

---

# COMUNI RINNOVABILI 2010

---

Sole, vento, acqua, terra, biomasse  
La mappatura delle fonti rinnovabili  
nel territorio italiano



**LEGAMBIENTE**



**RAPPORTO DI LEGAMBIENTE**  
Analisi e classifiche

Con il contributo di:



# COMUNI RINNOVABILI 2010

Il Rapporto è stato curato dall'Ufficio Energia e Clima di Legambiente  
Edoardo Zanchini (Responsabile), Katuscia Eroè, Gabriele Nanni, Andrea Cocco.  
Hanno contribuito alla redazione del dossier Lavinia Di Giorgio e Rosa Padrevita

Un ringraziamento particolare per la disponibilità a fornire informazioni e dati va  
a Gerardo Montanino (GSE), Luciano Pirazzi (Enea), Roberto Ballarotto (Sviluppo  
Lazio), Thilo Pommering (Azero CO2), agli uffici delle Province di Alessandria,  
Ascoli Piceno, Campobasso, Chieti, Fermo, Grosseto, Milano, Piacenza, Pistoia,  
Roma, Siena, Torino, Trento, agli uffici della Regione Calabria, Emilia-Romagna,  
Liguria, Lombardia, Valle d'Aosta.

Per il capitolo della Biomassa si ringrazia in particolare Itabia per la collaborazione  
nel censimento dei dati.

Si ringraziano inoltre per la collaborazione Maria De Francesco,  
Francesca Galante, Maddalena Gesualdi e tutti gli Sportelli energia,  
i Circoli e i Regionali di Legambiente che hanno contribuito a raccogliere i dati.

Progetto grafico: Luca Fazzalari

Stampato su carta riciclata con utilizzo di inchiostri EuPIA  
Grafiche Vieri srl - Roccastrada (GR)

Marzo 2010

## INDICE

	PREMESSA	4
Cap. 1	I COMUNI 100% RINNOVABILI	20
Cap. 2	I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO Le buone pratiche	29 37
Cap. 3	I COMUNI DEL SOLARE TERMICO Le buone pratiche	39 48
Cap. 4	I COMUNI DELL'EOLICO Le buone pratiche	50 55
Cap. 5	I COMUNI DELL'IDROELETTRICO Le buone pratiche	57 62
Cap. 6	I COMUNI DELLA GEOTERMIA Le buone pratiche	65 71
Cap. 7	I COMUNI DELLA BIOMASSA Le buone pratiche	74 85

## PREMESSA

E se fosse proprio il territorio il laboratorio di una rivoluzione energetica incentrata sulle fonti rinnovabili? A guardare quello che sta accadendo nei Comuni italiani sembrerebbe proprio di sì, sono decine di migliaia gli impianti installati negli ultimi anni – piccoli, grandi, da fonti diverse –, migliaia i progetti in corso di realizzazione, che stanno dando forma a un nuovo modello di generazione distribuita. Impianti solari fotovoltaici, solari termici, mini idro-elettrici, geotermici ad alta e bassa entalpia, da biomasse e biogas, integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore: lo scenario cambia completamente rispetto al modo tradizionale di guardare all'energia e al rapporto con il territorio. Ed è diverso perfino dalle "vecchie" rinnovabili italiane, il grande idroelettrico e la geotermia, quelle che dalla fine del 1800 hanno accompagnato la prima industrializzazione del Paese. Eppure il dibattito pubblico sull'energia non sembra ancora aver compreso la portata di questo processo e l'importanza di guardare al territorio per capire come sviluppare le fonti rinnovabili. Per un riflesso condizionato qualsiasi ragionamento sembra non poter prescindere da un approccio centralizzato e quantitativo, fatto di MW installati per impianto. Ma questo modo di ragionare di energia risulta inevitabilmente datato, inadeguato rispetto a un processo che apre delle strade assolutamente nuove. Se si ragiona delle attuali tecnologie rinnovabili occorre partire dalle risorse presenti nei diversi territori, guardare alla domanda di energia di case,

uffici e aziende, per capire come soddisfare con le soluzioni più adatte ed efficienti utenze collegate da una rete moderna che permette di scambiare energia.

Descrivere questi processi è l'obiettivo del Rapporto Comuni Rinnovabili di Legambiente, giunto quest'anno alla quinta edizione. I dati sono ottenuti attraverso un questionario inviato ai Comuni e incrociando le risposte con le elaborazioni e gli studi del Gse, i rapporti di Enea, Itabia, Fiper, ANEV oltre che le informazioni provenienti da Regioni, Province e aziende.

**Il Rapporto Comuni Rinnovabili 2010 racconta un salto impressionante nella crescita degli impianti installati nel territorio italiano. Sono 6.993 i Comuni in Italia dove è installato almeno un impianto.** Erano 5.580 lo scorso anno, 3.190 nel 2008. In pratica le fonti pulite che fino a 10 anni fa interessavano con il grande idroelettrico e la geotermia le aree più interne, e comunque una porzione limitata del territorio italiano, oggi sono presenti nell'86% dei Comuni. Ma questi processi hanno anche di interessante il fatto che sono diversi in ogni territorio – e sono descritti dalle cartine che disegnano la distribuzione in Italia delle diverse fonti - proprio perché differenti sono le potenzialità e le possibilità di valorizzazione. È impressionante notare come cresca la diffusione per tutte le fonti e i parametri presi in considerazione. Sono ottime notizie, che dimostrano come le energie pulite sono la migliore soluzione non solo per uscire dalle fonti fossili

e salvare il pianeta dai cambiamenti climatici, ma anche per rispondere

alla crisi economica e per guardare con un po' di ottimismo al futuro.

## I RISULTATI

I **Comuni del Solare sono 6.801** in Italia. Un numero in forte crescita, erano 5.580 nel censimento dello scorso anno, che arriva a coprire l'83,9% dei Comuni e ancora una volta sono i "piccoli" ad evidenziare i dati più significativi. Per il solare **fotovoltaico** è il Comune di **Craco**, in Provincia di Matera, in testa alla classifica di diffusione con una media di oltre 542 kW ogni 1.000 abitanti. La classifica premia la diffusione per numero di abitanti residenti proprio per evidenziare le potenzialità delle rinnovabili nel soddisfare i fabbisogni delle famiglie. E a Craco gli impianti installati riescono, teoricamente, a soddisfare ampiamente i consumi elettrici dei cittadini. Nel solare **termico** a "vincere" è il piccolo Comune di **Fiè allo Sciliar**, in Provincia di Bolzano, con una media di 1.152 mq/1.000 abitanti. Anche in questa classifica viene premiata la diffusione per abitante e non quella assoluta, proprio perché gli impianti solari termici possono soddisfare larga parte dei fabbisogni di acqua calda sanitaria e riscaldamento delle famiglie. Sono 51 i Comuni italiani che hanno già raggiunto l'obiettivo fissato dall'Unione Europea di 264 mq/1.000 abitanti, 15 in più rispetto allo scorso anno.

I **Comuni dell'Eolico sono 297** nella fotografia elaborata dal Rapporto. La

potenza installata è in crescita, pari a 5.148 MW, con 1.287 MW in più rispetto al 2009. I MW rilevati dal Rapporto riescono a soddisfare il fabbisogno elettrico di oltre 4 milioni 100 mila famiglie. Tra questi Comuni 192 si possono considerare autonomi dal punto di vista elettrico, poiché si produce più energia di quanta ne viene consumata nei territori.

I **Comuni del Mini Idroelettrico sono 799**. Il Rapporto prende in considerazione gli impianti fino a 3 MW e in questi Comuni la potenza totale installata è di 715 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 2.860 GWh pari al fabbisogno di energia elettrica di oltre 1 milione e 100 mila famiglie. Il motivo per cui prendiamo in considerazione solo il "mini" è perché se dal grande idroelettrico proviene storicamente il contributo più importante da parte delle fonti energetiche rinnovabili alla bilancia elettrica italiana sono evidenti i limiti di sviluppo in termini di nuovi impianti.

I **Comuni della Geotermia sono 181**, per una potenza installata pari a 880 MW elettrici e 38,8 termici. Grazie a questi impianti in Italia vengono prodotti ogni anno circa 6.600 GWh di energia elettrica in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 2 milioni 640 mila 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 di impianti a bassa entalpia, ossia quelli che sfruttano lo scambio termico con il terreno e che vengono abbinati a tecnologie sempre più efficienti di riscaldamento e raffrescamento. Questi impianti rappresentano un'autentica risorsa per ridurre i consumi energetici domestici e di strutture pubbliche e private.

**I Comuni della Biomassa<sup>1</sup> sono 788**, per una potenza installata complessiva di 1.023 MW elettrici e 985 termici. Di questi 421,1 MWe e 35,6 MWt

derivano da impianti a Biogas. Grazie a questi impianti in Italia si producono 7.161 GWh l'anno pari al fabbisogno elettrico di oltre 2 milioni 860 mila famiglie. In forte crescita sono gli impianti collegati a reti di teleriscaldamento (355), che permettono alle famiglie un significativo risparmio in bolletta grazie alla maggiore efficienza degli impianti. Sono 286 i Comuni in cui gli impianti utilizzano biomasse "vere" (ossia materiali di origine organica animale o vegetale), che riescono a soddisfare larga parte del fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

## LA CRESCITA DEI COMUNI RINNOVABILI PER LE DIVERSE FONTI

ANNO	SOLARE TERMICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	MINI IDROELETTRICO	BIOMASSA	GEOTERMIA	TOTALE
2006	108	74	118	40	32	5	356
2007	268	287	136	76	73	9	1.262
2008	390	2.103	157	114	306	28	3.190
2009	2.996	5.025	248	698	604	73	5.591
2010	4.064	6.311	297	799	788	181	6.993

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

L'aspetto forse più importante da sottolineare sta proprio nella risposta al fabbisogno energetico: attraverso "nuovi" impianti eolici, geotermici, idroelettrici, da biomasse già oggi sono centinaia i Comuni in Italia che producono più energia elettrica di quanta ne consumano. Grazie a questi impianti si sono creati nuovi posti di

lavoro, portati servizi e creato nuove prospettive di ricerca applicata oltre, naturalmente, ad un maggiore benessere e qualità della vita. Queste realtà sono oggi la migliore dimostrazione del fatto che investire nelle rinnovabili è una scelta lungimirante e conveniente che può innescare uno scenario di innovazione e qualità nel territorio.

## LA FOTOGRAFIA DI UN CAMBIAMENTO

I numeri, le immagini e le storie raccontate da questo Rapporto dimostrano, se ce ne fosse stato ancora bisogno, che le fonti rinnovabili sono oggi tecnologie affidabili, che possono essere una risposta concreta ai fabbisogni energetici e un'alternativa sempre più competitiva ai combustibili fossili nella strategia di lotta ai cambiamenti climatici. La novità vera di questi processi sta proprio nella possibilità di disegnare in funzione delle diverse domande di case, uffici, aziende, fabbriche la risposta più adatta attraverso il più efficace mix di impianti da fonti rinnovabili e di soluzioni energetiche efficienti. Il merito va alla ricerca applicata che in questi anni ha permesso dei significativi miglioramenti nelle prestazioni degli impianti, va certamente ai nuovi sistemi di incentivo e a un processo imprenditoriale che malgrado qualche contraddizione si è comunque messo in moto e che colloca l'Italia tra i mercati più importanti a livello mondiale. E' dunque importante guardare a questi processi proprio per capire fino in fondo le potenzialità e le strade da spingere, perché coinvolga e responsabilizzi tutti i livelli di Governo pena l'entrata in crisi del processo per colpa di barriere e ritardi. Ma non basta, perché occorre dare una prospettiva a questo scenario, aprire una seconda fase in cui queste tecnologie siano il perno di una politica energetica, ambientale, territoriale. L'obiettivo deve essere quello di dare risposta agli storici problemi italiani (costo dell'energia, dipendenza dall'estero, insicurezza degli approvvigionamenti, impatto sull'atmosfera) attraverso

strade nuove capaci di creare inedite opportunità industriali e occupazionali. Insomma assumere finalmente come una grande sfida per guardare al futuro quelli che sono gli obiettivi fissati dall'Unione Europea al 2020.

Ma per compiere questo salto dobbiamo anche avere una chiara idea dello scenario nel quale si vuole immaginare l'Italia tra qualche decennio. Legambiente è convinta che un Paese come l'Italia abbia tutto l'interesse a percorrere la direzione segnata dall'Unione Europea di scegliere la chiave del clima come grande sfida di innovazione. Perché per un Paese dipendente dalle importazioni di fonti fossili, l'efficienza energetica è un investimento sempre e comunque lungimirante, e per un sistema industriale che ha il suo cuore nelle piccole e medie imprese le fonti rinnovabili possono diventare una grande opportunità di competitività. Ed è senz'altro nell'interesse di cittadini e imprese che nel nostro Paese si creino finalmente le condizioni per un mercato dell'energia fatto di grandi e piccoli attori, dove sia premiata veramente l'innovazione e la concorrenza nell'offerta ai cittadini e alle imprese. Il problema è che siamo molto lontani da una prospettiva di questo tipo, anzi la situazione sembra essere ogni giorno più incomprensibile e confusa dentro una discussione che tende a eludere i problemi veri. Un esempio? Negli ultimi 10 anni, l'attenzione mediatica e politica è andata soprattutto alla necessità di costruire nuove grandi centrali perché, veniva sostenuto da più parti, solo così si poteva

muovere la concorrenza e finalmente abbassare i prezzi dell'energia. Il Decreto "Sblocca centrali" nel 2002 ha aperto questa strada e il clamoroso blackout elettrico del Settembre 2003 riuscì a rendere ancora più forti le ragioni di chi denunciava l'inadeguatezza del parco centrali italiano, l'insicurezza dovuta alla possibilità di nuove crisi del sistema. E' dunque utile a qualche anno di distanza verificare cosa è cambiato. Per quanto riguarda il termoelettrico, dal 2002 ad oggi in Italia sono entrate in funzione (Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico) 31 centrali per circa 19 mila MW (30 a gas e Civitavecchia oramai in funzione a carbone), a cui si aggiungeranno 14 centrali a gas in corso di realizzazione per 6.430 MW. Non è finita qui perché sono in corso di valutazione 37 centrali a gas per 19 mila MW e 5 impianti a carbone per complessivi 5.700 MW. Senza dimenticare che il programma del Governo per il rilancio del nucleare punta a realizzare in Italia 13.000 MW di centrali per soddisfare il 25% dei fabbisogni elettrici italiani. Ma proviamo a capire che cosa significherebbe tutto questo rispetto al fabbisogno elettrico italiano. Dai dati di Terna tra il 2002 e il 2008 la potenza totale installata in Italia è aumentata di oltre 22.000 MW passando da 76.577 MW a 98.625, oggi siamo ben oltre quota 100 mila MW installati. Siccome la domanda alla punta non ha mai superato in questi anni quota 57 mila MW potremmo trovarci tra qualche anno con centrali per quasi 3 volte l'energia elettrica di cui abbiamo bisogno. Come ha denunciato più volte il Governatore della Lombardia

Formigoni, già oggi le centrali a gas a ciclo combinato installate in quella Regione, le più efficienti sul mercato, girano spesso con motori al minimo. E' evidente che in futuro questa situazione diventerà ancora più diffusa per via delle nuove centrali in cantiere. Qualche anno fa chi accusava gli ambientalisti per gli alti costi dell'energia in Italia indicava proprio nell'inadeguatezza del parco centrali il problema, e la responsabilità in chi ne bloccava la costruzione. Oggi sono gli stessi che propongono il nucleare ma fanno finta di non vedere come il mercato italiano dell'energia sia arrivato a un punto di crisi, con la prospettiva certa nei prossimi anni che senza una nuova politica energetica non ci sarà nessuna riduzione delle bollette elettriche. Per ragioni molto semplici: chi ha realizzato le centrali dovrà rientrare degli investimenti fatti in centrali che "lavorano" meno ore di quanto programmato; in un mercato internazionale le importazioni spesso, soprattutto di notte, convengono rispetto a qualsiasi produzione termoelettrica interna; infine perché se si sceglierà di realizzare delle centrali nucleari è nell'interesse di chi investe che i prezzi non scendano se si vuole rendere possibile un investimento già così spericolato. Ha senso continuare su questa strada?

E' evidente che occorra aprire una discussione seria sullo scenario energetico italiano dei prossimi anni. Capire finalmente che se si vuole dare risposta ai problemi italiani è proprio dallo scenario tracciato dall'Unione Europa che possono arrivare risposte positive. Invece di combattere gli im-



pegni per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> si potrebbe utilizzare proprio questa chiave per premiare le centrali più efficienti nell'enorme parco impianti italiano. Siamo già dentro questa prospettiva con le Direttive europee e il sistema ETS (European Emission Trading System), per cui chi emette più CO<sub>2</sub> più paga, ma per ora guardiamo da un'altra parte e qualcuno

chiede perfino soldi pubblici o presi in bolletta per evitare i costi che dovrebbero pagare le imprese meno efficienti. Invece questa direzione è l'unica possibile per governare una transizione verso un mercato dell'energia che premi gli investimenti in efficienza e spinga la concorrenza nell'offerta agli utenti finali.

## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA

NAZIONE	SOLARE TERMICO MQ	SOLARE FOTOVOLTAICO MW	EOLICO MW
AUSTRIA	3.240.000	30	995
DANIMARCA	418.280	3	3.465
FRANCIA	1.624.000	91	4.492
GERMANIA	11.094.000	5351	25.777
GRECIA	3.868.200	18	1.087
ITALIA	1.606.230	754	5.112,57
OLANDA	363.341	54	2.229
REGNO UNITO	385.920	21	4.051
SPAGNA	1.411.166	3404	19.149

Fonte: Elaborazione di "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente su dati Estif, Euroserver, Ewea

## DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	Idroelettrici MW	Solari(Fv) MW	Eolici MW	Geotermici MW	Biomasse E Rifiuti MW
PIEMONTE	2435,00	69,20	12,61	7,00	70,90
VALLE D'AOSTA	882,00	0,57	0,01	0,11	0,80
LOMBARDIA	4919,00	90,08	0,12	8,98	409,10
TRENTINO ALTO ADIGE	3105,00	41,10	1,27	0,39	22,00
VENETO	1099,00	57,92	1,42	5,67	117,00
FRIULI VENEZIA GIULIA	457,00	18,55	0,00	0,04	18,90
LIGURIA	73,00	4,82	24,50	0,03	13,40
EMILIA ROMAGNA	295,00	72,76	23,10	2,27	299,20
TOSCANA	328,00	39,00	45,12	854,04	77,20
UMBRIA	511,00	21,57	1,50	0,02	25,50
MARCHE	230,00	40,00	0,02	1,82	13,80
LAZIO	403,00	60,04	13,23	0,00	77,80
ABRUZZO	1002,00	11,47	218,29	0,64	5,10
MOLISE	85,00	5,70	254,12	0,00	40,70
CAMPANIA	334,00	25,08	806,13	0,00	42,80
PUGLIA <sup>7</sup>	3,95	95,19	1128,75	0,00	139,00
BASILICATA	128,00	23,60	214,32	0,00	23,80
CALABRIA	720,00	20,64	451,49	0,00	123,60
SICILIA	152,00	29,98	1160,89	0,00	19,00
SARDEGNA	466,00	27,43	755,68	0,00	15,80
ITALIA	17627,95	754,70	5112,57	881,00	1555,40

Fonte: Elaborazione di Legambiente su dati GSE e "Comuni Rinnovabili 2010"

## OBBIETTIVO 2020, SPINGERE LO SCENARIO DELLE FONTI RINNOVABILI NEL TERRITORIO ITALIANO

Nessuna lotta dei piccoli Comuni contro le grandi centrali o un'idea Lillipuziana dell'energia da contrapporre al gigantismo delle multinazionali. Piuttosto quello che il nuovo scenario delle fonti rinnovabili sta facendo riscoprire è l'attenzione verso nuove strade da intraprendere per rendere più moderno, efficiente e anche sostenibile il sistema energetico. E che dovrà passare per tanti piccoli e grandi impianti, per progetti di una scala enorme come Desertec (un sistema di centrali solari a concentrazione e impianti eolici nel Nord Africa connesso

*Il mondo che abbiamo creato oggi ha problemi che non possono essere risolti con lo stesso modo di pensare con cui li abbiamo creati.*

**Albert Einstein**

alla rete elettrica europea) e per smart grids che gestiscono e interscambiano energia elettrica con utenze e produzioni distribuite. Insomma occorrono occhi ben aperti verso opportunità inedite e la chiara consapevolezza che gli obiettivi fissati dall'Unione

Europea al 2020 implicano per l'Italia una forte accelerazione delle politiche energetiche sostenibili. Perché per quella data si dovranno ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> (in pratica con lo stesso target previsto dal Protocollo di Kyoto -6,5% rispetto al 1990) e per le rinnovabili arrivare a soddisfare il 17% dei consumi finali di energia (rispetto al 5,2% del 2005). Prima di ragionare di scenari occorre guardare con attenzione ad alcuni segnali significativi. Nel 2009 sono avvenuti alcuni cambiamenti rilevanti e vanno letti con attenzione i dati che raccontano di un'inversione della curva delle emissioni di CO<sub>2</sub>, che - per via della crisi economica (-5% il PIL italiano nel 2009) e di alcuni cambiamenti strutturali in alcuni settori dell'economia - dovrebbero sostanzialmente tornare ai livelli del 1990. Per quanto riguarda le fonti energetiche rinnovabili, la crescita nel 2009 è stata senza precedenti sia in termini di installato (oltre 1.000 MW di eolico, 500 MW di fotovoltaico e la crescita per tutti i tipi di impianti) che di produzione, arrivando a coprire il 20% del consumo lordo di energia elettrica rispetto al 16,5% del 2008. Gli stessi dati dell'Autorità per l'Energia mostrano come sia cresciuto il contributo di tutte le fonti: eolico 6.600 GWh (+35% rispetto al 2008), biomasse 6.500 GWh (+10%), fotovoltaico 1.000 GWh (+400%), idroelettrico 47.000 GWh (+13%).

Ora la sfida sta nel creare le condizioni per cogliere le opportunità di questo scenario di cambiamento nel settore energetico. Tutti gli studi indicano nell'efficienza e nello sviluppo delle

fonti rinnovabili gli assi fondamentali su cui puntare. Ma come dimostrano i numeri e le esperienze di questo Rapporto la novità del processo in corso sta nel fatto che quando si guarda al territorio queste due strategie devono viaggiare assieme. Solo guardando alle domande di elettricità e di calore, alle vocazioni dei territori è possibile oggi dare una risposta efficiente. Anche perché i cambiamenti avvenuti nella domanda di energia sono rilevantissimi e strutturali, basti dire che mentre fino a qualche anno fa era l'industria il principale canale di consumo oggi la domanda di energia che proviene dagli usi civili rappresenta in Italia circa il 50% dei consumi elettrici e il 33% dei consumi energetici totali. Alcuni dati del Rapporto potrebbero far pensare che questo scenario possa andare bene per i piccoli Comuni - del resto il 67% dei Comuni rinnovabili ha meno di 5.000 abitanti - ma non per le grandi città. Ma si sbaglierebbe di molto a pensare che questa ricetta sia adatta solo per i piccoli centri. Al contrario, l'insieme di queste esperienze mostra come il modello energetico che si sta delineando è adatto a rispondere proprio alle esigenze dei centri urbani, perché avvicina la domanda di energia e la sua produzione più efficiente. E punta a soddisfare i fabbisogni termici attraverso reti di teleriscaldamento, impianti solari termici integrati con pompe di calore, centrali di micro cogenerazione, caldaie a condensazione, e quelli elettrici attraverso il solare fotovoltaico, la geotermia e laddove possibile impianti eolici, mini idroelettrici, da biomasse integrati con le tecnologie più efficienti di produzione e gestione

energetica. Occorre dunque guardare con molta più attenzione alle città, alle specifiche esigenze di edifici residenziali, commerciali, terziari e prendere atto del fatto che una risposta credibile agli obiettivi nazionali di riduzione dei gas serra può venire oggi solo da tante ambiziose e diffuse politiche locali. Questa sfida, che può sembrare visionaria se vista dentro l'attuale dibattito politico italiano sui temi energetici, è già realtà in molti Comuni che hanno capito come valorizzare le proprie risorse attraverso il più adatto mix di impianti. Queste esperienze sono simili ad altre che si stanno realizzando in tante città, regioni, quartieri, isole europee che si sono esplicitamente poste come obiettivo di raggiungere l'autonomia energetica al 2020.

Questa **visione** è la più lungimirante per un Paese come l'Italia. È l'idea di un modello di generazione distribuita incentrato su impianti efficienti e da fonti rinnovabili è una prospettiva ben più credibile, moderna e desiderabile di quella che vorrebbero muovere i paladini del nucleare o del carbone. In questa fase diventa fondamentale definire la cornice delle regole, delle strategie e delle politiche più adatte per spin-gere uno scenario che può produrre effetti straordinari non solo in termini di riduzione dei consumi e delle importazioni di fonti fossili, ma anche in termini di innovazione e creazione di posti di lavoro. Diversi studi mostrano la fattibilità degli obiettivi fissati dall'Unione Europea al 2020<sup>2</sup>, e descrivono come sia possibile dare risposta alla domanda di energia del Paese promuovendo una vera concorrenza nell'offerta ai citta-

dini e alle imprese. Lo scenario che si metterebbe in moto è chiaramente alternativo a quello che si vorrebbe spingere nei prossimi anni, perché dimostra la totale inutilità del nucleare e la necessità di fermare i nuovi impianti a carbone, utilizzando il gas come fonte di transizione ma da promuovere in impianti di cogenerazione.

Ma sono anche solide **ragioni di interesse** a convincere della necessità di guardare in questa direzione. Non esiste un altro scenario energetico che possa garantire gli stessi risultati in termini di riduzione delle importazioni dall'estero, di concorrenza e riduzione della spesa energetica, di creazione di posti di lavoro. Per i cittadini italiani è del resto possibile sperare in una riduzione dei costi in bolletta nei prossimi anni solo se installeranno un pannello solare sul tetto, interverranno per migliorare l'isolamento di pareti, finestre o tetto, oppure se sceglieranno di cambiare l'impianto energetico per sceglierne uno più efficiente. Le esperienze raccolte in questo Rapporto sono interessanti proprio perché raccontano quanto questa prospettiva risulti vantaggiosa: coloro che hanno installato impianti solari termici e fotovoltaici, che sono collegati a reti di teleriscaldamento, vedono bollette meno salate in Comuni in cui l'aria che si respira è più pulita. Ma anche le imprese hanno tutto da guadagnare da uno scenario di vera concorrenza nell'offerta finale e da un quadro di certezze che permetta di aprire nuovi spazi di competitività internazionale. Insomma, gli unici ad avere un vero interesse a contrastarla sono coloro che vogliono mantenere monopoli e

rendite di posizione. E che purtroppo continuano ad avere un enorme spazio mediatico nel ripetere le solite accuse contro le fonti rinnovabili: che comunque rimarranno marginali, che mandano in crisi la rete, che costano miliardi in incentivi. Queste tesi sono smentite non solo dai tanti esempi citati in questo Rapporto, ma soprattutto da quelli, su scala ben più grande, di un Paese come la Germania, dove attraverso attente politiche realizzate negli ultimi anni il contributo delle rinnovabili rispetto ai consumi finali (il parametro per cui valgono gli obiettivi UE) è passato dal 4% del 2005 all'attuale 12% e la curva delle previsioni secondo il Governo federale dovrebbe permettere di arrivare al 28% al 2020. Insomma, le fonti pulite rimangono marginali solo nei Paesi che guardano al passato. E non vi è alcuna ragione tecnica o economica legata alla rete elettrica per fermare i nuovi impianti. Occorre semplicemente che Terna realizzi gli interventi da troppi anni attesi per rafforzare la rete in quelle parti dell'Appennino dove effettivamente una parte dell'energia eolica prodotta viene sprecata. Ma è semplicemente ridicolo accusare l'eolico di questi problemi quando per anni si è sostenuto da più parti che era inutile e non funzionava. Ma sono forse gli impianti a biomasse e biogas a mostrare con maggiore evidenza quanto lo sviluppo delle rinnovabili stia cambiando lo scenario, perché oggi in questi impianti si produce energia elettrica e termica senza le oscillazioni nella produzione che sono il problema del solare e dell'eolico. Proprio perché la gestione di questi impianti è elastica, rappresentano una risposta effica-

ce all'accusa di marginalità e discontinuità delle rinnovabili. Lo stesso tipo di ragionamento vale per l'idroelettrico dove con centrali a pompaggio si può realizzare un accumulo di energia e una più efficiente gestione della produzione per utilizzarla nelle ore di punta. Insomma, proprio gli ultimi anni hanno dimostrato quanto questo scenario sia concreto, quanto produca continua innovazione e risposte ai problemi. Ma per completare i ragionamenti sul futuro delle rinnovabili non si può certamente eludere il tema degli incentivi. Legambiente si è sempre spesa per un sistema trasparente come quello tedesco, che per tutte le fonti rinnovabili prevede il conto energia e dunque la possibilità di monitorare effetti e costi del sistema. C'è da intervenire per ridurre incentivi che, ad esempio, sono troppo generosi per il fotovoltaico e in particolare per quello a terra. Come con altrettanta decisione si deve migliorare il sistema dei certificati verdi monitorando con attenzione l'impatto e l'efficacia rispetto alle diverse fonti. Però evitiamo ipocrisie, chi oggi lancia allarmi per il possibile impatto degli incentivi sulle bollette dimentica che tuttora le fonti rinnovabili "costano" in bolletta la metà degli inquinanti impianti da fonti fossili premiati con il Cip6 (900 milioni di euro nel 2009 tra Conto energia per il fotovoltaico, certificati verdi e tariffa onnicomprensiva, contro 2 miliardi di Euro). Infine tra le ragioni di interesse una non trascurabile riguarda l'occupazione: nei diversi studi realizzati in questi mesi da Università e Centri di ricerca la quantità di occupati che questo settore potrebbe generare al 2020 supera i 250 mila, ossia moltiplica per 5 gli

addetti attuali. Se li si confronta con le 2.000 persone che dovrebbero lavorare nelle centrali nucleari promes-

se dal Governo si capisce dove sta l'interesse pubblico.

## LE SCELTE INDISPENSABILI

### 1) Certezze per questo scenario

Assumere finalmente gli obiettivi UE al 2020 come campo dei ragionamenti e delle politiche prioritarie, fissando finalmente le regole e le condizioni di base per puntare a innescare un ciclo virtuoso.

Il primo passaggio indispensabile è quello di **aprire un confronto sul Piano di azione nazionale per le rinnovabili**, che occorre presentare a Bruxelles entro Giugno 2010 e in cui si dovranno indicare le politiche e suddividere gli obiettivi tra le Regioni. E' importante fare chiarezza su questo documento, promuovere un confronto con Regioni, associazioni e imprese. Perché significa definire passaggi importanti e articolare le priorità di intervento e il monitoraggio del cambiamento in corso. In modo da scegliere il più adatto mix di diffusione delle fonti rinnovabili nei diversi territori che dovrà essere accompagnato da politiche nazionali, regionali e locali.

### Regole semplici e trasparenti per l'approvazione dei progetti da fonti rinnovabili.

Oggi è qui il principale problema italiano, riconosciuto da tutti gli operatori del settore. Le difficoltà nell'approvazione degli impianti riguardano piccoli e grandi interventi, cittadini e aziende. Nelle analisi della IEA (International Energy Agency) sulla competitività degli investimenti nelle rinnovabili tra i Paesi europei, la situazione italiana

risulta quella con le migliori opportunità di guadagno e al contempo quella in cui è più complicato realizzare i progetti. Il primo atto da compiere è semplice: **far diventare un atto libero e gratuito realizzare un impianto domestico**; del quale bisogna semplicemente dare comunicazione al Comune se riguarda il solare termico e fotovoltaico sui tetti, il minieolico, la geotermia a bassa entalpia. Il secondo lo si attende da 8 anni: ossia che vengano **finalmente emanate le Linee Guida per l'approvazione dei progetti di impianti da fonti rinnovabili** previste dal DL 387/2003. Sì perché in Italia, nel 2010 non vi sono ancora regole nazionali e c'è una situazione giuridica quanto mai incerta rispetto a quelle regionali. Le Linee Guida devono in particolare fare chiarezza rispetto ai temi più delicati di inserimento degli impianti rispetto alle risorse naturali e al paesaggio. In modo che un'azienda o un cittadino sappiano con chiarezza, da subito, se e a quali condizioni un impianto si può realizzare in quel territorio, evitando così inutili polemiche e conflitti. Occorre dunque definire i contenuti degli studi ambientali e le attenzioni progettuali specifiche per gli impianti eolici, idroelettrici, da biomasse, geotermici, solari.

**Definire uno scenario certo, di progressiva riduzione per gli incentivi alle fonti rinnovabili.** Oggi vi sono tutte le condizioni tecnologiche per

raggiungere gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili previsti al 2020 e insieme creare le condizioni per avere a quella data la "grid parity", ossia la possibilità che gli impianti da rinnovabili non abbiano più bisogno di incentivi. Diversi studi dimostrano come, con un quadro di certezze per gli investimenti e di chiarezza sulla prospettiva gli sviluppi nella ricerca assieme al miglioramento dell'efficienza degli impianti e alla riduzione dei costi, sia possibile raggiungere questo passaggio "epico". Le decisioni da prendere sono urgenti. La priorità va certamente al prolungamento degli **incentivi in conto energia per il solare fotovoltaico** (di grande successo e in fase di scadenza). Ma altrettanto urgente è **dare certezza al solare termico e agli interventi di risparmio energetico** (con il 55% di detrazione fiscale) che termineranno nel 2010. Per produrre l'accelerazione indispensabile per muovere interventi e ricerca occorre una visione che traghetti questi incentivi e quelli per le altre rinnovabili da ora al 2020 con passaggi di revisione ogni due anni per verificarne l'efficacia e i costi.

Oggi ci sono tutte le condizioni tecnologiche per innescare in Italia un processo di investimenti che si autoalimentano e che realizzano risultati significativi in un tempo limitato. Ma si deve cambiare l'approccio rispetto alle rinnovabili, per introdurre una cultura che premi gli investimenti attraverso certezze nelle regole e nelle condizioni di intervento (è preferibile avere un sistema con autorizzazioni più veloci e un accesso al credito semplice piuttosto che alti incentivi), obblighi per le tecnologie già compe-

titive (come il solare termico nei nuovi interventi edilizi e nelle ristrutturazioni) e incentivi per quelle che possono innescare i più efficaci interventi di risparmio energetico. Accompagnare ad esempio i miglioramenti nelle prestazioni degli elettrodomestici e dei sistemi energetici con incentivi e scadenze dopo le quali gli standard meno efficienti escano dal commercio. In modo da definire con attenzione un ruolo sempre più rilevante delle rinnovabili e delle tecnologie efficienti nel sistema energetico italiano, perchè diventino il perno di una strategia industriale, economica, ambientale. Del resto, in questa direzione guardano gli altri Paesi europei che più stanno spingendo le fonti rinnovabili. Sia la Spagna che la Germania hanno ridotto sensibilmente gli incentivi al solare fotovoltaico eppure grazie a un sistema industriale competitivo gli investimenti continuano.

**Una rete energetica che aiuti la generazione distribuita.** Oggi ancora troppi problemi si evidenziano nell'allaccio degli impianti alla rete energetica, con ritardi e incertezze che devono essere superati per dare prospettiva a questi interventi. Occorre risolvere questi problemi e mettere in campo le risorse per realizzare gli investimenti sulla rete capaci di uscire dagli attuali problemi di alcune parti dell'Appennino. E in parallelo investire per modernizzare la rete di distribuzione nella prospettiva di avere una più efficiente gestione che aiuti la generazione distribuita e l'interscambio di utenze e attività nella prospettiva della smart grid.

## 2) Muovere l'innovazione del settore edilizio, integrare fonti rinnovabili e efficienza energetica

I numeri lo raccontano in modo spietato, non esiste alcuna possibilità di conseguire i risultati energetici in cui l'Italia è impegnata senza un forte coinvolgimento del settore delle costruzioni attraverso il quale ridurre il peso dei consumi civili. Del resto la transizione verso un modello energetico nel quale il peso dei consumi legati al settore delle costruzioni si riduca significativamente, grazie a un rapido miglioramento degli standard, è una prospettiva che non possiamo più considerare in discussione. Del resto, basta leggere i contenuti della Direttiva sull'efficienza energetica in edilizia in discussione al Parlamento Europeo, che fissa al 2018 l'orizzonte per un cambiamento tanto radicale da prevedere per tutti i nuovi edifici di combinare un'alta efficienza energetica con la capacità di soddisfare il complessivo consumo di energia annuo da fonti rinnovabili applicate nel sito. Il Governo inglese è già più avanti, avendo fissato al 2016 i tempi di una transizione radicale: da quella data si potranno realizzare solo costruzioni "carbon neutral", in grado cioè di azzerare il contributo di anidride carbonica grazie a un mix di misure di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili. Insomma non esistono più scuse, ragioni economiche o tecnologiche per fermare questo cambiamento, anzi il settore delle costruzioni italiano, che sta attraversando un durissimo periodo di crisi, può uscirne proprio puntando sull'innovazione energetica, sul recupero del patrimonio edilizio italiano per dare risposta

al diffuso disagio delle famiglie.

### **Spingere l'innovazione energetica degli edifici, con prestazioni minime obbligatorie di efficienza e di uso delle rinnovabili.**

Invece di cercare ancora rinvii, come avvenuto in questi anni, rispetto alle Direttive europee che introducevano la certificazione energetica degli edifici e l'integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici, serve subito un cambio di passo. Occorre infatti assumere il 2020 come orizzonte per realizzare un significativo miglioramento delle prestazioni del settore attraverso le nuove possibilità di controllo create con la certificazione energetica (che fissa la classe energetica dell'edificio in funzione delle prestazioni). Stabilendo da subito per i nuovi edifici e le ristrutturazioni edilizie oltre una certa dimensione lo standard minimo obbligatorio di Classe A, ossia una riduzione dei fabbisogni di riscaldamento e raffrescamento, ma con pari o maggiore comfort, su tutto il territorio nazionale. E prevedere per tutte le ristrutturazioni edilizie il miglioramento della classe energetica di appartenenza, con incentivi in funzione del "salto" effettuato (una, due, tre categorie). Occorre inoltre stabilire un contributo minimo obbligatorio delle fonti rinnovabili rispetto ai fabbisogni termici e elettrici come già avviene in molti Regolamenti Edilizi e in teoria anche a livello nazionale (DL 311/2006 e Legge Finanziaria 2008) se si definissero i provvedimenti attuativi. Perché il contributo del solare termico e fotovoltaico, di biomasse, geotermia a bassa entalpia, mini-eolico può contribuire in modo significativo a soddisfare i fabbisogni di ener-



gia elettrica e termica degli edifici. Bisogna avere il coraggio di introdurre questi obblighi per gli edifici residenziali, commerciali, terziari perché non esiste più alcuna ragione tecnologica o di costi a impedire che si faccia anche da noi quello che è già in vigore negli altri Paesi europei.

### Una politica per **riqualificare e migliorare le prestazioni energetiche del parco immobiliare esistente.**

Solo con una ampia riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente sarà possibile ridurre in maniera sostanziale i consumi energetici civili. I provvedimenti fino ad oggi introdotti non sono sufficienti a muovere un cambiamento significativo. Occorre intervenire per creare condizioni di vantaggio per gli interventi di riqualificazione energetica di interi edifici pubblici e privati, attraverso una riforma della fiscalità del settore e specifici incentivi. Ma anche premiare la riduzione dei consumi realizzata negli edifici, sia sul versante famiglie che su quello delle imprese di distribuzione e gestione dell'elettricità e del calore.

### **3) Un mercato che premi efficienza e concorrenza**

A più di 10 anni di distanza dalla liberalizzazione del settore energetico occorre ritornare sugli obiettivi che spinsero a intraprendere questa direzione: aumentare la concorrenza nell'offerta ai cittadini e alle aziende, la trasparenza e l'innovazione.

**Una politica per l'efficienza energetica.** La strada più semplice e economica per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> passa per l'efficienza energetica.

Secondo i calcoli dell'Enea, le riduzioni più consistenti e a minor costo si possono realizzare intervenendo sul miglioramento tecnologico; ancora più efficace questa politica si rivela se integrata all'uso delle rinnovabili nel settore civile come risposta alle specifiche domande. Per muoversi in questa direzione e superare una situazione di totale assenza del tema efficienza dall'agenda politica nazionale si può cominciare dal migliorare gli strumenti già esistenti.

In primo luogo aumentando progressivamente gli obiettivi e allargando il campo degli interventi legati ai **certificati bianchi**, ossia gli obblighi di risparmio energetico fissati per i distributori finali di energia che muovono un mercato degli interventi negli usi finali<sup>3</sup>. In questi anni sono stati uno strumento importante, che ha conseguito risultati di riduzione dei consumi energetici ma limitato a poche tecnologie (soprattutto lampadine e riduttori di flusso). Ora occorre rafforzarlo alzando gli obiettivi di risparmio ma, soprattutto, puntando a ridurre i consumi di strutture residenziali e terziarie, capannoni produttivi, centri commerciali. Attraverso il riconoscimento dei risparmi ottenuti attraverso interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche di strutture energivore si potrebbe innescare un meccanismo virtuoso di integrazione degli impianti più efficienti (di micro cogenerazione e trigenerazione, pompe di calore, ecc.) con tecnologie rinnovabili e interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche delle pareti attraverso il ruolo delle Esco.

Per capire la "concretezza" di questi interventi basta guardare le buone pra-

tiche citate in questo Rapporto, dove in edifici residenziali e produttivi si è già raggiunta l'autonomia energetica attraverso una intelligente integrazione di fonti rinnovabili come il solare termico e fotovoltaico, le biomasse e la geotermia con sistemi a pompa di calore o di teleriscaldamento.

**Utilizzare come criteri l'efficienza energetica e le emissioni di CO<sub>2</sub> per valutare i progetti di impianti.**

Non ha alcun senso logico o economico, mentre si è impegnati come Paese a ridurre le emissioni di gas serra, continuare ad approvare e realizzare impianti energetici di qualsiasi taglia e fonte senza soluzione di continuità. Occorre invece fissare dei criteri di efficienza energetica minima degli impianti, obbligandoli sempre alla cogenerazione, in modo da spingere gli impianti più efficienti che potrebbero permettere di chiudere quelli più vecchi e inquinanti. Allo stesso modo bisogna stabilire un criterio legato alle emissioni di CO<sub>2</sub> degli impianti per valutare piani, programmi, progetti di impianti rispetto all'impatto che determinano in termini di gas serra.

Ma occorrono anche **nuove idee per muovere politiche capaci di spingere l'efficienza energetica verso gli utenti finali.** In questo nuovo scenario energetico occorre mettere in moto soluzioni inedite, capaci di rendere possibile una accelerazione degli interventi a tutti i livelli anche quello locale. Un esempio sono i Regolamenti Edilizi comunali che, come dimostra l'esperienza di questi anni, possono spingere con obblighi e incentivi l'innovazione nel settore delle costruzioni.

Ma occorre anche trovare risposta a problemi rispetto ai quali le politiche fino ad oggi attuate non funzionano. Il tema del Clima sarà centrale nei prossimi anni, per cui come ha detto il Ministro inglese Ed Miliband, occorre guardare in modo nuovo al mercato dell'energia per spingere e tenere assieme gli obiettivi di riduzione dei gas serra e di concorrenza nell'offerta. Altrimenti il rischio è che i miglioramenti tecnologici diano solo vantaggi alle imprese energetiche e non si trasformino in benefici per gli utenti finali, e dall'altra parte che risulti troppo complesso, se non impossibile, raggiungere dei risultati in termini di riduzione dei gas serra per come funziona il mercato dell'energia. Non sono questioni semplici, ma se non si avrà una chiara consapevolezza delle sfide il rischio è un peggioramento delle condizioni ambientali del Pianeta e al contempo un finto mercato dell'energia che premia solo le rendite di posizione. Per trovare idee per questi nuovi problemi occorre guardare alle esperienze internazionali (da quelle dei Länder tedeschi alle esperienze degli Stati di New York o della California, per cui nei confronti delle Utilities pubbliche e private vengono fissati obiettivi vincolanti, controlli e tariffe massime) e al passato. In fondo quando ai primi del '900 Ernesto Nathan, allora Sindaco di Roma propose ai cittadini un referendum per far nascere l'azienda municipalizzata dell'energia a Roma, l'Aceva, si trovava di fronte a problemi analoghi. Aveva la necessità di portare la luce anche nelle periferie più lontane e povere che ai gruppi privati del settore energetico non interessavano. Oggi sono altri gli

obiettivi ma ugualmente quando gli strumenti a disposizione non funzionano occorre muovere nuove idee. E per questo serve rivedere gli obiettivi delle utilities sia private che pubbliche (le municipalizzate come Acea che non brillano certo per capacità di innovazione), ridare un senso a logiche di gestione che non sembrano avere in alcun conto l'efficienza energetica. In poche parole, occorre immaginare un nuovo ruolo delle politiche pubbliche e una più attenta capacità di controllo per tutelare trasparenza e concorrenza. Ma un ruolo attivo degli Enti Locali serve anche a creare le condizioni nelle aree urbane per lo sviluppo delle reti di teleriscaldamento, per rendere più efficienti i sistemi di illuminazione pubblica, spingere le smart grids, diffondere il solare anche attraverso gruppi di acquisto e centrali in "comproprietà" in aree pubbliche come parcheggi, cave dismesse, discariche. Mentre invece al livello nazionale spetta il compito di garantire tariffe trasparenti per gli utenti e una incisiva tutela nei confronti dei distributori di energia, nonché regole che premiano chi utilizza l'energia elettrica fuori dalle ore di punta e sceglie le energie verdi. Un ruolo attivo dei Ministeri serve anche per creare le condizioni di fattibilità agli investimenti privati più complessi o in ritardo, come quelli negli impianti eolici off-shore (siamo ancora a quota zero) o in programmi di miglioramento tecnologico delle centrali idroelettriche esistenti (per recuperare l'energia persa con la progressiva riduzione della risorsa acqua), per la creazione di centrali solari termodinamiche, di interventi nelle isole che le rendano libere dalle fonti fossili, di nuovi quartieri a

emissioni zero, ecc.

Il territorio italiano possiede tutte le risorse per diventare il palcoscenico di una rivoluzione energetica e ambientale incentrata sulle fonti rinnovabili. I numeri e le esperienze del Rapporto Comuni Rinnovabili forniscono già una prima fotografia di come questa prospettiva potrebbe diventare realtà. Ora occorre accompagnare questa direzione valorizzando le risorse naturali (sole, vento, acqua, biomasse, sottosuolo) attraverso le più moderne tecnologie e una declinazione locale capace di creare lavoro e ricerca applicata.

*Il futuro entra in noi molto prima che accada.*

**Rainer Maria Rilke**

## 1. I COMUNI 100% RINNOVABILI

Ad aprire le classifiche del Rapporto Comuni Rinnovabili è la categoria più importante e originale. Perché è quella che mette insieme i diversi dati dei territori per verificare se e come le rinnovabili possano essere la risposta al fabbisogno elettrico e termico dei cittadini (riscaldamento delle case, acqua calda per usi sanitari, elettricità) nei Comuni che sono più avanti in questa rivoluzione energetica.

La classifica dei *Comuni 100% rinnovabili* dunque prende in considerazione le diverse informazioni che riguardano le fonti rinnovabili installate nei territori e va a calcolare il rapporto tra l'energia prodotta e quella consumata dalle famiglie. Per quanto venga utilizzato un parametro teorico per la parte elettrica – gli impianti nella maggior parte dei casi immettono energia nella rete ed è dalla rete che le utenze la prendono – è comunque 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. In questo parametro si fondono dunque obiettivi quantitativi e qualitativi, e per questa ragione sono stati presi in considerazione solo i Comuni dove sono installate "nuove" rinnovabili (escludendo il grande idroelettrico e la geotermia) e almeno tre tipi di contributi diversi. Ma soprattutto si è considerata la parte termica – troppo spesso e a torto ignorata quando si parla di energia - che rappresenta larga parte della domanda (e dei costi in bolletta) delle famiglie. E' evidente



*Impianto eolico nel Comune di Sedini (SS)*

come il nuovo scenario delle fonti rinnovabili debba puntare proprio sul più efficace mix di impianti capaci di dare risposta alla domanda di energia valorizzando le risorse rinnovabili presenti nei territori. Queste scelte evidentemente limitano il campo dei "candidati" al successo in questa classifica, basti dire che anche escludendo i grandi impianti idroelettrici sono 825 i Comuni in Italia che grazie a una sola fonte rinnovabile (mini-idroelettrica, eolica, fotovoltaica, da biomasse o geotermica) producono più energia elettrica di quanta ne consumano. Oppure che per la parte termica sono 24 i Comuni che grazie a impianti di teleriscaldamento collegati a impianti biomassa o da geotermia superano il proprio fabbisogno.

## COMUNI 100% RINNOVABILI

	PR	COMUNE	ST mq	SF kW	EOLICO kW	IDRO kW	GEO MWe	GEO MWt	biogas kWe	biogas MWt	BIOMASSA kWe	TLR MWth/a
1	BZ	SLUDERNO	960	512	400	232	0	0	700	0.75	500	13646
1	BZ	DOBBIACO	1270	378,9	0,00	1279,7	0	0	132	0	20000	3100
1	BZ	PRATO ALLO STELVIO	1100	1833,6	1200	2050	0	0	400	1.4	0	13000
1	BZ	VIPITENO	2433,70	395,5	20	3215,4	0	0.018	0	17.6	0	54000
1	BZ	BRUNICO	90	942,60	0	4390	0	0	0	1.5	34000	66882
1	AO	MORGEX	30,10	19,7	0	1120	0.023	0	0	0	8794	15502
2	AO	POLLEIN	4	2,7	0	41,8	0	0	0	0	4200	5831
2	BZ	LASA	1260	860	0	932,9	0	0	0	0	6000	15105
2	BZ	GLORENZA	0	82,2	400	31,7	0	0	70	0	0	14571
2	TN	CAVALESE	520	177,8	0	160	0	0	0	0	500	31000
2	TN	FONDO	540	14	0	39	0	0	0	0	240	5400
3	BZ	RACINES	0	666,4	0	3359,1	0	0	0	0	45	28981
3	BZ	MONGUELFO	0	48	0	2886	0	0	100	0	0	18502
4	AO	PRÈ-SAINT-DIDIER	21	0	0	189,7	0	0	0	0	31	8918
5	BZ	STELVIO	0,00	2,96	0	0	0	0	0	0	540	12640

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Sono **15 i Comuni 100% rinnovabili**<sup>4</sup>, quelli che rappresentano oggi in Italia il miglior esempio di innovazione energetica e ambientale. In queste realtà sono gli impianti a biomasse allacciati a reti di teleriscaldamento a soddisfare ampiamente i fabbisogni termici e un mix di impianti rinnovabili a permettere di soddisfare e superare anche ampiamente i fabbisogni elettrici dei cittadini residenti. La classifica premia proprio la capacità di muovere il più efficace



Impianto eolico nel Comune di Cocullo (AQ)

mix delle diverse fonti.

Il premio 2010 va a **Sluderno**, in Provincia di Bolzano, un Comune con poco più di 1.800 abitanti che fonda la sua ricetta di successo su diversi impianti diffusi nel territorio. Dai 960 metri quadri di pannelli solari termici e 512 kW di pannelli fotovoltaici diffusi sui tetti di case e aziende, ai 4 micro impianti idroelettrici che hanno una potenza complessiva di 232 kW. Particolarmente interessante è la collaborazione realizzata con i territori vicini. L'impianto eolico da 1,2 MW installato nel Comune di Malles è un investimento promosso in "condivisione" tra i Comuni di Sluderno, Malles, Glorenza e Curon Venosta e gestito da un Consorzio dei Comuni più alcune aziende elettriche locali. A scaldare le case sono invece gli impianti a biomasse locali e da biogas, proveniente per lo più da liquame bovino, che hanno una potenza complessiva

di 6.200 kW termici, entrambi di tipo cogenerativo, allacciati ad una rete di teleriscaldamento lunga 23 km. Questi impianti producono oltre 13 milioni di kWh annua di energia termica che soddisfa il fabbisogno di oltre 500 utenze, residenziali e civili, sia del Comune di Sluderno che del vicino Comune di Glorenza.

Ma non sono da meno gli altri Comuni in testa alla classifica. Come **Dobbiaco**, vincitore dell'edizione del Rapporto 2009, dove grazie a 378 kW di impianti fotovoltaici e a 1.279 kW di mini-idroelettrico si supera ampiamente il fabbisogno elettrico delle famiglie. Sono inoltre installati pannelli solari termici (1.270 mq) e grazie alla rete di teleriscaldamento allacciata a due impianti – uno da biomassa da

18 MW termici e uno da biogas da 132 kW – si arriva a superare di molto il fabbisogno termico dei cittadini residenti. L'impianto di teleriscaldamento a biomassa inaugurato nel 1995 è in grado di soddisfare anche il fabbisogno termico del limitrofo Comune di San Candido. A Dobbiaco la biomassa utilizzata è il cippato di origine locale, proveniente da residui delle potature boschive, cortecce, scarti di legno dalle segherie e dalle industrie. Nel Comune di **Prato allo Stelvio** invece il mix energetico è composto da ben 6 tecnologie rinnovabili diverse. Sono installate due centrali di teleriscaldamento da biomassa per una potenza totale di 1,4 MW, 4 impianti idroelettrici per complessivi 2.016 kW, impianti fotovoltaici per una



Tetto fotovoltaico su edificio rurale in Provincia di Bolzano



*Impianto fotovoltaico su pensilina del parcheggio di Porto Barricata, Comune di Porto Tolle (RO)*

potenza complessiva di 1,8 MW, un impianto eolico da 1,2 MW. Curiosa è la storia avvenuta il 28 settembre 2003, quando il black out elettrico coinvolse praticamente tutta Italia ma non questo piccolo Comune che ha un'antica rete elettrica, collegata al sistema nazionale ma gestita da un consorzio locale, e che non ha avuto alcun problema grazie agli impianti presenti nel territorio.

Anche il Comune di **Vipiteno** (BZ) grazie al mix energetico presente sul suo territorio riesce a soddisfare pienamente il fabbisogno elettrico e termico delle famiglie residenti. Questo risultato è ottenuto grazie a 2.433 mq di pannelli solari termici, 395 kW di fotovoltaico, 20 kW di eolico, 3.215 kW di mini idroelettrico, 18 kW di geotermia

e un impianto a biogas da 17 MW e 18 MWt di biomassa allacciati alla rete di teleriscaldamento. Nel 2004 alcuni imprenditori locali insieme ai Comuni di Vipiteno e Val di Vizze hanno creato la Thermo Wipptal Spa, società che produce e distribuisce energia proveniente dalla biomassa legnosa coprendo il fabbisogno di circa 700 immobili. In tutte queste esperienze di impianti di teleriscaldamento il risparmio medio per le utenze va dal 30 al 40% rispetto ai tradizionali sistemi di riscaldamento, cioè diverse centinaia di Euro ogni anno.

In classifica non entrano, per le ragioni menzionate prima alcuni Comuni toscani, come **Radicondoli** (SI) e **Monteverdi Marittimo** (PI) che grazie alla

geotermia e ad un piccolo contributo del solare fotovoltaico soddisfano pienamente il fabbisogno elettrico delle famiglie residenti. E neanche **Monte-rotondo Marittimo** (GR) e **Castelnuovo di Cecina** (PI) che grazie al solo contributo del geotermico riescono a soddisfare pienamente i fabbisogni energetici sia elettrici che termici delle famiglie residenti (grazie al collegamento a una rete di teleriscaldamento).

Ma non sono solo i "Piccoli" a mostrare risultati importanti raggiunti in poco tempo grazie alle "nuove" fonti rinnovabili. A **Lecce** 36 MW di impianti eolici e 3,5 MW di fotovoltaico permettono di produrre energia elettrica per il fabbisogno di circa 31 mila famiglie, pari al 111%. Ad **Agrigento** invece i 44,8 MW di eolico producono energia elettrica sufficiente a coprire i fabbisogni di circa 35.000 famiglie ossia il 127% di quelle residenti.

## I PREMI DEL RAPPORTO 2010

Accanto al Comune vincitore della classifica 100% abbiamo voluto premiare alcune esperienze di successo diffuse nel territorio italiano dove attraverso investimenti lungimiranti nelle fonti rinnovabili si sono prodotti risultati che vanno oltre la risposta a obiettivi energetici e ambientali.

Un esempio è il "Piccolo Comune" di **Tocco da Casauria**, in provincia di Pescara, di circa 2.700 abitanti. Sono da poche settimane entrate in funzione le due pale eoliche che si vanno a sommare alle altre due installate da



*Serra riscaldata da impianto a biogas*

qualche anno e che complessivamente con 3,2 MW permettono a questo Comune di produrre più energia elettrica di quella necessaria alle famiglie residenti. Nel Comune inoltre sono presenti 24 kW di pannelli fotovoltaici oltre che grandi impianti idroelettrici. Ma questa esperienza si segnala anche per altre ragioni; le royalties provenienti dall'eolico, circa 113 mila Euro l'anno, hanno permesso al Comune di acquistare e finanziare la ristrutturazione dello storico castello. Inoltre a Gennaio 2010 è stato approvato il nuovo Regolamento per l'Edilizia Sostenibile che introduce obblighi per l'isolamento termico e orientamento dei nuovi edifici, per la riduzione dei consumi idrici nonché introduce una serie di incentivi a favore dell'installazione delle fonti di energia rinnovabili. Un secondo esempio è quello di **Ma-iolati Spontini** (AN), Comune di circa 5.700 abitanti, che grazie ad un mix energetico fatto di pannelli solari fotovoltaici (135 kW), di un impianto mini idroelettrico (400 kW) e di un impianto a biogas entra di diritto nella categoria "100% elettrici". La ragione del premio è nella interessantissima esperienza nel settore del biogas da discarica. Infatti presso la discarica





*Impianto eolico nel Comune di Sluderno (BZ)*

gestita dal Comune di Maiolati Spontini, certificata Emas, sono stati installati dalla Società Marco Polo Engineering 2 centrali da 4.130 kW complessivi che producono 17 milioni di kWh/anno, pari al fabbisogno di circa 4.000 famiglie ogni anno.

Ma da quest'anno l'analisi di Legambiente sui Comuni 100% si allarga a quella dei **territori rinnovabili**. Non solo le Province, che sono un ambito "ideale" per conseguire il migliore mix di fonti energetiche efficienti e valorizzare le risorse rinnovabili locali, ma anche raggruppamenti di Comuni. Applicando gli stessi parametri utilizzati per i Comuni sono 25 quelli che teoricamente possiamo definire 100% rinnovabili per la parte elettrica. Questa energia è prodotta da diversi impianti presenti all'interno dei propri confini, alcuni storici come la geotermia, altri "nuovi" come quelli mini-idroelettrici, eolici, fotovoltaici, da biomasse o biogas. Le migliori esperienze, proprio per l'efficacia del mix sono le Province di Grosseto, Genova, Bolzano, Aosta e Belluno, dove è installato nel territorio almeno un impianto per ogni fonte rinnovabile. Ciò dimostra l'importanza delle politiche territoriali nel contribuire

a creare le condizioni per la riuscita di un processo fatto di molteplici interventi diversi per dimensione e tecnologie.

Si è deciso di premiare la **Provincia di Grosseto** per i risultati conseguiti in questi anni e per l'impegno che sta mostrando nello sviluppo delle fonti rinnovabili. In fondo Grosseto si poteva accontentare dei 180 MW di impianti geotermici presenti nei Comuni di Monterotondo Marittimo (100 MW), Montieri (60 MW) e Santa Fiora (20 MW) che producono energia elettrica e termica in abbondanza per alcuni Comuni. Invece in questi anni nuovi progetti si sono realizzati e oggi in questo territorio troviamo una delle realtà più interessanti a livello nazionale. Ad esempio nell'eolico dove con un impianto da 20 MW nel Comune di Scansano e 70 kW di mini eolico a Grosseto, è in grado di soddisfare il 22% dell'energia elettrica necessaria alle famiglie residenti nella Provincia, evitando così di immettere in atmosfera circa 38 mila tonnellate di CO<sub>2</sub>. Oppure con impianti a biomassa che producono circa 117 mila MWh/anno di energia elettrica e sono in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di circa 46.500 famiglie, pari al 66% delle famiglie. Ma anche di piccoli impianti idroelettrici, come quelli presenti nei Comuni di Grosseto e Castell'Azzara, rispettivamente da 470 e 1.680 kW. O di fotovoltaico presenti in 27 Comuni della Provincia su 28. Ed è importante sottolineare il ruolo che la Provincia sta svolgendo in questa fase nel sostenere e coadiuvare i Comuni a muovere i più efficaci progetti nelle rinnovabili, attraverso accordi e Linee Guida che permettono

di favorire la pianificazione in questo settore e dare certezza sulle regole e garanzie per gli investimenti energetici e nell'edilizia sostenibile.

Il premio per i migliori Comuni delle Rinnovabili è intitolato a Maurizio Caranza. Sindaco di Varese Ligure per 14 anni e poi Vice sindaco, scomparso tre anni fa, ha rappresentato un punto di riferimento imprescindibile

per tutti coloro che in questi anni hanno guardato con interesse alle fonti rinnovabili. Da assoluto pioniere fece installare due torri eoliche nel Comune e avviò un progetto di valorizzazione e innovazione ambientale che ha ricevuto numerosi premi nazionali e europei proprio per i risultati prodotti.

### PROVINCE 100% RINNOVABILI ELETTRICHE

PROVINCIA	N_AB	SF kW	EOLICO kW	MINI IDRO kW	GEO kW	BIOGAS kW	BIOMASSA kW
CARBONIA IGLESIAS	131890	2069,89	960	0	0	660	340000
GORIZIA	136491	2780,2	0	1250	0	580	336750
PISA	384555	3234,59	23100	0	442500	1240	
GROSSETO	211086	6631,03	20070	2150	180000	3308	19500
SIENA	252288	2792,8	0	0	231508	3305	1080
CROTONE	173122	546,28	174040	0	0	1500	82500
ISERNIA	89852	681,86	100470	2460	0	625	34600
AOSTA	119548	570,68	12	27995	113	9250	29989,08
OGLIASTRA	58389	1755,25	84000	0	0		
FOGGIA	649598	13716,02	893970	0	0	1070	
BENEVENTO	287042	2339,11	299100	0	0	1640	
SASSARI	322326	2992,65	340460	0	0	480	
CAMPOBASSO	230749	5016,65	153650	9020	0	625	14600
ALESSANDRIA	418231	13185,56	0	5782	146,8	20709	87250
AVELLINO	429178	3399,47	366190	0	0		5000
MEDIO CAMPIDANO	105400	3178,27	89170	0	0	840	
BOLZANO	462999	29135,95	1226,2	90189	350,1	7154	47797
ORISTANO	167971	4014,92	120660	0	0		
BELLUNO	209550	2055,75	65,6	28433	41,6	50	25705
GENOVA	878082	1212,58	30	22027	28	5600	156630
RAVENNA	347847	6996,85	18,5	0	10	4885	61450
CATANZARO	369578	4302,62	233310	2890	0	1020	2000
ENNA	177200	2552,3	96750	0	0		
TERNI	219876	9424,7	0	1235	0		31168
TRAPANI	425121	2449,16	225350	0	0		
VERCELLI	176829	3421,32	0	18964	243	700	13500
MATERA	204239	17653,26	77850	0	0		
L'AQUILA	297424	2934,4	99550	10260	600	100	

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

La **Provincia di Bolzano** è quella che in questi anni ha messo in campo le più efficaci e ambiziose politiche e ha disegnato la più chiara prospettiva di innovazione con l'obiettivo di uscire progressivamente dalle fonti fossili. Oggi, considerando tutti i consumi energetici, le rinnovabili soddisfano già il 56% ma si vuole portare questa quota al 75% al 2015 e continuare in una direzione di autosufficienza energetica che possa prescindere dalle fonti fossili. Sono moltissime le esperienze interessanti e i risultati significativi raggiunti in poco tempo (basta vedere quanti Comuni altoatesini sono presenti tra quelli 100% rinnovabili. La più interessante è forse quella del teleriscaldamento con impianti da biomassa di provenienza locale che coinvolge 32 Comuni su 116. Complessivamente questi impianti riescono a soddisfare il 27% del fabbisogno termico delle famiglie residenti nella Provincia. Ma le biomasse sono anche in grado di produrre energia elettrica tale da soddisfare il fabbisogno di oltre 100 mila famiglie. Sono invece 86 i Comuni in Provincia di Bolzano che possiedono sul proprio territorio impianti mini idroelettrici, cioè quelli con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di oltre 90 MW. Una particolarità è la diffusione di 725 piccolissimi impianti ad uso privato con potenze inferiori ai 220 kW, pari al fabbisogno di circa 64.000 famiglie, sono 94 nel Comune di Sarentino, 57 nel Comune di Valle Aurina, 25 nel Comune di Campo Tures. Sono invece 96 gli impianti di potenza compresa tra 220 kW e i 3.000 kW. Ma impressionante è la diffusione raggiunta in poco tempo per quanto

riguarda le installazioni fotovoltaiche, eoliche, da biogas e geotermia.

Uno dei risultati più interessanti che la ricerca ha permesso di mettere in luce riguarda un territorio all'interno dell'**Appennino Bolognese**<sup>5</sup>. In 26 di questi Comuni, con una popolazione totale di 144 mila abitanti, sono presenti complessivamente oltre 716 mq di pannelli solari termici, 2.682 kW di fotovoltaico, 3 parchi eolici (Castel del Rio, Monterezeno e San Benedetto Val di Sambro) da 16,3 MW, 2.822 kW da impianti di mini idroelettrici e 748 kW di biogas nei Comuni di Gaggio Montano e Castel d'Aiano. Inoltre nel "Piccolo Comune" di Lizzano in Belvedere si trova un impianto di teleriscaldamento alimentato a vere biomasse da 3 MWt e una rete di teleriscaldamento di 20 km, che riesce a soddisfare il fabbisogno energetico termico di quasi il 40% delle famiglie residenti. Per la parte elettrica invece l'insieme delle tecnologie rinnovabili presenti nel territorio dell'Appennino Bolognese riesce a produrre oltre 59 milioni di kWh/a, coprendo il fabbisogno di oltre 23 mila famiglie. Tra i Comuni di questo territorio spicca Castel del Rio, 1.252 abitanti, che grazie ad un mix energetico fatto di 2,4 MW di eolico, di 185 kW di mini idroelettrico, 35 kW di fotovoltaico riesce a superare ampiamente il proprio fabbisogno elettrico. Da segnalare è anche un'esperienza di recupero di edifici in chiave rinnovabile come quella del Comune di Porretta Terme, dove è stato recuperato il vecchio Centro Civico. Nella ristrutturazione sono stati installati un impianto geotermico a bassa entalpia da 72,4 kW,

4 mq di solare termico e un impianto fotovoltaico da 12 kW in grado di soddisfare totalmente il fabbisogno di energia dell'edificio.

Altre esperienze interessanti da segnalare e da tenere in osservazione sono quelle di alcuni territori della **Provincia di Cremona** dove, grazie agli impianti a biogas presenti in 21 Comuni, si produce energia elettrica che soddisfa il fabbisogno di circa 49 mila famiglie. In questa Provincia cresce il contributo delle altre fonti, come la biomassa con 6,7 MW installati, il solare fotovoltaico con 8 MW, il mini idroelettrico con 2,3 MW.

Un'altro territorio che mostra segnali positivi è quello dei 16 Comuni

dell'**Alta Valle del Tevere**<sup>6</sup> in Provincia di Perugia. Qui l'insieme dei progetti che si sta muovendo è significativo: dal fotovoltaico con 3,4 MW installati all'eolico con un impianto da 1,5 MW nel Comune di Fossato di Vico, agli 800 kW di mini idroelettrico presenti nel Comune di Umbertide, a un piccolo impianto a biomassa da 88 kW fino al solare termico in costante diffusione. In questi Comuni vivono complessivamente 15 mila abitanti e in poco tempo attraverso questi "nuovi" impianti da fonti rinnovabili si è già arrivati a soddisfare quasi il 30% del fabbisogno elettrico delle famiglie residenti.



*Impianto fotovoltaico scuola elementare Comune di Dobbiaco (BZ)*



## 2. I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO

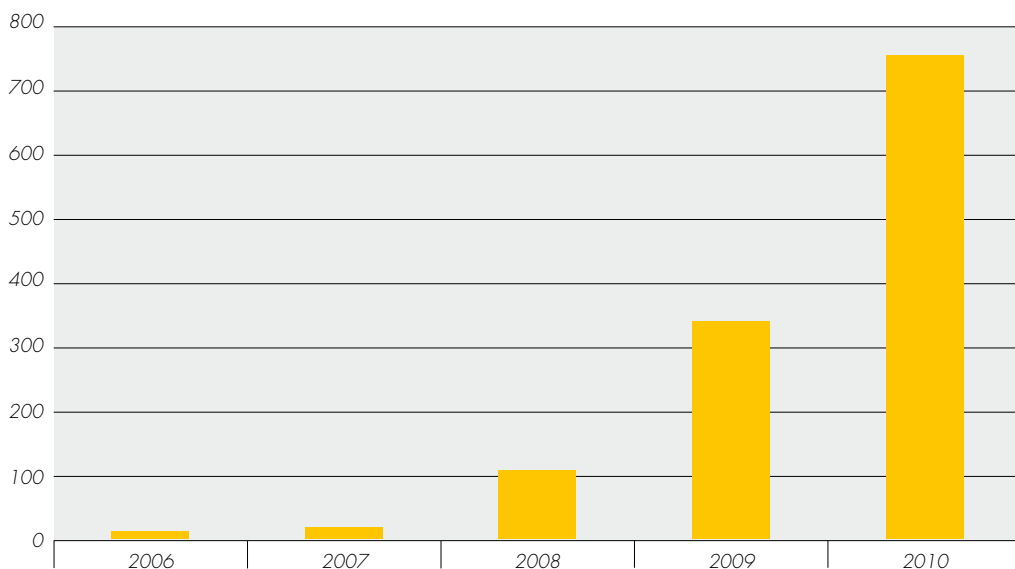
Sono 6.311 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli fotovoltaici, complessivamente la potenza al 31 dicembre 2009 ammonta a 754,8 MW. Nell'ultimo anno la crescita è stata impressionante, con 1.286 Comuni e 414,7 MW in più rispetto allo scorso anno. Il dato forse più interessante è evidenziato nella Cartina dell'Italia, che mostra come il processo di diffusione coinvolga oggi in maniera uniforme tutto il territorio nazionale. In poco tempo l'immagine si è andata colorando quasi in ogni parte, passando dai 74 Comuni registrati nel 2006 agli oltre 6 mila del 2010. Queste "buone notizie" confermano l'efficacia del sistema di incentivo in Conto Energia che ha dato finalmente certezze per gli investimenti di cittadini e imprese, contribuendo a muovere un



Tetto fotovoltaico sulla sede del GSE

mercato fino a pochi anni fa impensabile. Basti pensare che oggi nel nostro Paese sono installati oltre 60 mila impianti e che il 46% di queste installazioni è avvenuta proprio nel 2009. Complessivamente gli impianti installati oltre 754 MW di pannelli fotovoltaici installati nel nostro Paese sono in grado di soddisfare il fabbisogno

### SOLARE FOTOVOLTAICO: la crescita delle installazioni in Italia

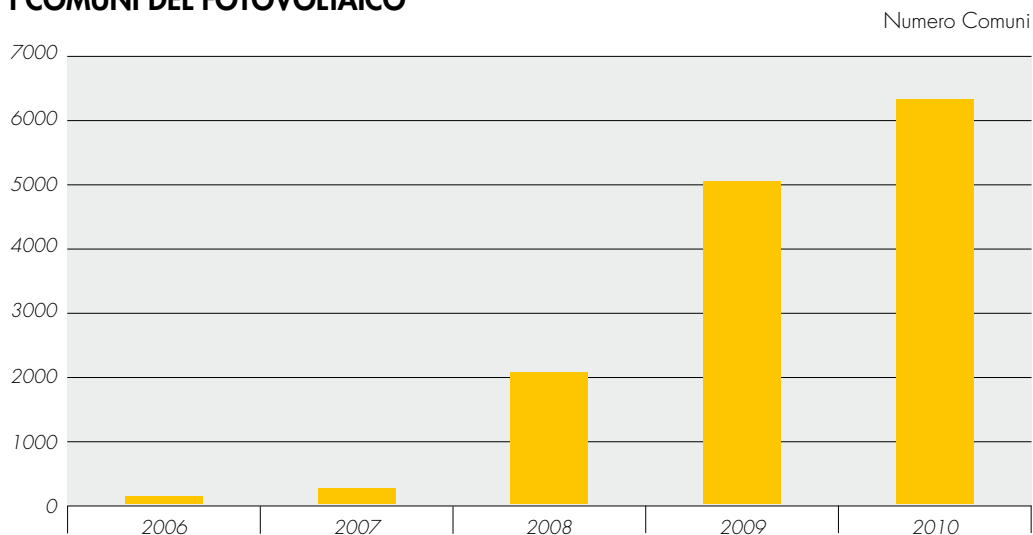


Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

elettrico di oltre 407 mila famiglie. Questi numeri danno un'idea di come il fotovoltaico possa rappresentare, se questa direzione di sviluppo continua, una prospettiva concreta di risposta al fabbisogno di energia elettrica di

molte famiglie italiane. Da un punto di vista ambientale invece la produzione di energia elettrica di questi impianti permette ogni anno di evitare l'emissione in atmosfera di oltre 611 milioni di kg di anidride carbonica.

## I COMUNI DEL FOTOVOLTAICO



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

La classifica mette in evidenza non la potenza complessiva installata nel Comune ma quella ogni 1.000 abitanti in modo da capire la risposta che questa tecnologia può fornire rispetto



Pannelli fotovoltaici su abitazione privata nel Comune di Busalla (GE)

ai fabbisogni elettrici delle famiglie. I dati sono stati elaborati mettendo insieme le informazioni del GSE per gli impianti connessi alla rete con quelli provenienti dai Comuni, da privati e dalle aziende che hanno usufruito di altri sistemi incentivanti (regionali, fondi europei, ecc)

Il Comune con la più alta diffusione di pannelli solari fotovoltaici è **Craco**, in Provincia di Matera, un "Piccolo Comune" di 796 abitanti dove si raggiunge una media di 542,09 kW ogni 1.000 abitanti, e una produzione elettrica che supera largamente i fabbisogni delle famiglie. La maggior

parte della potenza è stata installata nel 2009, suddivisa in circa 80 impianti adiacenti da 50 kW a terra. Complessivamente sono installati 4 MW, ma i progetti presentati prevedono di arrivare a oltre 20 MW. Al secondo posto troviamo il Comune di Montalto di Castro (VT) con 392 kW/1.000 abitanti e 30 MW complessivi. Questa potenza è suddivisa tra due grandi impianti a terra, uno da 6 MW e il secondo, allacciato alla rete nel Novembre del 2009, da 24 MW. Al terzo posto troviamo il "Piccolo Comune" di Ottobiano della Provincia di Pavia con 378,46 kW/1.000 abitanti, costituito da 4 impianti a terra da 1 MW a film sottile. Se in questi primi tre Comuni sono

gli impianti a terra ad aver permesso questo risultato, a seguire in classifica sono tre esperienze di impianti sui tetti degli edifici. A San Pietro Mosezzo, in Provincia di Novara, Monrupino (TS) e Magrè sulla Strada del Vino (BZ), le installazioni sono collocate sui tetti di strutture produttive, capannoni e uffici.



*Pannelli fotovoltaici installati sulla barriera fonoassorbente sull'autostrada del Brennero, Comune di Isera (TN)*

## PRIMI 50 COMUNI DEL FOTOVOLTAICO

	PR	COMUNE	kW	kW/1000 ab.
1	MT	CRACO	4315	5420,85
2	VT	MONTALTO DI CASTRO	30000	3920,03
3	PV	OTTOBIANO	4280,40	3784,62
4	NO	SAN PIETRO MOSEZZO	2300	1168,70
5	TS	MONRUPINO	1003	1155,53
6	BZ	MAGRÈ SULLA STRADA DEL VINO	1133,09	959,44
7	CB	SAN GIULIANO DI PUGLIA	1019,54	876,65
8	SA	SERRE	3304,60	865,53
9	AT	REVIGLIASCO D'ASTI	730,10	849,94
10	AL	SERRAVALLE SCRIVIA	5131,90	805,76
11	BG	POGNANO	986,62	795,02
12	CN	TORRE SAN GIORGIO	523,80	779,46
13	LE	STERNATIA	1996,5	739,72
14	VI	ALONTE	885,10	714,37
15	CN	CAMERANA	489,30	676,76
16	FG	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	1293,16	635,77
17	TN	CARANO	561,47	590,39
18	BZ	PRATO ALLO STELVIO	1833,61	583,95
19	CB	CASTELLINO DEL BIFERNO	380,16	564,87
20	AL	CASALNOCETO	475,22	541,87
21	AN	CAMERATA PICENA	918,97	540,57
22	LO	MASSALENGO	1710,12	533,25
23	MC	POLLENZA	3079,90	528,92
24	MT	GRASSANO	3033,90	523,81
25	VC	BURONZO	497,7	523,34
26	AL	OTTIGLIO	340,90	517,30
27	VT	ARLENA DI CASTRO	447,94	516,66
28	BS	BASSANO BRESCIANO	927,8	515,44
29	RN	SANT'AGATA FELTRIA	1215,02	514,62
30	PC	PONTENURE	2888	484,08
31	BZ	PLAUS	262,71	480,27
32	PZ	VAGLIO BASILICATA	1023,54	461,68
33	MT	CIRIGLIANO	200	449,44
34	AN	CORINALDO	2308	446,42
35	AL	CARENTINO	138,50	442,49
36	CB	MONTENERO DI BISACCIA	2859,66	426,94
37	FC	SARSINA	1538,30	417,79
38	NO	POMBIA	733	403,19
39	UD	MOIMACCO	607,95	390,46
40	CR	VOLONGO	215	379,86
41	AL	BALZOLA	538,4	372,85
42	VI	ASIGLIANO VENETO	320,1	372,21
43	TN	ISERA	910	368,57
44	CA	UTA	2459,89	367,59
45	FC	PREMILCUORE	300	360,58
46	FE	SANT'AGOSTINO	2423,40	350,40
47	AL	POZZOLO FORMIGARO	1664,50	348,88
48	CN	PIETRAPORZIO	38,88	338,09
49	BI	STRONA	396,30	337,28
50	RO	PETTORAZZA GRIMANI	579	336,82

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



In 16 Comuni la produzione di energia elettrica da fotovoltaico riesce a soddisfare e a superare il fabbisogno delle famiglie residenti. E' interessante notare come la maggior parte dei Comuni che presentano la maggiore diffusione di impianti fotovoltaici in relazione al numero degli abitanti siano per il 64% "piccoli Comuni" con meno

di 5 mila abitanti.

In termini assoluti è nel Comune di Montalto di Castro con i suoi 30 MW l'Amministrazione con la più alta potenza installata, seguita dal Comune di Roma con 7,9 MW e dal Comune di Rovigo con 5,6 MW.

### PRIMI 10 COMUNI PER POTENZA INSTALLATA

	PR	COMUNE	kW
1	VT	MONTALTO DI CASTRO	30000
2	RM	ROMA	7918,57
3	RO	ROVIGO	5643,46
4	MT	PISTICCI	5233,12
5	AL	SERRAVALLE SCRIVIA	5131,90
6	PC	PIACENZA	4776,70
7	MT	CRACO	4315
8	PV	OTTOBIANO	4280,40
9	LE	NARDO'	4028,26
10	BA	CORATO	4021,44

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

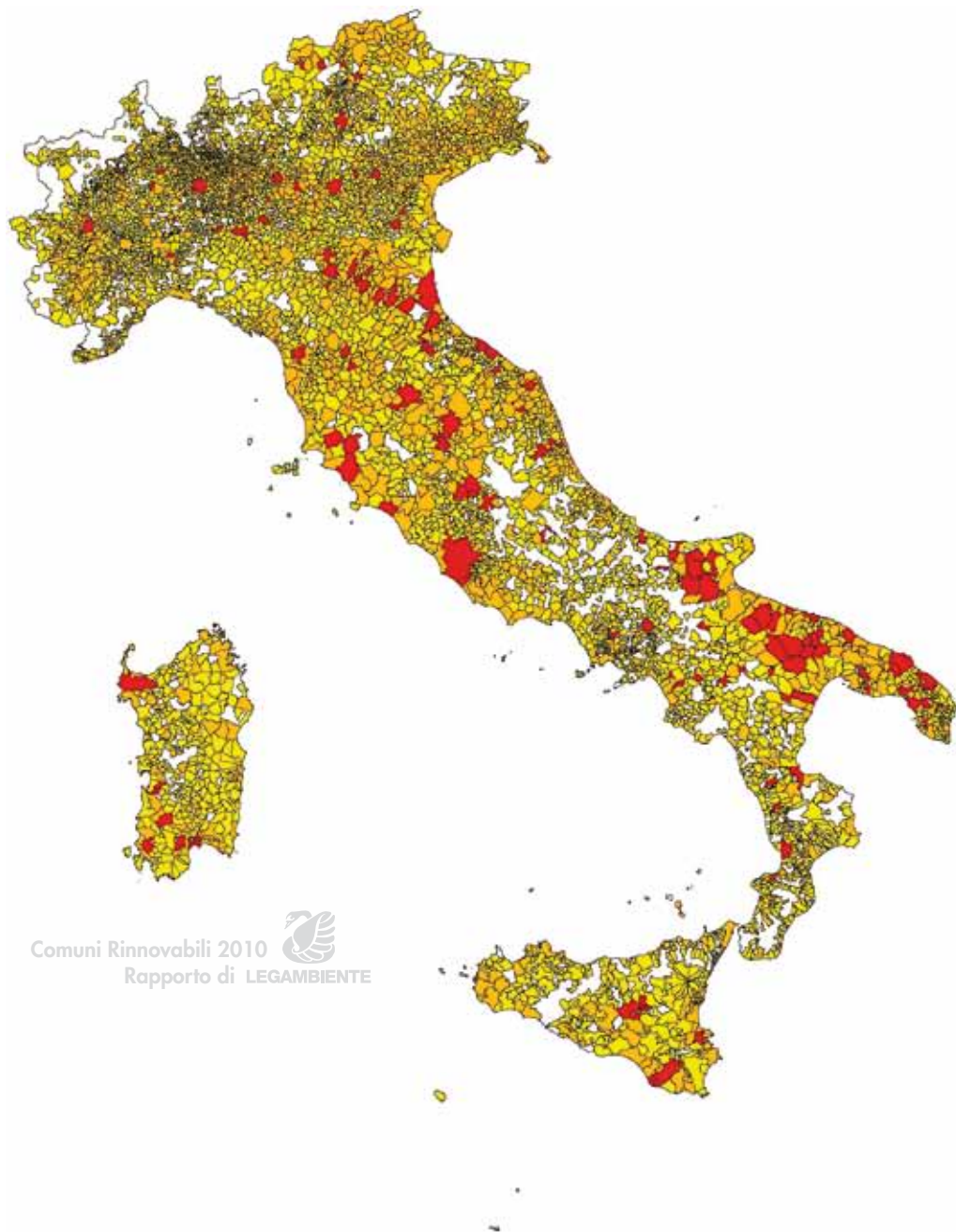
Se in cima alla classifica della diffusione del fotovoltaico nei Comuni troviamo esperienze di grandi impianti in realtà il processo in corso è molto articolato, con un grande numero di impianti di piccola e media taglia (il 47% degli impianti installati è "domestico" da meno di 3 kW, il 96% è da meno di 20 kW). Sono proprio gli impianti sui tetti e integrati negli edifici quelli da spingere con maggiore forza, perché avvicinano domanda e produzione di energia elettrica nella direzione di una efficiente generazione distribuita. Regioni e Comuni devono accompagnare questo tipo di prospettiva nei territori semplificando al massimo le installazioni sui tetti facendole diventare atti liberi e gratuiti, e aiutando la diffusione degli impianti fotovoltaici a terra in tutte le aree più



Pannelli fotovoltaici sulla Scuola Materna di Isera (TN)

adatte (aree dismesse, cave, discariche, ecc.).

## DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEI COMUNI ITALIANI



Comuni Rinnovabili 2010   
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Sono 583 le Amministrazioni Comunali che attraverso il questionario di Legambiente hanno dichiarato di aver installato pannelli fotovoltaici sui tetti delle proprie strutture, 156 in più rispetto al 2009 per una potenza totale di 21.194 kW. Il Comune che risulta avere la maggior potenza installata è il Comune di Bologna con 1.966 kW, seguito dal Comune di Verona con 1.134,46 kW e dal Comune

di Isera con 805 kW. A Bologna è interessante il progetto portato avanti insieme all'Ente pubblico che gestisce il patrimonio di edilizia residenziale pubblica, con installazioni che hanno coinvolto 63 edifici. Gli impianti sono in grado di produrre 1,5 milioni di kWh annui che permetteranno di risparmiare 1.500 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno.

### PRIMI 10 COMUNI DEL FOTOVOLTAICO IN EDILIZIA

	PR	COMUNE	kW
1	BO	BOLOGNA	1966
2	VR	VERONA	1134,46
3	TN	ISERA	805
4	PO	PRATO	598
5	SA	TEGGIANO	500
6	TN	CARANO	500
7	AP	MONTEPRANDONE	404
8	BZ	LACES	370
9	PU	PESARO	294
10	RM	ROMA	256,62

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Una spinta alla diffusione del fotovoltaico è importante che venga anche dall'integrazione in edilizia e in particolare laddove è più semplice, ossia nei nuovi interventi edilizi. Sono 76 i Comuni che hanno introdotto, secondo quanto previsto dalla Finanziaria 2008, all'interno del proprio Regolamento Edilizio l'obbligo di installazione di pannelli solari fotovoltaici per almeno 1 kW ad alloggio nella nuova edificazione. A questi obblighi comunali si aggiungono quelli regionali che complessivamente permettono di disegnare una cartina dei territori "più avanti" in Italia nella spinta a questa tecnologia.



Tetto fotovoltaico nel Comune di Correggio (RE)

# RAPPORTO ON-RE 2009

Regioni, Province e Comuni  
con l'obbligo del solare fotovoltaico



Comuni Rinnovabili 2010  
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto ON-RE 2009, Cresme-Legambiente

## LE BUONE PRATICHE

Le esperienze più interessanti nel territorio italiano che riguardano il solare fotovoltaico sono quelle che guardano alla più efficace **integrazione in edilizia** come risposta ai fabbisogni elettrici degli edifici. A **Torino** si trova un ottimo esempio di recupero di edilizia popolare con i principi della bioedilizia e con una significativa presenza del fotovoltaico. Si tratta del complesso di case popolari degli anni '40 nella zona di Via Arquata situato nei pressi del centro storico. L'intervento avviato nel 2005 e che terminerà nel corso del 2010 ha coinvolto oltre 2.500 abitanti, 30 edifici, 622 appartamenti ed una superficie totale di 110.000 m<sup>2</sup>. Sono stati già installati pannelli fotovoltaici sui tetti di 12 edifici per una potenza complessiva di 120 kW mentre per il fabbisogno termico il quartiere è allacciato alla rete di teleriscaldamento. Si calcola che ogni anno saranno risparmiate circa 2.000 tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub>, pari al 52% in meno rispetto alle emissioni derivate dai consumi delle famiglie prima degli interventi di riqualificazione.

Un altro esempio, seppur riferito ad un contesto più piccolo, è nel Comune di **Vandoies** (BZ) nel comprensorio della Val Pusteria in Alto Adige. Qui è stata realizzata la ristrutturazione all'insegna del risparmio energetico di un intero condominio, "Angersiedlung", grazie alla quale i residenti possono usufruire dei benefici ambientali ed economici del fotovoltaico. La ristrutturazione in particolare del tetto, di 1.700 metri quadrati, è stata effettuata infatti con tegole in alluminio e con tegole fotovoltaiche integrate per un totale di 4,5 kW installati, che permetteranno di produrre l'energia necessaria per i servizi comuni del condominio.

Una delle applicazioni più interessanti del solare fotovoltaico è quella dell'installazione sulle **coperture di grandi complessi produttivi**, che consente di realizzare una perfetta integrazione edilizia e di dare risposta ai fabbisogni elettrici delle aziende. Diverse sono le aziende che in questi ultimi anni hanno deciso di investire in questa direzione scegliendo la tecnologia del film sottile. Uno dei più grandi impianti realizzati in Italia è quello presente nel **Comune di Alonte** (VI) installato nel maggio del 2009 sul tetto dell'azienda industriale Athena. L'impianto che ha una potenza di 862 kW, è in grado di produrre 1 milione di kWh annui di energia in grado di evitare l'emissione di circa 550 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Un altro esempio di questo tipo di applicazioni è quella dell'azienda frutticola Kurmark-Unifrut nel Comune di **Magrè sulla Strada del Vino** (BZ) con una potenza installata di 700 kW. Anche l'Azienda frutticola Egma Kaltern situata nel Comune di **Caldaro** (BZ) ha installato un impianto fotovoltaico a film sottile da 772,56 kW. L'impianto formato da due sistemi separati, uno posto sulla sede dell'azienda e il secondo situato sul tetto del deposito della cooperativa è in grado di produrre circa 800 mila kWh di energia annua soddisfacendo non solo in pieno il fabbisogno

di elettrico dell'azienda stessa ma immettendo nella rete nazionale la parte in eccedenza.

Interessante per il tema dell'**integrazione del fotovoltaico in edilizia** e in particolare nei centri storici è l'impianto fotovoltaico realizzato sulla facciata e sul tetto dell'**Hotel Amadeus** della struttura alberghiera di recente costruzione alla periferia di **Bologna**. La particolarità dell'installazione consiste nel fatto che il fronte Sud, interamente pannellato, si affaccia direttamente sulla storica Via Emilia, arteria principale della città. Per questo è stato necessario in fase di progettazione curare particolarmente il lato estetico dell'intervento, con la scelta di moduli di silicio policristallino completamente neri, comprese le cornici di alluminio, e l'adozione di un sistema di staffaggio pressoché invisibile. In tal modo la facciata si inserisce nel tessuto cromatico dell'edificio, che richiama i toni di rosso dell'edilizia storica bolognese. L'impianto fotovoltaico, di 42,5 kW di potenza, copre circa il 50% del fabbisogno annuo dell'Hotel Amadeus.

Un'altra delle applicazioni che sta prendendo sempre più piede nel nostro Paese è quella delle **serre fotovoltaiche**. Un esempio fra tutte è quella nelle campagne di Esenta, nel Comune di **Lonato** (BS) dove è stata recentemente inaugurata una serra fotovoltaica che consentirà un risparmio di 759 tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno. L'impianto, composto da 4.800 moduli fotovoltaici ha le pareti laterali realizzate in vetro in modo da consentire alla luce di filtrare il più possibile, considerata l'opacità dei pannelli. La potenza installata dell'impianto fotovoltaico è pari a 888 kW, il che permette una produzione elettrica di 1.100.000 kWh/anno.

Molto sperimentate in diversi paesi europei sono le esperienze di integrazione del **fotovoltaico nelle infrastrutture stradali**. La prima significativa esperienza italiana è quella del "Piccolo Comune" di **Isera** (TN) dove l'installazione di pannelli per ridurre l'inquinamento acustico provocato dal passaggio dell'Autostrada A22 del Brennero è stata l'occasione per realizzare un impianto fotovoltaico integrato alla barriera fonoassorbente da 730 kW di potenza. A **Verona** 1 MW di fotovoltaico si trova sulla copertura dello **Stadio Comunale** Bentegodi. È un impianto totalmente integrato che permette di risparmiare oltre 550 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Nel Comune di **Oleggio**, in provincia di Novara è stato costruito su un'**ex discarica di rifiuti** un impianto fotovoltaico denominato "Sole a Oleggio". La potenza installata è di 1 MW sorge su un'area bonificata ed è costituito da 5.808 pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino in grado di produrre, nelle condizioni di irraggiamento più favorevoli, circa 1.200 MWh all'anno pari al consumo medio annuo di circa 500 famiglie.

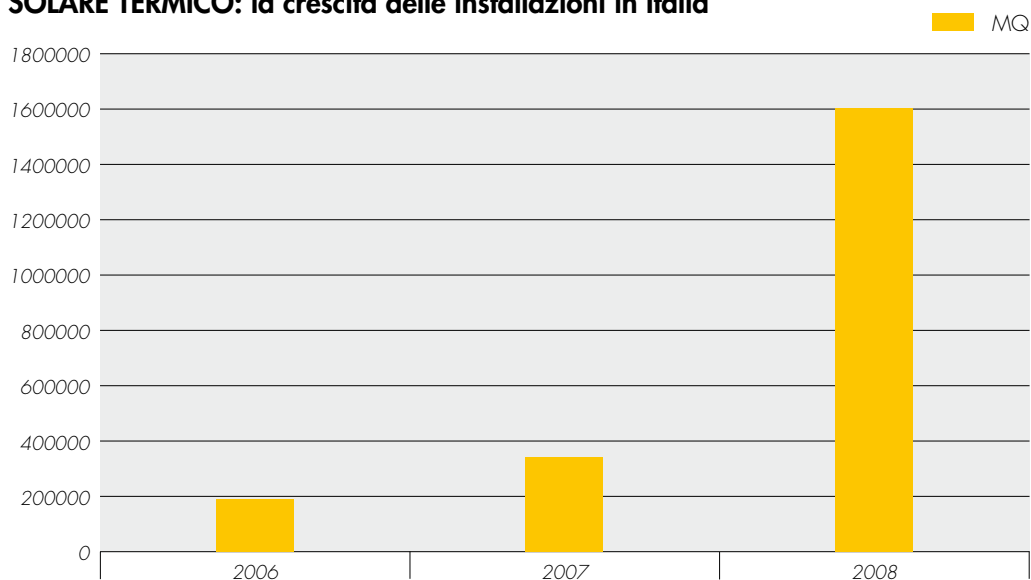


### 3. I COMUNI DEL SOLARE TERMICO

Sono 4.064 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli solari per la produzione di acqua calda, di questi 2.505 sono "Piccoli Comuni" con meno di 5.000 abitanti. Il censimento di questa fonte risulta il più complesso da ricostruire perché gli impianti non sono in rete come le altre rinnovabili "elettriche" e gli Enti Locali spesso non hanno un monitoraggio dei processi di diffusione sul proprio territorio. Il Rapporto evidenzia un incremento del 28% nel numero di territori Comunali "coinvolti" da queste installazioni rispetto allo scorso anno, e questa crescita continua dal 2006 come sottolinea il grafico e come confermano i dati di ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) che registra nel nostro Paese oltre 1,6 milioni di metri quadri di pannelli solari termici complessivamente installati. La cartina

dell'Italia mostra invece la distribuzione degli impianti nel territorio e, purtroppo, un predominio dei Comuni del Centro Nord. Eppure il Sud Italia avrebbe potenzialità incredibili di utilizzo di questa tecnologia, in grado di soddisfare praticamente tutti i fabbisogni termici domestici. Il 2009 è stato un anno importante per lo sviluppo del solare termico grazie anche alle detrazioni Irpef del 55% che negli ultimi anni hanno dato una spinta importante al settore.

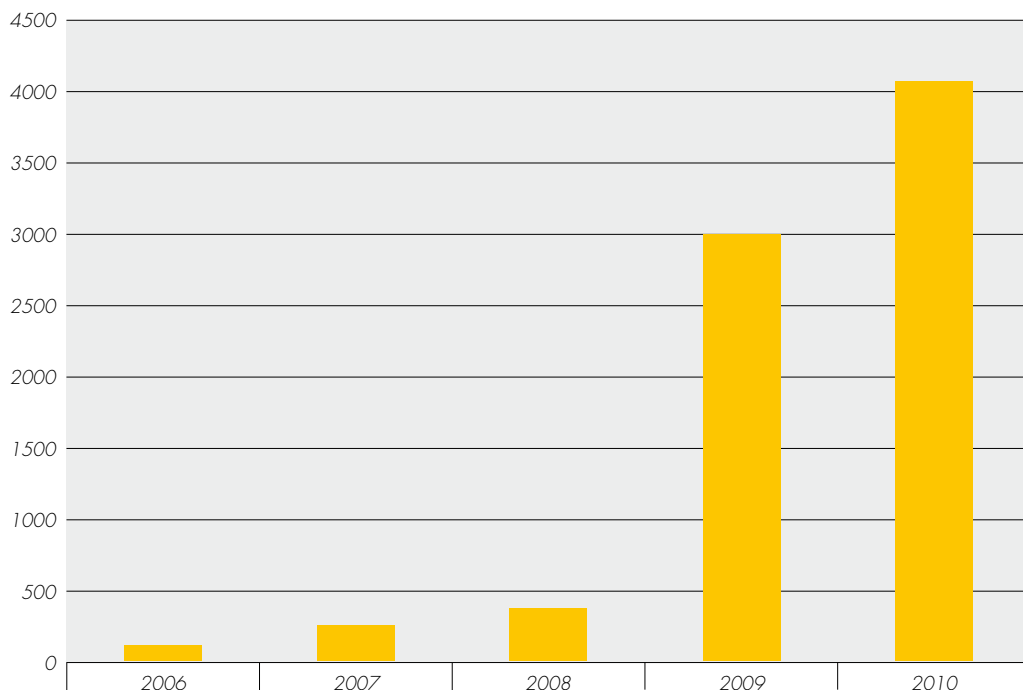
#### SOLARE TERMICO: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Estif

## I COMUNI DEL SOLARE TERMICO

Numero Comuni



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

La classifica dei Comuni del Solare Termico è costruita mettendo in relazione i metri quadrati di pannelli solari termici con il numero degli abitanti nei Comuni (mq/1.000 abitanti). E' infatti questo il parametro scelto dall'Unione Europea come obiettivo per la diffusione del solare termico - al 2010 si dovrebbe raggiungere una media di 264 mq ogni 1.000 abitanti - proprio perché fotografa la capacità di penetrazione di una tecnologia che consente di ridurre fortemente i consumi di fonti fossili e le emissioni di CO<sub>2</sub> che provengono dal riscaldamento dell'acqua per usi sanitari e per le abitazioni. Sono 51 i Comuni italiani, 15 in più rispetto allo scorso anno, che hanno raggiunto questo risultato. I dati sono stati ottenuti attraverso i



Pannelli solari termici sulla Scuola Materna di San Benedetto del Tronto (AP)





Particolare di un pannello solare termico

questionari compilati dai Comuni e incrociando queste informazioni con quelle provenienti da aziende del settore, da Province e Regioni che hanno promosso bandi.

E' il "Piccolo Comune" di **Fiè allo Sciliar**, in Provincia di Bolzano, che risulta avere la maggiore diffusione di pannelli solari termici installati in relazione al numero degli abitanti. Sono 3.500 i mq complessivi, per una media di 1.152 mq/1.000 abitanti. Al secondo posto troviamo un altro piccolo Comune altoatesino, **Terento**, con 1.145 mq/1.000 abitanti, seguito dal "Piccolissimo Comune" di **Don** (224 abitanti) con 1.035 mq/1.000 ab. In tutte queste esperienze sono

i tanti pannelli installati sui tetti delle case a formare dei numeri da primato. La classifica del solare termico racconta le prestazioni dei primi 50 Comuni, e anche in questo caso sono i "Piccoli" che meglio figurano in questa classifica. Le uniche due realtà che superano i 5 mila abitanti sono **Vipiteno** (BZ) posizionato al 37esimo posto e il Comune di **Campoformido** (UD) nella 46esima posizione, entrambi hanno già superato l'obiettivo europeo di diffusione del solare termico.

## PRIMI 50 COMUNI DEL SOLARE TERMICO

	PR	COMUNE	mq	mq/1000 ab
1	BZ	FIÈ ALLO SCILIAR	3500	1152,07
2	BZ	TERENTO	1800	1145,04
3	TN	DON	232	1035,71
4	BZ	SELVA DI VAL GARDENA	2580	1026,66
5	BZ	PARCINES	3000	939,56
6	ME	TORRENOVA	3314,40	897,97
7	CN	TORRE SAN GIORGIO	556	827,38
8	TN	CLOZ	560	818,71
9	SO	TOVO DI SANT'AGATA	500	806,45
10	BG	PIAZZOLO	70	795,45
11	BG	FOPPOLO	150	721,15
12	TN	CASTELFONDO	425	687,70
13	TN	ROMALLO	400	677,97
14	BZ	TUBRE	664	677,55
15	BZ	VANDOIRES	2070	666,88
16	TN	TRES	460	647,89
17	TN	GRAUNO	90	604,03
18	IM	SAN LORENZO AL MARE	900	600,00
19	BZ	LA VALLE	730	592,05
20	CN	SAMBUCO	50	561,80
21	TN	ANDALO	532,71	524,84
22	BZ	SLUDERNO	960	519,48
23	BZ	SAN MARTINO IN BADIA	800	473,37
24	TN	GRUMES	221	463,31
25	TN	SOVER	410	453,54
26	TN	MOLVENO	452,64	410,74
27	TN	VALDA	88	407,41
28	TN	BREZ	300	405,95
29	PI	MONTECATINI VAL DI CECINA	800	398,41
30	TN	CAGNÒ	150	396,83
31	AO	LA MAGDELEINE	36	395,60
32	BZ	ANDRIANO	310	392,41
33	BZ	DOBBIACO	1270	391,98
34	BZ	VIPITENO	2433,70	388,46
35	LC	CRANDOLA VALSASSINA	100	386,10
36	TO	VILLAR PELLICE	450	379,11
37	TN	FONDO	540	374,22
38	BZ	TIRES	320	361,99
39	BZ	PRATO ALLO STELVIO	1100	350,32
40	CN	CLAVESANA	300	345,62
41	TN	FAIVE'	350	340,14
42	BZ	IASA	1260	327,27
43	BZ	LAGUNDO	1500	322,58
44	TN	VIGO DI FASSA	336	313,14
45	RI	CITTAREALE	150	311,20
46	UD	CAMPOFORMIDO	2144	295,97
47	BZ	EGNA	1275	293,85
48	TO	GRAVERE	200	293,26
49	MS	ZERI	400	289,44
50	TN	DIMARO	336	284,50

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

In termini assoluti è il Comune di **Bolzano** quello che possiede il maggior numero di mq installati, con 5.203

mq, seguito dal Comune di **Trento** con 4.928 mq e dal Comune di **Senigallia** (AN) con 4.000 mq.

### PRIMI 10 COMUNI PER MQ INSTALLATI

	PR	COMUNE	Mq
1	BZ	BOLZANO	5203
2	TN	TRENTO	4928,08
3	AN	SENIGALLIA	4000
4	RI	RIETI	3650
5	BZ	FIE' ALLO SCILIAR	3500
6	ME	TORRENOVA	3314,40
7	AO	AOSTA	3273
8	RM	ROMA	3219,80
9	BZ	PARCINES	3000
10	BZ	SELVA DI VAL GARDENA	2580

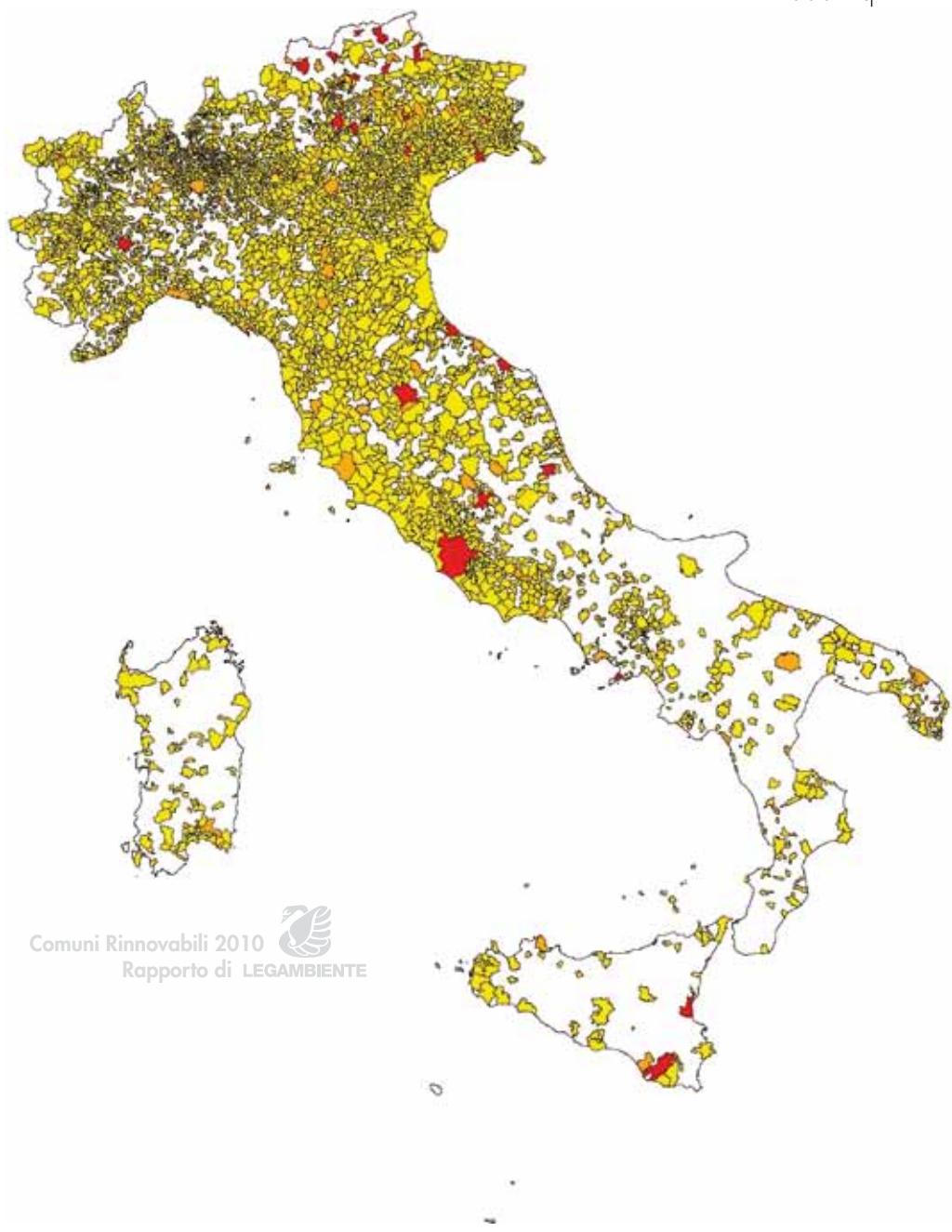
Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



Pannello solare termico integrato su abitazione privata

## DIFFUSIONE DEL SOLARE TERMICO NEI COMUNI ITALIANI

- 1 - 300 mq
- 301 - 1000 mq
- > 1000 mq



Comuni Rinnovabili 2010   
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

I segnali positivi di crescita e diffusione del solare termico sono importanti, ma questo processo deve accelerare proprio perché parliamo di una tecnologia oggi affidabile e alla "portata di tutti" da un punto di vista economico. Basta del resto ricordare i dati della Grecia e dell'Austria, rispettivamente con 3.868.200 e 3.240.000 mq di pannelli solari, o quelli della Germania con oltre 11 milioni di metri quadri. In questa direzione accanto alle politiche nazionali un ruolo di spinta forte può essere svolto dal "basso", ad esempio attraverso Regolamenti Edilizi che rendono obbligatoria l'installazione del solare termico nei nuovi interventi e nelle ristrutturazioni edilizie. Come si può vedere dalla cartina questo tipo di obbligo, che in teoria è stato introdotto a livello nazionale con il Dlgs 192 del 2005 in recepimento della Direttiva Europea 2002/191 ma che in mancanza dei decreti attuativi non trova applicazione immediata, si sta estendendo progressivamente a un numero sempre maggiore di Comuni attraverso disposizioni obbligatorie nei Regolamenti Edilizi e di Regioni attraverso provvedimenti di Legge. Tra gli esempi più interessanti si può segnalare quello di un "Piccolo Comune" in Provincia di Belluno; si tratta di **Pedavena** che ha introdotto quest'obbligo nel proprio Regolamento Edilizio nel 2007 (i pannelli devono soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di Acqua Calda Sanitaria dei nuovi interventi edilizi e delle ristrutturazioni di una certa consistenza) ed ha visto passare il solare termico da 140 mq installati nel 2008 agli attuali 388 mq. Un altro Comune che vanta risultati notevoli è **Cormano**



Solare termico Gecolotto integrato con pannelli fotovoltaici, Asti (AT)

(MI) le cui modifiche al R.E. risalgono al 2006. In questo Comune il solare termico è aumentato di dieci volte in due anni dai 41 mq del 2008 agli attuali 413 mq. L'esempio più noto a livello internazionale è quello della città che ha aperto la strada a questo tipo di provvedimento: **Barcellona**. Nel 2000 il Comune ha introdotto con l'*Ordenanza Solar* l'obbligo d'installazione di pannelli solari termici in tutti i nuovi interventi edilizi, e grazie a questa scelta ha visto passare le proprie installazioni da 1.650 mq a 62.819 del 2009, consentendo un risparmio in termini di anidride carbonica di 8.836 tonnellate annue pari al fabbisogno di oltre 95 mila famiglie.

## RAPPORTO ON-RE 2009

Regioni, Province e Comuni  
con l'obbligo del solare termico



Comuni Rinnovabili 2010  
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto ON-RE 2009, Cresme-Legambiente

Sono 408 i Comuni che utilizzano pannelli solari termici per le esigenze termiche delle proprie strutture (uffici, scuole, biblioteche, ecc.), 118 in più rispetto al censimento del 2009. Anche qui cresce la distribuzione con 30.291 mq di pannelli complessivi, 9.372 in più rispetto ai dati presentati nel 2009. Nella classifica in tabella troviamo i primi 10 Comuni per mq installati, nelle prime due posizioni vediamo come nelle precedenti edizioni i Comuni di Catania e Roma rispettivamente con 1.410 e 930 mq. New entry sono invece i Comuni di San Lorenzo a Mare (IM) e Milano rispettivamente con 900 e 679 mq entrati per la prima volta nella parte alta della classifica di questa categoria. Nel Comune di San Lorenzo a Mare sono stati realizzati due grandi impianti su due edifici pubblici limitrofi; si tratta di una scuola e della struttura dell'Associazione Bocciofila.



Pannello solare termico su stabilimento balneare, Sperlonga (LT)

### PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE TERMICO IN EDILIZIA

	PR	COMUNE	Mq
1	CT	CATANIA	1410
2	RM	ROMA	930
3	IM	SAN LORENZO AL MARE	900
4	MI	MILANO	679,62
5	FC	FORLÌ	592
6	CO	COMO	543,10
7	SI	SIENA	520
8	AP	SAN BENEDETTO DEL TRONTO	500
9	BZ	PARCINES	500
10	VR	VERONA	497,40

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## LE BUONE PRATICHE

Sono diverse le esperienze da segnalare che riguardano il solare termico. Sono molte le **Aziende Agricole** che hanno investito in questa tecnologia per dare risposta ai propri fabbisogni. Un caso da segnalare è quello dell'Azienda vinicola biodinamica Alois Lageder nel Comune di **Magrè sulla Strada del Vino** (BZ). Dove sono stati installati 24 metri quadrati di pannelli solari termici in grado di coprire l'intero fabbisogno di acqua per uso sanitario, pulizia e lavaggio delle cantine. Inoltre tramite l'installazione di impianti per il recupero di calore, l'Azienda recupera e riutilizza il 70% del calore prodotto dai processi di lavorazione del vino. Grazie a questa soluzione risultano necessari per il riscaldamento solamente 22,5 kW, invece di 75 kW, e per il raffreddamento 12,9 kW al posto di 43 kW. Senza contare che è stato installato sul tetto della struttura anche un impianto fotovoltaico connesso alla rete nazionale da 17,7 kW che dovrebbe essere ampliato a 50 kW di potenza entro il 2010.

In grande sviluppo sono le installazioni su **strutture pubbliche**, ad esempio nel Comune di **San Benedetto del Tronto** (AP) 230 mq di collettori solari sono stati distribuiti tra il campo sportivo, la palestra comunale, lo Stadio e il complesso scolastico materna-elementare. Grazie a queste installazioni è possibile coprire oltre il 95% del fabbisogno di acqua calda sanitaria di queste strutture. Altri esempi importanti sono quelli realizzati a **Cirò Marina** (KR) dove la piscina comunale, il Palazzetto dello Sport ed il Campo Sportivo sono stati dotati di pannelli solari termici per un totale di 198 metri quadri, che permettono la copertura del fabbisogno di acqua calda per circa il 70%. A **Laureana di Borrello** (RC), sono stati installati 36 metri quadri di solare termico sulla copertura della Casa Circondariale, in grado di coprire il 72% del fabbisogno di acqua calda sanitaria complessivo. Il solo impianto di solare termico di 150 m<sup>2</sup> collocato sulla copertura della Piscina Comunale di **Vibo Valentia**, in grado di soddisfare il 60% di fabbisogno di acqua calda, permette un risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub> di oltre 24 tonnellate annue. Nel Comune di **Osimo** si segnala l'installazione di 265,14 mq di solare termico per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria della piscina comunale. L'impianto solare termico è a circolazione forzata e consta di 54 pannelli. Tre schiere di 12 pannelli sono localizzati sui locali doccia, altre tre schiere da 6 pannelli sugli spogliatoi. L'impianto si compone di 4 serbatoi di accumulo di 1.500 litri per soddisfare sia il riscaldamento di acqua calda, sia per il riscaldamento di spogliatoi e piscine. Altri due serbatoi da 1.000 litri ciascuno sono rivolti solo al riscaldamento dell'acqua sanitaria. Grazie a questo impianto si risparmiano circa 63 tonnellate l'anno di CO<sub>2</sub>. Nella Scuola Superiore di Sanità di **Bolzano**, che vede la presenza di circa 800 studenti, sono stati installati 600 mq di collettori solari sottovuoto, entrati in funzione



nel 2006, che garantiscono il 50% del fabbisogno di raffrescamento e riscaldamento. Il risparmio ottenuto grazie a questa tecnologia è stato calcolato in circa 60.000 Euro l'anno.

Un'altra applicazione del solare termico è quella destinata alle **strutture ricettive**. Tra le tante realizzate negli ultimi mesi si segnala quella del complesso alberghiero Antares Olimpo-Le Terrazze, situato nel Comune di **Letojanni** (ME) dove è stato realizzato un impianto solare termico da 140 pannelli per una superficie totale di 265 mq ed un accumulatore da 6 serbatoi da 2.000 litri ognuno. Il rendimento del sistema consente una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 122 tonnellate annue, garantendo il 64% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'albergo.

Interessanti sono le esperienze di **solar cooling**, ossia di raffrescamento attraverso il solare termico, come a **Milano** dove è stato installato nel Giugno 2009 un impianto composto da 72 pannelli per una superficie di 324 mq che occupa il tetto dell'Università Bicocca. Altra esperienza significativa è quella realizzata nel Comune di **Riccione** (RN), dove sono stati installati 123 mq di pannelli solari termici sulla sede di Polistudio AES utilizzati sia per il riscaldamento che per il raffrescamento degli uffici. Tale sistema ha una potenza termica di circa 70 kW e permette di soddisfare un quarto del fabbisogno dello studio che ammonta a 150 kW. Il più grande sistema di climatizzazione a pannelli solari in Italia da circa 3 mila mq è quello realizzato da Metro Cash&Carry di **Roma**. Tale sistema permette all'Azienda di risparmiare il 12,5% dei costi in bolletta per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti.

Risultati sorprendenti sono quelli ottenuti grazie ai **Gruppi di Acquisto Solare di Legambiente** in collaborazione con Achab Group e di alcune amministrazioni locali. I GAS solari hanno coinvolto oltre 1.000 famiglie, solo in Veneto e in Friuli Venezia Giulia hanno permesso l'installazione di 500 mq di impianti solari termici e di 1 MW di pannelli fotovoltaici in 2 anni di attività. Questa esperienza è interessante perché passa attraverso una diffusa informazione delle famiglie, e soprattutto permette di abbattere il costo di acquisto e d'installazione del 25-30% rispetto al prezzo medio di mercato, con un risparmio a famiglia di circa 3.000 €. Le installazioni ottenute attraverso questi gruppo di acquisto solari permetteranno nell'arco di 20 anni, di evitare l'immissione in atmosfera di circa 25.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>.



## 4. I COMUNI DELL'EOLICO

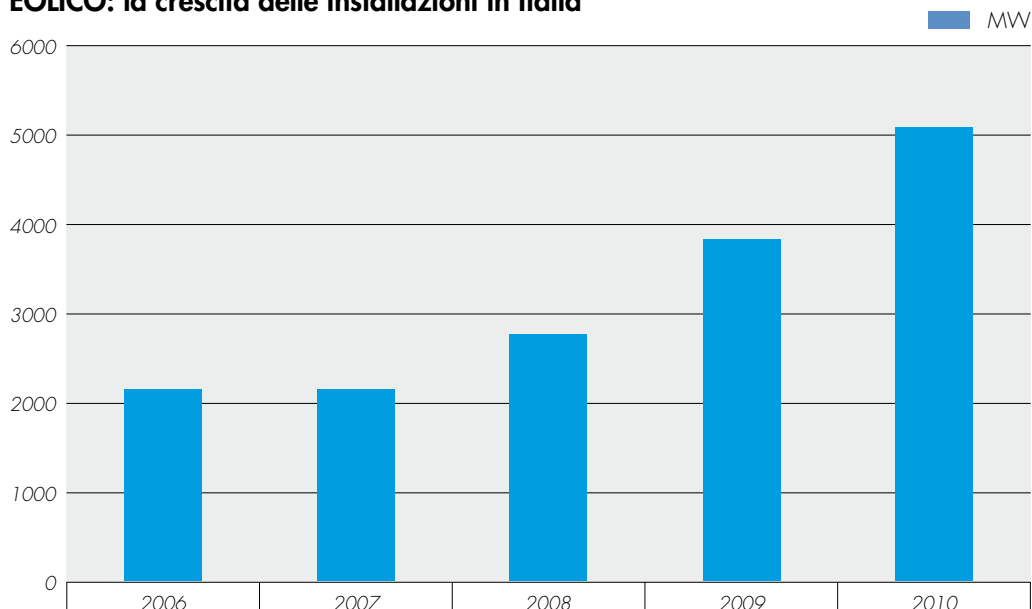
Sono 5.148 i MW eolici installati in 297 Comuni italiani, divisi tra 198 "Piccoli Comuni" con 3,5 GW di potenza installata e 99 con più di 5.000 abitanti e una potenza di circa 1,5 GW. Come si può vedere dalla cartina dell'Italia le installazioni di impianti eolici, che per anni si sono concentrate soprattutto nell'Appennino meridionale, tra Puglia, Campania e Basilicata, e in Sicilia e Sardegna, si stanno diffondendo anche in aree del Centro-Nord. Dai grafici è evidente la crescita costante delle installazioni che sono passate da 2.175 MW del 2006 agli oltre 5 mila registrati in questo rapporto. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati di Gse, ANEV, Enea con informazioni pro-



Parco eolico nel Comune di Tocco da Casauria (PE)

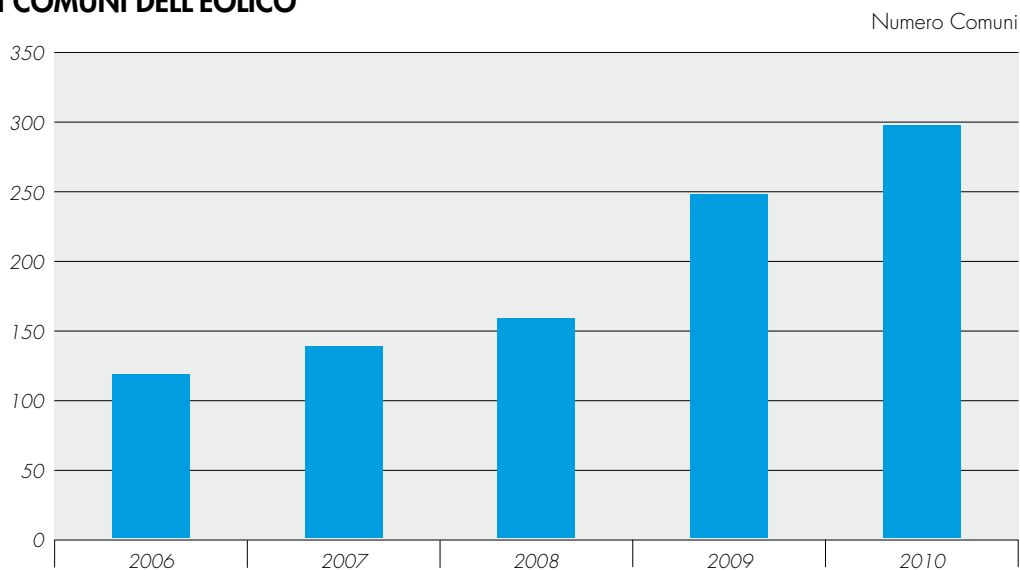
venienti dalle aziende del settore, in particolare per gli impianti di piccola taglia.

### EOLICO: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## I COMUNI DELL'EOLICO



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Sull'eolico si è deciso di non elaborare una classifica in quanto su base comunale non avrebbe senso un criterio quantitativo per valutare la diffusione di impianti che si devono realizzare in tutti i territori in cui le condizioni di vento e ambientali lo consentano. I Comuni con il più alto numero di MW installati sono tutti pugliesi. Quello che risulta avere la maggiore potenza installata è Troia (FG), con i suoi 171,9 MW. Seguito da Minervino Murge (BT) con 116,4 MW e dal Comune di Sant'Agata di Puglia (FG) con 97,2 MW. Tra questi il solo Comune di Troia presenta un incremento, con 3 MW installati nel 2009, passando dai 168 MW dello scorso anno ai 171,9 censiti in questo rapporto. Sono molti i Comuni che hanno incrementato le loro installazioni nel corso del 2009 come Isola di Capo Rizzuto (KR) che ha fatto registrare un aumento di 57 MW, il Comune di Salemi (TP) con + 58,8 MW, Faeto

(FG) + 48 MW e Tula (SS) con + 50 MW. I Comuni che entrano per la prima volta a far parte di questa mappatura sono Ortona (FG) con 34 MW, Scampitella (AV) con 32 MW, Strongoli (KR) con 28 MW, Melissa (KR) con 22 MW, Rotondella (MT) con 18 MW, Castel del Rio con 3 turbine e 2,4 MW totale e Monterenzio con 13 turbine per un totale di 10 MW complessivi entrambe in provincia di Bologna.

Sono 192 i Comuni che teoricamente possiamo definire "autosufficienti" dal punto di vista elettrico, cioè che producono grazie al solo eolico più energia elettrica di quella che viene consumata dalle famiglie residenti. Questa caratteristica riguarda sia "Piccoli Comuni" che realtà più grandi come il Comune di Mazara del Vallo (TP) con oltre 50 mila abitanti, Lecce e Agrigento rispettivamente con 54.619 e 83.303 abitanti.

## PRIMI 50 COMUNI DELL'EOLICO

PR	COMUNE	kW
FG	TROIA	171900
BT	MINERVINO MURGE	116480
FG	SANT'AGATA DI PUGLIA	97200
KR	ISOLA DI CAPO RIZZUTO	96000
AV	BISACCIA	93600
CT	VIZZINI	85300
OG	ULASSAI	84000
TP	SALEMI	74750
SS	TULA	73300
SR	FRANCOFONTE	72000
FG	ROSETO VALFORTORE	71800
SR	CARLENTINI	70160
PA	CALTAVUTURO	64600
SS	SEDINI	64500
FG	FAETO	64400
FG	PIETRAMONTECORVINO	62570
FG	ALBERONA	62000
CZ	TORRE DI RUGGIERO	60000
FG	ORDONA	60000
BN	FOIANO DI VAL FORTORE	57400
AG	NARO	55500
FG	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	55150
MT	GROTTOLE	54000
CZ	JACURSO	52000
EN	REGALBUTO	50000
KR	MELISSA	50000
AV	LACEDONIA	49410
TP	MAZARA DEL VALLO	48000
EN	NICOSIA	46750
AV	GRECI	46690
RG	GIARRATANA	45600
PA	SCLAFANI BAGNI	45510
AG	AGRIGENTO	44800
LE	RUFFANO	44000
PZ	BRINDISI MONTAGNA	44000
OR	VILLAURBANA	43700
CH	CASTIGLIONE MESSER MARINO	42240
CZ	SAN SOSTENE	42000
FG	SERRACAPRIOLA	42000
AV	MONTAGUTO	41000
CB	ROTELLO	40000
PA	PRIZZI	40000
SS	TERGU	40000
AQ	COLLARMELE	39850
BN	MOLINARA	39600
BN	SAN GIORGIO LA MOLARA	39100
PA	VICARI	37500
LE	LECCE	36000
LE	SURBO	36000
SA	RICIGLIANO	36000

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Il 2009 ha rappresentato un anno di straordinario sviluppo per questo settore con oltre 1.287 MW di nuove installazioni e un incremento del 25% rispetto all'anno precedente. Gli oltre 5 mila megawatt di eolico installato nel nostro Paese producono ad oggi energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 4 milioni di famiglie evitando di immettere in atmosfera circa 4,7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. Questi numeri sono importanti perché portano con sé significativi benefici in termini ambientali ma anche occupazionali ed economici. Secondo l'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) il potenziale installabile al 2020 nel nostro Paese è 16.200 MW. Il raggiungimento di tale obiettivo porterebbe con sé risultati impor-

tanti, 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 NO<sub>x</sub>, oltre 38 mila tonnellate di SO<sub>2</sub> e circa 6 mila tonnellate di polveri sottili.

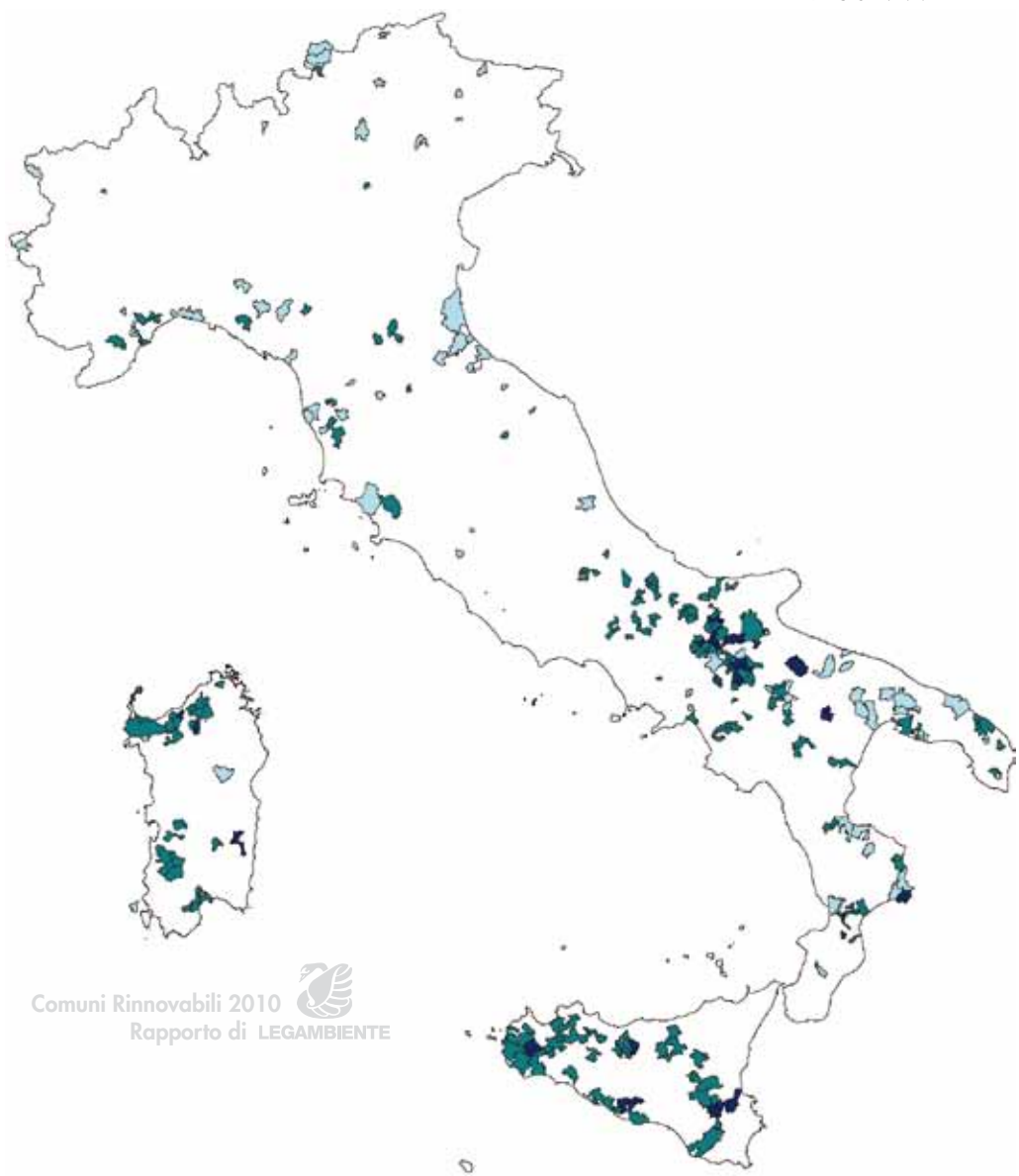
Anche dal punto di vista economico e occupazionale è importante il contributo che può dare al nostro Paese questa tecnologia. Secondo uno studio di ANEV e Uil nel 2007 erano 13.630 i posti di lavoro generati direttamente o indirettamente dal settore eolico. Il potenziale stimato porterebbe questo settore a creare complessivamente oltre 66 mila nuovi posti di lavoro.



*Parco eolico nel Comune di Poggio Imperiale (FG)*

## DIFFUSIONE DELL'EOLICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 – 1 MW
- 1 – 50 MW
- > 50 MW



Comuni Rinnovabili 2010   
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## LE BUONE PRATICHE

Diverse sono le applicazioni interessanti che hanno contraddistinto in questi ultimi mesi l'eolico, dalle grandi alle piccole installazioni. Partendo da Nord un esempio è nel Comune di **Lavis** (TN) dove è una piccola installazione da 20 kW dalla Ropatec situata presso lo stabilimento industriale per la lavorazione del legno Pejo Pallet. La torre permette di produrre circa 9 mila kWh/a e di soddisfare tra il 30% ed il 50% del fabbisogno elettrico dello stabilimento. Proprio le piccole installazioni rendono molto bene l'idea di come l'eolico possa adattarsi alle diverse realtà, rappresentando una opportunità importante per territori e situazioni molto diverse fra loro. Altri esempi sono rappresentati dalle installazioni sempre più frequenti negli agriturismi o in piccole aziende come il caso della Cooperativa biologica "Alce Nero" a **Isola del Piano** (PU) dove nel Luglio 2009 è stato installato un impianto da 20 kW in grado di produrre circa 40 mila kWh di energia annua. Grazie al successo di questo investimento, il cui tempo di rientro è previsto in circa 5 anni, la Cooperativa ha deciso nel futuro prossimo di installare altri 5 impianti da 20 kW ciascuno insieme alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e di un impianto a biomasse da alimentare con gli scarti di grano, paglia e con i sottoprodotti dei boschi locali per la produzione di energia termica, raggiungendo in questo modo la quasi totalità di autosufficienza energetica. Ma le occasioni per il nostro Paese non sono solo quelle dei piccoli impianti "domestici", sono diversi i parchi eolici nati in questi ultimi anni che, proprio per l'attenzione posta nei confronti del paesaggio, possono essere citati come ottimi esempi di integrazione degli impianti oltre che una risposta importante in termini di energia pulita e riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti. Nel Comune di **Poggio Imperiale**, in Provincia di Foggia, sono invece installate 15 turbine da 2 MW ciascuna in un'area di pianura accanto all'autostrada e alla linea ferroviaria adriatica. L'impianto ha di particolare proprio la connessione alla linea elettrica delle FS, oltre che il grande fascino paesaggistico. E pensare che fino a poco tempo fa c'era chi sosteneva che in Italia non fosse possibile realizzare impianti eolici in zone che non fossero montuose! Un esempio di politica intelligente di utilizzo delle risorse generate dall'eolico è quella del Comune di **Candela** (FG) dove l'amministrazione ha deciso di investire le royalties derivanti dagli impianti installati per promuovere la realizzazioni di impianti fotovoltaici sia per gli edifici privati che in quelli pubblici, e in altri progetti di innovazione e valorizzazione ambientale (dall'adozione di lampade a basso consumo, all'ampliamento delle zone servite da raccolta differenziata, all'acquisto di impianti GPL o a metano per le automobili sia ad uso privato che per il parco auto dell'Amministrazione stessa, ad opere di rimboschimento e alla realizzazione di impianti fotovoltaici).



## 5. I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

L'idroelettrico rappresenta dalla fine del 1800 una voce fondamentale nella produzione energetica elettrica italiana. Basti ricordare che fino agli anni '30 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 importante della produzione energetica italiana è rinnovabile. Nella elaborazione delle tabelle 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. Per quanto riguarda invece i grandi impianti esistenti sono significative le possibilità di adeguamento, potenziamento, miglioramento delle tecnologie per garantire e aumentare la produzione anche in una prospettiva di difficoltà per la risorsa acqua come quella che progressivamente si sta verificando a seguito dei cambiamenti climatici e per i diversi usi del territorio.

Sono 799 i Comuni che presentano sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di 715 MW. Anche per questa tecnologia è significativa la crescita avvenuta in questi anni, sia in termini di potenza installata che di numero di Comuni. Dal 2006 si è passati dai 17,5 MW

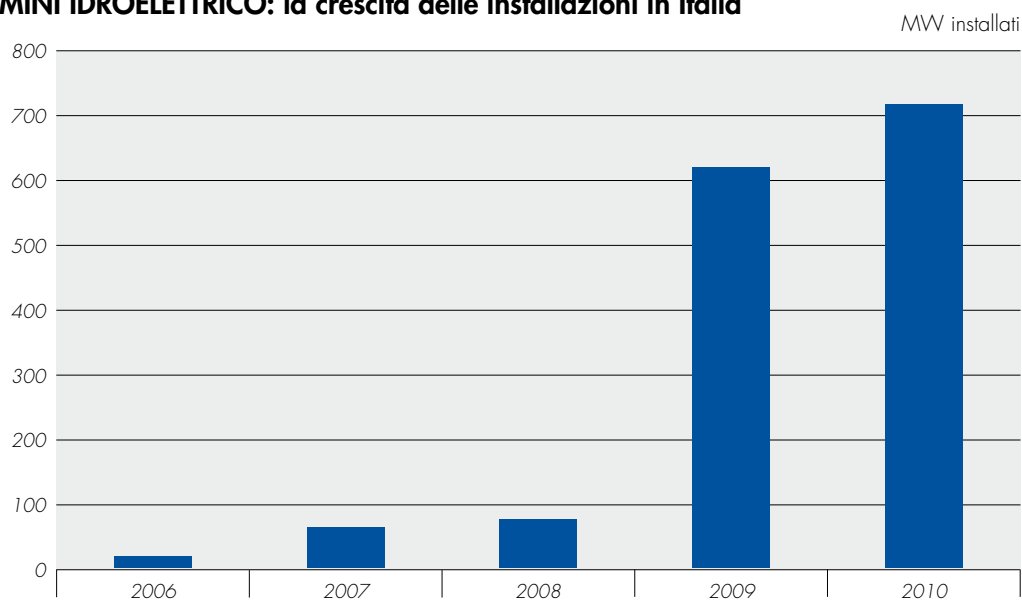


*Impianto mini idroelettrico "Entovasco" nel Comune di Chiesa in Valmalenco (SO)*

ai 715 censiti nel 2010. 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. I risultati del Rapporto sono ottenuti incrociando i dati dei questionari inviati ai Comuni, con quelli dal GSE e delle informazioni ottenute dalle aziende del settore.

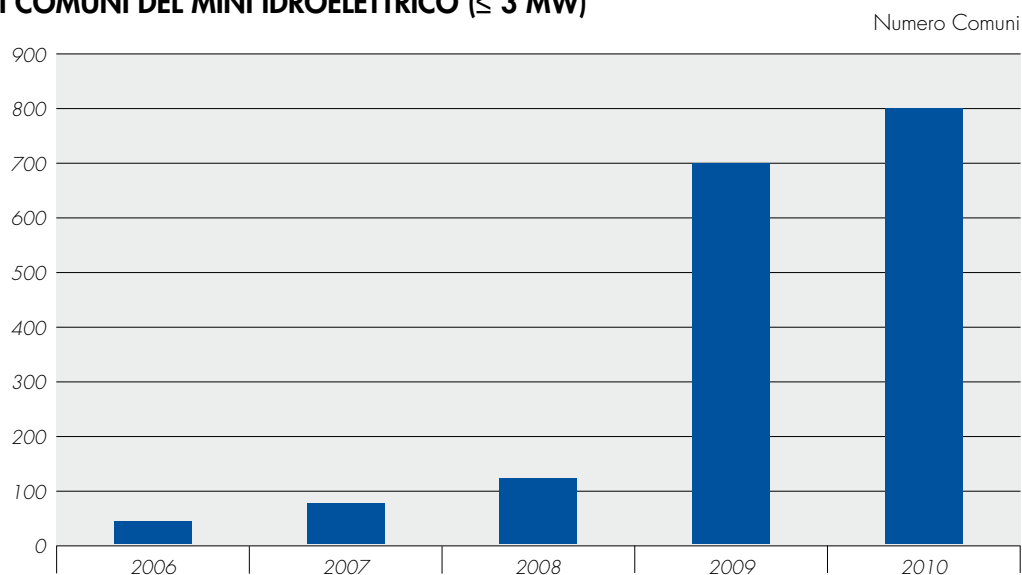


## MINI IDROELETTRICO: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO ( $\leq 3$ MW)



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Il Comune con il più alto numero di MW installati è **FalCADE** (BL) con 3 piccoli impianti per una potenza complessiva di 6,6 MW. Al secondo posto invece, per MW installati, troviamo il Comune di **Valle Aurina** (BZ) con 63 piccolissimi impianti per uso privato per complessivi 6,2 MW di mini idroelettrico, seguito dal Comune di **Robbiate** (LC) con 6 MW di installazioni. Tutti e 3 i Comuni si possono considerare teoricamente autonomi dal punto di vista elettrico, infatti producono energia elettrica per oltre 30 mila famiglie, molte più di quelle residenti nei territori comunali.



*Impianto mini idroelettrico "Treacù" nel Comune di Crema (CR)*



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

## PRIMI 50 COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

PR	COMUNE	kW
BL	FALCADE	6650
BZ	VALLE AURINA	6280
LC	ROBBIATE	6000
RM	TIVOLI	5400
BZ	MOSO IN PASSIRIA	5231
GE	BORZONASCA	5160
BZ	SARENTINO	4680
BZ	BRUNICO	4390
BL	CALALZO DI CADORE	3950
TO	LUSERNA SAN GIOVANNI	3863
BZ	RACINES	3359
BZ	VIPITENO	3215
BZ	SAN CANDIDO	3068
BG	VALBONDIONE	3000
BG	VILMINORE DI SCALVE	3000
CB	ORATINO	3000
MN	VOLTA MANTOVANA	3000
PT	ABETONE	3000
PT	PESCIA	3000
RE	LIGONCHIO	3000
SO	CIVO	3000
VB	VOGOGNA	3000
VC	ALAGNA VALSESIA	3000
VI	CHIUPPANO	2990
AO	VALTOURNENCHE	2960
BZ	MONGUELFO	2886
VC	VARALLO	2871
MS	FIVIZZANO	2870
VB	BACENO	2864
BZ	FORTEZZA	2860
CN	CLAVESANA	2860
BS	ARTOGNE	2850
BG	CASTRO	2839
AO	LA THUILE	2800
CN	MONTALDO MONDOVI'	2800
TO	VILLAR PELLICE	2800
BZ	ULTIMO	2774
AO	COURMAYEUR	2729
AQ	MORINO	2700
BS	ANGOLO TERME	2700
TV	CROCETTA DEL MONTELLO	2700
BZ	VALLE DI CASIES	2668
CN	SANTA VITTORIA D'ALBA	2630
TV	SILEA	2620
BG	AZZONE	2610
BG	AZZONE	2610
TN	TASSULLO	2610
LU	COREGLIA ANTELMINELLI	2600
MO	PRIGNANO SULLA SECCHIA	2600
NO	ROMAGNANO SESIA	2575

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Le Regioni italiane con il maggior numero di impianti di grande taglia sono Piemonte con 486, Trentino Alto Adige con 380 e Lombardia con 341 impianti. Per quanto riguarda gli impianti "mini" è importante ricordare quanto siano importanti le potenzialità in tutto il territorio italiano di diffusione di queste tecnologie, perché è possibile utilizzare il potenziale idroelettrico di piccoli salti d'acqua, acquedotti, condotte laterali, con un limitatissimo impatto ambientale.



Particolare dell'impianto mini idroelettrico sull'acquedotto "Focobon" nel Comune di Falcade (Bl)

## IMPIANTI IDROELETTRICI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	NUMERO IMPIANTI	POTENZA LORDA (MW)	PRODUZIONE LORDA (GWH/A)
PIEMONTE	486	2435	5654,30
VALLE D'AOSTA	64	882	2845,60
LOMBARDIA	341	4919	10504,60
TRENTINO ALTO ADIGE	380	3105	9273,90
VENETO	193	1099	4162,10
FRIULI VENEZIA GIULIA	142	457	1761,10
LIGURIA	41	73	227,80
EMILIA ROMAGNA	69	295	934,30
TOSCANA	92	328	715,10
UMBRIA	29	511	1072,80
MARCHE	104	230	500,70
LAZIO	68	403	898
ABRUZZO	51	1002	1299
MOLISE	25	85	172,70
CAMPANIA	27	334	405,20
PUGLIA <sup>7</sup>	2	3,95	15,8
BASILICATA	7	128	207,60
CALABRIA	31	720	651,60
SICILIA	17	152	70,30
SARDEGNA	17	466	266,50
<b>ITALIA</b>	<b>2184</b>	<b>17627,9</b>	<b>41623</b>

Fonte: Terna

## LE BUONE PRATICHE DELL'IDROELETTRICO

Un'esperienza positiva di utilizzo sostenibile delle acque per fini energetici è rappresentata da piccoli impianti idroelettrici realizzati all'interno degli **acquedotti**. Solo nella Provincia di **Belluno** sono 10 gli impianti di questo tipo avviati dalla società Gestione Servizi Pubblici. Gli impianti principali sono quelli di Valle di Cadore sull'acquedotto "Vallesina" da 43 kW che sfrutta un salto di 20 metri; l'impianto nel Comune di Falcade sull'acquedotto "Focobon", con una potenza di 73 kW; ad Ospitale di Cadore sull'acquedotto "Rui Bianco", con 40 kW installati; l'impianto di Comelico Superiore sull'acquedotto "Rio del Sasso" con 50 kW di potenza; a Santa Giustina sull'Acquedotto "Acque More" con 30 kW; nel Comune di Vallada Agordina sull'acquedotto "Pianezza" l'impianto realizzato ha una potenza installata di 45 kW.

Anche in altri territori sono state realizzate esperienze di questo genere, come in Provincia di Brescia con l'impianto idroelettrico di Nazio, nel Comune di **Malonno**. L'impianto in questione, costruito già nel 1989, utilizza la portata di acqua fluente dell'acquedotto comunale "Bosche" di Malonno; è posto tra le due vasche dello stesso acquedotto ubicate a quota 1565 m s.l.m. la prima e 968 circa la seconda. La portata massima è di 54 l/s e la potenza installata è di 195 kW.

Sempre nell'ambito dello sfruttamento di condotte già esistenti, risulta molto interessante l'applicazione sviluppata dall'azienda israeliana "Leviathan Energy" per ottenere elettricità dallo scorrimento delle acque nei canali di scolo delle **fognature**. Anche se nel nostro Paese ancora non ci sono installazioni di questo tipo va segnalato l'aspetto innovativo rappresentato dalla localizzazione dei piccoli impianti idroelettrici in qualsiasi tipo di condotta fognaria indipendentemente dalle dimensioni. La turbina infatti può essere prodotta in diverse scale in modo da essere adattabile nelle fognature e nella rete idrica comunale, così come in sistemi residenziali.

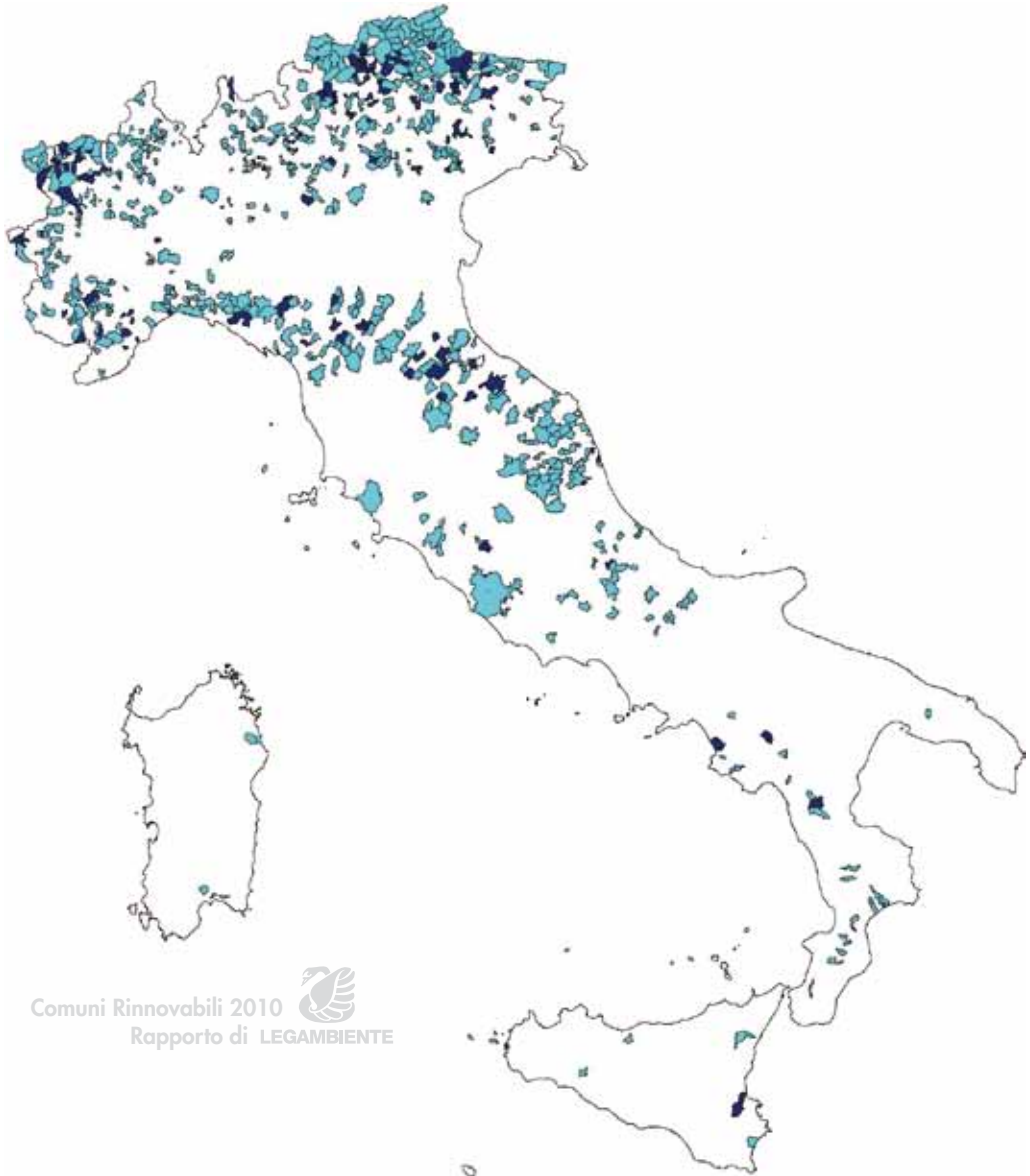
Un'esperienza interessante di **recupero di vecchi impianti idroelettrici** è quella portata avanti dal Comune di **Crema** (CR). Una delle iniziative ha riguardato la riattivazione dell'impianto idroelettrico da 220 kW, denominato "Trecù", dell'ex linificio di Crema che sfrutta il salto d'acqua del colatore Cresmiero. Il Comune inoltre ha avviato un progetto di valorizzazione ambientale ed energetica dei salti naturali detti "Palate" sul fiume Serio dove, grazie ai salti naturali di altezza variabile tra 3 - 4 metri, verranno realizzati 4 impianti mini idroelettrici. La potenza complessiva sarà di 1,5 MW e sarà in grado di soddisfare il 21% del fabbisogno energetico elettrico delle famiglie residenti nel territorio comunale, risparmiando l'immissione in atmosfera di circa 3,6 milioni di kg di anidrite carbonica l'anno.

Un altro esempio interessante è quello di un impianto inaugurato da poco

nel Comune di **Torino**. Il progetto ha portato a recuperare un canale cinquecentesco utilizzato in passato per alimentare mulini e fabbriche, il canale Meana. La piccola centrale idroelettrica da 434 kW sfrutta un salto naturale da 5,5 metri, ed è in grado di produrre 3,8 milioni di kWh/a, risparmiando in atmosfera l'immissione di circa 1900 tonnellate di CO<sub>2</sub>. La produzione di energia elettrica che avviene durante le fasi diurne serve a coprire l'80% del fabbisogno elettrico dei 35 mila mq di superficie del Parco tecnologico, servendo uffici e imprese mentre nella fasi notturne, cioè quando i consumi del polo tecnologico, (siamo all'interno dell'Environment Park) sono ridotti, l'energia prodotta dalla centrale viene utilizzata per la produzione di idrogeno utilizzato come carburante dei motorini ecologici, prodotti da una società operante nel polo stesso. La centrale è collocata in un'area centrale della città, è rivestita con lamelle di legno e dotata di una ampia zona vetrata per permettere ai visitatori di seguire il funzionamento della turbina.

## DIFFUSIONE DEL MINI IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI

0 - 100 kW   
> 100 kW 



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



## 6. GEOTERMIA

Sono 181 i Comuni della geotermia rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" per una potenza totale di 880,9 MW elettrici e 38,8 MW termici. Quella geotermica è una forma di energia che trova origine dal calore della terra. Da qui il calore si propaga fino alle rocce prossime alla superficie, dove può essere sfruttato essenzialmente in due modi diversi. Per temperature superiori ai 150°C si definisce alta entalpia, attraverso la quale è possibile produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore (centrale geotermoelettrica). Le principali regioni italiane in cui è sfruttabile l'energia geotermica ad alta entalpia

sono la Toscana (come si può vedere dalla cartina e testimoniato dal fatto che a Larderello nel 1904 fu inaugurato il primo grande impianto per la produzione di energia elettrica in Europa), il Lazio e la Sardegna, mentre potenzialità interessanti sono in Sicilia e in alcune zone del Veneto, dell'Emilia Romagna, della Campania e della Lombardia.

Invece per temperature che risultano inferiori ai 150°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 che può essere



Centrale geotermica nel Comune di Pomarance (PI)

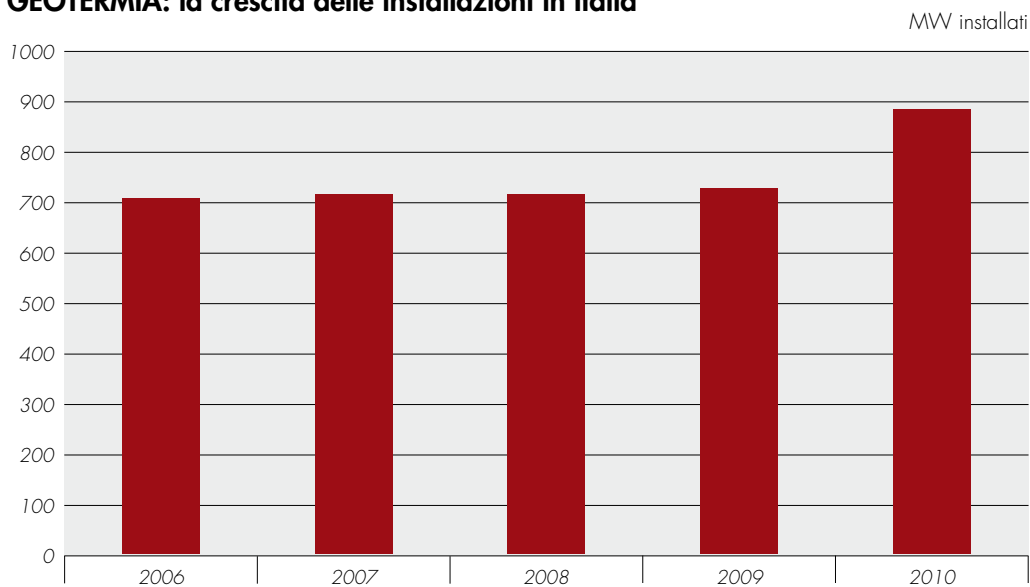


utilizzato sia per usi residenziali che per attività agricole, artigianali ed industriali che hanno bisogno di energia termica nel processo produttivo.

E' 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, solo nell'ultimo anno le installazioni fotografate dal Rapporto sono cresciute del 59%. La cartina dell'Italia mostra come questa tecnologia si stia sviluppando in particolar modo al Centro-Nord Italia. Ma sono in corso progetti e già realizzati interventi in diverse località del Centro Sud, come a Sperlonga (LT) o Scanno (AQ).

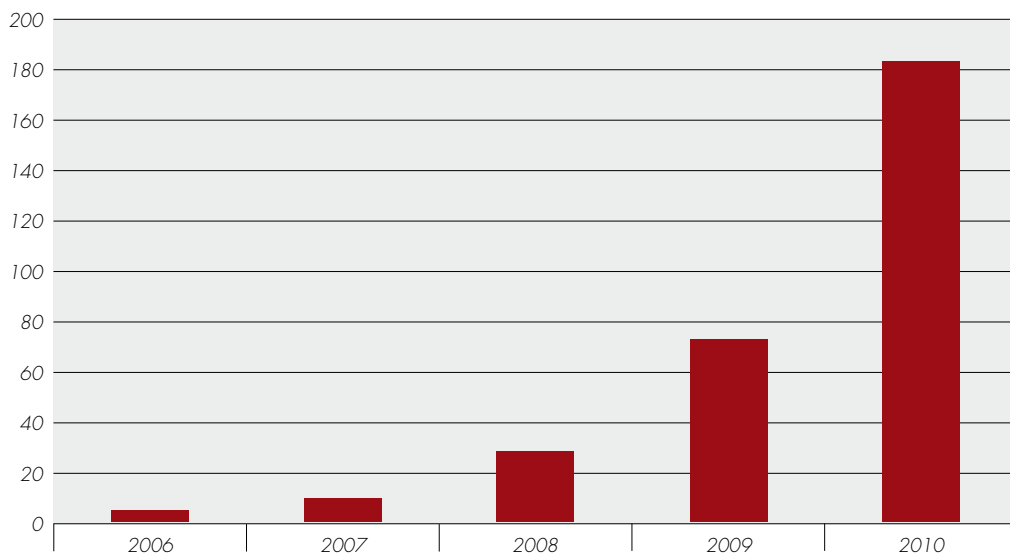
## GEOTERMIA: la crescita delle installazioni in Italia



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## I COMUNI DELLA GEOTERMIA

Numero Comuni



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Dei 181 Comuni censiti dal Rapporto 2010 sono 136 quelli che posseggono impianti per la produzione di energia elettrica con una potenza installata pari a 880,9 MW. Dal 2006 la diffusione degli impianti è impressionante, si è infatti passati dai 5 Comuni toscani in cui la geotermia ad alta entalpia era una realtà già dai primi del '900 ai 181 impianti censiti alla fine del 2009. Nella classifica è stato utilizzato un criterio legato alla potenza installata che premia nelle prime 8 posizioni i Comuni toscani, il cui potenziale energetico geotermico è noto e valorizzato tanto da soddisfare il 26% dei consumi totali energetici elettrici dell'intera Regione.



Impianto geotermico orizzontale nel Comune di Settimo Rottaro (TO)

## PRIMI 50 COMUNI DELLA GEOTERMIA ELETTRICA

	PR	COMUNE	GEO kWe
1	PI	POMARANCE	288000
2	SI	RADICONDOLI	120000
3	PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	114500
4	SI	PIANCASTAGNAIO	111500
5	GR	MONTEROTONDO MARITTIMO	100000
6	GR	MONTIERI	60000
7	PI	MONTEVERDI MARITTIMO	40000
8	GR	SANTA FIORA	20000
9	TO	RIVAROSSA	5057
10	TV	TREVISO	3800
11	LC	LECCO	2400
12	BG	SAN PELLEGRINO TERME	2200
13	MI	CORSICO	1200
14	SO	CASTIONE ANDEVENNO	1172
15	TV	MONTEBELLUNA	1124
16	RN	RIMINI	1067
17	BS	BRESCIA	830
18	FC	BAGNO DI ROMAGNA	600
19	AN	LORETO	600
20	AQ	SCANNO	600
21	AN	CASTELFIDARDO	500
22	TV	VILLORBA	450
23	AN	JESI	360
24	BS	BERLINGO	252,60
25	TO	CHIERI	250
26	TO	PINEROLO	246
27	MI	CISLIANO	230
28	PU	MONTECALVO IN FOGLIA	213
29	AT	ASTI	184
30	CN	CUNEO	163,50
31	BZ	CALDARO SULLA STRADA DEL VINO	156
32	VC	RIVA VALDOBBIÀ	150
33	BZ	TIROLO	140
34	BO	CREVALCORE	117,60
35	AL	ALESSANDRIA	112
36	MI	MESERO	110
37	PD	PADOVA	110
38	RE	REGGIO EMILIA	100,80
39	MI	BIASSONO	100
40	TV	POVEGLIANO	100
41	MO	CARPI	99
42	AO	AOSTA	90
43	BO	PORRETTA TERME	72,40
44	MO	SASSUOLO	72,20
45	MI	CORBETTA	64
46	CN	BORGO SAN DALMAZZO	60,20
47	BS	SALO'	60
48	PU	FANO	54,60
49	BS	ROA VOLCIANO	50
50	VB	TRASQUERA	49

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Molto interessante è lo sviluppo che si evidenzia intorno a impianti per usi termici, sono infatti 53 i Comuni dove grandi e piccoli impianti sono a servizio di famiglie e di piccole e medie imprese. La potenza rilevata è di 38,8 MW termici. Già questi numeri fanno capire l'importanza di questa

tecnologia soprattutto se consideriamo che copre un fabbisogno di energia, quella termica, che nelle bollette delle famiglie italiane incide quasi per il 70% dei costi. E questi risultati mostrano l'importanza e l'efficacia della detrazione fiscale del 55% su questo tipo di interventi.



*Particolare delle tubazioni di una centrale geotermica*

Secondo l'Unione Geotermica Italiana il potenziale installabile per il nostro Paese al 2020 è di sicuro rilievo. Si va da 4 a 6 mila MWt che consentirebbero un risparmio di petrolio variabili dai 1,2 a 1,8 milioni TEP, ai 1.500 MWe, in grado di produrre 10 TWh/a di energia elettrica pari al fabbisogno di 4 milioni di famiglie ita-

liane. In termini ambientali tale sviluppo consentirebbe un risparmio di circa 9 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. Tale scenario, almeno per la parte elettrica, è stato confermato anche da uno studio di Ises, che indica un potenziale elettrico installabile di circa 1.300 MW, capace oltretutto di creare quasi 1.400 nuovi posti di lavoro.

## PRIMI 50 COMUNI DELLA GEOTERMIA TERMICA

	PR	COMUNE	GEO kWt
1	FE	FERRARA	14000
2	FC	BAGNO DI ROMAGNA	8496
3	PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	6300
4	GR	MONTEROTONDO MARITTIMO	4651
5	PI	POMARANCE	2100
6	MI	CORSICO	1200
7	MN	MANTOVA	794
8	MO	CASTELFRANCO EMILIA	234
9	AR	BUCINE	200
10	BS	PROVAGLIO D'ISEO	100
11	SO	BORMIO	85
12	NO	CASALINO	75
13	BG	SCANZOROSCIATE	65
14	LT	SPERLONGA	65
15	MN	PONTI SUL MINCIO	30
16	CN	ROCCABRUNA	24
17	CZ	FOSSATO SERRALTA	23
18	BZ	VANDOIES	20
19	PG	PERUGIA	20
20	BS	CASTELCOVATI	20
21	BG	COLOGNO AL SERIO	19
22	GR	GROSSETO	19
23	VA	TRADATE	19
24	BZ	VIPITENO	18
25	MB	CERIANO LAGHETTO	16
26	AQ	CAPESTRANO	16
27	AR	MONTEVARCHI	15
28	BZ	FUNES	15
29	NO	SIZZANO	14
30	TO	SETTIMO ROTTARO	14
31	PR	BORGO VAL DI TARO	12,80
32	CN	CARRU'	12
33	UD	UDINE	12
34	AO	LA SALLE	12
35	MN	CASTELLUCCHIO	12
36	RA	FAENZA	11
37	BG	SOVERE	10
38	TO	SAN SECONDO DI PINEROLO	10
39	TO	GIAVENO	9
40	BG	ENDINE GAIANO	9
41	VC	SALUGGIA	9
42	BO	BOLOGNA	7,50
43	BS	SAREZZO	6,50
44	AT	ASTI	1
45	AL	MOLINO DEI TORTI	1
46	BI	TERNENGO	1
47	BI	CANDELO	1
48	CN	PAMPARATO	1
49	CN	FARIGLIANO	1
50	CN	CARRA'	1

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## LE BUONE PRATICHE

Tra le applicazioni di geotermia a bassa entalpia più interessanti sono quelle che vedono l'integrazione con altre fonti rinnovabili, e in particolare il solare termico e fotovoltaico, con pompe di calore geotermiche. Diverse sono le esperienze nel nostro Paese, da singole utenze domestiche a complessi residenziali, da strutture pubbliche a complessi turistici. Un esempio di autonomia energetica è l'Agriturismo biologico "Il Marrugio" nel Comune di **Vetralla** (VT) che è diventato, grazie alle rinnovabili, autosufficiente dal punto di vista energetico. Questo risultato è possibile grazie all'integrazione della produzione termica ed elettrica di varie tecnologie: una pompa di calore geotermica da 18 kWt preleva l'acqua da una falda a temperatura di 17-18 gradi, uno scambiatore ne assorbe il calore per scaldare l'acqua calda in un boiler per gli usi sanitari e di riscaldamento, sempre nel boiler arriva l'acqua calda generata da un impianto solare termico da 32 mq. Il calore prodotto da questi impianti permette di riscaldare le 10 stanze degli ospiti dell'Agriturismo e la piscina. L'impianto fotovoltaico da 20 kW invece produce l'energia elettrica necessaria a coprire tutti i consumi dell'Agriturismo, compresi quelli derivati dalla pompa geotermica. Sono inoltre in fase di autorizzazione un piccolo impianto idroelettrico da 10 kW ed uno eolico da 50 kW.

Un altro esempio è quello realizzato al Miramonti Park Hotel di **Bormio** (SO), dove un impianto geotermico costituito da una pompa di calore da 85 kWt collegata a 20 sonde verticali poste a una profondità di 120 metri, e 60 mq di pannelli solari termici sono in grado di produrre 234 mila kWh annui di energia termica. Il solo impianto geotermico permette un risparmio di 24.500 litri di gasolio l'anno ed un risparmio di CO<sub>2</sub> in atmosfera di oltre 65 mila kg l'anno. Inoltre l'integrazione della geotermia con il solare termico permette di coprire il 28% del fabbisogno di acqua calda sanitaria del complesso.





Ad **Asti** un'esperienza interessante è quella realizzata nel complesso residenziale "Le Cantine", con 20 appartamenti ciascuno collegati a sonde geotermiche da 81,5 kW in grado di fornire energia termica (riscaldamento e raffrescamento) e acqua calda sanitaria alle 40 utenze. Sono 5 le pompe di calore collegate a 12 sonde geotermiche profonde 100 metri. Le pompe di calore hanno il compito di prelevare calore per produrre acqua calda (60°C circa) che una volta riscaldata viene inviata a due bollitori da 950 litri per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria o a due serbatoi da 900 litri ciascuno, che invece hanno la funzione di regolarizzare il funzionamento delle pompe di calore per far fronte ai picchi di richiesta termica, accumulando energia da cedere all'impianto nei periodi di punta. Le pompe di calore che nel periodo estivo sono utilizzate per il raffrescamento degli alloggi sono alimentate da un impianto fotovoltaico da 8,75 kW integrato nella copertura

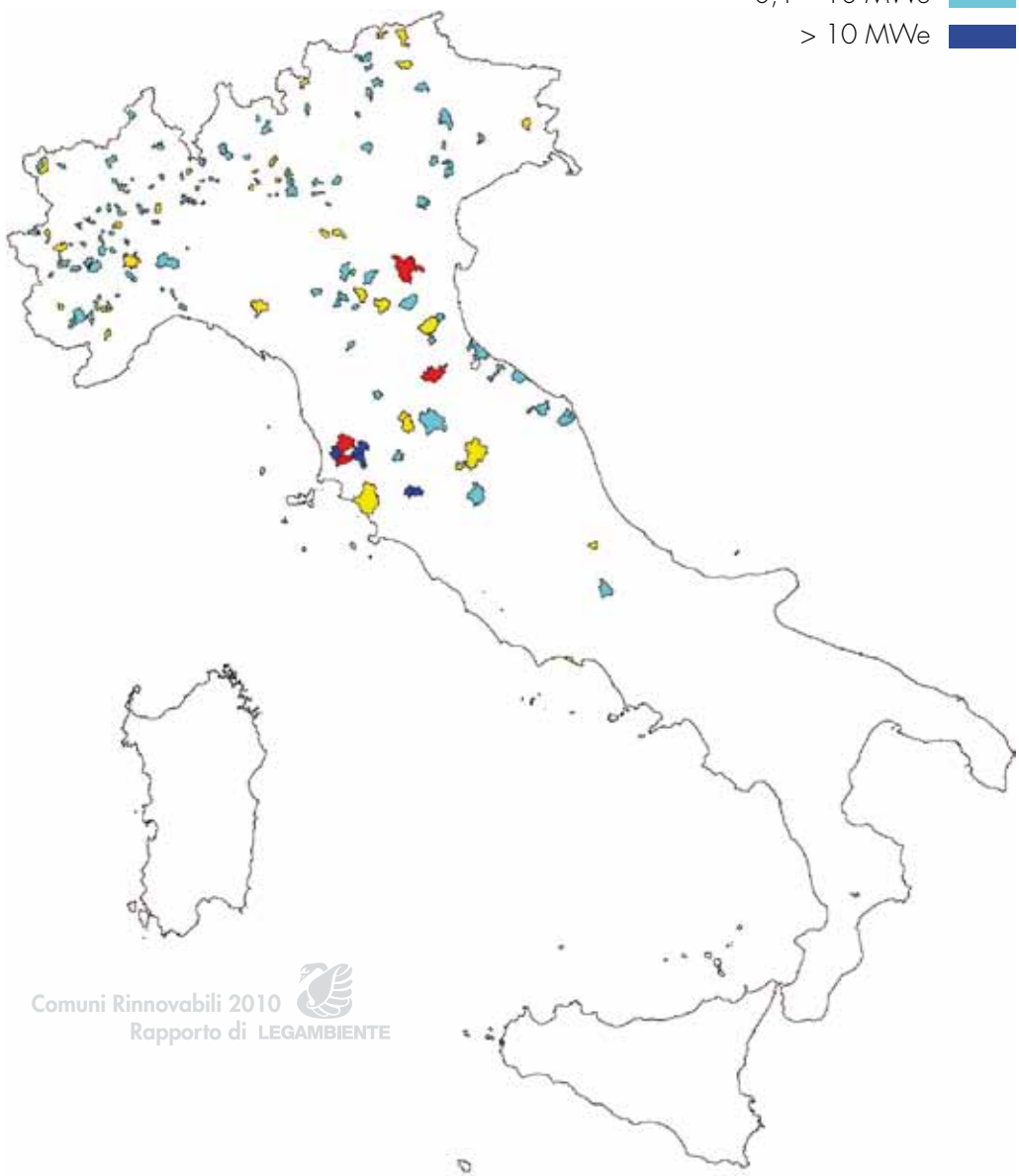
del tetto. Negli appartamenti la distribuzione del calore avviene per mezzo di un impianto di riscaldamento / raffreddamento a pannelli radianti a bassa temperatura e un "modulo d'utenza" che permette la regolazione e la contabilizzazione dell'energia termica a base ai proprio fabbisogni.

Le applicazioni geotermiche sono inoltre perfettamente integrabili anche in casi di edifici di valore storico. Nel Comune di **Mozzo** (BG) è stato installato, a Villa Masnada, un sistema geotermico con sonde verticali a circuito chiuso (che sfruttano cioè la differenza tra l'ambiente esterno e il sottosuolo per la produzione di energia) abbinato ad un sistema geotermico con sonde orizzontali a circuito aperto, che invece preleva acqua dalle falde, tramite un pozzo geotermico e una pompa elettrica, e ne assorbe, tramite uno scambiatore, il calore. In questo caso l'acqua raffreddata viene utilizzata per l'irrigazione del parco e della vigna e la quantità in eccesso viene immessa in un canale. Il sistema geotermico integrato installato consente una riduzione annua d'emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 285,1 tonnellate. Grazie ai risparmi in bolletta del 66% il ritorno economico è stimato in meno di 4 anni.

Un'altra applicazione interessante è quella dedicata alle **serre**. L'azienda Floramiata S.pA ad esempio, principale azienda italiana del settore delle piante ornamentali con circa 250 dipendenti tra fissi e stagionali soddisfa il fabbisogno di energia termica di 23 ettari di serre localizzate in provincia di Siena attraverso impianti geotermici permettendo un risparmio di oltre 30 mila tonnellate di CO<sub>2</sub>. Altri esempi importanti riguardano le **aziende agricole**. Un caso interessante è quello dell'azienda Agricola San Martino situata nel cuore della Maremma dove il trattamento di 50 mila quintali di latte di pecora servono a produrre grazie all'energia geotermica della vicina centrale Enel oltre 40 mila forme di pecorino e 20 mila ricotte l'anno. Il fabbisogno termico dell'Azienda viene interamente coperto con tecnologie geotermiche. Il calore gli viene venduto dalla vicina centrale geotermica Enel.

### DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI GEOTERMICI NEI COMUNI ITALIANI

- 0,1 – 1 MWt 
- > 1 MWt 
- 0,1 – 10 MWe 
- > 10 MWe 



Comuni Rinnovabili 2010   
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



## 6. BIOMASSA



Sono 519 i Comuni in Italia in cui sono localizzate centrali a biomassa mentre sono 359 quelli con centrali a biogas. La potenza totale degli impianti (biomassa + biogas) è di 1.023,1 MW elettrici e 984,6 MW termici. Il Rapporto ha preso in considerazione sia gli impianti che bruciano biomassa solida, cioè materiali di origine organica, vegetale o animale attraverso la cui combustione è possibile produrre energia, sia impianti a biogas che invece producono energia elettrica e/o termica grazie alla combustione di gas, principalmente metano, prodotto dalla fermentazione batterica (che avviene in assenza

di ossigeno) dei residui organici provenienti da rifiuti come vegetali in decomposizione, liquami zootecnici o fanghi di depurazione, scarti dell'agro-industria.

Nella cartina dell'Italia con la distribuzione degli impianti si evidenzia come per le biomasse la concentrazione degli impianti sia soprattutto al Centro Nord e nelle aree interne, mentre al Sud gli impianti sono nelle aree costiere e vicini ai porti proprio perché utilizzano spesso biomasse provenienti dall'estero. Gli impianti a biogas sono invece distribuiti in modo abbastanza uniforme. Il censimento è stato ottenu-

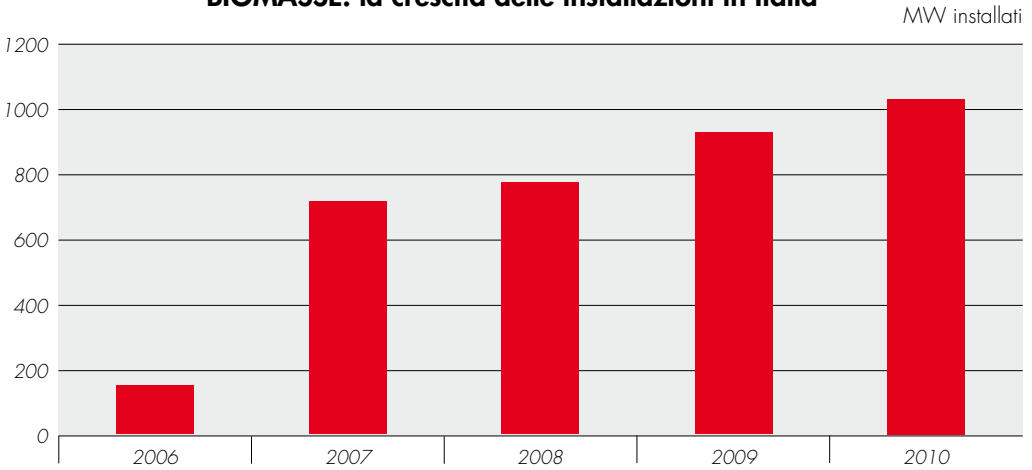


*Impianto a biomasse di Lanzfons nel Comune di Chiusa (BZ)*

to incrociando i dati di Itabia, Gse, Fiper con quelli ottenuti dai Comuni, attraverso il questionario annuale di Comuni Rinnovabili, da Regioni e Province, nonché aziende del settore. Il grafico mette in evidenza lo sviluppo di questa tecnologia a partire dal

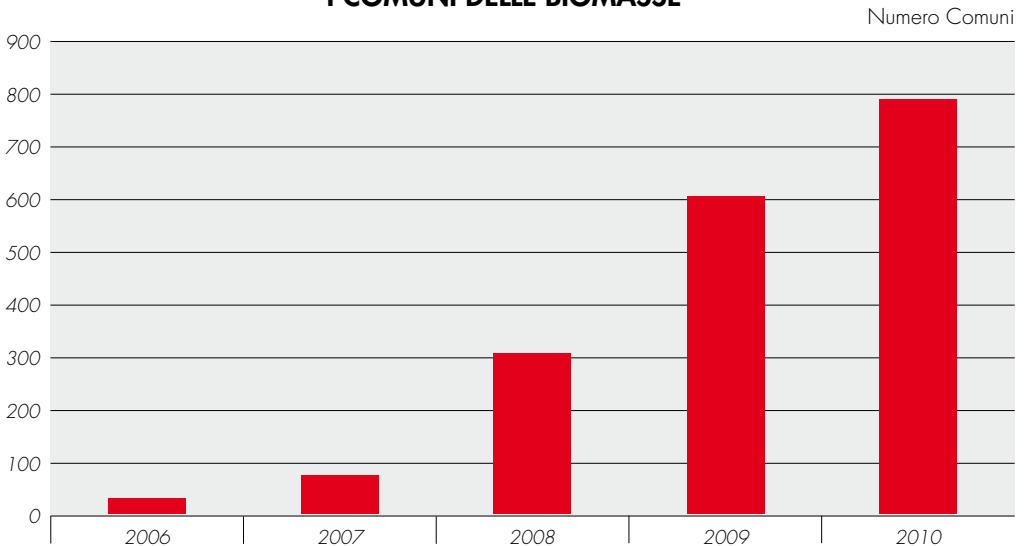
2006. L'incremento registrato in questi anni è costante e ha riguardato in modo particolare impianti di piccole-medie dimensioni fino a 3 MW.

**BIOMASSE: la crescita delle installazioni in Italia**



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

**I COMUNI DELLE BIOMASSE**



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



Pozzo di biogas su discarica

Nella tabella che segue sono riportati i dati che riguardano la potenza installata nei Comuni ma senza elaborare una classifica che non avrebbe senso rispetto a una fonte rinnovabile che deve essere sviluppata legata al territorio e alle risorse presenti perché funzioni al meglio da un punto di vista

del bilancio energetico ed ambientale. Proprio il corretto dimensionamento degli impianti risulta fondamentale per garantirne la sostenibilità e evitare l'importazione di materia prima, come avviene in alcune grandi centrali del Mezzogiorno dove viene bruciata biomassa proveniente da altri continenti.

## GLI IMPIANTI A BIOMASSA NEI COMUNI ITALIANI

Sono 569 i Comuni censiti da questo Rapporto che hanno installato sul proprio territorio impianti a biomassa. Tra questi possiamo distinguere 285 Comuni con impianti che producono energia elettrica (con 602 MW installati).

### PRIMI 20 COMUNI DELLA BIOMASSA ELETTRICA

PR	COMUNE	kWe
KR	STRONGOLI	46000
BZ	DOBBIACO	25000
FE	ARGENTA	20000
KR	CROTONE	20000
BL	OSPITALE DI CADORE	20000
BS	BRESCIA	20000
IS	PETTORANELLO DEL MOLISE	20000
VR	SANT'AMBROGIO DI VALPOLICELLA	20000
GR	SCARLINO	19500
KR	CUTRO	16500
TO	AIRASCA	14600
CB	TERMOLI	14600
IS	POZZILLI	14600
CS	RENDE	12300
AO	LA THUILE	12000
BA	MONOPOLI	12000
BG	BERGAMO	11500
AO	MORGEX	9180
SA	PALOMONTE	8794
MN	SUSTINENTE	8000

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.



*Serra riscaldata da impianto a biogas*

Come dimostrano questi dati le biomasse possono giocare un ruolo importante nel contribuire al fabbisogno energetico italiano, ma perchè 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, di ricorrere all'uso di importazioni dall'estero della legna vergine come nel caso degli impianti della Provincia di Crotone.

Un corretto dimensionamento non dovrebbe vedere un approvvigionamento di materie prime oltre i 70 km circa, una distanza entro la quale è possibile lavorare a una efficiente filiera territoriale.

Gli impianti che meglio rispondono ai criteri di qualità e sostenibilità, anche se non in termini assoluti, sono quelli

con dimensioni fino a 1 MW.

Per quanto riguarda la biomassa solida il combustibile più comunemente utilizzato è il cippato, sia nei grandi impianti sia nei piccoli. Altri tipi di biomasse solide utilizzate sono legno vergine, residui forestali, trucioli, segatura, scarti di industri agroalimentari, come i gusci di nocciole, castagne, uva. Negli impianti a biogas invece la maggior parte degli impianti recupera metano dalle deiezioni animali e in parte da discariche.

Secondo le stime di Itabia il potenziale quantitativo annuo di biomassa in Italia è di oltre 25 milioni di tonnellate di sostanza secca a cui vanno aggiunti gli scarti della zootecnia per un totale di oltre 23 Mtep/annui in termini di energia primaria. Secondo invece uno studio di ISES il potenziale installabile (per la sola parte elettrica) in Italia è di 2.415 MW che porterebbero con sé circa 11.600 nuovi posti di lavoro. Oltre ai vantaggi ambientali, l'introduzione delle bioenergie nel sistema energetico italiano porta con sé anche notevoli vantaggi dal punto di vista socio-economico: dallo sviluppo di applicazioni sempre più efficienti alla creazione di nuove attività e figure professionali.

### **GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI**

Sono 359 i Comuni in cui è installato almeno un impianto a biogas. Di questi sono 23 quelli che ospitano impianti a cogenerazione, cioè impianti che producono sia energia elettrica che termica, 23 quelli che hanno impianti che producono energia termica e 313

quelli che invece ospitano impianti che producono solo energia elettrica. La potenza complessiva installata è di 421,1 MWe e 35,6 MWt.

Nella Tabella sono elencati i Comuni in cui sono presenti impianti di tipo

cogenerativo. La potenza complessiva installata di 30,6 MW elettrici e 29,7 MW termici è in grado di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di quasi 80 mila famiglie e di oltre 16.000 per i fabbisogni termici.

### COMUNI CON IMPIANTI A BIOGAS DI TIPO COGENERATIVO

PR	COMUNE	KWE	kWt
AL	ALESSANDRIA	2130	5200
VR	VILLA BARTOLOMEA	960	2838
AL	CASAL CERMELLI	4000	2600
TO	PINEROLO	2050	2370
PV	COSTA DE' NOBILI	2000	2200
GO	CORMONS	580	1966
AL	BASALUZZO	625	1572
BZ	BRUNICO	ND	1500
AL	POZZOLO FORMIGARO	1572	1190
AL	OCCIMIANO	2600	1060
AL	PIOVERA	2600	1000
AL	CASTELNUOVO BORMIDA	2600	990
AL	CASTELNUOVO SCRIVIA	2607	950
BZ	SLUDERNO	700	750
AL	CASSANO SPINOLA	125	749
CR	RIVOLTA D'ADDA	400	728
TO	CANDIOLO	1000	588
RN	SAN LEO	250	500
TO	PIANEZZA	2500	500
CR	CREMONA	ND	290
BS	ORZINUOVI	360	152
LO	BORGO SAN GIOVANNI	955	40

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Sono 6 i Comuni che teoricamente possiamo definire "100 % rinnovabili" sia da un punto di vista elettrico che termico grazie al biogas: Costa de Nobili (PV) "piccolissimo Comune" di circa 370 abitanti, e 5 Comuni tutti della Provincia di Alessandria, Casal Cermelli, Castenuovo Bormida, Piovera, Basaluzzo e Occimignano.

Nella Tabella che segue sono elencati i Comuni che possiedono impianti a

biogas per la produzione di energia termica con oltre 35 MW installati. Il Comune con la più alta potenza installata è Colferro in provincia di Roma dove a Novembre 2009 è stato installato il primo impianto a microturbina in Italia alimentato a biomasse da 5,9 MW. La potenza complessiva censita da questo rapporto è in grado di soddisfare il fabbisogno termico di quasi 19 mila famiglie.

## COMUNI DEL BIOGAS TERMICO

PR	COMUNE	kWt	PR	COMUNE	kWt
RM	COLLEFERRO	5960	AL	CASTELNUOVO BORMIDA	990
AL	ALESSANDRIA	5200	AL	CASTELNUOVO SCRIVIA	950
VR	VILLA BARTOLOMEA	2838	BZ	SLUDERNO	750
AL	CASAL CERMELLI	2600	AL	CASSANO SPINOLA	749
TO	PINEROLO	2370	CR	RIVOLTA D'ADDA	728
PV	COSTA DE' NOBILI	2200	TO	CANDIOLO	588
GO	CORMONS	1966	TO	PIANEZZA	500
AL	BASALUZZO	1572	RN	SAN LEO	500
BZ	BRUNICO	1500	LO	BORGO SAN GIOVANNI	40
AL	POZZOLO FORMIGARO	1190	BS	ORZINUOVI	152
AL	OCCIMIANO	1060	CR	CREMONA	290
AL	PIOVERA	1000			

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

Nella Tabella che segue sono riportati i primi 20 Comuni per potenza installata di impianti a biogas per usi elettrici. La potenza complessiva di 421 MW è in grado di soddisfare



il fabbisogno di energia elettrica di oltre 1 milione di famiglie. Sono 128 i Comuni che teoricamente possiamo definire autosufficienti dal punto di vista elettrico grazie al biogas.

## PRIMI 20 COMUNI DEL BIOGAS ELETTRICO

PR	COMUNE	kWe
RM	ROMA	18700
TO	TORINO	14096
BA	MONOPOLI	12000
RG	RAGUSA	10000
AO	BRISOGNE	8200
PA	PALERMO	7900
MI	INZAGO	6600
NA	GIUGLIANO IN CAMPANIA	6400
GE	GENOVA	5600
LT	CISTERNA DI LATINA	5556
PD	CONSELVE	5133
PD	ESTE	4580
AN	MAIOLATI SPONTINI	4260
FE	BONDENO	4248
BG	MONTELLO	4200
AL	CASAL CERMELLI	4000
PD	LIMENA	3600
RM	GUIDONIA MONTECELIO	3507
RE	NOVELLARA	3500
CR	MALAGNINO	3192

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOMASSA E BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

Impianti a biomassa   
Impianti a biogas 



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## IL TELERISCALDAMENTO DA BIOMASSE

Il rapporto "Comuni Rinnovabili" ha inoltre fotografato la situazione e l'evoluzione degli impianti di teleriscaldamento in Italia. I vantaggi di questa tecnologia sono molteplici e vanno dal maggior grado di efficienza rispetto ai sistemi domestici, 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. Il teleriscaldamento contribuisce al riscaldamento e alla produzione di acqua calda per usi sanitari e può coinvolgere ogni tipo di struttura da abitazioni private a scuole, ospedali e uffici. E' basato sulla distribuzione di calore o di acqua calda, proveniente da una centrale attraverso una rete di tubazioni. Proprio per il grande peso che hanno i consumi di energia termica per gli usi civili (circa 12.000 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 raffreddamento. Perché un impianto si possa definire totalmente rispettoso dell'ambiente deve avere 3 caratteristiche principali: il combustibile deve essere



*Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Chiusa (BZ)*

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

Nella cartina i 355 impianti di teleriscaldamento installati in altrettanti Comuni sono rappresentati con colori



diversi. Di questi 286 sono rinnovabili in quanto alimentati a biomassa mentre i restanti 69 utilizzano fonti diverse come rifiuti, gas, metano, gasolio. Sono oltre 167 mila le utenze tra residenziali e produttive servite, oltre 900 milioni i GWh annui prodotti e più di 1.619 milioni i metri cubi riscaldati. La tendenza negli ultimi anni è di una crescita di questo tipo di impianti sia nei piccoli comuni che nei grandi, attraverso sia fonti rinnovabili che da fossili e rifiuti. I migliori risultati sono nei piccoli comuni, dove troviamo impianti da fonti rinnovabili che riescono a coprire spesso interamente i fabbisogni per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria.

La Tabella riporta gli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui si conosce la produzione di energia termica. Il parametro utilizzato è la percentuale di fabbisogno di energia termica delle



Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Prè-Saint-Didier (AO)

famiglie coperto dall'impianto. In 22 Comuni la produzione termica degli impianti supera il fabbisogno delle famiglie, e di questi più della metà appartiene alla provincia di Bolzano. Considerando solo la produzione termica di questi 108 impianti, l'energia prodotta è in grado di soddisfare il 28% del fabbisogno energetico delle famiglie residenti nei Comuni.

## PRIMI 20 COMUNI DA TELERISCALDAMENTO A BIOMASSE

PR	COMUNE	kWh/a	% di fabbisogno energetico soddisfatto
BZ	GLORENZA	15105026	427
BZ	DOBBIACO	54000000	416
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	31000000	314
BZ	STELVIO	13646000	260
BZ	VIPITENO	58000000	250
AO	PRÉ-SAINT-DIDIER	9500000	246
BZ	SESTO	18502000	242
AO	MORGEX	17592716	230
BZ	BRUNICO	119320051	219
TN	CAVALESE	31000000	212
BZ	VALDAORA	23667000	211
BZ	MONGUELFO	19578000	193
BZ	RACINES	30018800	187
BZ	SLUDERNO	13721000	185
SO	TIRANO	66882500	184
SO	SONDALO	28981669	161
TN	FIERA DI PRIMIERO	23952000	109
AO	POLLEIN	6099698	109
BZ	BADIA	12640000	104
BZ	RASUN ANTERSELVA	11280000	104

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

La tabella che segue riguarda invece i Comuni in cui vi sono impianti di teleriscaldamento alimentati da fonti fossili e rifiuti. Dei 69 impianti recensiti dal Rapporto, 26 sono quelli che utilizzano il gas metano, 8 recuperano energia, parte o tutta dalla combustione dei rifiuti (Bologna, Brescia, Como, Cremona, Granarolo dell'Emilia, Sesto San Giovanni (MI), Milano e Verona), 21 gas, i restanti utilizzano o fonti fossili non specificate o olii vegetali, lolla e gasolio. In tutti questi tipi di impianti l'abbinamento con il teleriscaldamento è un fattore di efficienza complessiva che contribuisce alla riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili, grazie al recupero e al riutilizzo del calore prodotto che altrimenti verrebbe dis-

sipato nell'atmosfera. Dal censimento effettuato risultano 4 gli impianti in cui si produce anche energia frigorifera: a Brescia, Reggio Emilia, Mantova e Bologna. L'importanza che possono ricoprire gli impianti di teleriscaldamento è confermata dalla continua costruzione di nuovi impianti sempre più efficienti.



*Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Sesto (BZ)*

## PRIMI 50 COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO DA BIOMASSA

PR	COMUNE	kWe	kWt	m <sup>3</sup>	kWeh/a	kWth/a
BS	BRESCIA		688700	37159900	927986000	1212708000
BO	BOLOGNA	21406	168990	7384580	191971250	396206850
RE	REGGIOEMILIA	75000	250000	10.511.800	440260000	383590000
VR	VERONA		235297	10238000	257660000	272000000
MI	MILANO			8129824	81040000	225180000
MI	SAN DONATO MILANESE		143270	3775899	124831000	213876000
TN	ROVERETO	15500	70000	1631789	109080000	146810000
MN	MANTOVA	3400	104980	4738000	2193000	138027695
TO	RIVOLI	17000	20000	3918000	41340000	132000000
MI	SESTO SAN GIOVANNI		176490	4738712		124800000
CR	CREMONA	0	17000	4800000	73000000	107000000
CN	ALBA	8	118440	4085179	24540000	93290000
GE	GENOVA	27000	51800	2153103	146100000	81750000
BO	IMOLA	14220	45400	2501850	48420000	73000000
TO	SETTIMO TORINESE	21000	177000	1.878.000	6220000	62930000
VA	VARESE		49000	1960000	55000	57570000
CO	COMO	35000	47700	1625000		51000000
TO	BARDONECCHIA	25200	49600	1045000000	45000000	44920000
BZ	BOLZANO		57300	1781000	0	41050000
MO	MODENA		32700	921259	0	31791000
PD	LIMENA		26	1300000	17000000	31000000
LO	LODI	3900	22000	1300000	15810000	23770000
BO	CASALECCHIO DI RENO	4000	25360	701400	7570000	22770000
PV	VOGHERA		29000	1450000	27120000	21640000
AL	OCCIMIANO	7400			28382400	17520000
AN	OSIMO	3500	7200	577123	19510000	16680000
TO	GRUGLIASCO		35000	1500000	0	15593278
PC	PIACENZA		20000	800000		15000000
BG	BERGAMO	1700	77100	1023000	3010000	13790000
MI	CASSANO D'ADDA		18000	907266	0	13700000
FC	CESENA		1280	612695	2100000	10700000
VI	VICENZA		42920	1840000	8500000	10000000
RN	RIMINI		12763	5300	3230000	7770000
PG	NORCIA	969			4199000	6978000
MI	MONZA		37000	1100000	8700000	6900000
PD	PADOVA	510	5000	200000	1640000	6529000
AL	ACQUI TERME		4650	130000		6230000
MI	LEGNANO	1800	8000	130000	4000000	3910000
PR	PARMA	3300	100000	1.675.000	108090000	3500000
MI	BUSTO GAROLFO		3270		1260000	3207000
MO	BOMPORTO	500	750	100000	1110000	3010000
FC	FORLÌ		4130	376667	400000	2610000
SO	MORBEGNO		7100	485000	6190000	1760000
BO	MONTERENZIO	208	286	32,26	390000	1000000
BL	ALANO DI PIAVE	550			0	400000
BO	GRANAROLO DELL'EMILIA				1374	20610
TN	VERMIGLIO	400	20000		0	11300

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" di Legambiente.

## LE BUONE PRATICHE

In provincia di **Piacenza**, sorgono due realtà agricole che producono energia elettrica ed energia termica attraverso la cogenerazione di un motore endotermico alimentato a biogas ottenuto dal trattamento biologico dei reflui zootecnici provenienti dalle aziende stesse. L'Azienda Agricola Fontana, nel Comune di **Castel San Giovanni** produce 2 milioni di kWh/a tramite 2 impianti a biogas da 330 kWe dove utilizza i reflui zootecnici provenienti dal proprio allevamento di 12.000 capi suini. L'Azienda Agricola AGT, nel Comune di **Gragnano Trebbiense**, con 3 impianti da 245 kWe riesce a produrre 1,5 milioni di kWe, utilizzando biogas da reflui zootecnici provenienti dall'allevamento di 1.200 capi bovini. In entrambi i casi l'energia elettrica prodotta viene consumata dall'impianto stesso per una percentuale che si aggira tra il 5 e il 10%, mentre la rimanente viene venduta alla rete. In entrambi gli impianti il calore prodotto viene utilizzato per il riscaldamento dei digestori dell'impianto a biogas e sono in progetto sistemi per utilizzarlo anche per il riscaldamento delle serre.

Un'altra esperienza interessante in questo settore è quella della Società Marco Polo che grazie ai suoi 36 MW distribuiti in circa 53 piccoli impianti evita l'immissione in atmosfera di circa 1,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> annua. Questi impianti sono in grado di produrre ogni ora energia elettrica sufficiente a soddisfare il fabbisogno di energia di 50 mila abitazioni private. Un esempio concreto tra i tanti è quello situato nel Comune di **Maiolati Spontini** (AN) dove 3 impianti a biogas da 4.110 kWe complessivi installati per la messa in sicurezza delle discariche con il recupero energetico e gestito da So.ge.nu.s., producono energia elettrica, 17 milioni di kWh, pari al fabbisogno di circa 4.000 famiglie ogni anno. L'impianto a biogas permette la captazione di circa 20.000 m<sup>3</sup> al giorno di gas composti per il 55% di metano, 35% di anidride carbonica, 6% di azoto e saturo di sostanze chimiche inquinanti.

Tra i vari esempi di **aziende agroalimentari** che hanno trasformato scarti in preziose risorse energetiche troviamo l'Azienda di Cavino nel Comune di **Faenza** (RA) dove le vinacce, cioè gli scarti della filiera di produzione del vino, vengono bruciate in un impianto a biomassa da 3,2 MW in grado di rendere autosufficiente lo stabilimento dal punto di vista elettrico. Parte dell'energia viene anche immessa in rete. Nel Comune di **Cortemilia** (CN), invece il riscaldamento di **uffici pubblici e della piscina comunale** viene fornito da un impianto a biomasse alimentato da 320 tonnellate l'anno di gusci di nocciola, scarti di produzione. L'impianto, da 600 kW di potenza, alimenta anche una piccola rete di teleriscaldamento per scaldare gli ambienti degli istituti scolastici, della piscina comunale, di altre utenze comunali e di una serie di edifici adiacenti (supermercato, palestra, complesso sportivo).

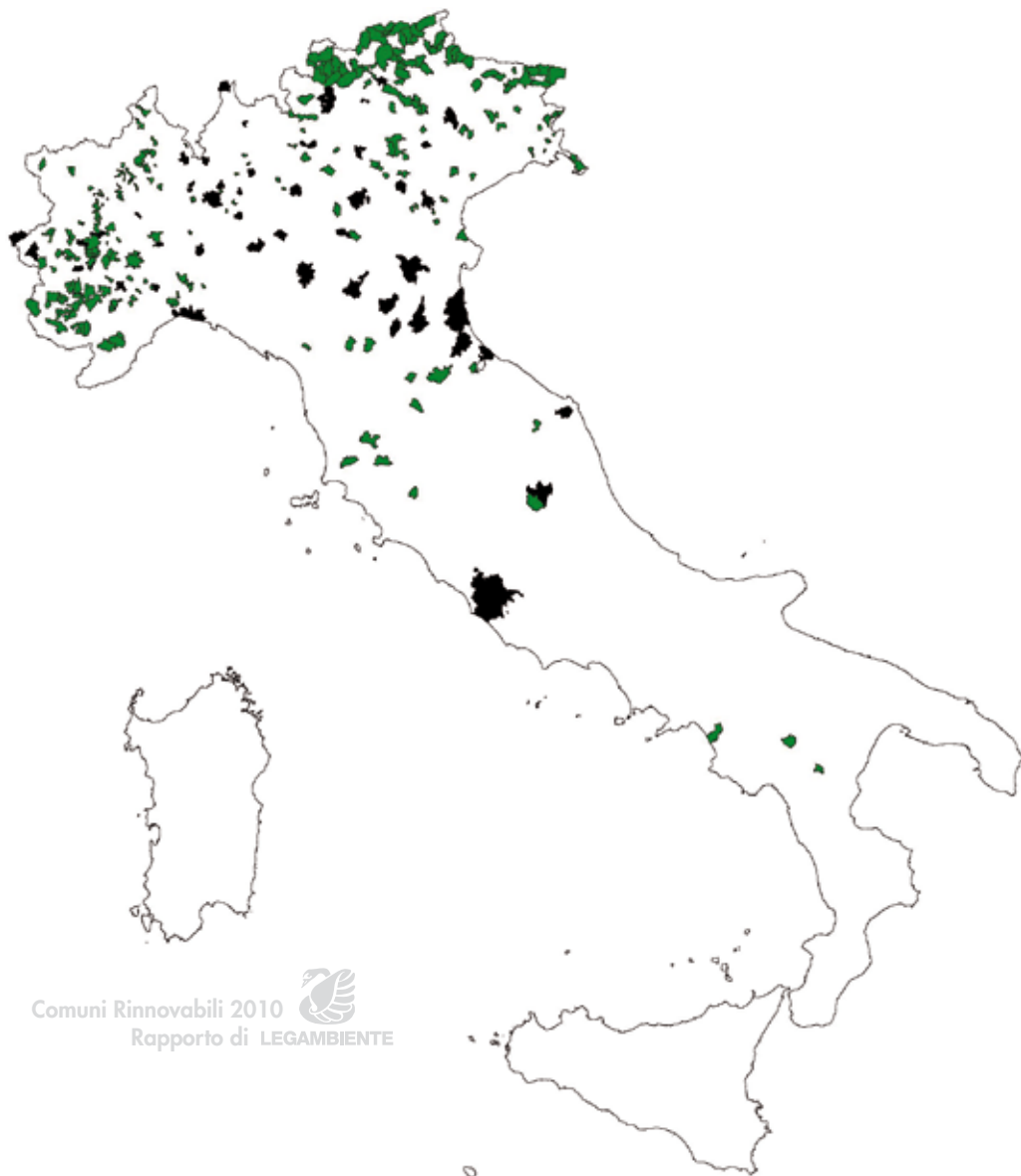
In provincia di Vicenza, nel Comune di **Valli del Pasubio**, è stato realizzato dalla Comunità Montana Leogra-Timonchio, un impianto a biomasse da 700 kWt che, grazie ad una piccola rete di teleriscaldamento, riesce a soddisfare il fabbisogno termico delle vicine scuole media statale e materna. L'impianto è alimentato con cippato prodotto dalla sminuzzatura di legno proveniente dalla manutenzione dei boschi locali della valle. La fornitura è affidata ad alcune imprese boschive locali, tra cui l'Associazione Forestale Vicentina. A **Castiglion d'Orcia** (SI) invece è quasi completato un impianto a gassificazione di pellet di paglia di grano da 3 MW termici e 1 MW di elettrico alimentato esclusivamente da residui agricoli locali. L'energia prodotta sarà utilizzata in gran parte dal pastificio della Valdorcìa, da una falegnameria contigua e dalla sede di Toscana Cereali. A **Rivarolo del Re** (CR) un impianto di biogas da 999 kW condotto da una cooperativa di giovani agricoltori cremonesi è stato costruito su un terreno di 25.000 metri quadrati. La messa in funzione è avvenuta a marzo del 2009 e in meno di otto settimane è stato raggiunto il pieno regime. L'impianto ha comportato un investimento di 4 milioni di euro e sarà in grado di coprire il fabbisogno energetico di circa 3.000 famiglie.

Nella frazione di Cetica, nel Comune di **Castel San Niccolò** in provincia di Arezzo, l'intero borgo, costituito da 15 abitazioni, dal Museo e dalla Pro Loco, viene riscaldato grazie ad un impianto a biomassa alimentato con cippato di legno locale da 406 kWt ed alla connessa rete di teleriscaldamento di 575 metri di lunghezza. L'investimento iniziale è stato di 210 mila Euro ma con il risparmio annuale di 37 mila Euro dall'acquisto del gasolio, a cui vanno aggiunte 6.500 Euro annue per l'acquisto del cippato, il rientro dell'investimento è previsto in circa 7 anni.

Un' interessante iniziativa è quella dell'Azienda Agricola Bernardi, a **Longa di Schiavon** in provincia di Vicenza, dove è stato installato un impianto di biogas di piccole dimensioni. Unico nel suo genere per caratteristiche tecniche e strutturali ha una potenza tra 25 e 50 kW produrrà energia elettrica e termica dal letame, dai reflui e dalle biomasse di cui l'azienda dispone. L'aspetto principale di questo impianto è quello del dimensionamento corretto rispetto alle esigenze ed alle possibilità dell'azienda stessa, senza la necessità di dover ricorrere all'installazione di potenze maggiore che comporterebbero l'importazione dei liquami da altre aziende.

## DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI DI TELERISCALDAMENTO NEI COMUNI ITALIANI

Fonte rinnovabile   
Fonte fossile e rifiuti 



Comuni Rinnovabili 2010   
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010" 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 utilizzate dall'amministrazione comunale (scuole, uffici...) (metri quadri)

### SOLARE FOTOVOLTAICO

- Impianti solari fotovoltaici installati nel territorio comunale (kW)
- Impianti solari fotovoltaici installati nelle strutture edilizie comunali (kW)

### ENERGIA EOLICA

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

### ENERGIA IDROELETTRICA

- Impianti idroelettrici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

### ENERGIA GEOTERMICA

- Impianti geotermici, potenza installata nel territorio comunale (kW)

### ENERGIA DA BIOMASSE

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

### ENERGIA DA BIOGAS

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

### TELERISCALDAMENTO

- Potenza installata (kW)
- Km della rete di teleriscaldamento
- Metri cubi riscaldati
- Produzione di energia elettrica annua (kWh/a)
- Produzione di energia termica annua (kWh/a)
- Produzione di energia frigorifera (kWh/a)

---

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Dati e statistiche GSE 2008; Rapporto Energia e Ambiente, Enea; Qual Energia; Biomasse Italia, Rapporto Itabia 2008; Rapporto Itabia / i traguardi della bioenergia in Italia, 2008; Teleriscaldamento a biomassa in Alto Adige

### SITI

[www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)  
[www.bellunoenergieininnovabili.it](http://www.bellunoenergieininnovabili.it)  
[www.comunirinnovabili.it](http://www.comunirinnovabili.it)  
[www.enelgreenpower.it](http://www.enelgreenpower.it)  
[www.enercat.it](http://www.enercat.it)  
[www.estif.org](http://www.estif.org)  
[www.euroobserver.org](http://www.euroobserver.org)  
[www.fonti-rinnovabili.it](http://www.fonti-rinnovabili.it)  
[www.gse.it](http://www.gse.it)  
[www.qualenergia.it](http://www.qualenergia.it)  
[www.terna.it](http://www.terna.it)

## **SI RINGRAZIA PER LA DISPONIBILITÀ A FORNIRE DATI**

*Società e aziende:* a2a, Acegas spa, Aros (Sirio inverter solari), Alba Solar, Blu Energy Biogas, Cdm srl, Consorzio Ecowork, CPL Concordia, Ecojoule manca srl, Effegi Energia, ener Cat, Enereco, Energy Resources, Enrray solar solution, ENRE, Enersolare, Fides, Fratelli Franchini, Gaia energia e servizi, Gecotermia, Gemal, Geosaving, Geothermal International Italia, Geotermia srl, GMP Engineering Renergy, GSE, Heat & Power, ICQ Holding spa, Italcoel, Jonica, MG Energy, Personal Energy, Ropatec, Sirio Electronic, Stea, Sun Electrics, Solareamico, Solarge, Sunerg solar, Sunray renewable Italia, SunShine, Scotta Idro, TERNA, Troiani&Ciarocchi s.r.l, UTS Biogas, Vestas, High Facing Spa, Kranich Solar Srl, Multiutility Spa, Rendingies Italia spa, Solarex Italia, SIAC srl, Costruzioni solari srl, PV Network

## **PER LE FOTO SI RINGRAZIANO**

Comune di Candela, Comune di Dobbiaco, Comune di Isera, Comune di Ostana, Comune di Sluderno, Comune di Tocco da Casauria, Agriturismo Il Marrugio, BIM gestione servizi pubblici, Cpl Concordia, Ener solare, Energy resources, Gecotermia, Oskar Dariz per teleriscaldamento SEL spa, S C S idro, SCS gestioni, Sea società energetica aostano, SEL spa, Teleriscaldamento Chiusa srl affiliata SEL, Marco Polo Engineering, Tozzi Renewable Energy, Pablo Balbontin Arenas, Luca Marinelli

---

## **NOTE**

1. Biomassa solida + biogas
2. Cfr. Istituto di ricerche Ambiente Italia, Uno scenario low carbon al 2020 per l'Italia e il Rapporto 2009 della Fondazione per lo sviluppo sostenibile.
3. Decreti Ministeriali 24 Aprile 2001 e 20 Luglio 2004
4. Entrano in classifica solo i Comuni che hanno almeno 2 fonti rinnovabili installate sul proprio territorio comunale. La classifica finale è ottenuta dalle percentuali con cui le energie rinnovabili coprono il fabbisogno termico ed elettrico delle famiglie residenti. Il fabbisogno elettrico è stato calcolato: per il fotovoltaico, moltiplicando i kW installati di fotovoltaico per 1350 kWh/a, per l'eolico moltiplicando i kW installati per 2000h/a., per il mini-idroelettrico moltiplicando i kW per 4.000h/a, per la geotermia moltiplicando i kW per 7.000 e per la biomassa e il biogas moltiplicando i kW per 7.500. Si è poi calcolata la copertura del fabbisogno elettrico tramite queste fonti calcolando la percentuale in base al numero delle famiglie (numero di abitanti diviso tre, considerando che in Italia la famiglia media è composta da tre persone), considerando un fabbisogno medio elettrico per famiglia di 2500 kWh/a. Il fabbisogno termico è stato calcolato: per il solare termico, moltiplicando i mq per 750 kWh/a, per la geotermia 7000 ore e sommandoli poi alla produzione termica del teleriscaldamento, dato conosciuto attraverso le nostre indagini. Si è poi calcolata la copertura del fabbisogno termico tramite queste fonti calcolando la percentuale in base al numero delle famiglie (numero di abitanti diviso tre, considerando che in Italia la famiglia media è composta da tre persone), considerando un fabbisogno medio termico per famiglia di 12000 kWh/a.
5. I Comuni che fanno parte dell'Appennino Bolognese sono: Bazzano, Borgo Tossignano, Camugnano, Casalfiumanese, Castel D'Aiano, Castel Del Rio, Castello di Serravalle, Castiglione Dei Pepoli, Crespellano, Gaggio Montano, Granaglione, Grizzana Morandi, Lizzano In Belvedere, Loiano, Marzabotto, Monghidoro, Monterenzio, Monte San Pietro, Monteveglio, Montuno, Pianoro, Porretta Terme, San Benedetto Val di Sambro, Sasso Marconi, Savigno, Vergato.
6. I Comuni che fanno parte dell'Alta Valle del Tevere (PG) sono: Città Di Castello, Citerna, Costacciaro, Fossato di Vico, Gualdo Tadino, Gubbio, Lisciano Niccone, Monte Santa Maria Tiberina, Montone, Pascelupo, Pietralunga, San Giustino, Scheggia, Sigillo, Umbertide, Valfabbrica.
7. Dato Rapporto "Comuni Rinnovabili 2010"





## **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.eu o contatta il circolo Legambiente più vicino.**

### **IL CENTRO NAZIONALE per la Promozione delle Fonti Energetiche Rinnovabili di Legambiente**

è a Rispescia (Grosseto), presso la sede di Festambiente, la Manifestazione nazionale di Legambiente. E' uno sportello di informazione per cittadini, imprese, Enti Locali sulle opportunità concrete di utilizzo delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico. Presso il centro sono installati percorsi didattici sull'energia, impianti solari termici e fotovoltaici, presto verrà messa in produzione una torre di minieolico.

#### **Per Informazioni**

info@fonti-rinnovabili.it

Tel 0564-48771 - Fax 0564-487740

loc. Enaoli - 58010 Rispescia (GR)

#### **Legambiente Onlus**

Via Salaria 403, 00199 Roma – tel 06.862681 fax 06.86218474

legambiente@legambiente.eu

Il rapporto con le classifiche si trova sui siti

**www.fonti-rinnovabili.it**

**www.legambiente.it**