Si sta imponendo sempre più un modello di azienda agricola capace di valorizzare le risorse locali realizzando utili economici e benefici sociali. È il modello dell'**azienda agricola energeticamente autosufficiente**. Anche semplicemente decidere di rifornirsi da produttori certificati di energia rinnovabili è una scelta strategicamente vincente. L'investimento in energia rinnovabile può dunque rivelarsi **altamente remunerativo** e diventare un fattore di **competitività**. Inoltre, vista l'accresciuta sensibilità dei consumatori ai temi della sostenibilità, l'investimento si traduce in un **guadagno d'immagine** e fiducia. Senza trascurare il **ridotto impatto ambientale** ed il contributo alla **lotta ai cambiamenti climatici**.

Diverse sono le esperienze in questo settore, a partire dal caso della **Comunità del cibo ed energie rinnovabili (CCER)**, la prima Comunità di produttori di cibo ad energia rinnovabile a livello mondiale fondata nel 2009 dall'associazione Agricoltori Custodi della Comunità del Cibo a Energie Rinnovabili della Toscana, con una convergenza di intenti di Slow Food Toscana, Fondazione Slow Food per la Biodiversità e CoSviG, il Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche. Fa parte della rete globale Terra Madre di Slow Food per un cibo "buono, giusto e pulito", al cui motto aggiunge il termine "rinnovabile". Una realtà



Azienda Arte, Comune di Cerignola (FG)

pionieristica che mette a sistema due eccellenze squisitamente italiane - il cibo sano e l'energia pulita. Lo statuto della CCER prevede che possano aderirvi soltanto i produttori del settore agroalimentare con sede all'interno della regione Toscana che utilizzino: energia rinnovabile in maniera dominante nel proprio processo produttivo e materie prime provenienti esclusivamente dal territorio toscano. Fondamento e obiettivo della Comunità è applicare il criterio di sostenibilità non solo all'oggetto della produzione - il cibo, che, come detto, deve essere fatto a partire da materie prime locali, promuovendo le filiere corte territoriali e salvaguardando specie e tecniche tradizionali tipiche - ma anche al processo o mezzo di produzione - l'energia, rigorosamente rinnovabile e pulita. Ad oggi la Comunità annovera 21 aziende, di cui 13 soci produttori e 8 soci sostenitori, con-



Serra geotermica, Parvus Flos, Comune di Radiconoli (SI)

centrati attorno alle province di Grosseto, Siena e Pisa e punta ad espandersi in tutto il territorio toscano. La Comunità del Cibo ad Energie Rinnovabili è la dimostrazione concreta che può esserci sintonia tra energia e cibo ovvero tra tecnologie avanzate e produzioni agroalimentari artigianali di alta qualità. Essa si è aggiudicata diversi premi e riconoscimenti (da ultimo il Premio Expo 2015 "buone pratiche agricole della Regione Toscana"). È impegnata nella diffusione della cultura (e scienza) enogastronomica ad energia rinnovabile in tutto il tessuto sociale, a partire dalle scuole e dalle università, che possono partecipare a laboratori e

visite didattiche presso le aziende produttrici. Le aziende associate acquisiscono il diritto di esporre sui propri prodotti il marchio collettivo della Comunità del Cibo ad Energie Rinnovabili a garanzia per il consumatore dell'utilizzo di energia pulita e del rispetto dei principi di Slow Food: "buono, giusto e pulito".

Tra i membri fondatori della Comunità del Cibo ed Energie Rinnovabile, nonché una delle realtà più virtuose e significative, vi è la Cooperativa Sociale **Parvus Flos**. Essa nasce nel 1999 per volontà di Don Luigi Alberio, il quale vede, nella costituzione morfologica del podere San Marco in Radicondoli (SI), il luogo ideale per promuovere, attraverso il lavoro, il recupero e l'integrazione sociale delle persone svantaggiate e/o in condizione di disagio sociale. Ad oggi la Cooperativa Parvus Flos è composta da 23 dipendenti, di cui il 30% è socialmente svantaggiato.

Attualmente la cooperativa svolge la sua attività in 30.000 mq di serre ubicate nei comuni di Radicondoli (SI) (20.000 mq), Monterotondo Marittimo (GR) (7.200 mq), Castelnuovo Val di Cecina (PI) (2.800 mq), nelle quali produce: basilico (circa 35 tonnellate di Basilico raccolto e confezionato all'anno), piante aromatiche in vaso (Salvia, Rosmarino) e piante ornamentali.

I tre siti produttivi sono alimentati unicamente da energia rinnovabile, denominatore comune delle unità produttive è infatti la loro dislocazione in un territorio storicamente geotermico. Tale fluido geotermico viene utilizzato per il riscaldamento delle serre, evitando così l'immissione di CO<sub>2</sub> nell'ambiente. Anche l'energia elettrica deriva dalle vicine centrali geotermiche. È in progetto l'installazione di un gruppo di pannelli fotovoltaici. L'acqua di irrigazione proviene da un lago artificiale che raccoglie le piogge cadute sui tetti delle serre. In

totale, il consumo di energia, interamente soddisfatto da fonte rinnovabile, ammonta a 13.735.313 kWh/anno (il consumo medio annuo di più di 5000 famiglie), che equivalgono a 2.668.746,32 Kg di CO<sub>2</sub>eq non emessi e 1228,4 tep risparmiate. Tutto ciò permette di apporre sui loro prodotti il marchio 100% Energia Pulita.

Altro eccellente esempio di appartenenza alla CCER (membro dal 2009) è l'Azienda Agricola **Serraiola Wine** che si trova nel

comune di Monterotondo Marittimo (GR), al confine con le tre province Grosseto, Livorno e Pisa, in una delle più belle quanto sconosciute aree della campagna toscana. A conduzione familiare sin dalla fine degli anni 60, si estende per una superficie di 40 ha dove sono privilegiate le colture vitivinicole e l'olivo. I vigneti di circa 12 ha hanno come varietà le tipiche toscane: sangiovese, trebbiano, malvasia e vermentino. Dagli anni novanta in poi sono state piantate va-

Pala eolica, Caseificio Buon Pastore, Comune di Sant'Alberto di Ravenna





rietà internazionali come lo chardonnay, il sauvignon e il traminer per i bianchi, mentre per i rossi sono stati scelti il merlot e lo shiraz. Nel 2007 sono state scelti il marsanne e il roussanne, due uve bianche tipiche della Francia. Dal 1994 si producono i vini Doc Montereale di Massa Marittima e Igt Toscana e, più recentemente, anche Doc Maremma Toscana. In azienda 2,5 ettari sono destinati a oliveto specializzato da cui si ricava, tramite spremitura a freddo, un ottimo olio extravergine d'oliva dalle cultivar moraiolo leccino e leccio del corno. Viene inoltre prodotta una grappa di fattoria. L'Azienda è aperta per degustazioni guidate e visita dei vigneti.

Per l'approvvigionamento energetico l'azienda si è dotata, nel 2008, di un gruppo fotovoltaico in silicio policristallino da 12,48 kW in grado di generare 14.976 kWh/anno, corrispondenti al consumo medio annuo di circa 6 famiglie. L'impianto è installato sul tetto dell'edificio aziendale, in parziale integrazione architettonica. L'elettricità generata è valorizzata in regime di "scambio sul posto": l'utente riceve un rimborso parziale in bolletta in relazione alla quantità di energia in eccedenza, ossia quella che viene immessa in rete al netto dell'autoconsumo, contabilizzata a fine anno.

Impianto solare fotovoltaico, Caseificio Buon Pastore, Comune di Sant'Alberto di Ravenna



Sempre nell'Alta Maremma grossetana, nel Comune di Monterotondo Marittimo (GR) sorge, in una zona collinare ricca di ulivi, il **Podere Paderno** la cui principale attività è la produzione casearia scegliendo come materia prima latte di pecora. La gamma di formaggi, emblematici del territorio toscano, spazia da quelli freschi, come il rovaggiolo, le ricotte, i fiocchi di latte e il primo sale a quelli a stagionatura variabile quali il pecorino, che esce anche in lavorazioni speciali come "il vellutato", il "moro" o alle vinacce. Una tradizione casearia che si tramanda da ben tre generazioni. Attualmente l'estensione aziendale è di circa 200 ha coltivati e 1500 capi di pecore allevate. L'azienda trasforma circa 160.000 l/anno di latte, tutto proveniente dall'allevamento ovino aziendale. L'attività casearia del Podere necessita 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 (72°C), la stufatura della cagliata (30-35°C) e la cottura della ricotta (85-90°C). Al fine di garantire la copertura energetica i titolari hanno deciso di investire in un impianto solare fotovoltaico da 11 kW e in un impianto geotermica in grado di soddisfare tutti i fabbisogni termici dell'azienda, pari al 95% della domanda energetica totale del Podere. Grazie a queste tecnologie il Podere ha ottenuto un risparmio di circa 24 tep/anno (28.896 m<sup>3</sup>/anno circa di metano) di energia primaria, per una quantità di 60 t/anno di CO<sub>2</sub> non emesse in atmosfera ma anche il 30% in meno sulla fornitura di calore e quindi una riduzione dei costi. L'impianto fotovoltaico invece 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>. Anche in questo caso il saldo tra costi e ricavi risulta essere positivo - circa 3000



Impianto ad alta entalpia di Larderello, Comune di Pomarance (PI)

€/anno in flussi di cassa aziendali - grazie al II° contro energia, schema di incentivazione del GSE per la produzione e vendita di energia elettrica rinnovabile.

Autentica eccellenza della sostenibilità made in Italy, il **Caseificio Buon Pastore** nasce dall'idea di bonificare e recuperare un'intera area agricola che versava in condizioni di abbandono, riqualificarla - anche attraverso il miglioramento delle caratteristiche pedologiche del terreno- nel rispetto della salute dell'uomo e degli animali, con un progetto di produzione finalizzato a ristabilire un legame con la tradizione pastorizia. Il tutto attingendo energia da fonte a zero emissione di inquinanti. Il Caseificio sorge infatti nel *pratopascolo fotovoltaico* da 71 ha di Sant'Alberto, frazione nord del Comune di Ravenna, località adiacente al parco del Delta del Po. Un *pratopascolo fotovoltaico* è un prato da pascolo per il bestiame sul quale sorge un gruppo di pannelli fotovoltaici e l'attività pastorizia e la produzione di energia rinnovabile usano il territorio in maniera sostenibile e non competitiva. Qui infatti 600 ovini pascolano liberi sotto i pannelli solari, contribuendo al mantenimento delle aree agricole e del manto erboso e beneficiando dell'ombreggiamento creato dagli stessi pannelli



Impianto solare termodinamico, Formaggi Fanari Nuova Sarda, Comune di San Nicolò D'Arciano (OR)

fotovoltaici. Un esempio virtuoso di come due attività apparentemente incompatibili possano conciliarsi proficuamente. La sostenibilità annoda tutta la filiera produttiva del Caseificio del Buon Pastore: il prato è seminato con erbe selezionate per conferire al latte le migliori proprietà, gestito senza impiego di sostanze chimiche e fitofarmaci con lo scopo di garantire un foraggio di qualità per il pascolamento ed e irrigato una sola volta all'anno, per un risparmio della risorsa idrica. La mungitura degli ovini, sempre assistita, viene effettuata con sistemi automatici che interrompono l'estrazione del latte ad una data quantità, evitando stress all'apparato mammario dell'animale

I fabbisogni energetici dell'azienda vengono soddisfatti attraverso l'energia prodotta dal campo fotovoltaico nel quale è inserito il Caseificio, tra i più grandi d'Italia per potenza installata e dimensioni. Con i 35 MW di potenza si estende per un area di 71 ettari (l'effettiva superficie coperta dai pannelli è inferiore al 40%) ed è in grado di produrre 42milioni di kWh/anno, pari al consumo medio annuo di 15.500 famiglie

ed equivalenti a 25.200 tonnellate di CO<sub>2</sub> non emesse, per un risparmio di 3.612 tonnellate equivalenti di energia primaria. La struttura di sostegno dei pannelli è del tipo «a cavalletto», in acciaio zincato ed alluminio. Tali strutture non necessitano di alcun consolidamento del terreno né di alcun tipo di fondazione in cemento armato. La tipologia di struttura scelta ha consentito di ottenere importanti risultati a garanzia della sostenibilità ambientale dell'intera opera: minimo impatto ambientale delle opere; garanzia di ripristino dei luoghi a fine ciclo di vita dell'impianto; elevata durabilità dei materiali impiegati; accessibilità ottimale per il pascolo degli ovini; costi e tempi di installazione ridotti per la società; facile integrazione di sistemi antifurto e antifulminazione. A questo si aggiunge una turbina mini eolica da 10 kW, progettata e prodotta da Tozzi Green (società holding sia del Caseificio sia di Solar Farm), installata in prossimità del Caseificio, e in grado di produrre fino a 37.300 kWh ad una ventosità media annua di 5 m/s e un ulteriore impianto fotovoltaico da 16 kW installato sul tetto del Caseificio.

Il Caseificio propone una selezionata gamma di formaggi che copre la tradizione locale e nazionale, freschi, stagionati, cremosi e speciali. Prodotti di eccellenza da gustare e acquistare nello spaccio aziendale.

Il brand inMasseria raccoglie l'intera produzione della **Società Agricola F.lli Casse**, le cui filiere di raccolta e trasformazione dei prodotti si svolgono tutte entro i confini stessi della masseria. L'azienda, ubicata nel complesso medievale della Masseria del Duca, nel territorio collinare del Comune di Crispiano (TA), si presenta come un villaggio rurale produttivo perfettamente integrato nel territorio, con una produzione di olio extra vergine d'oliva, uova e prodotti caseari. La masseria è un complesso storico da poco ristrutturato ed adibito ad agriturismo.

Numerose sono le attività svolte nella

Masseria del Duca, tra cui l'allevamento avicolo con 60.000 capi con annesso centro imballaggio uova; l'allevamento di 250 bovini da latte di razza frisone italiane con annesso caseificio aziendale; la coltivazione dell'uliveto di 200 ettari in agricoltura biologica, con 40.000 ulivi secolari e frantoio aziendale e annesso centro imbottigliamento e confezionamento; infine 10 ettari di vigneto da vino.

In questa azienda è stato realizzato uno dei primi impianti biogas della Regione Puglia, il primo in assoluto ad essere stato installato in un'azienda agricola e alimentato al 100% dai sottoprodotti aziendali (liquame, pollina, siero, sansa, acque di vegetazione, letame e colture dedicate in alcune stagioni). La costante quantità e qualità dei sottoprodotti permette la produzione di biogas pulito con punte di conversione in metano del 68%.

Impianto solare termodinamico, Formaggi Fanari Nuova Sarda, Comune di San Nicolò D'Arciano (OR)



L'impianto a biogas, che al fine della mitigazione paesaggistica presenta i digestori interrati, è di tipo cogenerativo. Tutto il calore prodotto viene impiegato in parte per le fasi produttive del frantoio oleario e del caseificio ed in parte in una rete di teleriscaldamento per il soddisfacimento delle esigenze termiche della masseria. Il materiale residuo del processo di fermentazione anaerobica, il digestato, previa separazione nelle sue componenti solide e liquide, viene in parte sparso sui 200 ha di suolo a coltura biologica di proprietà ed in parte ceduto ad altre aziende agricole del territorio, in quanto presenta ottime proprietà naturali di ammendante e fertilizzante. In questo modo si realizza un'economia circolare interna all'azienda, ed esterna, con il ricorso esclusivo a materiali riciclabili o riutilizzabili per gli imballaggi. La masseria è inoltre aperta a visite didattiche di studenti di ogni ordine e grado con oltre 7.000 visite annue, per le quali sono

previsti ben nove diversi percorsi educativi, ciascuno dedicato ad un particolare aspetto dell'attività aziendale, tra cui il "percorso delle bioenergie per un futuro sostenibile". Di recente, in ambito di un progetto europeo, è stato anche valorizzato l'attiguo bosco con la realizzazione di percorsi naturalistici, sentieri attrezzati, area giochi per i più piccini e area pic nic. L'intervento ha consentito anche la piantumazione di oltre 7.000 nuove querce. La potenza dell'impianto biogas è di 498 kW elettrici e 472 kW termici. La produzione ammonta a 3920 MWh elettrici e 2300 MWh termici annui. L'energia elettrica generata copre interamente il fabbisogno aziendale ed il surplus viene ceduto alla rete, a beneficio di numerose famiglie. L'intera attività aziendale è dunque a minimo impatto ambientale, con zero scarti e ridotte emissioni in atmosfera.

Numerosi sono i premi e i riconoscimenti vinti, le menzioni e i contributi, sia in Italia

Serra geotermica, Azienda Parvus Flos, Comune di Radicondoli (SI)



che all'estero, a testimonianza che lo sforzo aziendale in direzione della sostenibilità non è rimasto affatto inosservato dall'esterno. Un modello di sviluppo sostenibile per tutto il territorio nazionale.

**L'Azienda Agricola Prunotto Mariangela** nasce nel 1863 ad Alba, in provincia di Cuneo, orientata alla coltivazione e trasformazione di frutta e verdura e alla rivendita delle stesse prevalentemente all'estero (UE ed extra UE). La zona, a cui fanno da cornice le splendide Langhe, è caratterizzata da una forte escursione termica fra giorno e notte che la rende particolarmente adatta all'invecchiamento dei vini e alla maturazione dei prodotti orticoli.

Forti di un'esperienza centenaria e di questo straordinario microclima l'azienda è stata pioniera della coltivazione biologica e sostenibile, contesto in cui è attiva e punto di riferimento da oltre 30 anni. La cura dei prodotti nasce dalla terra, dove sono erette le fondamenta del futuro lavoro. La ricerca e riscoperta di varietà antiche con eccellenti proprietà sensoriali guidano la produzione. In azienda si coltiva, ad esempio, la Pera Madernassa, cultivar di antica sapienza territoriale, rustica e vigorosa. Questa varietà frutticola si consuma prevalentemente cotta, sciroppata semplice o al vino e in composta.

In campo si incrociano saperi antichi e moderni grazie alla collaborazione con tecnici e strutture specializzate nei lavori di monitoraggio climatico e fitoiatrico. Questa sinergia permette loro di progettare frutteti che già dalla loro nascita hanno l'obiettivo di raggiungere la massima qualità possibile riducendo nel frattempo al minimo le concimazioni ed i trattamenti chimici tradizionali. Un modello di agricoltura virtuoso, a salvaguardia dell'ambiente e a presidio dei cibi tipici e tradizionali, legati al territorio.



Serra geotermica, Azienda Parvus Flos,  
Comune di Radicondoli (SI)

Il lavoro fatto sul campo viene preservato con una raccolta a più passaggi che rispetta il giusto grado di maturazione dei futuri ingredienti, utilizzati entro poche ore dalla raccolta, sempre a partire dal fresco. Lavorando artigianalmente e senza l'aggiunta di alcun prodotto chimico si può ben capire quanto sia importante la qualità della materia prima, fulcro e insieme filosofia dell'azienda. Ogni prodotto conserva la memoria del percorso compiuto alle spalle. Oltre ai prodotti a base di Pera Madernassa, l'azienda propone vasetti di antipasto con molteplici verdure, composte, confetture, frutta in grappa, frutta sciroppata, mieli, pesti, salse e sughi, diverse varietà di fagioli e altre specialità.

Sempre nel rispetto della filosofia aziendale è stato installato circa dieci anni fa un impianto fotovoltaico di circa 20 kW, che permette all'azienda di essere sostanzialmente autosufficiente per il fabbisogno elettrico dell'impianto produttivo e del reparto di conservazione frutta. Tale investi-



Impianto solare, Tenuta di Lago d'Anice,  
Comune di Castellaneta di Marina (TA)

mento in innovazione ha consentito la costruzione di un magazzino refrigerante per la conservazione di frutta e verdura fresca e l'aumento della capacità produttiva di alcuni macchinari. I pannelli fotovoltaici producono energia elettrica non solo quando sono irradiati dalla luce diretta, ma anche quando il cielo è coperto, perché ricevono luce riflessa. L'impianto è stato completamente integrato nel tetto della struttura. In questo modo i terreni rimangono liberi da plinti di calcestruzzo o altro, a salvaguardia del suolo. L'impianto è stato pagato interamente dall'azienda e usufruisce dello schema di incentivazione in conto energia del GSE. L'investimento è stato fatto con una previsione di rientro del costo speso in circa 10 anni e ha fatto riscontrare un'immediata riduzione del costo dell'energia. Scendendo la penisola incontriamo l'azienda agricola **Tenuta di Lago D'anice**, ubicata nell'agro di Castellaneta Marina, sull'Arco Ionico pugliese, provincia di Taranto. Si estende su 25 ettari coltivati ad

agrumeto, in particolare le varietà d'arance Valencia e Navelina, proseguendo la trentennale tradizione di famiglia. Dal 2006 la produzione è certificata secondo il disciplinare di conformità Biologico. La produzione annuale di agrumi Bio tra arance e altri agrumi è mediamente di 700 tonnellate. I mercati principali di riferimento sono quelli del Nord Italia e i mercati Europei. Dal 2013 vengono prodotte le "Fette di Sole", semplici fette di arancia biologica essicata mediante un procedimento che preserva inalterate le proprietà nutrizionali ed organolettiche del prodotto fresco. Il prodotto è stato peraltro nominato per concorrere all'Innovation Award 2014, premio per l'innovazione nel campo dell'agrobiologico. In azienda è anche praticata l'apicoltura.

Nel 2007, in occasione della realizzazione del magazzino, considerando che la linea di lavorazione degli agrumi e la cella di refrigerazione ospitati all'interno avrebbero aumentato decisamente i consumi elettrici, l'azienda ha deciso di investire, anche grazie agli incentivi statali, in un secondo impianto fotovoltaico da 19,78 kW di potenza, installato in modo parzialmente integrato sulla parte piana del tetto del magazzino. La produzione annua dell'impianto è di circa 24.000 kWh (paragonabili al consumo medio annuo di circa 8 famiglie) e copre gran parte dei consumi del magazzino di lavorazione, nella prospettiva di raggiungere il 100% con un prossimo ampliamento. Il risparmio conseguito grazie all'auto-produzione di energia ammonta a circa € 3.000 euro l'anno, con un rientro dell'investimento iniziale in circa 11 anni. In termini di vantaggi ecologici, l'impianto consente di risparmiare 6 tep e di evitare l'emissione di 12 tonnellate di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

La storia del pastificio **Sgambaro** abbraccia tre generazioni, a partire dal secondo dopoguerra, con la fondazione del primo

pastificio nel 1947 a Cittadella (PD). Negli anni '60 l'azienda si espande con l'apertura dello stabilimento a Castello di Godego (TV), affiancando l'attività molitoria a quella della pastificazione, e, successivamente, la costruzione di un impianto di stoccaggio in Puglia, che permette un rapporto diretto con gli agricoltori per ottenere la migliore varietà di grano e assicura il controllo di filiera. A partire dagli anni '90 ad oggi l'azienda sposa la filosofia dell'ecosostenibilità: si intensificano le collaborazioni con gli agricoltori per incrementare l'apporto proteico e la salubrità del grano; si avvicinano le coltivazioni al luogo di lavorazione; si razionalizza la logistica in modo da minimizzare gli sprechi, anche ponendo il molino adiacente al pastificio, abbattendo così le emissioni dovute ai trasporti; si avvia una gamma di prodotti interamente biologici; si studia il carico ambientale generato dal ciclo di vita dei prodotti, al fine di mini-

mizzare emissioni e altri impatti ambientali (sforzi attestati dal conseguimento di certificazioni EPD - Environmental Product Declaration e Carbon Footprint per alcune linee). Sgambaro diventa il primo pastificio in Italia a certificare il prodotto fin dall'origine e ad ottenere la dicitura "100% Grano Duro Italiano DTP 061 e Km0", conferita nel 2003 dall'ente Certificazioni Sicurezza Qualità Alimentare.

Sul fronte del bilancio energetico, l'Azienda ha scelto di approvvigionarsi esclusivamente da utility rinnovabili certificate e pulite presenti sul territorio. Ciò contribuisce a fare di Sgambaro uno dei marchi di pasta a minor impatto ambientale in Italia. L'azienda si è impegnata inoltre in due progetti di compensazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>: uno con l'adozione di ettari di boschi in Veneto, l'altro con la tutela dell'ecosistema della Valle da Pesca della Laguna Veneta. Sgambaro ha sostenuto entrambi i pro-

Impianto solare fotovoltaico, Serraiola Wine, Comune di Monterotondo Marittimo (GR)





getti tramite l'acquisto di titoli di carbonio derivanti (il primo) dalla gestione responsabile del patrimonio forestale dei comuni di Luisiana e Mel e (il secondo) maturati attraverso un'innovativa tecnica di sequestro CO<sub>2</sub> che richiede la salvaguardia del fragile ecosistema lacunare.

Oggi non è più importante solo cosa si produce, ma *come* lo si produce. Nella definizione dei Piani di Sviluppo Rurale, i pubblici decisori dovrebbero includere strumenti e misure a sostegno della diffusione di tutte le energie rinnovabili utili in agricoltura, non solo le bioenergie. Le aziende che usano energia rinnovabile, pulita e sostenibile nei cicli di produzione del cibo dovrebbero anche essere premiate attraverso un sistema di etichettatura analogo a quello della certificazione di qualità o del biologico. Si potrebbe pensare ad un marchio o simbolo che attesti l'approvvigionamento di energia rinnovabile dell'azienda e/o della

filiera, come sta già facendo la CCER con il marchio "100% Rinnovabile" ed EKOEnergy con la propria certificazione ed il marchio #SustainableCraftBeer. I consumatori più sensibili ed esigenti potrebbero essere attratti da questo segnale e preferire un prodotto "rinnovabile", avviando un processo di fidelizzazione altamente remunerativo. Riconoscere, anche attraverso sistemi accreditati di certificazione, il valore aggiunto creato dai produttori di cibo ad energia rinnovabile è un pezzo mancante di importanza non marginale per una Green Economy inclusiva, equa e responsabile.

Altra esperienza interessante è quella del **Caseificio Caramasche** nel Comune di Peggognaga (MN) cresciuta grazie all'unione di soci allevatori capaci di coniugare tradizione ed innovazione, e di rendere la propria storia ogni giorno più speciale.

Le pareti bianche, le grandi vasche, il latte che arriva appena munto e soprattutto la

Stabilimento, Vapori di Birra, Comune di Castelnuovo Val di Cecina (PI)



lavorazione artigianale che ha subito pochi cambiamenti nel corso dei secoli. Questo è il Caseificio Caramasche, intorno la natura, i prati, il magazzino di stagionatura, e storie vecchie centinaia di anni. Perché la produzione del Parmigiano Reggiano è un viaggio sensoriale che ci riporta indietro nel tempo, è da ben nove secoli che nulla è cambiato in questo nostro rituale. Il Caseificio Caramasche lo fa da più di 140 anni, precisamente dal 1874.

Da cosa è data l'eccellenza del Caseificio Caramasche? Dall'esperienza, riconosciuta e certificata dal Consorzio del Parmigiano Reggiano. Dalla matricola 1559, una delle più antiche del Consorzio. Dal nostro latte prodotto localmente e raccolto nel raggio di soli 10 chilometri. Dalla valorizzazione del territorio. I nostri animali, nati e cresciuti nelle nostre aziende, si nutrono di foraggi locali, di cui possiamo controllare la qualità, perché crediamo nel nostro lavoro e in quello dei nostri vicini. La Cooperativa ha aderito anche ad un progetto volontario di misurazione del benessere animale delle aziende socie, in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico di Brescia, ottenendo un punteggio superiore alla media richiesta per legge.

Dal unione del latte dei singoli allevamenti, costantemente monitorati lungo tutto la filiera di produzione, che permette di garantire uno straordinario mix di individualità ed una costanza di qualità elevatissima. Infine dalla certificazione Carbon Foot Print, che amplifica la bontà perché riduce l'impatto ambientale. La Cooperativa Caramasche è il primo produttore di parmigiano reggiano al mondo ad ottenere la prestigiosa certificazione da parte del TUV. L'eccezionale risultato, ottenuto grazie ad un progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente, premia gli sforzi congiunti condotti da tutti i soci e i collaboratori del caseificio negli



Impianto a Biogas, InMasseria, Comune di Grottaglie (TA)

ultimi anni e garantisce un prodotto sempre migliore e buono non solo in tavola ma anche con l'ambiente.

La principale azienda conferente nella cooperativa ha investito in un moderno impianto di digestione anaerobica che permette la valorizzazione degli effluenti zootecnici, dei sottoprodotti agricole e delle colture di integrazione, permettendo la produzione di energia elettrica e termica rinnovabile. In particolare il calore viene poi utilizzato per l'essiccazione dei foraggi aziendali, che sono la base dell'alimentazione delle bovine da latte. I benefici ambientali del ciclo di produzione sono continuamente monitorati e attualmente l'azienda è entrata a far parte del progetto Life denominato "BiogasDOP".

Il Caseificio Caramasche ha presentato durante l'Expo di Milano, nello spazio Slow Food, in collaborazione con AzzerCO2 la prima forma senza impatto di CO<sub>2</sub>, avendo annullato con l'adesione ad un progetto di forestazione, tutte le emissioni conteggiate in fase di produzione.

# 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 autovetture, 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. Un'altra importante frontiera è quella rappresentata biometano, che finalmente - anche se ancora in attesa dell'ultimo tassello - con l'approvazione degli ultimi decreti inizia a rappresentare una valida alternativa soprattutto per i mezzi pesanti e agricoli ai combustibili fossili. In questa direzione diverse sono le esperienze che si stanno sviluppando nei nostri territori. A partire dalla produzione di metano ottimizzando al massimo un altro rifiuto. Con questo obiettivo il gruppo **CAP** che gestisce l'acquedotto, la fognatura e la depurazione nella Città metropolitana di Milano, sta trasformando, in collaborazione con il CNR, i suoi principali depuratori in vere e proprie piccole bioraffinerie capaci di generare ricchezza dalle acque di scarto. La sperimentazione prevede il trattamento per via anaerobica dei fanghi residui della depurazione di tipo biologico e la conseguente trasformazione di questi

ultimi in biogas e poi in biometano di elevata qualità destinato a riempire i serbatoi di autovetture. Secondo gli studi effettuati, il solo depuratore presente nel Comune di Bresso ha le potenzialità per sviluppare una produzione di oltre 340mila chili di biometano l'anno con cui è possibile alimentare più di 400 vetture per 20mila chilometri annui. Notevoli anche i risparmi per via del costo di produzione di 0,58 euro al chilo, sensibilmente inferiore ai circa 0,9 euro al chilo con cui oggi si acquista il metano sul mercato.

A distinguersi tra le realtà italiane è anche il 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



Gruppo CAP, impianto per produzione di biometano, Comune di Milano

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.

Altro esempio virtuoso in questo senso è quello sviluppato nella **Fattoria La Piana**, nel Comune di Candidoni (RC), una coo-

perativa 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. È 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.

Sono sempre più diffuse le iniziative che vedono l'installazione 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 pub-

blico/private si stanno muovendo in questa direzione e molte sono le esperienze interessanti che si stanno sviluppando. Per far fronte al problema dell'inquinamento atmosferico particolarmente elevato in Emilia-Romagna a causa della conformazione morfologica che non lascia facilmente disperdere gli inquinanti provenienti sia dalle industrie che, data la focalità della Regione in termini di trasporti, rappresentando un nodo importante nei flussi di persone e merci.

Con il progetto **"Mi Nuovo elettrico-Free Carbon City"** la regione Emilia-Romagna ha adottato un valido piano regionale per la mobilità elettrica basandosi sul principio dell'interoperabilità su scala regionale e dell'integrazione di tutti i servizi di mobilità offerti al cittadino. Coinvolgendo infatti diverse città sul territorio quali Piacenza, Parma, Reggio nell'Emilia, Modena, Ferrara, Bologna, Imola, Faenza, Forlì, Ravenna, Cesena e Rimini si vuole estendere il tema della mobilità elettrica a una dimensione regionale. Ad oggi sono 130 (per raggiungere quota 150 entro il 2017) le colonnine

presenti in centri e aree di interscambio delle città aderenti e per rendere inoltre la mobilità elettrica ancora più sostenibile e veramente a zero emissioni la Regione ha richiesto che i distributori forniscano solo energia proveniente da fonti rinnovabili. Nell'ambito dello sviluppo e della promozione della mobilità elettrica del piano regionale **"Mi Nuovo Elettrico"** sono state impegnate risorse regionali per 2,4 milioni di euro del Programma operativo regionale (POR) del Fondo europeo di sviluppo regionale FESR-2007-2013 a favore dei 15 comuni aderenti all'Accordo di Qualità dell'Aria per l'acquisto di n. 103 veicoli elettrici di varie tipologie quali furgoncini, autovetture e quadricicli. Tra i diversi comuni partecipi 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 furgoncini, per una spesa com-

Particolare di alimentazione con biometano



plessiva 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 casse comunali di 40-45mila euro. A questo si aggiunge il progetto e-bike 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.

In Sardegna nei **Comuni di Decimoputzu** (CA) e **Guspini** (Sud Sardegna) sono presenti due impianti a biogas "gemelli", realizzati da FERA srl, della potenza elettrica di 1 MW, entrati in produzione il primo a dicembre 2012 e l'altro nel febbraio 2013, la cui produzione annua di energia elettrica è di circa 7.000 MWh e dotati di due digestori ciascuno dalla cui fase successiva si ricava dell'ottimo terriccio che viene venduto. A confine delle recinzioni di tali impianti sono presenti colonnine di ricarica elettrica utilizzate per le flotte elettriche degli impianti stessi nonché a disposizione dei privati che in zona possiedono auto elettriche e dei numerosi turisti presenti nella stagione estiva. I punti di ricarica sono aperti 24 ore su 24 e 7 giorni su 7 erogando non solo energia gratuitamente ma soprattutto energia 100% rinnovabile poiché direttamente collegate ad impianti che producono in continuo elettricità da biogas prodotto dalla digestione anaerobica di colture dedicate quali quelle di mais

ma soprattutto da sottoprodotti di origine vegetale quali sansa di olive, pollina, residuo di carciofo, siero del latte dei vicini caseifici, buccia di pomodoro.

Nasce sempre dalla collaborazione pubblico/privato l'esperienza del **Comune di Primiero San Martino di Castrozza** (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 riCARicano, mettono a disposizione dei propri clienti un quadro per ricaricare gratuitamente il proprio veicolo elettrico, durante la loro vacanza.

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



Pensilina di ricarica FERA, Comune di Decimoputzu (CA)

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, 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.



## PREMIO COMUNE 100% RINNOVABILE

Va al **Comune di Cavalese** (TN) realtà da poco più di 4mila abitanti ma che ha intrapreso già da lungo tempo la strada dell'autosufficienza energetica.

Sono almeno 102 gli impianti solari fotovoltaici per complessivi 1,1 MW di potenza installata su tetti e coperture che contribuiscono in maniera importante al raggiungimento del risultato di autosufficienza energetica. A questi si aggiunge un impianto mini idroelettrico da 706 kW, un impianto a biogas da 1 MW e un impianto a biomassa in cogenerazione da 1 MW elettrico e 23,5 MW termici connesso alla nuova centrale di teleriscaldamento, inaugurata a novembre 2016.

Esempio virtuoso di interazione fra architettura di qualità e processi sostenibili legati alla filiera biomassa-energia l'edificio che ha permesso l'ampliamento della vecchia centrale esistente. Gestita da Bioenergia

Fiemme, public company della quale sono soci, oltre al Comune, la Magnifica Comunità di Fiemme, proprietaria dei boschi, le segherie che lavorano sul territorio, i cittadini in quanto utilizzatori del calore e la Cassa Rurale di Fiemme. L'energia termica prodotta viene distribuita verso alle utenze domestiche del Comune, mentre quella elettrica viene distribuita dal Comune, proprietario della rete elettrica.

Il progetto che ha richiesto un investimento di 500mila euro è stata realizzata in cemento armato laddove necessario per ovvie necessità di resistenza al fuoco, mentre gli uffici sono stati realizzati in legno lamellare portante della Valle. La copertura ospita un impianto fotovoltaico in grado di soddisfare tutti i fabbisogni energetici elettrici della centrale, e fornire quella in eccesso alla rete locale.

Impianto di teleriscaldamento, Comune di Cavalese (TN)





## PREMIO BUONA PRATICA

Il premio Buona Pratica di Comuni Rinnovabili 2017 va al **Comune di Castellammare di Stabia** (NA) dove l'Amministrazione, grazie ai fondi FESR, ha finanziato un'opera di efficientamento dell'Istituto Comprensivo "Luigi Denza" grazie non solo alla messa in funzione di un impianto solare fotovoltaico da 9 kW e un impianto solare termico da 50 mq, ma anche migliorando le prestazioni energetiche e di sicurezza dell'involucro edilizio. L'investimento di 350mila euro ha infatti permesso oltre alla realizzazione de-

gli impianti solari, di poter intervenire con un cappotto esterno tanto da arrivare ai consumi di un edificio in Classe A e tecnicamente assimilabile ad un 'nZEB' ovvero ad un edificio a energia quasi zero.

Gli importanti investimenti fatti sull'edificio esistente, oltre a portare benefici ambientali, permette al Comune di poter risparmiare tra i 15 e i 20 mila euro in un anno. Obiettivi dell'Amministrazione è quello di replicare tale esperienza su altri quattro edifici scolastici comunali.

## PREMIO RINNOVABILI E CIBO DI QUALITÀ

La Società Agricola **Arte** nasce nel tavoliere delle Puglie tra Manfredonia e Cerignola (FG), luogo da sempre vocato alla coltivazione di grani e altri cereali. Da giugno 2015 produce prodotti biologici certificati avvalendosi di tecnologie agronomiche sostenibili e coltivando materie prime di altissima qualità e locali come il grano duro Senatore Cappelli Bio, grano antico tipico e autoctono, farro monococcum, il cereale più antico in assoluto e molto altro, utilizzando solo semina su sodo, una tecnica agronomica che permette di diminuire le lavorazioni sul terreno, ridurre il consumo di carburante, e allo stesso tempo le emissioni in atmosfera. Produce e commercializza pasta biologica Senatore Cappelli Bio, prodotta con processi tradizionali (trafilatura al bronzo e lenta essiccazione a bassissime temperature) e l'impiego di tecnologie all'avanguardia in grado di valorizzare le proprietà dei prodotti. Stessa cura nella produzione dell'olio, mediante spremitura a freddo da 7 coltivazioni diverse di olive.

Tutta l'energia necessaria ai processi di trasformazione viene prodotta da un impianta-

to a biogas da 625 kW<sub>e</sub> e 700 kW<sub>t</sub>, avviato nel 2010. In particolare, la produzione di energia elettrica supera abbondantemente i fabbisogni elettrici aziendali, il 90% dell'energia elettrica prodotta viene infatti immessa in rete. D'altra parte, la componente termica viene totalmente utilizzata per soddisfare i diversi fabbisogni legati a: gestione biologica dei digestori (30%); uffici e spazi del personale (10%) e processo di essiccazione del digestato (60%), che avviene all'interno dell'azienda stessa. La bassa entalpia viene sfruttata per riscaldare digestori e uffici, mentre l'alta entalpia (i fumi di scarico del cogeneratore) per l'essiccatoio. Il rendimento annuo del cogeneratore è di circa 4.800 MWh/anno elettrici e 3.300 MWh/anno termici.

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. Dalla digestione anaerobica inoltre viene prodotto digestato, ottimo come ammendante organico e che ha permesso all'azienda di recuperare terreni ormai in fase di desertificazione e di avere colture con livelli nutraceutici di altissima qualità. Le analisi di laboratori confermano un aumento di carbonio organico nei terreni da 1,18% a 1,27% in 7 anni.

È anche grazie all'innovazione in campo energetico che l'azienda è cresciuta e ha potuto avviare la produzione biologica, nonché chiudere la filiera produttiva. La ricerca e lo studio negli anni ha consentito inoltre di diminuire gli autoconsumi di oltre il 3% nonostante l'installazione di nuovi

macchinari e la costruzione di nuove strutture in azienda. Questo ha permesso di aumentare ulteriormente le immissioni di energia elettrica in rete e diminuire ancora le emissioni di gas serra in atmosfera. Diversi i benefici derivanti dalle scelte compiute da ARTE, come la riduzione dei costi in bolletta e il contributo alla lotta ai cambiamenti climatici, con l'evitata emissione in atmosfera di 24 tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno. Infine l'Azienda vanta strette collaborazioni con altri stakeholders, a livello regionale, come l'Università di Bari, e nazionale, quali il CREA, Confagricoltura, CRPA e il Consorzio Italiano Biogas, di cui è membro. La masseria didattica ospita regolarmente studenti delle scuole agrarie locali per stage dimostrativi.

Impianto biogas, Azienda Arte, Comune di Cerignola (FG)



Rimanendo nel ricco territorio geotermico toscano, a Sasso Pisano, frazione del comune di Castelnuovo Val di Cecina (PI), incontriamo il primo birrifico artigianale al mondo che sfrutta il vapore geotermico come fonte primaria di energia nel processo brassicolo. **Vapori di Birra** nasce nel 2013 dall'incontro con un mastro birraio e un professionista della geotermia, con un'intuizione: imbrigliare il vapore che esce naturalmente dalla crosta terrestre e destinarlo alla produzione di una bevanda popolare e nutriente, la birra. Così un convenzionale impianto viene re-ingegnerizzato al fine di adoperare vapore geotermico anziché gas naturale. Oggi il birrifico produce quattro varietà di birre: Magma, Geyser, Sulfurea e la novità Thera. Le materie prime sono accuratamente selezionate, privilegiando le risorse del territorio, e tutto il processo è svolto con cura e perizia artigianale di pari passo alle nuove tecnologie. La capacità produttiva annua è di circa 60.000 litri di birra, imbottigliata o confezionata in fusti di materiale eco-compatibile KeyKeg. Il vapore geotermico ad alta temperatura e pressione proviene dalla vicina centrale Enel Green Power e copre interamente il fabbisogno energetico del ciclo produttivo, dall'ammontamento alla fermentazione. Il costo dell'investimento iniziale, 66.000 euro, è stato per più della metà sostenuto dal Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche. Il tempo di rientro atteso è di 5 anni. L'impianto ad energia rinnovabile ha fatto realizzare un risparmio netto sui costi della fattura energetica di circa il 30% all'Azienda. Il valore aggiunto dell'eco-sostenibilità del prodotto, nonché il carattere avanguardistico del processo produttivo, ha fatto registrare un guadagno d'immagine e di interesse da parte di clienti e consumatori. Per ogni ettolitro di birra prodotta si risparmiano 3,3

di gas naturale e non sono emessi in atmosfera 5 kg di CO<sub>2</sub>. Le birre sono distribuite in Toscana, Lazio e Calabria e si possono bere direttamente nel BrewPub di Vapori di Birra, accompagnandole con un paniere di prodotti locali.

Il birrifico artigianale **Lesster**, situato a Lugo di Grezzana (VR), nel territorio delle Lessinia. Lesster è un esempio di impresa che fa del rapporto con il territorio in cui è immersa il suo punto di forza. Già a partire dal nome, che, nascendo dalla combinazione delle parole "Terra" e "Lessinia", vuole conservare ed esprimere lo spirito dei luoghi. Tutta la filiera di produzione della birra trae le materie prime da risorse locali, tra cui l'acqua purissima di fonte del territorio, malti di prima scelta, i migliori luppoli, frumento, segale e lieviti estremamente selezionati. La birra è realizzata secondo gli antichi dettami della lavorazione artigianale, reinterpretata modernamente grazie alla passione e all'innovazione tecnica di birrai esperti, oltre alla ricercatezza degli ingredienti. L'obiettivo è cercare di trasferire nel carattere della birra la specificità del territorio, rievocando gli aromi e profumi di cui si potrebbe fare esperienza con un'escursione in Lessinia. La birra è rigorosamente non filtrata, non pastorizzata e priva di conservanti. Come ricorda Fosco Conti, mastro birraio Lesster, "la differenza fondamentale tra una birra artigianale e una industriale è che quella artigianale necessita di 60 giorni di preparazione, mentre quella industriale è pronta in due settimane. Inoltre quelle industriali possono usare fino al 60% di surrogati di mais, riso, estratti di malto, aromi e coloranti, oltre che avere una gasatura artificiale." Il laboratorio Lesster è costituito da un impianto all'avanguardia con capacità produttiva di 5 hl e una batteria di fermentazione da 60 hl.



Maturatori birrifico Lesster, Comune di Grezzana (VR)

Tutte le birre sono rifermentate in bottiglia, una pratica che dona una gasatura naturale e genuina. Lesster vanta una ricca produzione brassicola, composta da quattro varietà - Fosca (Amber Lager), Gold (Belgian Ale), Pils (Pilsner) e Uit (Wit Bier) - cui si aggiungono due varietà speciali - Valmarisa 1185 e Contrabbandiera - frutto di ricerca e sperimentazione.

Lesster, da marzo 2017, ha scelto di avere una fornitura di energia garantita 100% rinnovabile, contribuendo così a mantenere lo stato di salubrità del territorio. Lesster produce così birra artigianale di qualità anche in modo sostenibile. Il birrifico ha infatti sottoscritto un'utenza con ForGreen, compagnia energetica italiana impegnata sul fronte della sostenibilità ambientale, dell'innovazione nel campo delle fonti rinnovabili e della sharing economy. I consumi elettrici del birrifico, ammontanti a 33.000 kWh/annui, sono interamente co-

perti dalla fornitura Be ForGreen Be Sustainable. Ciò equivale ad un risparmio di 2 tep di energia primaria e alla evitata emissione in atmosfera 10 tCO<sub>2</sub>. ForGreen porta avanti per l'Italia la campagna "Drink Responsible - Birrifici Sostenibili" di EKOenergy, ed è attualmente il fornitore di energia pulita più dinamico che sta avendo i migliori risultati. EKOenergy è un'associazione no-profit, con sede ad Helsinki, che mette in relazione una rete internazionale di ONG ambientaliste impegnate a promuovere l'uso delle energie rinnovabili e sostenibili. È l'unica ecolabel internazionale per l'elettricità, che garantisce non solo la provenienza 100% rinnovabile dell'energia, ma anche la compatibilità con il territorio degli impianti di produzione. Ha dato vita anche al Fondo per il Clima e al Fondo per l'Ambiente, attraverso i quali promuove progetti di sviluppo sostenibile riguardanti le energie rinnovabili nei paesi poveri e

di riqualificazione fluviale. Per ogni megawattora consumato, viene destinata una quota a questi fondi per la realizzazione dei progetti sostenibili. In questo modo i clienti che scelgono di consumare energia a marchio EKOenergy, contribuiscono consapevolmente alla realizzazione di questi progetti di cooperazione. La campagna "Drink Responsible - Birrifici Sostenibili" mira a coinvolgere i birrifici artigianali che vogliono associare alla qualità del loro prodotto la sensibilità ai temi ambientali, veicolando un messaggio di sostenibilità associato ad un prodotto di largo consumo. Grazie a questa azione, Lesster si classifica come il primo birrificio testimonial per l'Italia ad avere una fornitura di energia certificata EKOenergy, l'unico marchio pan-europeo per l'elettricità sostenibile. La certificazione #SustainableCraftBeer conferisce un valore aggiunto ai prodotti di Lesster e riesce ad attrarre i consumatori più coscienti.

**Nuova Sarda Industria Casearia** racconta una storia di qualità agroalimentare e innovazione dal 1936, anno di fondazione del Caseificio. Tramandando perizia e passione per la produzione casearia di generazione in generazione - ora il testimone è passato alla terza - ha accumulato 77 anni di esperienza nel settore. Ogni anno, l'Azienda lavora 4 milioni di litri di latte ovi-caprino. Il Caseificio trasforma esclusivamente latte ovino e caprino di allevamenti situati nella zona del Medio Campidano e Oristanese della Sardegna. Gli allevamenti sono di tipo semibrado: ciò significa che gli animali si nutrono quasi esclusivamente di pascoli naturali e macchia mediterranea, conferendo così al latte tutti i sapori e gli odori tipici delle erbe spontanee del territorio. Nelle lavorazioni casearie permangono intatti i procedimenti e i segreti tipici del lavoro artigianale tradizionale

dei pastori sardi. Procedimenti che, conservando le proprietà native delle materie prime, esaltano la specificità e l'unicità dei prodotti. L'Azienda cura direttamente: il ritiro del latte presso gli allevatori, controllando in tal modo l'aspetto igienico e qualitativo della materia prima; l'acquisto dei caglioli per la produzione del caglio secondo la tradizione sarda; il controllo dei processi di produzione; la stagionatura e la commercializzazione dei formaggi. La produzione annovera formaggi caprini, pecorini d'autore, ricotte salate e fresche, e formaggi speciali come il "Peperoncino" e lo "Juncu": quest'ultimo deve la forma caratteristica all'utilizzo di stampi di giunco realizzati secondo le antiche tradizioni sarde. L'Azienda, tutt'oggi a conduzione familiare, è una realtà fortemente innovativa, motivata dal desiderio di espansione verso nuove realtà commerciali e di sviluppo. Attualmente, con il marchio Formaggi Fanari, serve l'intera penisola, dalla Puglia al Piemonte, ed è inoltre approdata su alcuni mercati esteri in cui il "made in Italy" è fortemente apprezzato. L'Azienda si impegna nella crescita sostenibile a livello ambientale e sociale, attraverso le azioni di responsabilità sociale d'impresa e di sviluppo del benessere della comunità in cui opera. Il valore dell'eco-sostenibilità è stato pienamente accolto tra i principi ispiratori della filosofia aziendale. Credendo nella salvaguardia dell'ambiente e cosciente dell'importanza per l'agricoltura della protezione degli equilibri climatici, l'azienda ha investito nel potenziale strategico liberato dalle tecnologie energetiche da fonte rinnovabile e pulita. Nel 2010 installa un impianto fotovoltaico e nel 2015 un impianto termodinamico. L'installazione dell'impianto fotovoltaico ha reso quasi autosufficiente lo stabilimento sul fronte dei consumi di energia elettrica. La tecno-

logia dell'impianto solare termodinamico è stata progettata e brevettata da una società italiana leader del settore (CSP-F srl) e rappresenta un'autentica avanguardia tecnica. Il funzionamento dell'impianto impiega collettori solari termici a concentrazione, che sfruttano la riflessione dei raggi solari tramite specchi piani Fresnel. I raggi solari vengono diretti su un tubo ricevitore che si surriscalda e al cui interno scorre l'acqua, che si trasforma in vapore ad alta temperatura (180°C) e pressione (12 bar). Con una potenza termica di picco di circa 460 kWt, l'impianto è in grado di produrre fino a 600 kg/h di vapore, corrispondenti a 675 t/anno. Il vapore acqueo così generato integra la fonte energetica tradizionale (fossile) fino al 50% del carico termico necessario, di fatto non sprecando in nessun caso l'energia proveniente dal Sole e realizzando un consistente risparmio in termini di combustibile fossile non bruciato (46.500 litri/anno). Il vapore viene adoperato nella fornitura di calore per i processi produttivi del formaggio e delle ricotte, rispettivamente per il riscaldamento del latte e del siero. La struttura dell'impianto è posta ad un'altezza tale da consentire al gregge di pascolarevi al di sotto, trovando nutrimento e

refrigerio. Tra i benefici conseguiti: risparmio dei costi dell'energia in bolletta (che sbloccano risorse per investimenti produttivi aziendali); risparmio di energia primaria (43 tonnellate/anno); meno inquinamento locale; ridotto impatto ambientale; contribuzione alla lotta ai cambiamenti climatici con 150 t/anno di CO<sub>2</sub> non emesse in atmosfera. Da non trascurare il vantaggio di natura economica e commerciale: sempre più persone sono sensibili ai temi di natura ecologica e la domanda di salvaguardia ambientale cresce, per cui l'utilizzo di fonti energetiche pulite e rinnovabili costituisce un plus nelle opzioni dei consumatori. L'impianto, certificato da ENEA, ha avuto accesso agli incentivi del GSE previsti dal Conto Termico, che eroga un contributo a fondo perduto, distribuito su 5 anni, in misura massima del 60% delle spese sostenute per la realizzazione dell'opera. Nel caso specifico l'ammontare totale netto del contributo è stato di 240 mila euro a fronte di una spesa totale di oltre 400 mila euro. Grazie ai contributi del Conto Termico e ai risparmi di combustibile fossile i tempi di rientro dell'investimento sono inferiori a cinque anni.

Impianto fotovoltaico scuola, Comune di Castellammare di Stabia (NA)



# LE BUONE PRATICHE

100%

- 1 Cooperativa Elettrica Gignod (AO)
- 3 Energia Positiva (TO)
- 6 Società Elettrica Morbegno (SO)
- 10 e'nostra (MI)
- 12 Cooperativa E-Werk Prad (Prato allo Stelvio)
- 13 Società elettrica di Santa Maddalena (Funes)
- 14 Val di Vizze
- 17 Comune di Trento
- 20 Cooperativa FTI (Dobbiaco)
- 24 We for Green (VR)
- 26 Società Elettrica Secab (Paluzza)
- 40 Fiamm (SV)
- 41 Comune di Celle Ligure
- 47 Leaf Community (AN)
- 48 Casa rinnovabile (AN)
- 49 Comunità di Accoglienza Emmaus (FG)
- 51 Smart-grid Comune di Grummo Apula (BA)
- 52 Fiamm (BA)
- 54 Rete Enel (Comune di Pietragalla-PZ)
- 57 Omnia Energia (CS)



- 4 Acea Pienerolese (TO)
- 9 Biometano Cap Holding
- 16 Comune di Primiero San Martino di Castrozza
- 27 INGETEAMed ECOMOVE System Integrator (Friuli Venezia Giulia)
- 30 Mi MuovoElettrico (Regione Emilia Romagna)
- 34 Ricarica Self-Energy (Aeroporto di Bologna)
- 53 Noema (BA)
- 58 Fattoria La Piana (RC)
- 61 Colonnine elettriche FERA (CA)



- 18 Comune di Cavalese (TN)
- 25 Birra Lesster (VR)
- 50 Soc. Arte (FG)
- 60 Nuova Sarda Industria Casearia (OR)



- 5 Soc. Agricola Prunotto Mariangela (CN)
- 22 Sgamaro (PD)
- 36 Caseificio Buon Pastore (RA)
- 40 Vapori di Birra (PI)
- 42 Parvus (SI)
- 44 Serraiola Wine (GR)
- 45 Podere Paderno (GR)
- 55 Soc Agricola F.lli Cassese (TA)
- 56 Tenuta Lago D'Anice (TA)



- 2 Comune di Alpignano (TO)
- 19 Mappa geotermica (TN)
- 43 Comune di Montieri (GR)



- 15 Biogas BTS Comune di San Lorenzo (BZ)
- 28 Tlr Siram Comune di Gragnano Trebbianese (PC)
- 31 Caseificio Caramasche (MN)
- 32 Tlr Siram Comune di Lagosanto (FE)
- 35 Biogas BTS Comune di Molinella (BO)



- 7 Comune di Berbenno (SO)
- 8 Comune di Malegno (BS)
- 21 Comune di Zero Branco (TV)
- 23 Comune di Montorio (VR)
- 29 Isola Serafini (PC)
- 41 Energia marina (PI)



- 33 Concave (BO)
- 37 Scuola Plauto (FC)
- 46 Comune di San Venanzo (TR)



- 11 Comune di Varzi (PV)
- 59 Comune di San Filippo del Mela (ME)



Scopri di più sulle buone pratiche attraverso la mappa virtuale su

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







**LO SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI  
NEI COMUNI ITALIANI**

**SETTORE ELETTRICO**

# I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Sono **7.978** i Comuni italiani che presentano impianti solari fotovoltaici sul proprio territorio, pari al 100% dei comuni presenti nel nostro Paese, per complessivi **19.288 MW**.

Continua la crescita in termini di MW, infatti nonostante la brusca riduzione delle installazioni annue determinata dall'interruzione degli incentivi in Conto Energia, il solare fotovoltaico continua a diffondersi grazie alla "maturità" raggiunta da questi impianti hanno migliorato le tecnologie, l'integrazione con impianti di accumulo e pompe di calore in edilizia e ai nuovi meccanismi di scambio con la rete elettrica. Nel 2016 sono stati installati **376 MW** (erano 305 MW nel 2015) e se si pensa che nel 2005 erano installati 2,3 MW in 74 Comuni, si comprende quanto sia stato notevole il salto 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 **731mila** gli impianti distribuiti nel territorio italiano, tra grandi e piccoli, 44mila in più rispetto allo scorso anno. Con oltre 22.545 GWh di energia elettrica il solare fotovoltaico è il **grado di soddisfare il 7,3% dei consumi elettrici nazionali**, pari al fabbisogno di oltre **8,3 milioni di famiglie**, evitando l'immissione in atmosfera di oltre 14,8 milioni di tonnellate di anidride carbonica.

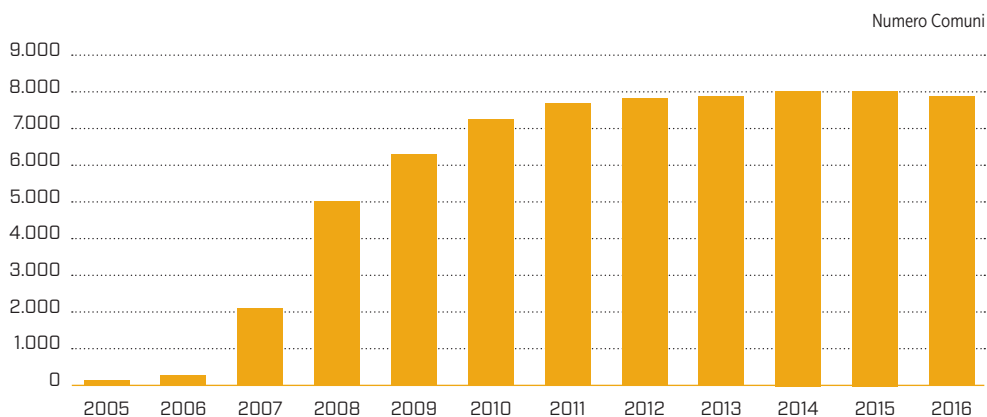
**1.435** i Comuni italiani nei quali la produzione di energia elettrica da fotovoltaico supera il fabbisogno delle famiglie residenti. Si tratta per lo più di "Piccoli e Piccolissimi" Comuni ma anche di città più grandi come Nola (NA), Mondovì (CN) e Monreale (PA) per oltre 1 milione di abitanti.

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 8,4 kW.

Impianto fotovoltaico su pensilina posto macchina in abitazione privata, Comune di Ancona (AN)

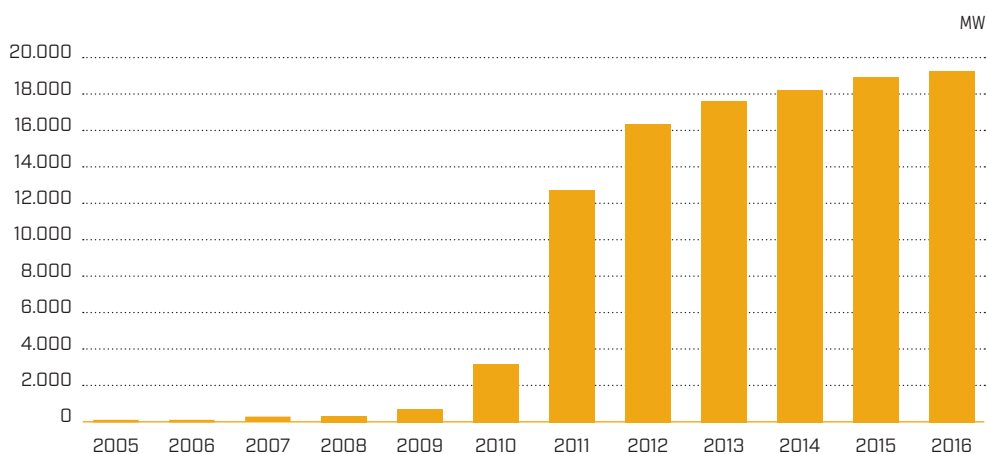


## I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## SOLARE FOTOVOLTAICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



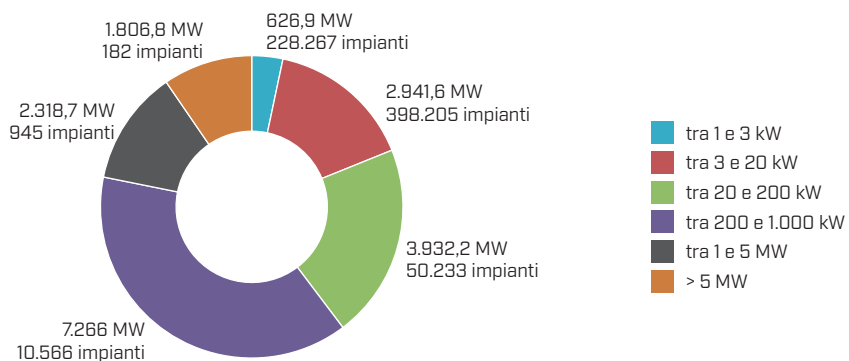
Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

I dati sono stati elaborati grazie alle informazioni del GSE e Terna, per gli impianti connessi alla rete e non, e quelle 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 attraverso la presenza dei soli impianti su tetti e o coperture. 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 avvicinando così domanda e produzione di energia.

## DIFFUSIONE SOLARE FOTOVOLTAICO PER CLASSI DI POTENZA



Elaborazione Legambiente su dati GSE

Impianto fotovoltaico in ex discarica (BO)



Nelle prime 10 posizioni per potenza su tetti e o coperture troviamo Piccoli o Piccolissimi Comuni, tutti in grado di superare ampiamente il fabbisogno energetico elettrico delle famiglie residenti. Tra questi il **Comune di Macra (CN)**, 59 abitanti e una

media di 165 MW/1.000 abitanti, seguito dal **Comune di Fascia** in provincia di Genova, 81 abitanti e una media di 76 MW/1.000 abitanti e 81 MW complessivi e dal **Comune di Monterone (LC)** con 63 MW ogni 1.000 abitanti.

## PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO SU TETTI

PR	COMUNE	N_AB	MW	%	MW/1.000ab
CN	Macra	59	9,7	+100	165
GE	Fascia	81	6,1	+100	76
LC	Morterone	36	2,3	+100	63
TD	Noasca	137	3,9	+100	28
IM	Carpasio	168	3,9	+100	23
FR	Viticuso	353	7,4	+100	21
GE	Montebruno	240	5,0	+100	21
RI	Collegiove	213	4,4	+100	21
AD	Molina Aterno	386	6,5	+100	17
BG	Blello	71	1,1	+100	16

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 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, 174,5 MW complessivi distribuiti su 378 impianti, seguito dal Comune di Montalto di Castro (VT) con 152,3 MW e dal

Comune di Ravenna con 1.767 impianti e 128,8 MW di potenza complessiva. Risultati importanti perché in ben 7 delle città elencate nella seguente tabella 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	378	174,5
VT	Montalto di Castro	250	152,3
RA	Ravenna	1.767	128,8
FG	Foggia	641	125,5
RM	Roma	5.416	123,0
RA	Alfonsine	319	75,4
RD	Canaro	57	75,2
RD	San Bellino	21	71,3
LT	Latina	765	68,0
FE	Ferrara	1.133	67,6

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

# IL SOLARE FOTOVOLTAICO NELL'EDILIZIA PUBBLICA

Sono 870 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 170,4 MW, 64 MW in più rispetto allo scorso anno.

Tra i Comuni con la maggior potenza installata su strutture comunali troviamo il Comune di San Costanzo (PU) con 39,6 MW distribuiti negli impianti sportivi, il Comune di Bologna con 18,4 MW distribuiti in 5 scuole, 3 impianti su uffici pubblici, e 63

impianti in strutture di edilizia residenziale sociale e società partecipate, ed il Comune di Padova con 67 impianti di cui 1 MW distribuito in 52 scuole e oltre 4 MW su 4 impianti sportivi.

## PRIMI 10 COMUNI IN EDILIZIA PUBBLICA

PR	COMUNE	MW
PU	San Costanzo	39,6
SA	Salerno	24,6
BO	Bologna	18,4
PD	Padova	6,4
VR	Verona	6,2
BG	Cisano Bergamasco	3,0
BZ	Rasun Anterselva	1,9
MI	Milano	1,8
BG	Bergamo	1,7
PD	Prato	1,6

Impianto fotovoltaico su asilo,  
Comune di Berbenno di Valtellina (SO)



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 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) 2 kW. 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'innovazione vanno segnalati i Comuni di Cesnate con Bernate (CO), Ortona (FG) e Montemurro (PZ) dove viene promosso

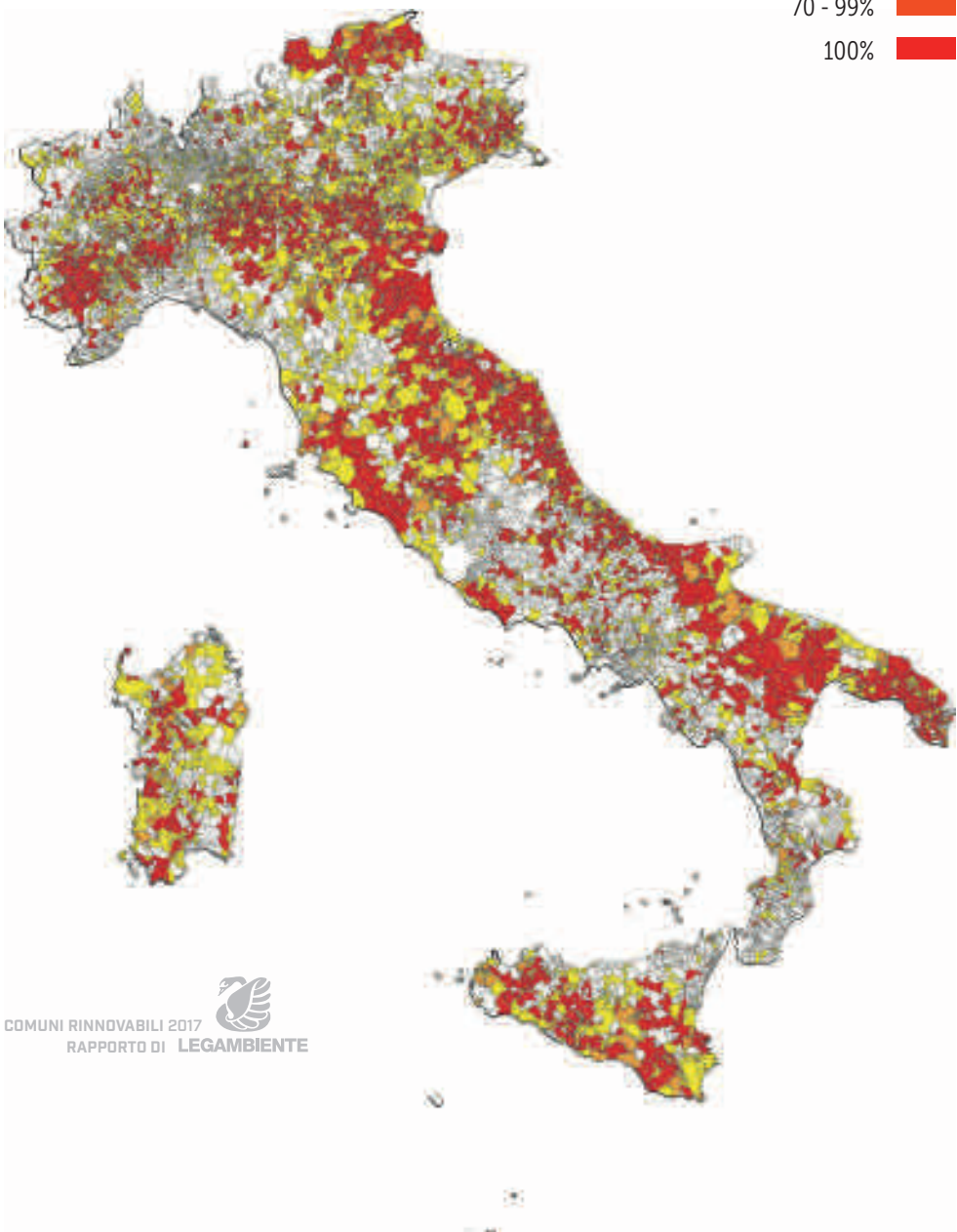
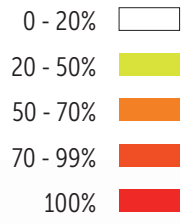
l'utilizzo di celle fotovoltaiche per l'oscuramento delle vetrate nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni. Va segnalato come nel Comune di Bagno a Ripoli (FI) dall'Ottobre 2014 è stata rimossa la limitazione per la realizzazione di impianti solari termici e/o fotovoltaici sulle coperture degli 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)



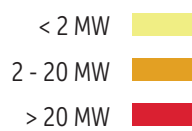


## INCIDENZA DEL SOLARE FOTOVOLTAICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

## DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

# I COMUNI DELL'EOLICO



Sono 9.257 i MW eolici installati in 904 Comuni italiani, divisi tra impianti di grande e piccola taglia. Rispetto al 2015, si registra un incremento in termini assoluti di 282 MW di capacità installata (+3%). Come si può vedere dai grafici, a partire dal 2012 si è rallentata la curva di incremento costante che aveva caratterizzato questa tecnologia negli scorsi precedenti.

I 282 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 inter-

nazionali, dove Germania, Spagna, Francia e Gran Bretagna ci hanno superato come installazioni continuando nella crescita. Ma lo raccontano anche i problemi denunciati dalle imprese, che da un lato evidenziano le incertezze e l'inefficacia 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

Parco eolico, Comune di Lacedonia (AV)

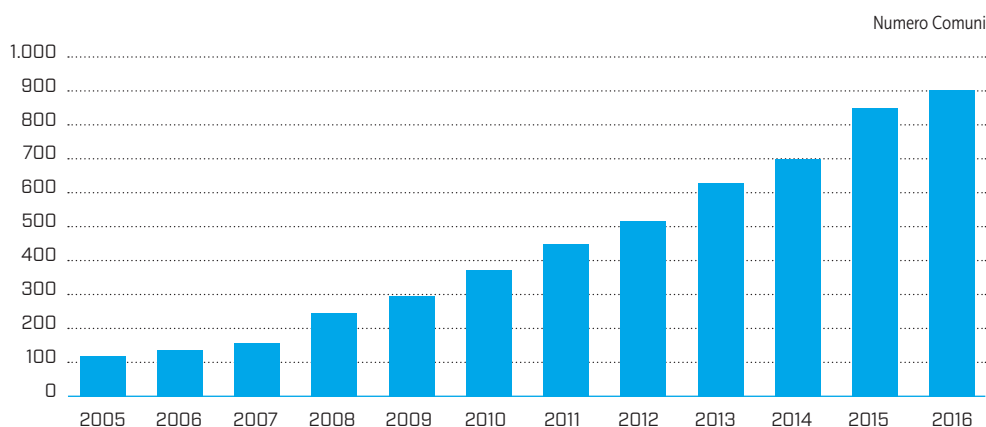


la realizzazione degli impianti. Ma non diversa è la situazione per quelli on-shore in molte Regioni, dove Linee guida inefficaci e l'opposizione delle soprintendenze blocca gli impianti.

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

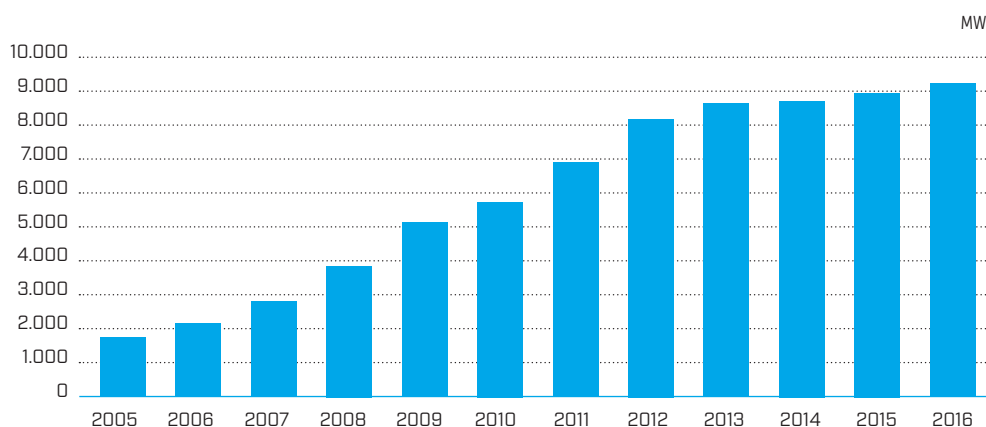
e Sardegna soprattutto nel caso dei piccoli impianti con potenza fino a 200 kW. Proprio lo sviluppo di impianti di piccola taglia ha portato a separare in due le analisi per quanto riguarda la distribuzione degli impianti, in modo da raccontare meglio queste due realtà tecnologiche. Il censimento è stato 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.

## I COMUNI DELL'EOLICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## EOLICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

# I COMUNI DEL GRANDE EOLICO

Sono 334 i Comuni che ospitano sul proprio territorio impianti eolici composti da torri con potenze superiori ai 200 kW. Si tratta di 9.870 MW distribuiti per lo più nei Comuni del Sud Italia ed in particolare tra le Regioni della Puglia, Sicilia, Sardegna, Campania e Calabria coinvolgendo il 4,5% 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.

Nonostante la sua diffusione sia così limitata va ricordato che l'eolico nel 2016, secondo i dati Terna, ha prodotto 17.455 GWh di energia elettrica, ovvero il 5,6% dell'energia elettrica totale prodotta in Italia, pari al fabbisogno di quasi 6,5 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 Sambuco, in Provincia di Cuneo, con 92 abitanti e una potenza installata di 20 MW, a Monteferrante in Provincia di Chieti, con 129 abitanti e 24 MW installati ed il Comune calabrese di Jacurso con 624 abitanti e 102 MW installati. Risultati importanti sono ottenuti anche da Comuni più grandi con oltre 60.000 abitanti come Crotone, Matera e Agrigento con rispettivi 30, 51 e 45 MW installati.

Parco eolico, Comune di Rivoli Veronese (VR)



## PRIMI 10 COMUNI DEL GRANDE EOLICO

PR	COMUNE	N_AB	MW	%
CN	Sambuco	92	20,0	+100
CH	Monteferrante	129	24,6	+100
CZ	Jacurso	624	102,0	+100
AO	Cocullo	230	31,5	+100
FG	Faeto	627	82,9	+100
BN	Ginestra degli Schiavoni	476	59,3	+100
AV	Montaguto	423	41,1	+100
FG	Celle di San Vito	166	15,3	+100
FG	Sant'Agata di Puglia	1959	167,3	+100
OT	Alà dei Sardi	1899	158,7	+100

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

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 dà 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

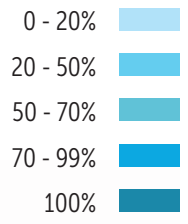
delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia.

**Dei 334 Comuni che presentano impianti eolici sul proprio territorio sono 293 quelli che producono più energia elettrica di quella consumata dalle famiglie residenti, 7 quelli che producono tra il 99 e il 70% dei fabbisogni, altrettanti tra il 69 e il 50%, 11 quelli tra il 49 e il 20%.**

Pala eolica, Comune di Saint Denis (AO)

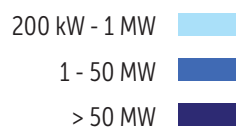


## INCIDENZA DEL GRANDE EOLICO RISPETTO AI CONSUMI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

## DIFFUSIONE DEL GRANDE EOLICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**



# I COMUNI DEL MINI EOLICO

Di assoluto interesse continua ad essere lo sviluppo 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 **770 Comuni**, pari al 9,6% del totale, **che possiedono sul proprio territorio impianti mini eolici** per una potenza complessiva di 122,6 MW, con una potenza raddoppiata rispetto allo scorso anno (+62 MW).

Nella Tabella sono elencati i primi 10 Comuni del mini eolico per contributo rispetto ai consumi medi delle famiglie residenti, tutti Piccoli o Piccolissimi Comuni dove, teoricamente, già oggi il 100% dei consumi elettrici delle famiglie e non solo potrebbero essere soddisfatti dagli impianti mini eolici presenti.

Tra questi il Comune di Savoia di Lucania (PZ) con 2.275 kW seguito dal Comune di Laurenzana (PZ) con 3.278 kW e dal Comune di Trivigno con 710 kW.

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



## PRIMI 10 COMUNI DEL MINI EOLICO

PR	COMUNE	N_AB	kW	%
PZ	Savoia di Lucania	1.127	2.275	+100
PZ	Laurenzana	1.797	3.278	+100
CZ	Centrache	401	420	+100
PZ	Trivigno	678	710	+100
MT	Cirigliano	375	387	+100
AV	Bisaccia	3.831	3.895	+100
AV	Greci	691	653	+100
CH	Palena	1.392	1.280	+100
PZ	Vaglio Basilicata	2.047	1.620	+100
CA	Mandas	2.201	1.500	+100

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 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 luoghi dal 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 re-powering 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

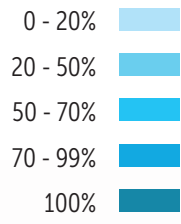
perché portano in sé significativi benefici in termini ambientali ma anche occupazionali ed economici. Secondo i dati di Euroserver al 2014 erano 20mila gli occupati del settore, con un potenziale di crescita di almeno 5.000 unità l'anno.

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 elettrica 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. E oltre a 66mila nuovi posti di lavoro.

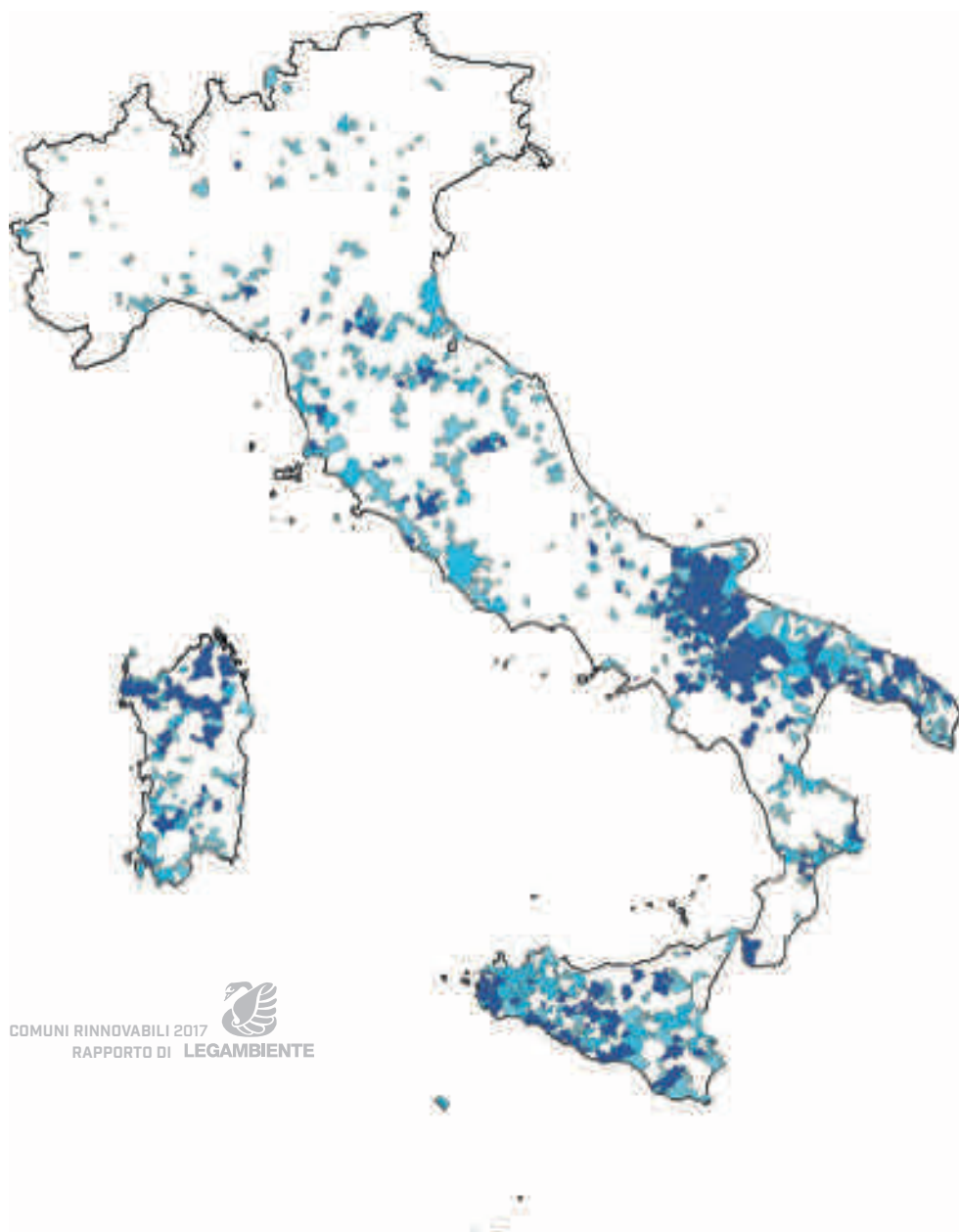
Mini eolico, Comune di Trento



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



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

**DIFFUSIONE DEL MINI EOLICO  
NEI COMUNI ITALIANI**

COMUNI RINNOVABILI 2017   
RAPPORTO DI LEGAMBIENTE

# I COMUNI DELL'IDROELETTRICO

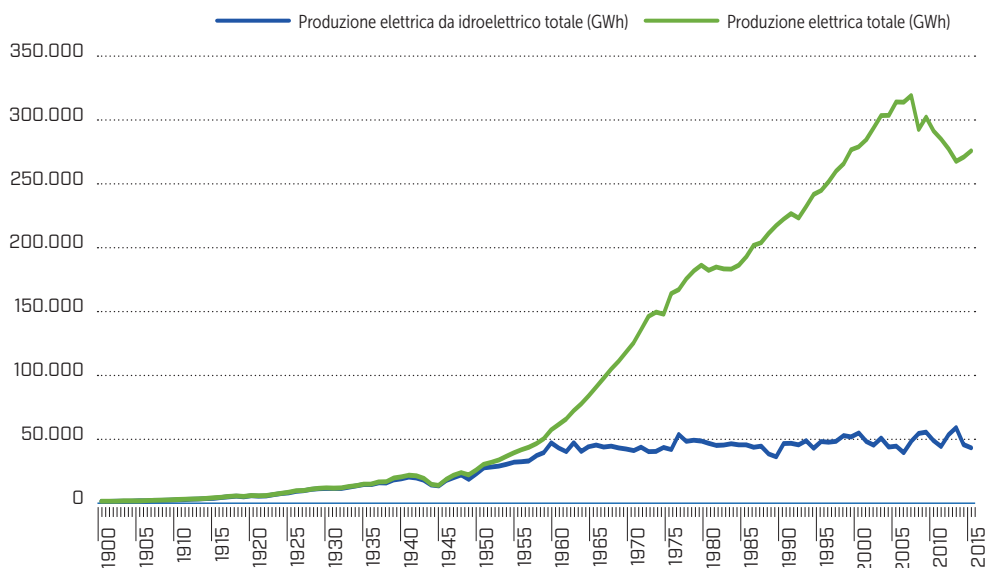


Spetta all'idroelettrico la palma della più antica e importante fonte rinnovabile nel nostro Paese. È dalla fine del 1800 che questi impianti rappresentano una voce fondamentale nella produzione energetica elettrica italiana. Basti ricordare che fino agli anni '60 circa l'80% dei fabbisogni elettrici 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 2016 ha infatti contribuito con il 15,3% del totale prodotto nel nostro Paese. Sono

**1.688 i Comuni** censiti da Legambiente che **possiedono sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico**, tra grandi e piccoli, per una potenza complessiva di 23.030 MW. Grazie a questa tecnologia nell'ultimo anno sono stati prodotti 42.323 GWh di energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 15,6 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 1.489 i Comuni che presentano sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di 1.568 MW, passando dai 20 Comuni e i 40 MW censiti nel Rapporto 2006 ai 1.568 MW di oggi, di cui 271 MW nel 2016.**

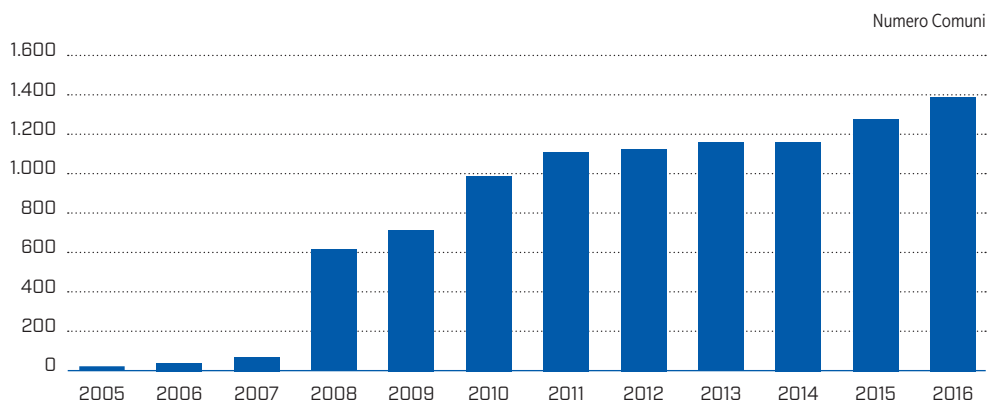
Complessivamente gli impianti mini idroelettrici sono in grado di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico di 2,3 milioni di famiglie circa, evitando l'immissione in atmosfera di 3,7 milioni di tonnellate l'anno di anidride carbonica.

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, con risultati di diffusione per Regione sempre più ampi. 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 nel Comune di Zero Branco

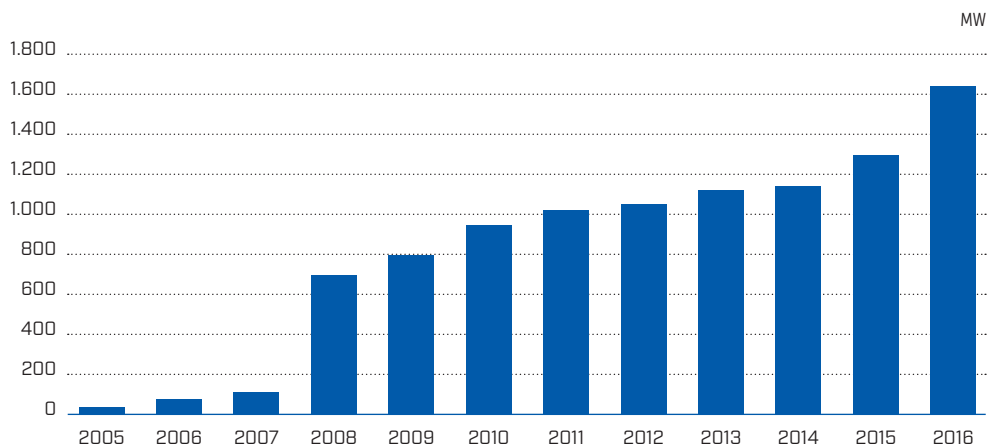


## I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## MINI IDROELETTRICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 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 attra-

verso 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 quali il Comune di Ollomont in Val D'Aosta con 4.922 kW o il piccolo Comune di Canosio (CN) con 2.500 kW installati.

## PRIMI 10 COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

PR	COMUNE	N_AB	kW	%
AO	Ollomont	157	4.922	+100
CN	Canosio	80	2.500	+100
CN	Bellino	109	2.835	+100
CN	Castelmagno	66	1.467	+100
CN	Pontechianale	179	3.860	+100
VB	Crodo	1404	28.723	+100
CN	Acceglio	162	2.966	+100
CN	Argentera	83	1.500	+100
BG	Valleve	136	2.412	+100
VC	Rimella	134	2.118	+100

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Complessivamente sono **648 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: 104 quelli che vanno dal 99 al 70%, 93 i Comuni che grazie al mini idroelettrico soddisfano dal 70 al 50%, 216 quelli che vanno dal 50 al 20%.

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 ovun-

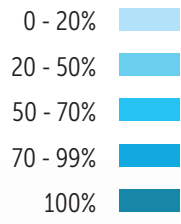
que inefficaci, sia rispetto alla tutela della risorsa idrica che della biodiversità (con procedure di infrazione europee aperte) dei singoli impianti e dentro i bacini idrografici. Per questo occorrono regole capaci di tutelare i bacini idrografici (escludendo le aree ancora con caratteri naturalistici) 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 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

## DIFFUSIONE DEL MINI IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017   
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 **429 i Comuni**, censiti dal Rapporto "Comuni Rinnovabili 2017", che ospitano grandi impianti idroelettrici (con potenza superiore ai 3 MW), per un valore complessivo di 23 GW distribuiti in tutto il territorio nazionale ma con prevalenza lungo l'Arco Alpino.

I più grandi impianti idroelettrici sono quelli presenti nei Comuni di Presezzo (BG), Presenzano (CE) e Tronzano (VA) tutti da 1 GW di potenza. Come si può vedere dalla tabella riportante la diffusione degli impianti idroelettrici, la Regione con il maggior potenza installata è la Lombardia con 5.082 MW, seguita dal Trentino Alto Adige con 3.288 MW, e dal Piemonte con 2.687 MW.

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI PER REGIONE

REGIONE	MW	GWh
Lombardia	5.082	10.199
Trentino Alto Adige	3.288	8.953
Piemonte	2.687	7.947
Umbria	511	1.393
Campania	350	619
Sicilia	147	250
Veneto	1.150	3.710
Lazio	408	1.041
Emilia Romagna	334	958
Valle d'Aosta	949	3.464
Calabria	740	1.403
Abruzzo	1.011	2.168
Sardegna	466	190
Toscana	360	555
Friuli Venezia Giulia	496	1.352
Marche	247	619
Molise	87	206
Basilicata	133	318
Liguria	88	213
Puglia	2	3

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Centrale idroelettrica Teodone - Sorgente Steinwiesen esterno



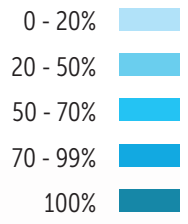


Impianto idroelettrico, Comune di Brunico (BZ)

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 quel-

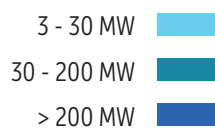
la che progressivamente si sta verificando a seguito dei cambiamenti climatici e per i diversi usi idrici nei territori. Non solo ma tali interventi dovranno essere fatti anche al fine di ridurre l'impatto ambientale di questi impianti, tenendo in seria considerazione l'ecosistema fluviale nella sua interezza.

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



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

## DIFFUSIONE DEL GRANDE IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# I COMUNI DELLE BIONERGIE



Sono **4.114** i Comuni delle bioenergie, ovvero quelli in cui sono presenti impianti a biomassa solida, liquida o gassosa per complessivi 5.490 MW elettrici e 1.534 MW termici.

Di questi sono 2.219 quelli in cui sono presenti impianti che producono energia elettrica, 1.118 sono impianti a biogas con installati 1.568 MWe, 652 invece i Comuni delle biomasse solide per 2.794 MWe e 359 i Comuni che presentano impianti bioliquidi per 1.130 MWe.

Sono invece 3.534 i Comuni che presentano sul proprio territorio impianti a biogas e a biomassa per la produzione di energia termica. Di questi 109 presentano impianti a biogas per 199 MWt e 3.425 impianti a biomassa per 942 MWt.

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, 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 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.

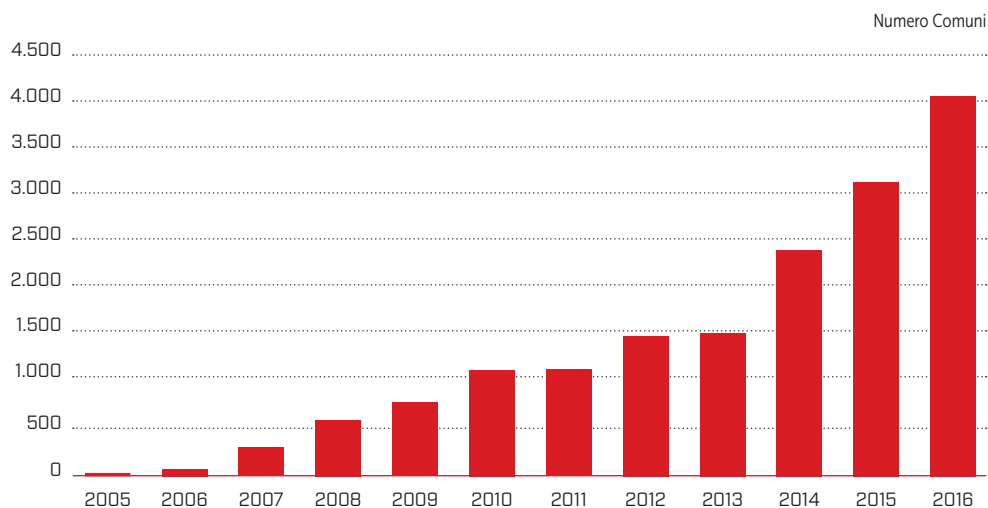
Dal 2006 ad oggi siamo passati dai 32 Comuni iniziali ai 4.114 attuali, con una potenza cresciuta di oltre il 1.700% (da 300 a 5.491 MW), crescita che ha riguardato soprattutto impianti di piccola taglia con dimensioni fino a 3 MW. Come evidenziato dai due grafici che mostrano sia l'aumento del numero dei Comuni che dei MW elettrici 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 di oltre 12 milioni di famiglie. 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 re-

altà 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 la-

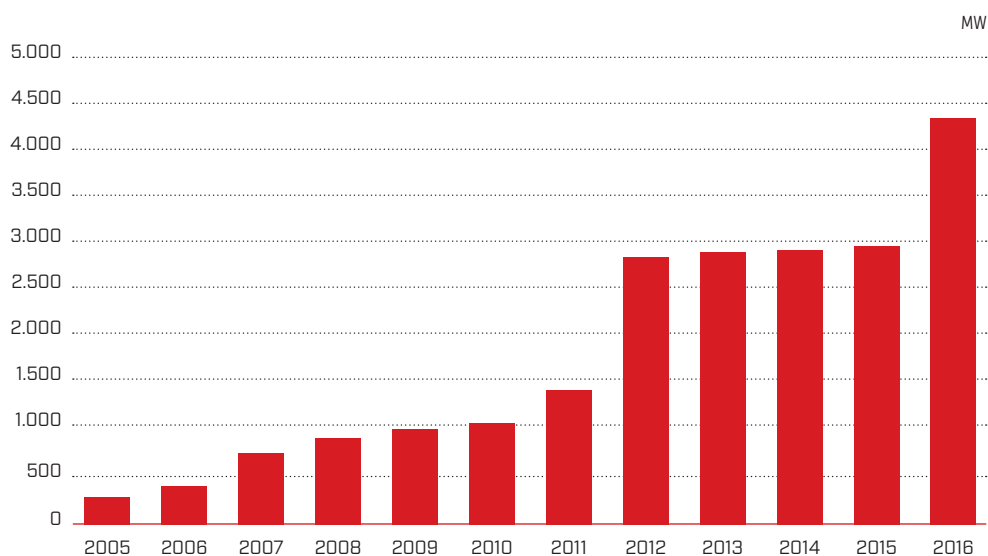
voro. Mentre il mercato delle caldaie, in aumento del 20% annuo, registra un fatturato di 150 milioni di euro e 2.500 dipendenti.

## I COMUNI DELLE BIOENERGIE



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## BIOENERGIE LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente



# GLI IMPIANTI A BIOMASSA SOLIDA ELETTRICA NEI COMUNI ITALIANI

Sono 3.656 i Comuni che presentano installazioni di impianti a biomassa solida sul proprio territorio per complessivi 2.793 MWe e 1.334 MWt installati. 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 fab-

bisogni energetici elettrici delle famiglie residenti, prendendo in considerazione solo gli impianti di cui si conosce la potenza elettrica, 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 in loco, affinché funzioni al meglio dal punto di vista del bilancio energetico ed ambientale.

## PRIMI 10 COMUNI DELLA BIOMASSA SOLIDA [kWe]

PR	Comune	N_AB	Biomassa [kWe]
FG	Sant'Agata di Puglia	1.959	25.200
PV	Parona	1.923	25.000
MO	Modena	184.973	24.800
PV	Olevano di Lomellina	729	22.380
VC	Crova	418	22.260
BL	Ospitale di Cadore	292	21.700
EN	Enna	28.019	20.460
IS	Pettoranello del Molise	460	20.000
VR	Sant'Ambrogio di Valpolicella	11.737	20.000
GR	Scarlino	3.847	19.500

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

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

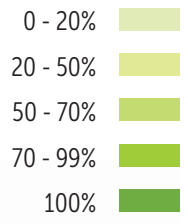
di materie prime oltre i 70 km circa, una distanza entro la quale è possibile lavorare ad una efficiente filiera territoriale. Gli impianti che meglio rispondono ai criteri di qualità, anche se non in termini assoluti, sono quelli con dimensioni fino a 1 MW. Da questo punto di vista sono sempre di più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

Biomassa solida

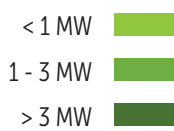


# INCIDENZA DEGLI IMPIANTI A BIOMASSE SOLIDE RISPETTO AI CONSUMI ELETTRICI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

## POTENZA ELETTRICA NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

# GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

Sono 1.133 i Comuni in cui è installato almeno un impianto a biogas per complessivi 1.768 MW, in 1.118 Comuni dei quali sono installati 1.567 MW esclusivamente per la produzione di energia elettrica. 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	%
LO	Maccastorna	69	2,0	+100
PV	Costa de' Nobili	370	10,7	+100
AD	Brissogne	1.008	9,3	+100
AL	Castelnuovo Bormida	694	5,9	+100
AL	Casal Cermelli	1.234	9,3	+100
CR	Casaletto di Sopra	570	3,4	+100
CR	Pieve d'Olmi	1.305	7,1	+100
RC	Candidoni	416	2,1	+100
PV	Gallivola	211	1,0	+100
PV	Semiana	231	1,0	+100

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Attraverso gli impianti censiti da Legambiente, ogni anno viene prodotta energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 4 milioni di famiglie. Sono inoltre 556 i Comuni in cui questi impianti 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 Paesi una risorsa importante, grazie agli

oltre 1.500 MW installati si attesta tra le prime quattro posizione nel Mondo dopo Germania, Cina e Stati Uniti. Non solo, ma secondo i dati del CIB, Consorzio Italiano Biogas, il potenziale produttivo in Italia al 2030 è di circa 8,5 miliardi di gas metano equivalenti l'anno, pari cioè al 12-13% dell'attuale fabbisogno annuo di gas naturale. Se solo si raggiungessero i 2-3 miliardi di gas metano equivalenti all'anno, secondo i dati del CRPA di Reggio Emilia 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; oltre a interessanti ricadute nell'industria delle macchine agricole, degli impianti di trattamento delle acque e dei sistemi di trattamento del gas e nella nascita di posti di lavoro.

La filiera del biogas-biometano risulta infatti il settore a maggiore intensità occupazionale tra le rinnovabili con 6,7 addetti per MW installato, consentendo ad oggi la creazione di oltre 12 mila posti di lavoro stabili e specializzati.

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 agro-

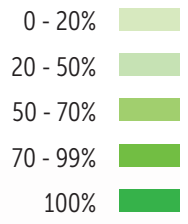
nomiche. Il biogas rappresenta per il nostro Paese un'importante opportunità, sia per realtà rurali con lo sfruttamento delle deiezioni animali e dei residui agroalimentari, sia per ambiti urbani con lo sfruttamento del metano delle discariche. Infatti il biogas è perfettamente in grado di adattarsi 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.

Impianto biogas Comune di San Lorenzo (BZ)

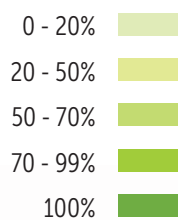


## INCIDENZA DEGLI IMPIANTI A BIOGAS RISPETTO AI CONSUMI ELETTRICI RESIDENZIALI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  LEGAMBIENTE

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS - POTENZA ELETTRICA NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**



# GLI IMPIANTI A BIOLIQUIDI NEI COMUNI ITALIANI

Sono 359 i Comuni italiani che possiedono sul proprio territorio impianti a biomasse liquide per uso energetico, per una potenza elettrica complessiva di 1.130 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'autotrazione, come biodiesel, bioetanolo, oli vegetali e i bioliquidi di se-

conda e terza generazione.

Secondo i dati del GSE, questa nel 2015 ha prodotto il 25,5% dell'energia elettrica generata complessivamente dalle bioenergie grazie ad oltre 525 impianti presenti in tutte le Regioni italiane.

Nella tabella che segue sono elencati i primi 10 Comuni per contributo al fabbisogno elettrico delle famiglie residenti.

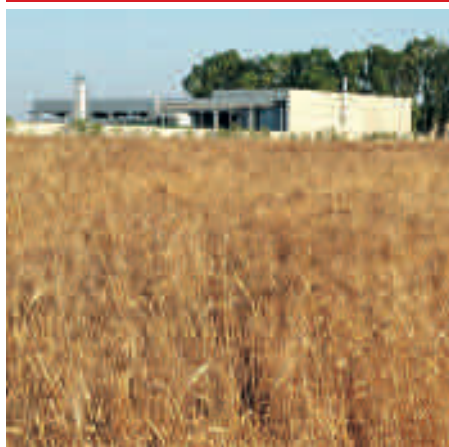
## PRIMI 10 COMUNI DELLE BIOMASSE LIQUIDE PER POTENZA

PR	Comune	N_AB	MWe
BA	Monopoli	49.133	139
NA	Acerra	59.573	76
MT	Pisticci	17.768	66
RA	Conselice	9.856	58
BA	Molfetta	59.874	47
BR	Brindisi	88.302	41
GO	Gorizia	34.844	39
NU	Ottana	2.334	36
RA	Faenza	58.541	34
AV	Sant'Angelo dei Lombardi	4.250	27

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Nelle prime tre posizioni per potenza troviamo il Comune di Monopoli con 139 MWe, seguito dal Comune di Acerra con 78,5 MWe e dal Comune di Pisticci (MT) con 66 MWe. 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.

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



## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOLIQUIDI NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**





**LO SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI  
NEI COMUNI ITALIANI**

**SETTORE TERMICO**

# I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



Sono **6.819** i Comuni italiani in cui sono installati pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, di questi 4.454 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 Termico, continua a registrare un incremento dei mq installati.

Secondo i dati di Estif (European Solar Thermal Industry Federation) nel nostro Paese sono installati complessivamente oltre **4 milioni di mq** di pannelli solari termici, pari ad una **media di circa 0,06 mq per abitante**. Un dato decisamente basso se confrontato con quello dell'Austria pari a 0,6 mq per abitante ed oltre 5,2 milioni di mq. Lo sviluppo di questa tecnologia, costante negli anni, si deve sicuramente ai

costi sempre più bassi ma anche e soprattutto all'importante ruolo degli incentivi statali a partire dalla Detrazione Fiscale del 55% al Conto Termico di oggi, che hanno permesso a migliaia di famiglie italiane di poter installare un pannello solare termico e risparmiare energia ed euro in bolletta. Il solo Conto Termico ha permesso quasi **15mila interventi** per una superficie installata di **122mila mq** di cui almeno **4.200 mq su strutture pubbliche realizzate** quindi da Amministrazioni Comunali.

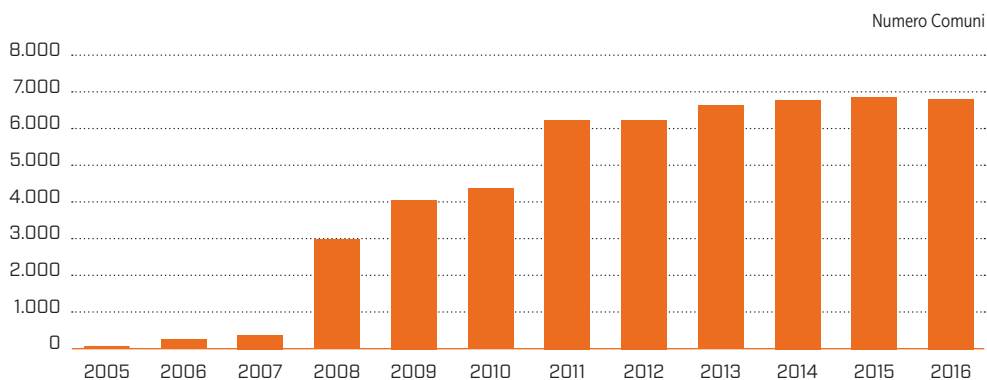
Basti pensare che 10 anni fa erano 108 i Comuni che dichiaravano sul questionario di Comuni Rinnovabili di possedere impianti solari termici, contro i 6.819 di oggi e un incremento di 4milioni di mq, erano, sempre secondo Estif, 72mila i mq installati nel nostro Paese nel 2005.

La mappatura è stata elaborata incrociando i dati provenienti dai questionari, inviati ai 7.893 Comuni, con quelli del GSE, oltre che di aziende, Province e Regioni che hanno promosso bandi.

Quartiere Le Albere, Comune di Trento

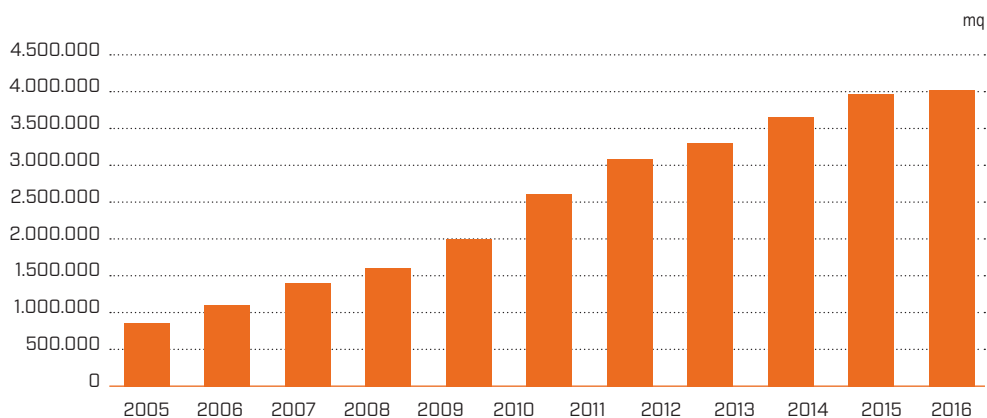


## I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## SOLARE TERMICO LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Elaborazione Legambiente su dati ESTIF

La tabella, costruita mettendo in relazione i metri quadrati dei pannelli installati all'interno del territorio comunale con i consumi termici medi italiani, insieme al parametro "mq/1.000 abitanti" utilizzato dall'Unione Europea per monitorare i progressi di diffusione di questa tecnologia, con un obiettivo di 264 mq/1.000 abitanti, mette in evidenza il contributo che questi impianti danno al fabbisogno energetico

termico delle famiglie italiane. È il piccolo **Comune di Seneghe (OR)** a presentare i migliori risultati con uno 0,058% e una diffusione di pannelli solari pari a 2.075 mq ogni 1.000 abitanti, distribuiti su edifici pubblici e privati. Seguono il **Comune di Pettoranello nel Molise (IS)** con 1.690 mq/1.000 abitanti e il **Comune di San Lorenzo al Mare** con 1.388 mq/1.000 abitanti.

## PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE TERMICO

PR	COMUNE	N_AB	mq	%	mq/1.000ab
OR	Seneghe	1.764	3.661	0,0584	2.075
IS	Pettoranello del Molise	460	778	0,0475	1.690
IM	San Lorenzo al Mare	1.297	1.800	0,0390	1.388
CI	Fluminimaggiore	2.918	3.937	0,0379	1.349
AL	Pasturana	1.318	1.697	0,0362	1.288
BZ	Terento	1.743	1.800	0,0290	1.033
BZ	Selva di Val Gardena	2.622	2.600	0,0279	992
BZ	Fiè allo Sciliar	3.539	3.500	0,0278	989
BZ	Parcines	3.652	3.500	0,0270	958
TO	Villar Pellice	1.076	930	0,0243	864

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

In termini di diffusione assoluta del solare termico, sono i Grandi Comuni ad occupare le prime posizioni. A partire dal **Comune di Perugia** con 9.185 mq di pannelli installati nel territorio, seguito dal **Comune di Bolzano** con 5.779 mq e dal **Comune di Trento** con 5.574 mq.

## PRIMI 10 COMUNI PER MQ INSTALLATI

PR	COMUNE	mq
PG	Perugia	9.185
BZ	Bolzano	5.779
TN	Trento	5.574
RM	Roma	5.188
PU	Fano	5.147
RM	Fiano Romano	5.043
FC	Savignano sul Rubicone	4.838
LE	Gallipoli	4.601
CS	Cosenza	4.386
AN	Senigallia	4.060

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 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 18,6 milioni di mq di pannelli solari o l'Austria 5,2 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.

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



# SOLARE TERMICO NELL'EDILIZIA PUBBLICA

Sono **607 i Comuni** che utilizzano pannelli solari per le esigenze termiche delle proprie strutture (scuole, uffici, palestre, ecc.) per complessivi **60.253 mq** di cui **4.200 mq nel 2016**.

Ottimo il risultato del Comune di Favara (AG), con oltre 1.980 mq di pannelli solari termici installati seguito dal Comune di Milano, con 1.565 mq realizzati su scuole, coperture dei depositi dei mezzi pubblici e punti ristoro. Si tratta di 23 mq realizzati dall'Edilizia Residenziale Pubblica, 243 mq realizzati dal Comune, 268 mq dall'Atm, 918 mq da Milano Sport e 113,38 da Milano Risto. Segue il Comune di Roma con 1.485 mq e il Comune di Catania con 1.160 mq.

## PRIMI 10 COMUNI IN EDILIZIA PUBBLICA

PR	COMUNE	mq
AG	Favara	1.980
MI	Milano	1.565
RM	Roma	1.485
CT	Catania	1.160
TN	Rovereto	1.056
BS	Brescia	986
IM	San Lorenzo al Mare	900
GE	Genova	880
VR	Verona	802
TE	Teramo	790

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

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 è 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 deve essere soddisfatto 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 è Osasio che richiede almeno il 60% di produzione di ACS da solare termico. Nel Comune di Grosseto si richiede il soddisfacimento del 50% di produzione dell'ACS e viene incentivata la produzione dell'80% di ACS con pannelli solari.

Per capire l'innovazione e la semplificazione in edilizia, ed in particolare per il settore



dell'efficienza energetica e delle energie rinnovabili, bisogna guardare a quanto fatto negli ultimi anni nei Comuni grazie agli strumenti urbanistici. Sono infatti 115 i Comuni che danno indicazioni precise su come deve essere fatta l'installazione di pannelli solari (termici e fotovoltaici) e forniscono al tempo stesso informazioni permettendo l'installazione nei centri storici e su edifici vincolati per motivi paesaggistici. Vanno evidenziati alcuni Comuni che hanno introdotto norme di semplificazione nei propri Regolamenti Edilizi. È il caso di Bagno a Ripoli (FI), dove con la Delibera del Consiglio Comunale in vigore dal 4/10/2014 è stata "rimossa la limitazione

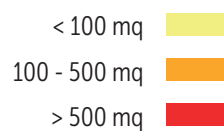
per la realizzazione di impianti solari termici e/o fotovoltaici sulle coperture degli edifici di particolare valore e di valore storico paesaggistico e storico culturale".

Va segnalato poi un Comune del Sud in particolare, Contursi Terme (SA). Qui nel Centro Storico e per gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina dei Beni Culturali e del Paesaggio, per gli impianti solari termici o fotovoltaici è permessa l'installazione a condizione che siano aderenti o integrati nei tetti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento di falde, in quanto non possono modificare la sagoma e avere una superficie superiore a quella del tetto.

Impianto solare fotovoltaico su scuola, Comune di Piacenza



## DIFFUSIONE DEL SOLARE TERMICO NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

# I COMUNI DELLE BIONERGIE



Dei 4.114 Comuni italiani che ospitano sul proprio territorio impianti a bioenergie (solide, liquide e gassose) sono **3.467** quelli in cui sono presenti impianti per la generazione di energia termica per una potenza complessiva di 1.142 MWt e 415 kW frigoriferi. Di questi 199 MW termici derivano da impianti a biogas distribuiti in 109 Comuni, mentre 942 MWt, distribuiti in 3.425 Comuni, appartengono a impianti a biomassa.

Il contributo di questi impianti al settore termico può essere di grande rilevanza, infatti gli impianti a biomassa e biogas, se ben progettati e con una filiera certa e corta, anche connessi a reti di teleriscaldamento bene si prestano allo sviluppo di un sistema energetico distribuito in grado di rispondere ai fabbisogni locali.

Le bioenergie infatti nel 2015 hanno contribuito per il 73% dei consumi di energia

termica da fonti rinnovabili.

Il censimento di Legambiente ha preso in considerazione tutte le tipologie di impianti che sfruttano materiali di origine organica per la produzione di energia 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 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. Incrociando i dati del GSE con quelli dei Comuni, ricevuti attraverso il questionario annuale, di Regioni e Province.

Centrale di teleriscaldamento, Comune di Brunico (BZ)



# I COMUNI DELLE BIOMASSE TERMICHE

Sono 3.425 i Comuni che presentano installazioni di impianti a biomassa solida in grado di produrre energia termica sul proprio territorio, per una potenza complessiva di 942 MW termici.

Secondo i dati del GSE nel 2015 l'energia termica complessiva prodotta dalle biomasse solide ha fatto registrare un incremento del 13,4%, la sua produzione è stata pari a 304.000 TJ, 7,26 Mtep, di cui 277.342 TJ (6,6 Mtep) utilizzati nei consumi diretti. Il 97% della biomassa solida è infatti utilizzato nel settore residenziale sia attraverso reti di teleriscaldamento che attraverso camini, caldaie, stufe a legna.

Nella tabella che segue vengono riportati i primi dieci Comuni per potenza termica, senza come per la parte elettrica voler esprimere meriti di giudizio. In termini di potenza è il Comune di Cutro (KR) l'impianto a biomassa solida da 50 MWt. Seguito dal Comune di Rende (CS) con 47 MWt e dal Comune di Crova (VC) con 33 MWt.

## IMPIANTI A BIOMASSA PER POTENZA TERMICA

PR	Comune	MWt
KR	Cutro	50
CS	Rende	47
VC	Crova	33
BZ	Brunico	31
TN	Primiero San Martino di Castrozza	30
LI	Piombino	23,3
SO	Tirano	21,3
CN	Verzuolo	19

PR	Comune	MWt
BZ	Vipiteno	18
BZ	Dobbiaco	18
BL	Longarone	16

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Ma i dati di sviluppo più interessanti sono quelli che riguardano i piccoli e medi impianti perché in grado di garantirne la sostenibilità del progetto, attraverso filiere locali e dimensioni in grado di rispondere alle esigenze di famiglie ma anche piccole e medie imprese.

Da questo punto di vista interessanti sono i numeri e le dimensioni sviluppati attraverso il Conto Termico.

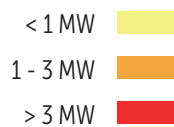
A fine 2016 sono oltre 9mila gli interventi effettuati per l'installazione di generatori a biomassa solida. 9.200 generatori distribuiti in 3.276 Comuni installati per una potenza di 198,9 MWt e una media per generatore di 21,5 kW.

## IMPIANTI A BIOMASSA IN CONTO TERMICO

COMUNE	N_generatori	kWt
Mariano Comense	3	1.800
Martinsicuro	10	1.707
Monzambano	11	1.531
Giussano	2	1.391
Lauria	63	1.183
Ledro	4	1.140
Carugo	3	1.019
Cermentate	3	1.014
Carnate	3	1.006
Cucciago	2	999,8

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOMASSE SOLIDA - POTENZA TERMICA NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

# I COMUNI DEL BIOGAS TERMICO

Sono 109 i Comuni che presentano invece impianti a biogas in grado di produrre energia termica sul proprio territorio, per una potenza complessiva di 199,7 MW termici.

Una tecnologia meno diffusa per la produzione di energia termica, nel 2015 ha infatti contribuito con 10.471 Tj di calore, pari al 2% del calore prodotto attraverso le fonti rinnovabili.

Nella tabella che segue vengono riportati i primi dieci Comuni per potenza termica, senza come per la parte elettrica voler esprimere meriti di giudizio. In termini di potenza è il Comune di Torino a presentare l'impianto a biogas di maggiori dimensio-

ni. Seguito dal Comune di Genova con 20 MWt e dal Comune di Calcinato (BS) con 12,2 MWt.

## PRIMI 10 COMUNI DEL BIOGAS

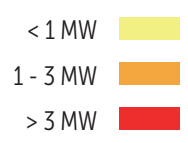
PR	Comune	MWt
TO	Torino	40
GE	Genova	20
BS	Calcinato	12,2
RA	Sant'Agata sul Santerno	6,7
RM	Colleferro	5,9
LT	Latina	5,2
AL	Alessandria	5,2
RO	Porto Viro	4,8
VR	Salizole	3,9
PD	Limena	3,6

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Esempio di impianto a biogas



## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS - POTENZA TERMICA NEI COMUNI ITALIANI



COMUNI RINNOVABILI 2017  
RAPPORTO DI  **LEGAMBIENTE**

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

# I COMUNI DELLA GEOTERMIA



Sono 590 i Comuni della geotermia, tra alta, media e bassa entalpia, rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2017", per una potenza totale di 993 MW elettrici, 228,5 MW termici e 5,4 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 geotermo-elettrica). 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.

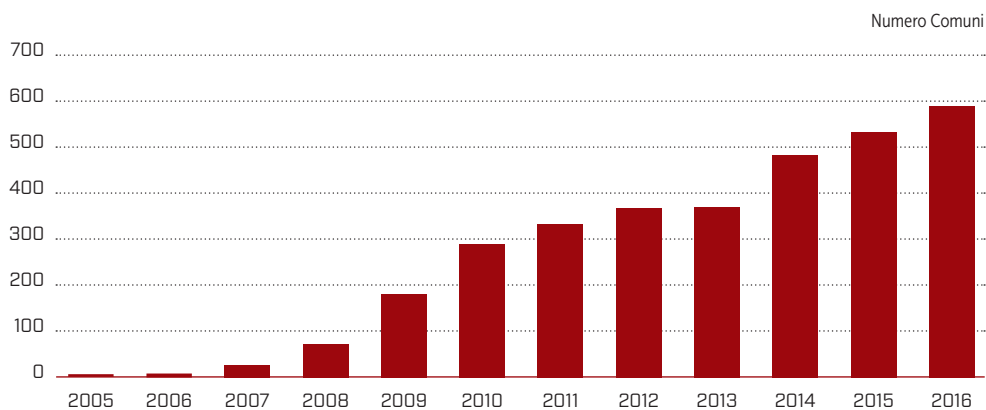
È importante sottolineare come lo sviluppo della geotermia a bassa entalpia è possibile in ogni Regione italiana e rappresenta una significativa opportunità per cittadini e piccole-medie imprese in quanto permette, integrata con impianti efficienti, di produrre energia termica per riscaldare l'acqua 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.

Centrale geotermica, Comune di Montieri (GR)



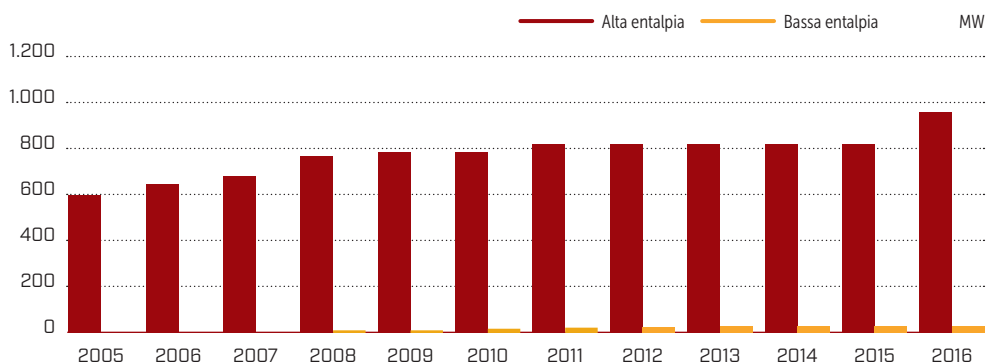


## I COMUNI DELLA GEOTERMIA



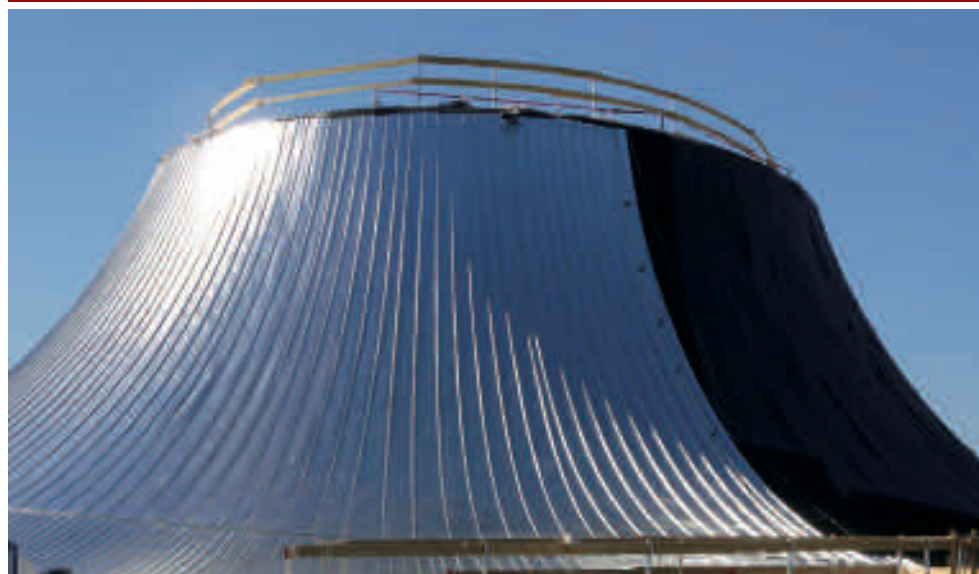
Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## GEOTERMIA LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Tetto captante, Comune di Lainate (MI)



Sono 10 i Comuni della geotermia ad alta entalpia, per una potenza installata pari a 964 MW elettrici e 181 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. Que-

sti 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.

## I COMUNI DELLA GEOTERMIA AD ALTA ENTALPIA

PR	COMUNE	N_AB	MWe	MWt
PI	Pomarance	5.897	303,0	54,00
SI	Radicondoli	914	144,7	120,00
PI	Castelnuovo di Val di Cecina	2.231	139,1	6,30
GR	Monterotondo Marittimo	1.371	120,0	
GR	Montieri	1.204	73,0	
GR	Santa Fiora	2.622	61,3	
SI	Piancastagnaio	4.230	59,4	
PI	Monteverdi Marittimo	758	41,4	
SI	Chiusdino	1.903	20,0	
BG	San Pellegrino Terme	4.862	2,2	
FE	Ferrara	133.155		14,0

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Sono invece 473 i Comuni in cui sono presenti impianti geotermici a bassa entalpia - erano 5 nel 2006 - per una potenza complessiva di 29,1 MW elettrici.

Nella Tabella che segue sono elencati i primi 10 Comuni della geotermia a bassa entalpia, utilizzando la potenza elettrica

come parametro, una classifica che premia tutti Comuni del Nord Italia, a partire dal Comune di Rivarossa in provincia di Torino con 5.057 kWe, seguito dal Comune di Castiglione Andevenno (SO) con 1.172 kWe termici e dal Comune di Marmora (CN) con 68 kWe installati.

## I COMUNI DELLA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA

PR	COMUNE	N_AB	kWe
TO	Rivarossa	1.610	5.057
SO	Castione Andevenno	1.575	1.172
CN	Marmora	68	40
VC	Balmuccia	112	59
FC	Bagno di Romagna	6.026	2.248
AL	Gavazzana	180	50
PV	Castello d'Agogna	1.202	330
VB	Trasquera	194	49
BI	Rosazza	108	12
VC	Casanova Elvo	237	24

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Di assoluto interesse per questa tecnologia è lo sviluppo degli impianti a bassa entalpia per l'uso diretto del calore ai fini della copertura dei fabbisogni energetici termici sia di singole unità abitative, ma anche condomini e piccole e medie imprese.

In questa direzione lo sviluppo delle pompe di calore è sempre più in crescita arrivando a produrre il 24% del calore generato dalle fonti rinnovabili.

Secondo i dati del GSE in Italia, per uso invernale, dovrebbero essere presenti oltre 18,5 milioni di apparecchi in grado di produrre 108.208 TJ di calore, di cui il 3,2% di tipo geotermico e idrotermico, con 3.519 TJ.

## PRIMI 10 COMUNI DELLA GEOTERMIA A BASSA ENTALPIA

PR	Comune	kWt
MI	Milano	6.069
BG	Stezzano	2.000
VE	Venezia	1.986
MN	Mantova	794
FC	Cesena	715
LU	Altopascio	700
VI	Vicenza	650
RA	Ravenna	640
AP	Ascoli Piceno	510
PD	Veggiano	498


Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

Pompa di calore, Comune di Alpignano (TO)



## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI GEOTERMICI NEI COMUNI ITALIANI

Impianti ad alta entalpia 

Impianti a bassa entalpia 



# I COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO



Lo sviluppo di reti di teleriscaldamento offre notevoli vantaggi, soprattutto quando questa è connessa a impianti da fonti rinnovabili, come impianti a biomassa o geotermici, che 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. Questa tecnologia finalizzata alla diffusione dell'energia termica per usi di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda per usi sanitari e può coinvolgere ogni tipo di struttura da abitazioni private a scuole, ospedali e uffici. E 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,

Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Sesto (BZ)



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.

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 2016 Riscaldamento Urbano di Airu, anche lo sviluppo del teleriscaldamento è in continua evoluzione, facendo registrare nel 2015 un incremento di 1,7 milioni di mc di volumetria totale allacciata grazie a 49,3 nuovi km di rete. La volumetria totale riscaldata dalle nuove reti rappresenta quindi il 12,5% circa dell'incremento complessivo di 13,5 milioni di mc registrato nel 2015.

Incrementi che non riguardano solo nuovi progetti ma anche ampliamenti delle reti esistenti. A questi dati andrebbero infatti aggiunte le tantissime reti e minireti svilup-



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

pate 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 oltre 6.600 km di reti di teleriscaldamento (tra primarie e secondarie), di cui almeno 1.350 alimentati da fonti rinnovabili, in grado di servire oltre 77mila utenze per oltre 1,5 miliardi di metri cubi riscaldati.

Le maggiori reti in termini di estensione sono quelle del Comune di Brescia con oltre 600 km, Torino con 538 km e Reggio Emilia con 220 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



Impianto di teleriscaldamento, Comune di Obertein (BZ)

una volumetria di oltre 42 milioni di mc comprendo il fabbisogno energetico termico di oltre 19.600 utenze, pari al 70% delle utenze presenti nel Comune e parte di due Comuni limitrofi Bovezzo e Concesio, fornendo 1.039 GWh/a di energia termica e 23,2 GWh/a di energia frigorifera. Sono invece

58 i milioni di metri cubi riscaldati dalla rete del Comune di Torino. Infatti grazie ai 538 km di rete e una potenza di 1.800 MW termici distribuisce quasi 2 milioni di MWh di energia termica. Al terzo posto Reggio Emilia con circa 220 km e una potenza termica di 251 MW che gli consentono di servire oltre 1.900 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.

Nel Comune di Pomarance è invece presente la rete di teleriscaldamento di oltre 75 km alimentata esclusivamente da fonte geotermica che permette di soddisfare grazie ad oltre 56.703 MWh termici oltre 2.200 utenze allacciate.

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	FORNTE	N'UTENZE	MWht/a
BZ	Varna	4.450	17,9		biomassa	11	106.069
AD	La Thuile	761	12,3	10,37	biomassa		16.648
BZ	Val di Vizze	2.966	16		biomassa	22	57.541
BS	Temù	1.105	10,4	22,5	biomassa	400	20.097
BZ	Glorenza	896	5,8	19,4	biomassa	447	15.105
BZ	Dobbiaco	3.351	22	46	biomassa	424	53.822
TN	Malosco	464	5,5	10	biomassa		5.824
BZ	Stelvio	1.161	8,6	17,10	biomassa	114	14.221
GR	Montieri	1.204	6.164	9,50	vapore geotermico	425	14.250
BZ	Vipiteno	6.849	18	54	biomasse	630	80.000

Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente

## **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**

Rapporto Statistico 2015 - GSE, Rapporto Attività

2016 - GSE, Global Market Outlook for photovoltaics until 2016 - Epia, Bilancio Energetico Nazionale - Ministero Sviluppo Economico, Dati, Statistiche, Dispacciamento - Terna, Euroserver; Osservatorio sulla Cooperazione Elettrica, Confcooperative e FederUtility; Solar Thermal Markets in Europe 2015 - Estif; Enama, UGI, BioEnergy, Rapporto Energia e Ambiente - Enea, Qual Energia, Annuario 2016 - Airu, 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.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-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:**

Regione Emilia-Romagna, Provincia Autonoma di Trento, Comune di Campo Tures, Comune di Celle Ligure, Comune di Dobbiaco, Comune di Montieri, Comune di Berbenno di Valtellina, Comune di Morgex, Comune di Prato allo Stelvio, Comune di Varzi, Comune di Varna, Comune di Berbenno, Comune di Zero Branco, Comune di Malegno, Comune Val di Vizze, Comuni del Primiero e Vanoi, Comune di Brunico, Comune di Monterotondo Marittimo, Comune di Trento, Dipartimento di Ingegneria - Università di Trento, Comunità di Accoglienza Emmaus, Cooperativa FTI, Cooperativa ènostra, Cooperativa Energia Positiva, Cooperativa Gignod, Cooperativa WeForGreen, Cooperative Alto Adige-SEV, Azzeroco2, Enel Green Power, Fera, Fiamm, GruppoCAP, Loccioni, SECAB, Casale Molino dei Ciliegi, Concave, Sem-Società elettrica Morbegno, Soc. Agricola Arte, Teon, Caseificio Caramasche, GSE, Siram, A2A, OmniaEnergia, BTS, Biofiemme Cavalese, Lesster, EKOEnergy, Nuova Sarda Industria Casearia, Comunità del Cibo ed Energie Rinnovabili (CCER), Parvus Flos, Serraiola Wine, Vapori di Birra, Podere Paterno, Caseificio Buon Pastore, Tozzi Green S.p.A., InMasseria - Società Agricola F.lli Cassese, Azienda Agricola Prunotto Mariangela, Tenuta di Lago d'Anice, Sgambaro S.p.A







## 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)

