



LEGAMBIENTE

COMUNI RINNOVABILI 2012

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

RAPPORTO DI LEGAMBIENTE
Analisi e classifiche



Con il contributo di:



COMUNI RINNOVABILI 2012

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

Hanno contribuito alla redazione del dossier
Barbara Bilancioni, Arianna Culotta ed Eleonora Merenda

Un ringraziamento particolare per la disponibilità a fornire informazioni e dati va a
Gerardo Montanino (GSE), Sandro Renzi e Silvia Morelli (GSE), Carlo Manna (ENEA),
Marco Rao, Luciano Pirazzi (ANEV), Thilo Pommerening (Azzero CO2),
a tutti gli uffici di Comuni, Province e Regioni, Italia, e Fiper.

Si ringraziano inoltre per la collaborazione 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
Stampa Grafiche Vieri - Roccastrada (GR)

Marzo 2012

INDICE

	PREMESSA	4
Cap. 1	I COMUNI 100% RINNOVABILI	25
Cap. 2	I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO Le buone pratiche	37 45
Cap. 3	I COMUNI DEL SOLARE TERMICO Le buone pratiche	48 56
Cap. 4	I COMUNI DELL'EOLICO Le buone pratiche	59 67
Cap. 5	I COMUNI DELL'IDROELETTRICO Le buone pratiche	69 77
Cap. 6	I COMUNI DELLA GEOTERMIA Le buone pratiche	79 83
Cap. 7	I COMUNI DELLE BIOENERGIE Le buone pratiche	86 99

PREMESSA

La spinta delle fonti rinnovabili sta cambiando lo scenario energetico italiano con una velocità e dei caratteri difficili da comprendere se non si guarda al territorio. **La prima grande novità è quella di una generazione sempre più distribuita: oltre 400mila impianti** di grande e piccola taglia, diffusi ormai nel 95% dei Comuni italiani, da nord a sud, dalle aree interne ai grandi centri e con un interessante e articolato mix di produzione da fonti differenti. E' qualcosa di mai visto, che ribalta completamente il modello energetico costruito negli ultimi secoli intorno alle fonti fossili, ai grandi impianti, agli oligopoli. La portata di questi processi è tale che in molti faticano a capirla, e tale la loro diffusione da risultare persino difficile da monitorare.

E' il contributo delle fonti rinnovabili ai fabbisogni di energia che evidenzia i dati, forse, più interessanti in un periodo di crisi economica. **Nel 2011 in Italia la produzione da energie pulite ha superato il 26% di contributo per i consumi elettrici e il 14% di quelli complessivi.** Dal 2000 ad oggi 32 TWh da fonti rinnovabili si sono aggiunti al contributo dei "vecchi" impianti idroelettrici e geotermici. La progressione nella crescita di questi dati è costante da anni e sta a dimostrare come gli impianti oggi siano sempre più affidabili e competitivi. Per queste ragioni diventa importante leggere con attenzione i risultati nei territori italiani, il crescente numero di Comuni già al 100% rinnovabili rispetto ai fabbisogni delle famiglie e i tanti che vi si stanno avvicinando. Perché le

decine di migliaia di impianti installati negli ultimi anni – piccoli, grandi, da fonti diverse – e i tanti progetti in corso di realizzazione, stanno dando forma a un nuovo modello di generazione distribuita, in uno scenario che cambia completamente rispetto al modo tradizionale di guardare all'energia e al rapporto con il territorio. La novità forse più interessante sta proprio nei percorsi diversi di sviluppo degli impianti descritti sulle mappe dell'Italia, proprio perché differenti sono le risorse presenti e le possibilità di valorizzazione. Numeri e risultati di questa portata erano semplicemente inimmaginabili solo pochi anni fa, e per questo vanno letti con attenzione. Questi processi possono fare della green economy, in un'accezione larga che incrocia i diversi settori economici, la chiave per uscire dalla crisi. Oggi diventa fondamentale capire come dare forza a questa prospettiva, puntando su una generazione sempre più distribuita, rinnovabile ed efficiente. E per farlo diventa necessario considerare la domanda di energia in modo da capire le specifiche esigenze e, soprattutto, dare risposta alle grandi questioni che sono al centro del dibattito sull'energia nel nostro Paese: costi crescenti in bolletta, dipendenza dall'estero e sicurezza degli approvvigionamenti, emissioni di CO₂ e inquinamento prodotti. Dare risposta a queste sfide attraverso un modello energetico sostenibile oggi è possibile. E un Paese come l'Italia, che continua a importare ogni anno milioni di barili di petrolio e milioni di tonnellate di carbone, ha tutto l'interesse a percorrere questa direzione di

cambiamento.

Il rapporto di Legambiente Comuni Rinnovabili fornisce, dal 2006, una fotografia dello sviluppo delle fonti rinnovabili, elaborando informazioni e dati ottenuti attraverso un questionario inviato ai Comuni e incrociando le risposte con numeri e rapporti che provengono dal GSE, dall'Enea, da Itabia e Fiper, dall'ANEV e con le informazioni provenienti da Regioni, Province e aziende.

Quest'anno, la crescita degli impianti installati sul territorio italiano è impressionante. Sono 7.986 i Comuni dove si trova almeno un impianto, con una progressione costante nel tempo: erano 6.993 nel 2010, 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, **oggi sono presenti nel 95% dei Comuni**. Ed è

significativo che aumenti la diffusione per tutte le fonti – dal solare fotovoltaico a quello termico, dall'idroelettrico alla geotermia ad alta e bassa entalpia, agli impianti a biomasse e biogas integrati con reti di teleriscaldamento e pompe di calore – e per tutti i parametri presi in considerazione. Il Rapporto descrive questi cambiamenti mettendo in luce soprattutto un dato: la capacità di questi impianti di produrre energia in rapporto ai consumi, in particolare delle famiglie. Per far capire come il contributo di questi impianti sia fondamentale nel rispondere direttamente alla domanda elettrica di case, aziende, utenze, perché essi accorciano la rete e si integrano con altri impianti efficienti. Grazie a questi cambiamenti, insieme a quelli sull'efficienza energetica, il bilancio energetico italiano non solo sta diventando più pulito e meno dipendente dall'estero, ma anche più moderno perché distribuito sul territorio.

I RISULTATI

Nella fotografia elaborata dal Rapporto, i **Comuni del solare** in Italia sono **7.837**. Un numero in crescita (erano 7.273 nel censimento dello scorso anno) che evidenzia come con il sole si produca oggi energia nel 95% dei Comuni. Per il solare fotovoltaico è il piccolo comune di **Meleti**, in provincia di Lodi, in testa alla classifica di diffusione in Italia. Con una media di 4,4 kW per abitante e grazie a impianti installati esclusivamente su tetti e coperture, riesce a superare con questa produzione i fabbisogni delle famiglie

residenti. Nel solare **termico** a "vincere" è il Comune di **Marradi**, in provincia di Firenze. In questo piccolo centro sono installati 17.939 mq di pannelli solari termici, per una media di 5,4 mq per abitante. Anche in questa classifica viene premiata la diffusione per abitante e non quella assoluta, perché gli impianti solari termici possono soddisfare larga parte dei fabbisogni delle famiglie per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli edifici. Sono 69 i Comuni italiani che hanno già superato il parametro utilizzato

dall'Unione Europea, 264 mq/1000 abitanti, per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia.

I **Comuni dell'eolico** sono 450. La potenza installata è in crescita, pari a 6.912 MW, con 950 MW in più rispetto al 2010. Questi impianti, secondo i dati provvisori di Terna, hanno permesso di produrre 10,1 TWh nel 2011, pari al fabbisogno elettrico di oltre 4 milioni di famiglie. Sono 346 i Comuni che si possono considerare autonomi dal punto di vista elettrico grazie all'eolico, poiché si produce più energia di quanta ne viene consumata. Ed è interessante notare come, nel corso degli anni, il processo di diffusione si stia articolando con impianti di grande, media e micro taglia, e interessi sempre più aree del Paese.

I **Comuni del mini idroelettrico** sono 1.021. Il Rapporto prende in considerazione gli impianti fino a 3 MW e la potenza totale installata nei Comuni italiani è di 1.121 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 4,4 TWh pari al fabbisogno di energia elettrica di oltre 1,7 milioni di famiglie. Si è scelto di prendere in considerazione solo gli impianti di piccola taglia perché è in questo ambito che ci sono le più importanti possibilità di sviluppo di nuovi impianti. Se dal grande idroelettrico proviene storicamente il contributo più importante delle fonti energetiche rinnovabili alla bilancia elettrica italiana, sono infatti evidenti i limiti di sviluppo per i caratteri del nostro territorio. Non dobbiamo però dimenticare che gli "storici" grandi impianti hanno garantito nel 2011 oltre il 14% della produzione elettrica complessiva, tra dighe, impianti a

serbatoio e ad acqua fluente, con una potenza complessiva installata pari a circa 20 mila MW distribuita in 376 Comuni.

I **Comuni della geotermia** sono 334, per una potenza installata pari a 962,9 MW elettrici e 147,4 termici e 884,7 kW frigoriferi. Grazie a questi impianti nel 2011 sono stati prodotti circa 5,6 TWh di energia elettrica in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 2,2 milioni di famiglie. Se la produzione per gli impianti geotermici è storicamente localizzata tra le province di Siena, Grosseto e Pisa, un segnale positivo è lo sviluppo, avvenuto in questi anni, di oltre 300 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 una opportunità importante per ridurre i consumi energetici domestici e di strutture pubbliche e private.

I **Comuni della bioenergie** sono 1.248 per una potenza installata complessiva di 2.117 MW elettrici e 731,7 MW termici ma anche di 50 kW frigoriferi termici. Questo tipo di impianti si sta sempre più diffondendo e articolando, e va diviso tra quelli che utilizzano biomasse solide, gassose e liquide. In particolare quelli a biogas sono in forte crescita e hanno raggiunto complessivamente 692,9 MWe installati e 112,5 MWt e 50 kWf. Gli impianti a biomasse, nel loro complesso, hanno consentito nel 2010 (dati GSE) di produrre 11,3 TWh pari al fabbisogno elettrico di oltre 4,5 milioni di famiglie. In forte crescita sono anche gli impianti a biomasse e biogas collegati a reti di

teleriscaldamento, che permettono alle famiglie un significativo risparmio in bolletta (fino al 30-40% in meno) grazie alla maggiore efficienza degli impianti. Sono 319 i Comuni in cui gli impianti di teleriscaldamento utilizzano biomasse "vere" (ossia materiali di origine organica animale o vegetale

provenienti da filiere territoriali), che riescono a soddisfare larga parte del fabbisogno di riscaldamento e acqua calda sanitaria.

LA CRESCITA DEI COMUNI RINNOVABILI

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
2011	4.384	7.273	374	946	1.136	290	7.661
2012	6.256	7.708	450	1.021	1.140	334	7.896

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

UNA FOTOGRAFIA DEL CAMBIAMENTO

In questi anni il sistema energetico italiano è cambiato ma, per ridurre l'impatto climatico e ambientale, dovrà essere ridefinito ancora più profondamente. Per capire la direzione da prendere bisogna guardare con attenzione ad alcuni cambiamenti già avvenuti nel modo di produrre energia nel nostro Paese che, se non compresi, rischiano di generare (com'è già successo) ricette sbagliate.

Il primo cambiamento riguarda la produzione da fonti energetiche rinnovabili, cresciuta non solo sul piano della diffusione nei territori, come racconta il Rapporto, ma soprattutto in termini di potenza installata e di contributo alla produzione. I numeri

sono tutti positivi. Nel 2011 sono aumentate le installazioni per tutte le fonti rinnovabili: oltre 9.532 MW di fotovoltaico, 950 MW di eolico, 135 MW di mini idro, 65 MW di impianti a biomassa, 962 MW di geotermia. Ma ancora più importante è sottolineare come stia crescendo il contributo in termini di produzione, che nel 2011 ha raggiunto il **26,6% dei consumi elettrici complessivi italiani** (eravamo al 23% nel 2010), e il 14% dei consumi energetici finali (eravamo all'8% nel 2000). **In un anno la produzione è passata da 76,9 TWh a 84,1**, secondo i dati del GSE, e malgrado il contributo dell'idroelettrico sia sceso (da 51 TWh a 47), perché intanto sono cresciute tutte le altre fonti. Aumenta la

produzione da eolico, che ha contribuito con 10,1 TWh (+11,4% rispetto al 2010), ma soprattutto da fotovoltaico (10,7 TWh, +462% rispetto allo scorso anno) e da biomasse, biogas e bioliquidi (arrivati a 11 TWh). Un incremento del 5,6% si è registrato anche nella geotermia, con 5,6 TWh prodotti, e malgrado in questi computi non venga preso in considerazione quello dei tanti e diffusi impianti a bassa entalpia. Per capire il contributo delle diverse fonti rispetto alla torta dei consumi complessivi si può stimare per l'idroelettrico un contributo del 14,7%, per l'eolico il 3,2%, per il fotovoltaico il 3,4 %, per le biomasse il 3,5%, per la geotermia l'1,8%.

La crescita delle fonti rinnovabili sta già producendo risultati che vanno sottolineati:

1. **Si riduce la produzione da termoelettrico**, ossia quella degli impianti più inquinanti, che in un quadro di consumi fermi vede ogni anno diminuire il proprio spazio proprio per il contributo crescente delle rinnovabili. Tra il 2007 e il 2011 sono 45TWh in meno di produzione richiesti a questi impianti.
2. **Diminuiscono le importazioni dall'estero di fonti fossili**, in particolare di petrolio e gas. E in un anno in cui l'aumento dei prezzi delle materie prime ha portato la spesa per la fattura energetica italiana (ossia l'acquisto di materie prime dall'estero) a 63 miliardi di euro (10 in più rispetto al 2010, con 35 miliardi di sola bolletta per il greggio), è una delle poche

buone notizie che si possono raccontare.

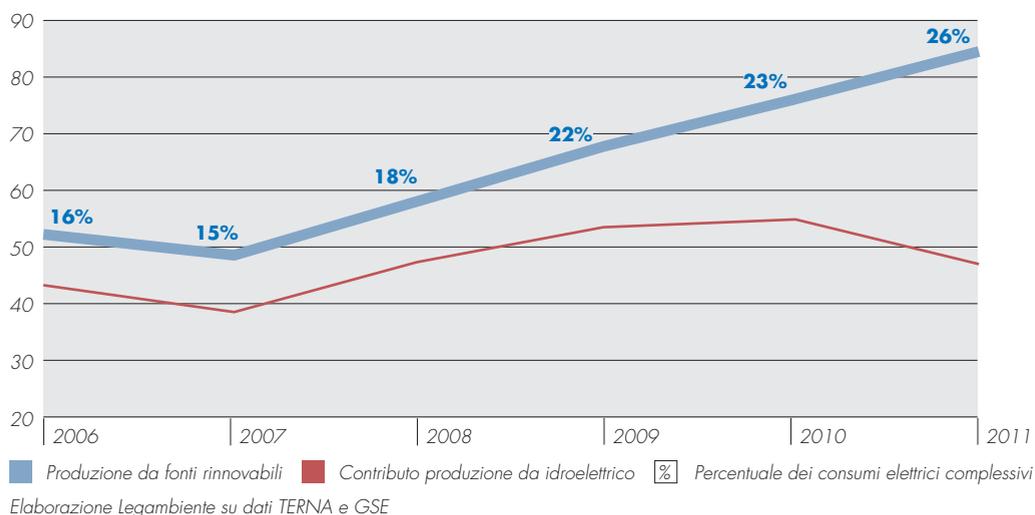
3. **Si riducono le emissioni** di CO₂, con vantaggi per il clima, ma anche economici perché l'Italia (secondo i calcoli del Kyoto Club) ha accumulato un debito per il mancato rispetto degli obiettivi di Kyoto che la produzione di elettricità verde ha ridotto di 590 milioni di euro.
4. **Comincia ad abbassarsi il costo dell'energia nel mercato elettrico**, proprio perché la produzione di questi impianti - e in particolare quelli fotovoltaici che producono energia di giorno, al picco della domanda - permette di tagliare fuori l'offerta delle centrali più costose.
5. **Crescono gli occupati nelle fonti rinnovabili**, in un periodo di crisi economica si sono creati oltre 100mila nuovi posti di lavoro e le prospettive sono rilevanti. Secondo uno studio del Consiglio Nazionale degli Ingegneri in Italia si potrebbe arrivare nel 2020 a 250mila occupati nelle energie pulite e a 600mila nel comparto dell'efficienza e riqualificazione in edilizia. E' proprio nei Comuni rinnovabili che, grazie a questi impianti, si sono creati nuovi posti di lavoro, portati servizi, riqualificato edifici e creato nuove prospettive di ricerca applicata oltre, naturalmente, a maggiore benessere e qualità della vita.

In questi anni, molti hanno sostenuto che questi risultati erano semplicemente impossibili da realizzare. Ma

ora che si dimostra la forza di questo scenario, occorre guardare più avanti, dare una prospettiva a questi proces-

si così significativi, per rendere più efficiente e pulito il sistema di generazione.

LA CRESCITA DELLE RINNOVABILI: IL CONTRIBUTO RISPETTO AI CONSUMI ELETRICI¹ IN ITALIA



Il secondo cambiamento da valutare con attenzione riguarda i consumi energetici e, in particolare, quello che sta avvenendo all'interno dei diversi settori e nella produzione per fonte. Come evidenziano i dati di Terna, i consumi non crescono (+0,6% nel 2011, ma siamo ancora il 2,2% sotto i dati del 2007). La crisi economica è la principale spiegazione di questa situazione, ma non si devono sottovalutare le modifiche avvenute nel sistema industriale ed energetico, come nella composizione della domanda. Alcuni cambiamenti sono ormai strutturali, e riguardano non solo i processi di

riorganizzazione e delocalizzazione produttiva ma anche gli investimenti crescenti in efficienza nei servizi e nel residenziale.

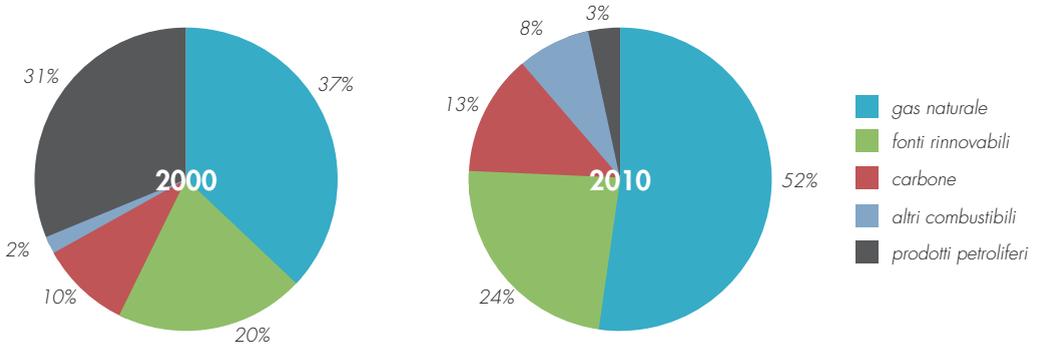
Il bilancio elettrico per fonte evidenzia una quasi completa *uscita dal petrolio* (ridotto oramai al 3%). A sostituire progressivamente questo contributo è innanzitutto il gas, ma cresce il peso delle fonti rinnovabili che rappresentano oggi oltre un quarto della produzione. Nei consumi elettrici per settore, si nota come si sia spostato il peso dall'industria ai settori residenziale e terziario, che oggi pesano oltre il 53%. Se si guarda, invece, ai consu-

¹ Produzione elettrica da fonti rinnovabili in rapporto ai consumi complessivi e al netto delle perdite di rete

mi complessivi di energia per fonte, il petrolio scende ma ha ancora un peso rilevante, dovuto all'abnorme consumo che se ne fa nel settore dei trasporti. Basti dire che, in assenza di qualsiasi politica di mobilità sostenibile, negli ultimi dieci anni si sono aggiunti altri 5 milioni di autoveicoli (siamo a oltre 37milioni!), ed è cresciuto ancora l'enorme peso del trasporto merci su gomma a scapito di quello ferroviario (il rapporto è 9 a 1). Anche nel bilan-

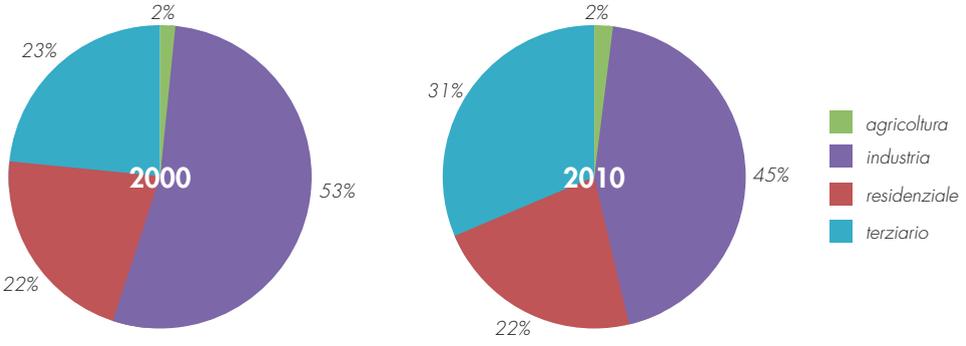
cio degli usi energetici finali aumenta il peso del gas, per il ruolo che ha sia nei consumi civili (riscaldamento, usi domestici, ecc.) che in quelli per la produzione di energia elettrica. Proprio gli usi civili sono quelli in maggiore crescita se si guarda alla "torta" dei consumi energetici finali divisa per settori. E' significativo che il ruolo delle fonti rinnovabili cresca sia nella produzione elettrica, sia nei consumi complessivi per fonte.

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE IN ITALIA (GWh)



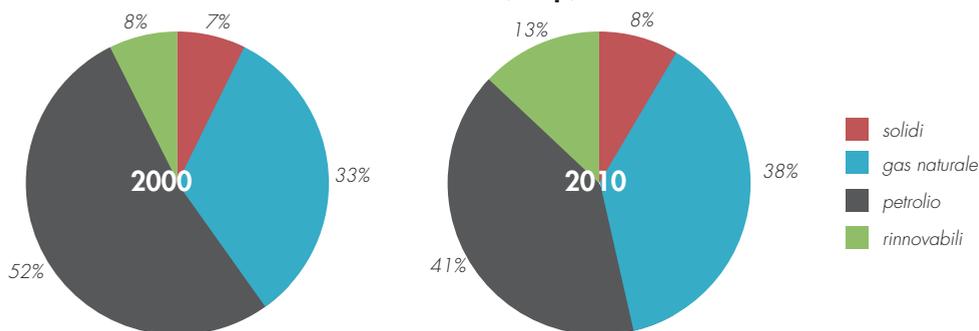
Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE IN ITALIA (GWh)



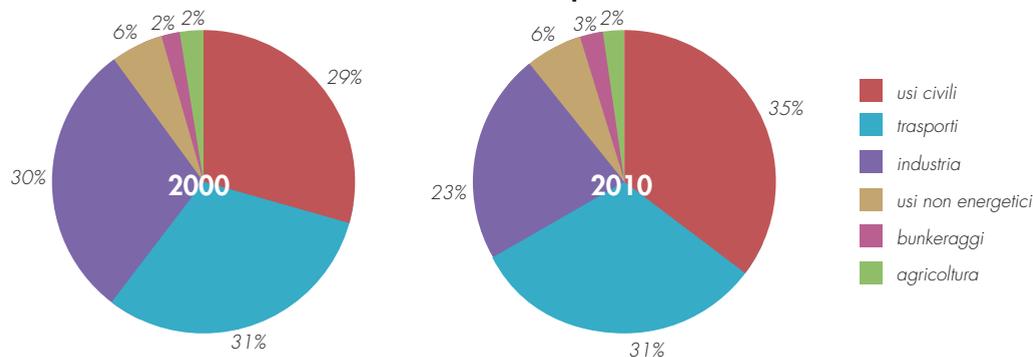
Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Terna

CONSUMI DI ENERGIA PER FONTE IN ITALIA (Mtep)



Elaborazione Legambiente su dati Ministero dello Sviluppo Economico

CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE (Mtep)



Elaborazione Legambiente su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Il terzo cambiamento significativo riguarda la crescita del parco termoelettrico, ed evidenzia una delle grandi contraddizioni del sistema energetico italiano. Dal 2002 ad oggi, l'entrata in funzione di nuove centrali a gas e la riconversione di centrali da olio combustibile a carbone ha portato, secondo i dati di Terna, il totale di centrali termoelettriche installate a 78mila MW, a cui vanno aggiunti 41mila MW da fonti rinnovabili. Se consideriamo che il record assoluto di consumi di elettricità in Italia (avvenuto il 18 dicembre 2007)

è di 56.822 MW richiesti complessivamente alla rete, si comprende come il tema della sicurezza, e quindi la necessità di realizzare nuove centrali, non esista. A questi numeri occorre, inoltre, aggiungere le centrali in fase di realizzazione - 6 per 3.543 MW secondo i dati del Ministero dello Sviluppo Economico - e quelle in corso di autorizzazione - ben 38 tra gas, metano, carbone, per 23.990 MW. E per fortuna il referendum ha spazzato via la possibilità di realizzare anche centrali nucleari! Purtroppo, quello che si può già dire è che tutta questa

potenza installata non consentirà una maggiore concorrenza e un alleggerimento dei costi in bolletta. La ragione più ovvia è che queste centrali dipendono da fonti fossili che importiamo a caro costo. Quella più paradossale è legata agli investimenti fatti in centrali che "lavorano" meno ore di quanto programmato. Con la conseguenza che le aziende hanno interesse a non far calare i prezzi per rientrare degli investimenti. Insomma a dieci anni dall'approvazione del decreto "Sblocca centrali" è diventato indispensabile

aprire un confronto sui risultati prodotti. In primo luogo per capire quale strada occorra seguire per il futuro, ma anche per verificare la distanza tra promesse e risultati. Se si ripercorre la cronaca degli ultimi dieci anni, è impressionante l'enfasi posta, soprattutto da Confindustria, sulla necessità di costruire nuove grandi centrali perché - veniva sostenuto - solo così si sarebbe potuto muovere la concorrenza, abbassare finalmente i prezzi dell'energia, rendere sicuro il Paese.

LE NUOVE CENTRALI TERMOELETTRICHE IN ITALIA (2002/2011)

	Gas/Metano		Carbone	
	Numero (nuove/repowering)	Potenza installata (MW)	Numero (nuove/repowering)	Potenza installata (MW)
CENTRALI REALIZZATE	36	20446	1	1980
IN FASE DI REALIZZAZIONE	7	4353	1	410
IN ATTESA DI AUTORIZZAZIONE	34	18850	4	4960

Elaborazione Legambiente su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Il quarto cambiamento a cui prestare attenzione si riscontra nell'**aumento della spesa energetica per i cittadini e le aziende**. Elettricità e riscaldamento, benzina o gasolio, incidono sempre di più sul bilancio delle famiglie. E' del tutto evidente che nessuna riduzione potrà mai venire da ricette "tradizionali", ossia legate alle fonti fossili, in un Paese che importa il 97% del petrolio, gas e carbone utilizzati e che non dispone di significativi giacimenti. In Italia, ragionare su come dare risposta al problema del costo dell'energia per le famiglie e le imprese è particolarmente importan-

te e urgente. Se è del tutto evidente che l'unica strada percorribile oggi sia quella dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, è necessario capire come promuoverla. In questi anni gli incentivi hanno permesso di mettere in moto interventi significativi, ma è evidente che questo percorso ha un costo che deve essere tenuto sotto controllo.

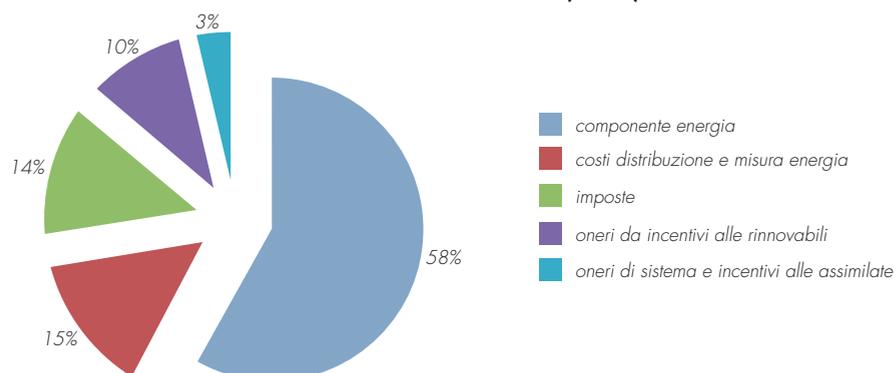
Intanto, per fare chiarezza, è l'International Energy Agency a evidenziare come nel solo 2010 siano stati spesi 409 miliardi di dollari a sostegno della produzione e consumo di combustibili fossili nel mondo. Oltre

la metà di questa cifra è destinata al petrolio, ma anche il carbone, il gas e le altre fonti fossili beneficiano di incredibili vantaggi competitivi rispetto alle rinnovabili. E' giusto, invece, che le fonti rinnovabili godano di incentivi, per i vantaggi ambientali che generano sostituendo produzioni inquinanti. Occorre ricordare che proprio questa spinta ha innescato investimenti in ricerca applicata, che hanno permesso di ridurre progressivamente il costo degli impianti. In Italia gli incentivi alle fonti rinnovabili pesano oggi per circa il 10% nelle bollette delle famiglie, e la dinamica di crescita è sicuramente da tenere d'occhio. Ma ancora più importante è evitare che si ripetano errori come quello avvenuto con il cosiddetto decreto "Salva Alcoa", che ha permesso di realizzare vere e proprie speculazioni sul fotovoltaico, con guadagni incredibili, rischiando di mandare in tilt il sistema. Ed è altrettanto urgente un intervento di "pulizia" delle tante assurde voci che contribuiscono alla spesa in bolletta (sussidi per centrali inquinanti attraverso il Cip6 e per l'eterno decommissioning del nucleare, per le Fs e altre voci diverse) per diversi miliardi di euro ogni anno solo per la parte elettrica, senza considerare quelle per la benzina o il riscaldamento.

Per dare risposta a questi problemi vanno considerati i vantaggi prodotti al sistema Paese dagli investimenti in efficienza energetica e sviluppo delle fonti rinnovabili. E quindi l'interesse a dare certezze per gli investimenti, come quelli resi possibili attraverso le detrazioni del 55% per gli interventi di efficienza energetica e il conto energia per le fonti rinnovabili. Questi in-

terventi, dobbiamo sempre ricordarlo, hanno permesso a milioni di famiglie di ridurre la propria bolletta energetica e prodotto vantaggi ambientali e occupazionali rilevanti. Purtroppo, si parla troppo poco del peso che la tassazione sull'energia ha direttamente in bolletta e perfino sugli impianti da fonti rinnovabili (come la robin tax o l'Iva). E' importante guardare in questa direzione, perché è nella riduzione di queste componenti – per obiettivi di interesse generale – che sta la possibilità di trovare nuova spinta agli interventi di innovazione energetica da parte di famiglie e imprese che possono diventare "autosufficienti" attraverso un mix di tecnologie rinnovabili e efficienti, insieme a quelli legati alla possibilità di vendita diretta dell'energia alle famiglie e alle imprese.

LA COMPOSIZIONE DELLA BOLLETTA ELETTRICA (2011)



Legambiente su dati Authority Energia

COSTRUIRE IL NUOVO FUTURO ENERGETICO

Nessun rinvio è consentito. Neanche la crisi economica può essere portata come argomento per rinviare interventi che contribuiscano ad accelerare la transizione verso un nuovo scenario energetico. Proprio la nostra dipendenza dall'estero per le fonti fossili, e la situazione di crisi economica e occupazionale che stiamo attraversando, devono spingere l'Italia a guardare in questa direzione. L'Unione Europea ha già deciso di intraprendere questa strada, facendo del *Climate Change* la chiave dell'innovazione industriale, territoriale e ambientale. La crescita delle emissioni di CO₂ su scala globale è oggi una drammatica emergenza planetaria che può essere fermata solo attraverso radicali politiche nei Paesi più industrializzati, di innovazione e trasferimento di tecnologie, e con interventi di adattamento ai cambiamenti già in atto. Ma l'anidride carbonica è

soprattutto, nel territorio europeo, una lente per guardare all'interno dei problemi e immaginare nuove politiche per un'industria in difficoltà dentro la globalizzazione, per città sempre più inquinate, per creare lavoro in nuovi settori e mantenerlo in quelli tradizionali. Mentre l'Europa definiva questi cambiamenti con impegni vincolanti, il nostro Paese era, per usare un eufemismo, "distratto", e si è ridotto con il governo Berlusconi a un tentativo in extremis di far saltare l'accordo. Oggi possiamo guardare con un certo distacco a quanto avvenuto negli anni passati, e verificare come gli obiettivi vincolanti al 2020 previsti per l'Italia siano a portata di mano sia per le fonti rinnovabili², sia per le emissioni di CO₂³. In tanti avevano considerato questi risultati semplicemente impossibili da realizzare, oggi non è importante ricordare queste valutazioni,

² L'obiettivo europeo al 2020 per le fonti rinnovabili, da calcolare rispetto ai consumi finali di energia è un contributo del 17%. Rispetto al dato base del 2005, quando eravamo al 5,5% si può stimare al 2011 di aver raggiunto circa l'11%.

³ Secondo le stime la situazione dovrebbe essere tale da far risultare il nostro Paese sostanzialmente in linea con gli obiettivi fissati dal Protocollo di Kyoto, con una riduzione di circa il 6-7% rispetto al 1990.

quanto capire come l'Italia si possa inserire nel solco tracciato dall'Unione Europea, andare oltre questi risultati e trarre vantaggio da questa prospettiva. La discussione europea sui gas serra si è intanto spostata su un orizzonte che proietta obiettivi e scelte al 2030 e al 2050, con una "roadmap" presentata dalla Commissione Europea che consentirebbe di raggiungere un obiettivo di -80% di CO₂ rispetto al 1990. E' arrivato il momento che anche l'Italia definisca un "Piano per il Clima", nel quale fissare gli obiettivi e il percorso per la riduzione delle emissioni di CO₂. Abbandonare una situazione di politiche separate per i diversi settori responsabili dei gas serra, con costi distribuiti in maniera spesso ingiusta e inefficiente, è nell'interesse anche del mondo delle imprese. Non ha alcun senso elaborare e approvare Piani d'azione per lo sviluppo delle rinnovabili o per l'efficienza energetica, come avvenuto in questi anni per ottemperare agli obblighi europei (come il PAN approvato nel 2010 o il PAEE approvato nel 2011), quando nel settore dei trasporti, dell'edilizia, dell'industria si procede a prescindere da questi strumenti. Fissando, invece, obiettivi di riduzione chiari e coerenti con la prospettiva europea si avrà finalmente la possibilità di capire dove gli investimenti producono risultati con costi più bassi, dando certezze alle imprese e, magari, contribuendo a costruire un confronto con Regioni e Enti Locali intorno a programmi di investimento definiti sulla base di valutazioni economiche e ambientali credibili.

L'efficienza energetica è il primo indispensabile pilastro del nuovo scenario energetico. Tutte le analisi economiche dimostrano come la strada più semplice ed economica per ridurre la bolletta energetica, le importazioni e le emissioni di CO₂ passi per l'efficienza energetica. Il Parlamento europeo ha appena approvato, in Commissione Industria, la proposta di direttiva sull'efficienza energetica che prevede target vincolanti di riduzione del 20% dei consumi di energia entro il 2020. Ogni Paese dovrà definire una "roadmap", con target intermedi, e sono previste sanzioni per i governi inadempienti. Il nostro paese non ha ancora alcuna politica che spinga chiaramente in questa direzione: il Piano di azione per l'efficienza energetica, approvato lo scorso anno, è infatti inadeguato in merito agli obiettivi e manca degli strumenti attuativi. Eppure, sia le detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica (55%) che i certificati bianchi, hanno permesso di muovere oltre un milione di interventi. Purtroppo, le attuali politiche non consentono di dare prospettiva a questo settore: basti dire che l'orizzonte del 55% si esaurisce a dicembre e che non sono chiari né l'evoluzione dei certificati bianchi nei prossimi anni, né gli obiettivi di risparmio da conseguire. E' arrivato il momento di pensare a nuove politiche, capaci di spingere l'efficienza e di guidare l'innovazione nei diversi settori, con interventi pensati rispetto alla specifica domanda di energia, che accompagnino la transizione verso uno scenario energetico sempre più efficiente e rinnovabile. E' un cambiamento soprattutto cultura-

le, perché significa incrociare i temi energetici con le politiche per i diversi settori. E quindi ragionare su come intervenire nel patrimonio edilizio (i cui consumi sono in grande crescita, e dove si può intervenire soprattutto sui consumi per il riscaldamento e il raffrescamento), nel settore industriale per premiare gli interventi di efficienza negli usi termici ed elettrici direttamente realizzati dalle imprese, nel settore agricolo per aiutare una prospettiva di integrazione delle rinnovabili rispetto ai fabbisogni energetici.

In questa prospettiva diventa possibile *dare risposta al tema della sicurezza nel gas*. Perché la risposta alle ormai periodiche crisi delle forniture provenienti dalla Russia può essere trovata solo nella diversificazione degli approvvigionamenti da Paesi e da infrastrutture diverse (attraverso tubi e rigassificatori), ma anche nella creazione di scorte di gas, intervenendo sul risparmio energetico negli usi civili, visto che oltre il 40% del gas è utilizzato per il settore residenziale e terziario. Ma una parte della risposta sta anche nell'innovazione legata alle fonti rinnovabili, ad esempio collegando sempre più utenze a reti di teleriscaldamento (meglio se da biomasse), e spingendo la diffusione di impianti che producono biogas ma anche solari termici.

Come già avvenuto per la parte elettrica, non è utopia puntare a *ridurre i consumi e le importazioni di petrolio legate ai trasporti*, aiutando così anche le famiglie. Ma occorre orientare le politiche laddove sono i due terzi della domanda di mobilità delle persone, ossia nelle aree urbane. Investendo per offrire un'alternativa

a milioni di pendolari che oggi si muovono in automobile per andare a lavorare, e spingendo attraverso la fiscalità i veicoli e gli autoveicoli che consumano di meno. Mentre appare del tutto evidente che la crescita delle fonti rinnovabili potrà portare, tra qualche anno, a *fare a meno nel bilancio elettrico del carbone*, la più impattante delle fonti fossili nei confronti del clima.

La strada più semplice per andare in questa direzione è quella di una tassazione dell'energia differenziata proprio rispetto alle emissioni di CO₂, di cui si sta discutendo a livello europeo e che alcuni Paesi hanno già intrapreso, perché orienta gli investimenti. Ma per spingere l'efficienza occorre in parallelo muoversi su più fronti:

- dare certezza agli strumenti in vigore, in modo da fornire riferimenti certi per gli investimenti di imprese e cittadini. **Rendere strutturali le detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica** (il cosiddetto 55%), articolando gli incentivi sulla base dei risultati in termini di riduzione dei consumi energetici e di costo delle tecnologie. **Aumentare gli obiettivi fissati per i certificati bianchi**, prolungando al 2020 e portando a 15 milioni di tonnellate gli obblighi di risparmio energetico fissati per i distributori finali di energia, allargando anche il campo degli interventi in modo muovere il mercato di interventi negli usi finali.
- **spingere l'efficienza attraverso standard e incentivi**. Occorre dare un chiaro segnale di innovazione al settore, fissando miglio-

menti progressivi nelle prestazioni di elettrodomestici, tecnologie e sistemi energetici con incentivi e scadenze per gli standard meno efficienti (da togliere dal commercio), e che introduca obblighi per le tecnologie già competitive, come avvenuto in questi anni nel campo delle lampadine e come sta avvenendo per il solare termico nei nuovi interventi edilizi e nelle ristrutturazioni. Ci sono, oggi, tutte le condizioni tecnologiche per innescare in Italia un processo virtuoso, che si autoalimenti dal punto di vista economico e fiscale, e che possa consentire di raggiungere risultati significativi in un tempo limitato. In modo da offrire certezze agli investimenti nelle tecnologie efficienti, perché diventino il perno di una strategia industriale, economica e ambientale.

- per i progetti di nuovi impianti energetici, **fissare dei criteri minimi di efficienza energetica e di emissioni di CO₂ per valutare i progetti di impianti, a partire dall'obbligo di cogenerazione.**

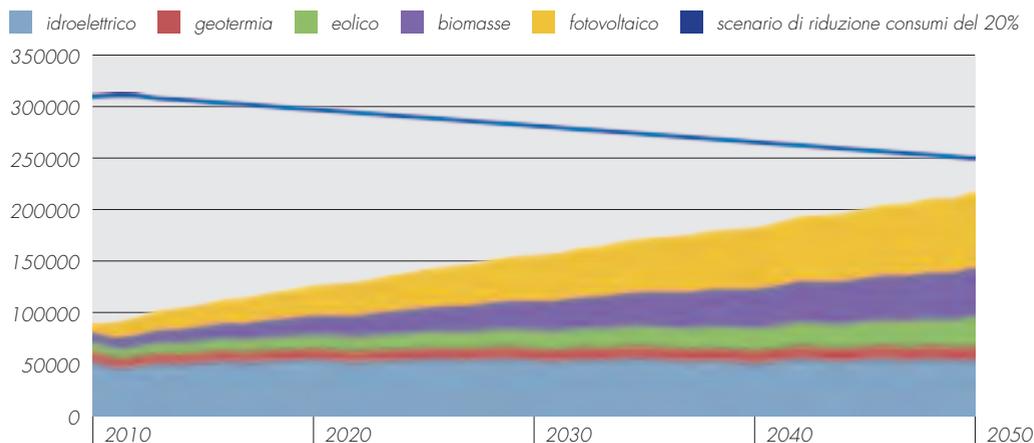
La prospettiva più lungimirante è, infatti, quella di uno stop alla realizzazione di nuove grandi centrali termoelettriche, puntando invece su un modello fatto di impianti di micro e media cogenerazione, collegati a reti teleriscaldamento e teleraffreddamento. Non ha alcun senso logico o economico, mentre il Paese è impegnato a ridurre le emissioni di gas serra, continuare ad approvare e realizzare centrali di qualsiasi taglia e fonte.

Un progetto che proietti le rinnovabili nel futuro del Paese è l'altro pilastro di una politica energetica lungimirante. Oggi è possibile aprire una fase nuova, dove si colgano appieno i vantaggi di un modello che avvicina la domanda di energia (lavorando sull'efficienza) e la risposta che può venire dalle fonti rinnovabili più adatte. La chiave di lettura di questa prospettiva è quella dell'**autonomia energetica**, ossia quella che ragiona di edifici, quartieri e ambiti territoriali che attraverso le fonti rinnovabili termiche ed elettriche riescono a soddisfare fabbisogni ridotti grazie ad attenti interventi di efficienza energetica. Ma, parallelamente, occorre puntare su un fortissimo **potenziamento e un'integrazione delle reti** elettriche, come si sta facendo in Germania, dove si stanno realizzando grandi investimenti per garantire lo scambio di energia elettrica con la rete e lo spostamento di grandi flussi di giorno e di notte, quando si modificano i consumi e il contributo delle diverse fonti solari, idroelettriche, eoliche e da biomasse. Lo scorso anno sono stati rivisti al rialzo gli obiettivi al 2020 e ora l'ambizione è di raggiungere il 47% di contributo delle fonti rinnovabili rispetto ai consumi elettrici per arrivare all'80% al 2050. Nessuna utopia ma sano pragmatismo tedesco, e un continuo confronto con il sistema delle imprese. Del resto, questa politica ha consentito di realizzare successi incredibili in termini di aumenti costanti della produzione da rinnovabili e la creazione di un sistema industriale con 320mila occupati nel 2010, e ad una ricerca applicata che ha reso possibile ridurre anno dopo anno i costi delle

tecnologie migliorandone l'efficienza. L'autonomia energetica e la modernizzazione delle reti sono le due chiavi più adatte per guardare ai settori di domanda e puntare a un'integrazione delle rinnovabili in edilizia, in agricoltura e nell'industria come occasione per innescare processi virtuosi di riqualificazione e innovazione. Una

prospettiva fatta di tanti piccoli e grandi impianti, di supergrids per progetti come Desertec (un sistema di centrali solari a concentrazione e impianti eolici nel Nord Africa connesso alla rete elettrica europea) e smart grid per gestire l'interscambio di energia elettrica e termica con utenze e produzioni distribuite.

SCENARIO DI SVILUPPO DELLE RINNOVABILI ELETTRICHE



Fonte: Elaborazione Legambiente

Immaginare un futuro energetico rinnovabile oggi non è un'utopia. Per la parte elettrica, al 2020 è possibile arrivare a coprire il 35% dei consumi continuando nella prospettiva di crescita attuale. Ma si può e si deve avere la lungimiranza di guardare più avanti, verso una prospettiva al 2050, dove le fonti fossili dovranno avere un ruolo complementare, proprio per capire le scelte da intraprendere subito. Il grafico qui elaborato non vende sogni. Basti dire che vi è stata ipotizzata una riduzione dei consumi

al 2050 del 20% rispetto al 2005. La proposta di direttiva europea approvata all'Europarlamento prevede riduzioni molto più ambiziose, e del resto non può esistere alcuna proiezione al futuro che prescindano da una vera politica di riduzione dei consumi termici ed elettrici come, ad oggi, non è mai avvenuto nel nostro Paese. La crescita del contributo delle fonti rinnovabili fino ai livelli fissati nel grafico non è un salto nel buio, ma tiene conto delle potenzialità presenti nei territori, e ragiona di prospettive raggiungibili al

2020 con le attuali tecnologie e poi di crescita progressiva. Ad esempio, punta a mantenere la produzione del grande parco idroelettrico italiano (il secondo in Europa dopo la Francia) e ad ampliarla attraverso nuovi impianti di piccola taglia, il revamping delle centrali esistenti e la realizzazione di sistemi di pompaggio, realizzando così un accumulo di energia e una gestione più efficiente della produzione per utilizzarla nelle ore di punta (considerando anche le difficoltà crescenti nella gestione di una risorsa delicata come l'acqua). Per l'eolico, si punta a raggiungere 15 mila MW installati, in linea con il PNA, attraverso la diffusione di impianti di piccola e media taglia, di parchi off-shore. Ma si considera, soprattutto, una progressiva sostituzione delle macchine installate nei parchi esistenti con altre di maggiore potenza ed efficienza. La crescita della produzione da geotermia e biomasse è invece in linea con gli studi più seri e con quanto avvenuto in questi anni. Inoltre, è importante sottolineare l'importanza delle biomasse e del biogas in termini di contributo per la parte elettrica e termica, oltretutto senza oscillazioni nella produzione. La prospettiva di crescita del solare fissata dal grafico è indubbiamente rilevante. Ma la riduzione dei costi delle tecnologie e l'aumento dell'efficienza, come avvenuto in questi anni, è tale da consentire di scommettere su una prospettiva di questo tipo, che non può che essere attraente per un Paese come l'Italia per l'irraggiamento solare di cui beneficia e per il vantaggio di produrre energia elettrica di giorno, al picco della domanda. La vera novità di questi processi sta

proprio nella possibilità di immaginare la risposta più adatta alle diverse domande di case, uffici, aziende, fabbriche, attraverso il più efficace mix di impianti da fonti rinnovabili e di interventi di risparmio. Avvicinando così la domanda di energia e la sua produzione più efficiente. Si dovrà intervenire nei quartieri, con l'obiettivo di soddisfare i fabbisogni termici attraverso reti di teleriscaldamento (come si sta già progressivamente realizzando in molte città), impianti solari termici integrati con pompe di calore, centrali di micro cogenerazione, caldaie a condensazione. Mentre per i fabbisogni elettrici si dovrà puntare sul solare fotovoltaico, la geotermia e, laddove possibile, su impianti eolici, mini idroelettrici, da biomasse integrati con le tecnologie più efficienti di produzione e gestione energetica. Un ruolo da protagonisti degli Enti Locali sarà fondamentale per creare le condizioni nelle aree urbane per rendere possibili questi interventi e rendere più efficienti i sistemi di illuminazione pubblica, spingere le smart grid e dare spazio alle auto elettriche nel quadro di una politica di mobilità sostenibile, diffondere il solare anche attraverso gruppi di acquisto e centrali in "comproprietà" in aree pubbliche come parcheggi, cave dismesse, discariche.

QUATTRO CERTEZZE PER LO SCENARIO DELLE RINNOVABILI

Per rendere possibile uno scenario energetico sostenibile, occorre dare certezze agli investimenti nelle fonti rinnovabili sul territorio italiano, superando contraddizioni e problemi che in questi anni hanno contraddistinto la pur straordinaria crescita del settore. Non bisogna, infatti, nascondere gli attacchi rivolti alle rinnovabili in questi anni da parte di chi continua ad accusarle di inefficienze e costi, per difendere interessi costruiti sulle fonti fossili, e di chi le accusa di essere devastanti per l'ambiente e il paesaggio, non cogliendo la portata epocale del cambiamento che si potrebbe determinare puntando sull'innovazione energetica e la lotta ai cambiamenti climatici. Uno degli esempi più emblematici è il ritardo nell'emanazione dei decreti di incentivo alle rinnovabili termiche e elettriche (fotovoltaico escluso) che dovevano essere approvati entro settembre dello scorso anno. Con il decreto liberalizzazioni si è invece intervenuti per cancellare gli incentivi al fotovoltaico in area agricola senza distinzioni di taglia. Bisogna dare merito al governo Monti di aver segnato una netta discontinuità rispetto alla posizione sul clima che aveva contraddistinto in negativo il governo Berlusconi. Ma ora occorre andare oltre, per arrivare a una vera strategia di sviluppo delle fonti rinnovabili e poi a un monitoraggio continuo dei risultati (considerando anche i controlli e le multe previsti dalla direttiva in caso di sforamento), vista l'articolazione delle responsabilità e dei ruoli in questo processo. In modo da aggiornare periodicamente gli obiettivi del Piano

di Azione Nazionale per le rinnovabili e di quello per l'efficienza energetica attraverso un confronto con Regioni e Comuni, Terna, Gse, aziende e associazioni di settore, e per definirne le priorità di intervento e il monitoraggio del cambiamento in corso. Ma anche per scegliere il mix di diffusione delle fonti rinnovabili più adatto nei diversi territori, che andrà accompagnato da politiche nazionali, regionali e locali. Quattro sono le priorità da perseguire per andare in questa direzione.

1) REGOLE CHIARE E TRASPARENTI PER L'APPROVAZIONE DEI PROGETTI DA RINNOVABILI

L'incertezza delle procedure è ancora oggi una delle principali barriere in Italia alla diffusione degli impianti da fonti rinnovabili. Le difficoltà nell'approvazione degli impianti riguardano interventi piccoli e grandi, cittadini e aziende, in quasi ogni Regione italiana. Finalmente nel 2010, con enorme ritardo, sono state approvate le "Linee Guida" per i progetti di impianti da fonti rinnovabili previste dal DL 387/2003, che attraverso il recepimento delle Regioni avrebbero dovuto dare certezza giuridica rispetto alle aree compatibili e alle procedure da seguire per i diversi impianti. Purtroppo diverse Regioni sono in ritardo e, tra quelle che hanno approvato regole regionali, in diversi casi c'è uno stop di fatto alla realizzazione di diverse tipologie di impianti (ad esempio la Sardegna e l'Emilia Romagna per l'eolico). In alcuni territori le Soprintendenze hanno assunto un atteggiamento esplicitamente avverso

nei confronti delle rinnovabili, bloccando ogni tipo di installazione (ad esempio nelle Marche per gli impianti eolici). I ministeri devono intervenire per verificare la situazione delle regole nelle Regioni, anche alla luce del "Burden Sharing" appena approvato in Conferenza Stato-Regioni, ossia il provvedimento che ripartisce tra le Regioni l'obiettivo nazionale di sviluppo delle fonti rinnovabili. Occorre, infatti, verificare la situazione delle regole di approvazione per capire se sono di aiuto o di intralcio alla realizzazione dei numeri previsti, coinvolgendo le Soprintendenze nella definizione dei criteri per valutare i progetti.

Sono due i temi più delicati per quanto riguarda gli impianti da fonti rinnovabili. Il primo obiettivo è di **semplificare l'attuazione degli interventi di piccola taglia**. La realizzazione di un impianto domestico di solare termico e fotovoltaico sui tetti, o di minieolico e geotermia a bassa entalpia, deve realmente diventare un atto libero e gratuito. Il secondo obiettivo riguarda, invece, **la definizione di criteri trasparenti per gli studi ambientali e le valutazioni ambientali specifiche per gli impianti eolici, idroelettrici, da biomasse, geotermici, solari di medio-grande taglia**. L'articolazione regionale delle Linee Guida dovrebbe, in particolare, fare chiarezza sui temi più delicati d'inserimento degli impianti rispetto alle risorse naturali e al paesaggio. In modo che un'azienda o un cittadino sappia con chiarezza, da subito, se e a quali condizioni un impianto è realizzabile in quel territorio, quali studi deve effettuare, evitando inutili polemiche e conflitti.

2) INVESTIRE NELLE RETI E DIFFONDERE LE SMART GRID

Investire nelle reti energetiche è oggi una condizione indispensabile per dare un futuro al modello della generazione distribuita. La rete elettrica è, infatti, la spina dorsale e la condizione per il funzionamento di un sistema che deve essere capace di gestire flussi di energia discontinui e bidirezionali. Per questo, diventa oggi strategico governare l'equilibrio del sistema, considerando i cicli di produzione dal vento e dal sole nelle diverse parti del Paese (e per questo diventano fondamentali le previsioni meteorologiche). Gli investimenti per il **potenziamento della rete e lo stoccaggio dell'energia elettrica** risultano indispensabili per superare gli attuali problemi di sovraccarico delle reti in alcune parti del Paese e, avvicinando domanda e produzione, si possono aiutare a ridurre le perdite (nel 2010 pari a 20TWh).

Ma sono necessari anche gli investimenti che consentono di modernizzare le reti di distribuzione elettrica e termica, creando le condizioni per realizzare moderni **sistemi di teleriscaldamento** nelle aree urbane, in prospettiva di una più efficiente gestione, che aiuti la generazione distribuita, l'interscambio con la rete e l'accumulo per utenze e attività nella prospettiva della **smart grid**. Dal punto di vista degli impianti, occorre spingere tutti gli interventi da fonti rinnovabili capaci di garantire la domanda di picco (quindi non legati a oscillazioni nella produzione) e flessibili nella gestione in funzione della richiesta della rete (quindi biomasse e biogas, pompaggi idroelettrici, sistemi ad aria compres-

sa, altre tecnologie sperimentali).

3) CERTEZZE E NUOVE IDEE PER INCENTIVARE LE FONTI RINNOVABILI

Occorre dare certezze agli investimenti nelle fonti rinnovabili attraverso politiche efficienti e sistemi d'incentivo che consentano di raggiungere gli obiettivi europei al 2020, e di accompagnare le diverse tecnologie verso una prospettiva di "grid parity" rispetto all'energia prodotta da centrali termoelettriche. Per continuare a crescere nei prossimi anni occorre dare certezze agli strumenti esistenti, ma anche percorrere strade nuove.

Il primo passo è quello di **approvare subito i decreti attuativi con gli incentivi per le rinnovabili termiche ed elettriche** (fotovoltaico escluso) previsti dal Decreto Legislativo 28/2011. Proprio i successi nello sviluppo delle diverse fonti sono alla base dei problemi economici legati all'impatto in bolletta (in particolare del conto energia per il fotovoltaico). Diventa quindi necessario un continuo e trasparente monitoraggio, in modo da mantenere nel tempo dei livelli di spesa economicamente sostenibili e, al contempo, risulti chiara la curva della progressiva riduzione del contributo per tutte le fonti nella prospettiva degli obiettivi al 2020. Legambiente ritiene che per gli incentivi alle fonti rinnovabili si debba rimanere all'interno della spesa attuale per gli oneri di sistema (intorno al 15%) facendo pulizia di tutte le spese improprie.

Ma occorre anche introdurre **un secondo percorso di spinta alle fonti rinnovabili, che premi l'autoproduzione di energia elettrica e termica e**

i contratti di vendita diretta dell'energia prodotta da nuovi impianti da FER.

Per questi interventi si deve arrivare a cancellare tasse e altri oneri che incidono direttamente e indirettamente sulle fonti rinnovabili, in bolletta per i cittadini e sulle aziende del settore. E' infatti nell'interesse dell'Italia, dei suoi cittadini e delle sue imprese andare verso un uso più razionale dell'energia e un contributo sempre più rilevante delle fonti rinnovabili. In pratica, significa rendere possibile la creazione di cooperative e società elettriche per la produzione e la vendita diretta all'utente finale di (sola) energia elettrica da fonti rinnovabili. Queste società dovranno avere la possibilità di produrre, immagazzinare, distribuire energia elettrica da nuovi impianti FER - da certificare attraverso il GSE - a soci e a utenze in ambiti geografici limitati. Per questo, occorre garantire vantaggi economici e incentivi a questo tipo di interventi e a tutti gli impianti da fonti rinnovabili non allacciati alla rete, attraverso una completa detassazione, che si giustifica pienamente con i vantaggi per il sistema.

Inoltre, si deve **premiare la riduzione dei consumi elettrici**, come avviene in Germania, attraverso specifici incentivi legati a risultati realizzati nell'arco di tempi definiti e certificati, premiando fortemente l'utilizzo nelle fasce orarie dove la domanda è più bassa.

Ma servono anche ragionamenti nuovi sulle risorse per la promozione delle fonti rinnovabili che, ad esempio, prendano in considerazione **il tema del revamping dell'idroelettrico**. Perché nelle centrali idroelettriche, da alcuni decenni, si sono ripagati gli investimenti per la costruzione eppure

l'energia elettrica prodotta viene venduta a prezzo di mercato generando grandi guadagni per chi li gestisce. Aprire gli occhi su queste rendite è oggi imprescindibile, per garantire intanto gli investimenti per la manutenzione degli impianti (con interventi di repowering, pulizia degli involucri dai sedimenti e garanzia del deflusso minimo vitale) e la realizzazione di impianti di pompaggio, per arrivare quanto prima a mettere a gara le concessioni e recuperare risorse per gli investimenti nelle nuove rinnovabili.

4) INTEGRARE FONTI RINNOVABILI E EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

La prospettiva di innovazione nel settore edilizio è già tracciata. La direttiva europea 31/2010 sull'efficienza energetica in edilizia ha stabilito che tutti gli edifici pubblici e privati debbano essere "neutrali" da un punto di vista energetico a partire dal 2021; ossia che garantiscano attraverso la progettazione e le prestazioni dell'involucro condizioni tali da non aver bisogno di apporti per il riscaldamento e il raffrescamento oppure che questi siano soddisfatti attraverso fonti rinnovabili. E' in questa direzione che si deve guardare per ragionare del futuro delle costruzioni, e al miglioramento delle prestazioni energetiche legato all'introduzione della certificazione energetica (che fissa la classe energetica dell'edificio in funzione delle prestazioni). Sono due le strade da percorrere per consentire il raggiungimento di più alti standard energetici nelle nuove costruzioni e avviare una diffusa riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. La prima

è di stabilire da subito, per i nuovi edifici e le ristrutturazioni edilizie oltre una certa dimensione, uno **standard di efficienza energetica minimo obbligatorio di Classe A**, insieme a un contributo minimo obbligatorio di energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto ai fabbisogni termici e elettrici, come stabilito dal Decreto Legislativo 28/2011. La seconda è di **premiare nelle ristrutturazioni edilizie chi realizza un salto di categoria energetica, con incentivi progressivi per salti di due o più classi (dalla D alla B, dalla C alla A)**. In questo modo diventa possibile certificare i risparmi energetici ottenuti con gli interventi e avviare una diffusa riqualificazione del patrimonio esistente.

DIFFUSIONE DELLE RINNOVABILI IN EUROPA

NAZIONE	SOLARE TERMICO		SOLARE FOTOVOLTAICO		EOLICO
	Mq	mq/abitanti	MW	kW/abitanti	MW
AUSTRIA	4610000	0,549	102	0,01	1084
DANIMARCA	525146	0,09	7	0,001	3927
FRANCIA	2100000	0,03	2500	0,03	6684
GERMANIA	13824000	0,169	24700	0,302	29075
GRECIA	4084200	0,361	550	0,04	1626
ITALIA	2671730	0,04	12.749	0,211	6.912
OLANDA	796000	0,04	97	0,006	2316
REGNO UNITO	573220	0,009	750	0,01	6540
SPAGNA	2106866	0,04	4200	0,09	21673

Elaborazione di "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente su dati Estif, Erobserver e EPIA

DIFFUSIONI DELLE RINNOVABILI NELLE REGIONI ITALIANE

REGIONE	IDROELETTRICO MW	SOLARE FV MW	EOLICO MW	GEOTERMIA MW	BIOMASSE E RIFIUTI MW
PIEMONTE	2479,4	1052,7	12,7	7	119,9
VALLE D'AOSTA	901,5	13,4	0,035	0,18	0,9
LOMBARDIA	4987,8	1317,4	1,46	10,9	525,1
TRENTINO ALTO ADIGE	3144,1	295,7	2,6	0,5	47,5
VENETO	1105,9	1157,8	7,3	6,6	142,3
FRIULI VENEZIA GIULIA	491,1	294,3	0,01	0,038	23,1
LIGURIA	77,2	53,2	23,5	0,059	17
EMILIA-ROMAGNA	298,9	1264,4	16,4	1,4	423,2
TOSCANA	337,1	466,9	56,4	874,4	125,3
UMBRIA	510,4	318,3	1,51	0,045	27,7
MARCHE	236,2	785,7	0,023	2,5	18,4
LAZIO	400	865,4	51	0,035	128
ABRUZZO	1002,6	449,9	235,9	0,055	6,4
MOLISE	86,3	58,3	380	0	40,7
CAMPANIA	344,7	371,7	1052	0,017	214,8
PUGLIA	0,6	2184,4	1397	0	220,6
BASILICATA	132,1	222,6	301	0	32,2
CALABRIA	728,6	235,1	700	0,012	121,9
SICILIA	151,3	859,1	1680	0,01	42,2
SARDEGNA	466,2	400,9	990	0	74,3

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

1. I COMUNI 100% RINNOVABILI

Ad aprire le classifiche del Rapporto Comuni Rinnovabili è la categoria più importante e originale, perché guarda al futuro delle rinnovabili e ad una prospettiva di progressiva autonomia energetica che sta accomunando diversi territori europei. I Comuni che rientrano in questa categoria sono quelli nei quali le fonti rinnovabili installate riescono a superare i fabbisogni sia elettrici che termici dei cittadini (riscaldamento delle case, acqua calda per usi sanitari, elettricità). Per costruire la classifica vengono messe assieme le informazioni che riguardano i diversi impianti installati nei territori, in modo da calcolare il rapporto tra l'energia prodotta e quella consumata dalle famiglie. Per la parte elettrica occorre considerare che gli impianti, nella maggior parte dei casi, immettono l'energia elettrica prodotta nella rete ed è da queste che le utenze la prendono. Il rapporto tra produzione e consumi nell'ambito di un Comune è comunque un riferimento significativo perché dimostra come sia possibile soddisfare i fabbisogni delle famiglie attraverso le fonti rinnovabili installate sui tetti e nei territori, avvicinando così domanda e produzione di energia. Per la parte termica - troppo spesso e a torto ignorata perché rappresenta larga parte della domanda (e dei costi in bolletta) per le famiglie - invece sono presi in considerazione i diversi contributi degli impianti o delle reti ai fabbisogni. Nella scelta di questo parametro si fondono obiettivi quantitativi e qualitativi, proprio per questa ragione sono stati presi in considerazione solo i Comuni dove sono

installati "nuovi" impianti da rinnovabili (escludendo il grande idroelettrico e la geotermia) e almeno quattro tipi di fonti diverse. Inoltre si è scelto di evidenziare non la produzione assoluta ma il mix di impianti diversi - elettrici e termici - proprio perché la prospettiva più lungimirante per i territori è quella di sviluppare gli impianti da rinnovabili capaci di dare risposta alla domanda di energia valorizzando le risorse rinnovabili presenti. Per le biomasse inoltre sono stati presi in considerazione solo impianti da "vere" biomasse e a filiera corta. E' del tutto evidente che questa impostazione limita molto il campo dei "candidati" al successo in questa classifica, basti dire che sono 2.068 i Comuni in Italia che producono più energia elettrica di quanta ne consumano grazie ad una o più fonti rinnovabili (mini-idroelettrica, eolica, fotovoltaica, da biomasse o geotermica), senza contare quelli del grande eolico. Oppure che per la parte termica sono 27 i Comuni che superano largamente il proprio fabbisogno grazie a impianti di teleriscaldamento collegati a impianti da biomassa o geotermici.

Nella classifica che segue si possono trovare i 22 "Comuni 100% rinnovabili" in Italia, quelli che rappresentano oggi il miglior esempio di innovazione energetica e ambientale. In queste realtà sono impianti a biomasse allacciati a reti di teleriscaldamento a soddisfare ampiamente i fabbisogni termici e un mix di impianti diversi da fonti rinnovabili a permettere di soddisfare e superare spesso ampiamente i

fabbisogni elettrici dei cittadini residenti. La classifica, in ordine alfabetico, premia proprio la capacità di muovere il più efficace mix delle diverse fonti e

questi 22 Comuni dimostrano appieno come questa prospettiva sia vantaggiosa.

COMUNI 100% RINNOVABILI

PR	COMUNE	ST mq	SF kW	EOLICO kW	MINIIDRO kW	GEO kWe	BIOG kWe	BIOM kWe	BIOLQUIDI kWe	TLR kWh/a
BZ	BADIA	75	1.254		2.325		115			12.640.000
BZ	BRUNICO	840	4.996,8		4.390		1.500	990		66.882.000
TN	CAVALESE	520	732,8		160			8.000		24.130.000
BZ	DOBBIACO	1.350	1.298,3		1.279		132	18.000		65.000.000
TN	FONDO	700	1.218,3		900			240		12.145.873
BZ	GLORENZA		838,3	1	32		70		50	15.105.026
BZ	LACES	53	4.365		0			320		18.000.000
BZ	LASA	1.260	3.142		933			6.500		15.262.000
BZ	MONGUELFO	9	1.178,7		2.961		100			19.578.000
AO	MORGEX	51	176,6		873			6.580		22.186.560
AO	POLLEIN	39	268		42			4.200		4.430.840
BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.100	5.722,6	1.200	2.050	28	570	990		14.765.000
AO	PRÈ-SAINT-DIDIER	21	44,9		190			32		9.500.000
BZ	RACINES	43	1.607,9		5.255			145	50	30.018.800
BZ	RASUN ANTERSELVA	28	1.860		1.375			910		11.280.000
BZ	SILANDRO	1.563	5.086,8		900			2.470		37.110.026
BZ	SLUDERNO	960	1.332,1	400	306		750	520		13.721.000
BZ	STELVIO		65,1		125			540	890	13.646.000
SO	TIRANO	132	2.278,4					2.000		66.882.500
BZ	VALDAORA	34	1.626,5		56			688	830	23.667.000
BZ	VARNA	40	3.338,9		70			1.140	1.050	30.656.000
BZ	VIPITENO	2.434	2.157,6	20	3.215					58.000.000

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

In classifica non entrano, per ragioni qualitative centinaia di Comuni al 100% rinnovabili. Tra questi ci sono alcuni Comuni toscani, come Radicondoli (SI) e Monteverdi Marittimo (PI) che grazie alla geotermia e al piccolo contributo del solare fotovoltaico soddisfano pienamente il fabbisogno

elettrico delle famiglie residenti. Ma anche Comuni come Fiera di Primero (TN) che grazie ad un impianto a biomassa connesso ad una rete di teleriscaldamento riesce a coprire il 100% dei fabbisogni termici delle utenze comunali residenziali. Realtà importanti sono anche quelle di Mon-

terotondo Marittimo (GR) e Castelnuovo Val di Cecina (PI) dove grazie alla sola geotermia si riesce a soddisfare pienamente i fabbisogni energetici sia elettrici che termici delle famiglie residenti (grazie al collegamento ad una rete di teleriscaldamento).

La cartina di pagina 31 rende evidente la realtà dei Comuni che sono più avanti, ossia quelli al 100% rinnovabili per le componenti termiche e elettriche, ma anche quelli dove le rinnovabili svolgono un ruolo importante, coprendo il fabbisogno energetico delle famiglie residenti fino al 50%. Sarà importante nei prossimi anni veder crescere la mappatura delle aree che hanno raggiunto questi risultati, vorrà dire che un nuovo modello energetico rinnovabile e distribuito sta crescendo nel Paese.

E' importante sottolineare come non sono solo "Piccoli" Comuni a mostrare risultati importanti raggiunti in poco tempo grazie alle "nuove" fonti rinnovabili. Un esempio è **Treviso**, che grazie ad un mix di 5 tecnologie rinnovabili elettriche, 4,6 MW di impianti solari fotovoltaici, 1,8 MW di mini idroelettrico, 185 kW di biogas e 5,4 MW di biomassa riesce a coprire il 100% dei fabbisogni elettrici delle famiglie residenti. A **Isernia** invece sono 4 le fonti rinnovabili che permettono al Comune di superare i fabbisogni elettrici delle famiglie: 2,2 MW di pannelli fotovoltaici, 2,4 MW di eolico, 3,3 MW di mini idro e 625 kW di biogas. Da non dimenticare inoltre **Lecce** con 64 MW di impianti eolici e 45 MW di fotovoltaico e **Agrigento** con 22,9 MW di eolico e 30,7 MW di fotovoltaico, che grazie a queste installazioni possono rientrare

tra i "Comuni 100% Elettrici", in grado cioè di produrre più energia elettrica di quella necessaria alle famiglie residenti.

Rispetto all'anno scorso sono 3 i nuovi Comuni entrati nella Classifica dei "Comuni 100% Rinnovabili" e il premio 2012 va ad uno di questi Comuni, **Varna** (BZ) con 5 tecnologie rinnovabili differenti. Grazie a questi impianti copre i fabbisogni delle proprie famiglie attraverso 66 impianti fotovoltaici per complessivi 3,3 MW, un piccolissimo impianto mini idroelettrico da 70 kW e un impianto a biogas da 1.140 kW. L'energia termica invece viene prodotta attraverso un impianto a biomasse da 6.500 kW e distribuita attraverso una rete di teleriscaldamento. Il secondo Comune è **Badia** (BZ) in grado di coprire il fabbisogno di energia elettrica delle famiglie residenti grazie ad un mix di tecnologie composto da 68 impianti fotovoltaici per complessivi 1.253,9 kW e un impianto mini idro per complessivi 2.325 kW. La parte termica invece viene coperta attraverso l'utilizzo di un impianto a biomassa da 5,8 MW allacciata ad una rete di teleriscaldamento da 17 km e per una piccola parte dal solare termico.

Il riconoscimento per i migliori Comuni delle Rinnovabili è intitolato a *Maurizio Caranza*, già Sindaco di Varese Ligure per 14 anni e poi Vice Sindaco, scomparso cinque anni fa, che 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 nel 2001 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.

È importante raccontare come questi Comuni virtuosi hanno raggiunto tali risultati.

Il "Piccolo Comune" di **Morgex** (AO), al centro della Valdigne con circa 2.000 abitanti, basa il suo successo sul mix di fonti rinnovabili in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico e termico delle famiglie residenti. Per la parte elettrica un contributo rilevante lo dà un impianto idroelettrico da 1,1 MW, in grado da solo di produrre energia pari al fabbisogno di circa 1.700 famiglie. Importante è il contributo fornito da 12 impianti fotovoltaici distribuiti su tetti o coperture per complessivi 176 kW. Per la produzione di energia termica è invece un impianto a biomasse (che usa cippato e legno vergine), provenienti dalla Valle d'Aosta e in parte dal Piemonte, a giocare un ruolo centrale. L'impianto installato nel 2001 è stato ampliato nel 2005, e ha una potenza termica di 9 MW sufficienti, grazie ad una rete di teleriscaldamento da 10 km di lunghezza, a servire tutte le utenze domestiche oltre a scuole, poliambulatori e esercizi commerciali. Il Comune di Morgex inoltre ha messo recentemente a bilancio un progetto che prevede la realizzazione di pannelli solari termici sui tetti delle scuole, con un investimento di circa 300 mila Euro, che permetterà di coprire l'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria delle strutture scolastiche e contribuirà ad alimentare la rete di teleriscaldamento. Tra le esperienze più interessanti c'è quella

del Comune di **Brunico**, in Provincia di Bolzano nella Val Pusteria tra i vincitori della Res Champions League 2011, con oltre 15.000 abitanti. In questa realtà è interessante evidenziare il mix energetico proveniente da diverse fonti rinnovabili. Nel territorio sono infatti installati 840 mq di solare termico (distribuiti sui tetti di abitazioni e strutture pubbliche), 4.962 kW di fotovoltaico tutti distribuiti su tetti o coperture, 4.390 kW di mini idroelettrico articolati in 3 impianti (senza dimenticare i 46,3 MW di "vecchio" idroelettrico non conteggiato ai fini di questi risultati), e poi 1.500 kWt da biogas e 20 MWt da biomassa locale connessi a una estesa rete di teleriscaldamento che permette di raggiungere ogni utenza. Tra gli impianti fotovoltaici si segnalano quelli - fortemente voluti dal Comune di Brunico - installati sui tetti della scuola elementare e della caserma circondariale dei vigili del fuoco. Il primo ha una potenza nominale di 32 kW e il secondo di 64 kW, tali da rendere i due edifici autonomi dal punto di vista elettrico e da permettere al Comune di risparmiare. Tra le altre realizzazioni spicca il Centro Scolastico dove è stato installato un impianto a copertura parziale del fabbisogno termico dell'edificio. La superficie di collettori sottovuoto installata, pari a 750 m², fornisce energia a 3 serbatoi interrati della capacità totale di 3.000 m³. L'impianto di riscaldamento è costituito da radiatori funzionanti a bassa temperatura e da pannelli radianti a parete. Sempre per le tecnologie solari è importante sottolineare l'impegno assunto dal Comune attraverso il Regolamento Edilizio redatto nel 2010, che

prevede negli edifici pubblici e privati di nuova costruzione che sia obbligatoria la copertura del 25% del fabbisogno energetico totale e comunque non meno del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per quanto riguarda le biomasse a Brunico è presente una centrale composta da 3 caldaie per un totale di 20 MW che sfruttano la combustione di cippato, segatura e cortecce locali. A confermare l'impegno nelle fonti rinnovabili è l'installazione sul tetto del deposito di un impianto fotovoltaico per una potenza di 49,8 kW. Nel Comune è inoltre installato un impianto a biogas da 1,5 MW situato nei pressi della discarica, che contribuisce ad alimentare la rete di teleriscaldamento cittadina, lunga complessivamente 120 km, che fornisce calore ad oltre 2.000 utenze residenziali, turistiche, pubbliche. Importanti risultati sono quelli raggiunti dal Comune di **Prato allo Stelvio** (BZ), vincitore della RES Champions League 2010, il Campionato Europeo delle Rinnovabili. Proprio questo risultato dimostra l'assoluta eccellenza a livello internazionale dei Comuni di punta in Italia sulla strada della rivoluzione energetica incentrata sulle fonti rinnovabili. A Prato sono ben 7 tecnologie rinnovabili diverse a concorrere al mix energetico: due centrali di teleriscaldamento da biomassa per una potenza totale di 1,4 MW, 4 impianti idroelettrici per complessivi 2.050 kW, impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 5,7 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.

Altra realtà di punta è **Dobbiaco**, vincitore dell'edizione 2009 del Rapporto Comuni Rinnovabili e della Res Champions League 2011. Grazie a 1.298 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 (1.350 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.

Da non dimenticare è il Comune di **Sluderno** (BZ), premiato da Legambiente nella scorsa edizione. 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 1.332 kW di pannelli fotovoltaici diffusi sui tetti di case e aziende, ai 4 micro impianti idroelettrici che hanno una potenza complessiva di 306 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 da biomasse locali e da biogas, proveniente per lo più da liquame bovino per una potenza complessiva di 6.200 kW termici, entrambi di tipo cogenerativo, allacciati ad una rete di teleriscaldamento lunga 23 km.

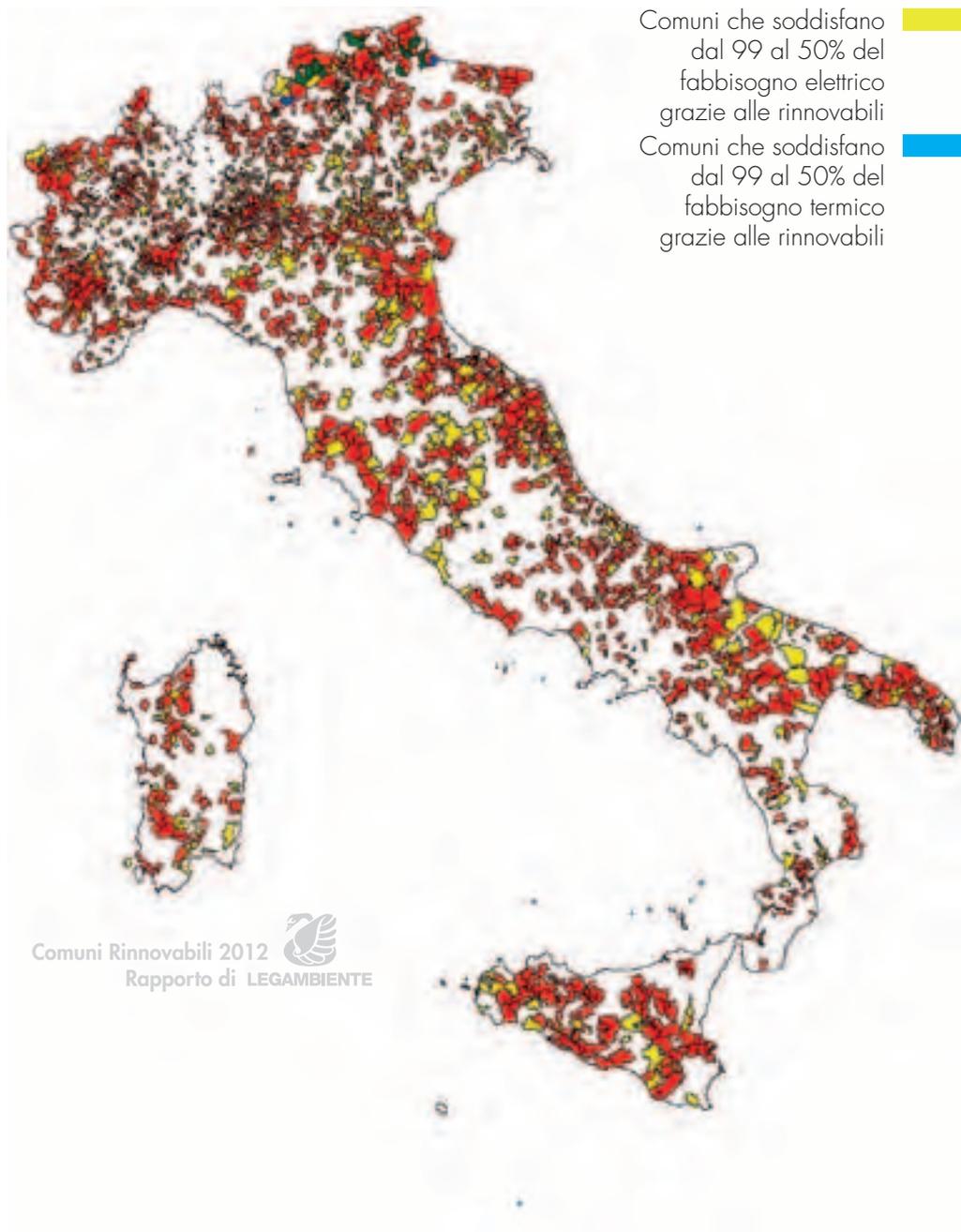
Da non sottovalutare sono inoltre 22 Comuni in cui gli impianti da fonti rinnovabili (con un mix di almeno 4 fonti) soddisfano dal 99 all' 80% del fabbisogno di energia elettrica delle famiglie residenti che diventano 279 se non consideriamo il numero delle tecnologie. Sono invece 612 i Comuni che soddisfano dal 79 al 50% del fabbisogno elettrico dei residenti e 1338 che raggiungono percentuali variabili tra 49 e il 20%. Per la parte termica, sono 11 i Comuni che soddisfano dal 99 al 50% dei fabbisogni termici delle famiglie residenti, mentre 22 i Comuni che producono energia termica per un fabbisogno che va dal 49 al 20%.



Impianto eolico, Comune di Ravenna (RA)

DISTRIBUZIONE DEI COMUNI 100% RINNOVABILI

- Comuni 100% rinnovabili ■
- Comuni 100% elettrici ■
- Comuni 100% termici ■
- Comuni che soddisfano dal 99 al 50% del fabbisogno elettrico grazie alle rinnovabili ■
- Comuni che soddisfano dal 99 al 50% del fabbisogno termico grazie alle rinnovabili ■



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

I TERRITORI DELLE RINNOVABILI

Anche quest'anno l'analisi di Legambiente 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 56 le Province che teoricamente possiamo definire 100% rinnovabili per la parte elettrica. Un contributo prodotto 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. Sono 13 le Province che presentano le migliori esperienze, proprio per l'efficacia del mix di tecnologie. Si tratta di **Bolzano, Brescia, Cuneo, Verona, Macerata, Pesaro Urbino, Padova, Forlì Cesena, Cosenza, Parma, Bologna, Torino e Modena** 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.

PRIME 10 PROVINCE 100% RINNOVABILI ELETTRICHE

PROVINCE	FOTOVOLTAICO	EOLICO		MINI IDRO	GEOTERMIA BD	BIOGAS	BIOMASSA
	MW	MW	≤ 200 kW	kW	MW	kWe	MW
GROSSETO	54,5	20	60	1.700	280	5.597	19,5
RAVENNA	310	0,1	11,5	0	0,22	10.903	48
ISERNIA	24,1	133	200	5.366	0	625	20
PISA	52,9	23,2	303,25	0	3.548	1.910	
CARBONIA IGLESIAS	27,9	90,6	0,25	0	0	660	580
SIENA	37,2	0	0	0	311	3.665	4,1
FOGGIA	347	1.275	3.523,9	3.500	0	2.581	
GORIZIA	24,9	0	0	0	0	2.150	339
CROTONE	21,6	243	4	0	0	2.030	85
OGLIASTRA	135	96	0				

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Se invece si prendono in considerazione i consumi totali nelle Province, ossia considerando anche quelli industriali e agricoli, sono 8 le Province in grado con le rinnovabili di coprirli completa-

mente. E' il caso di **Isernia, Carbonia Iglesias, Foggia, Ogliastra e Crotone** dove a giocare il ruolo fondamentale è l'eolico o ancora **Pisa, Siena e Grosseto** dove invece determinante è

la geotermia.

Tra le realtà positive spicca quella della **Provincia di Potenza**, premiato nella scorsa edizione di "Comuni Rinnovabili". Si tratta infatti di un territorio che presenta dati importanti in termini di installazione e che si sta muovendo per aiutare la realizzazione di progetti di aziende e cittadini. Attualmente sono stati installati 133,7 MW di fotovoltaico, di cui circa 19,6 MW su coperture, 223,7 MW di eolico di cui 690 kW di impianti con meno di 200 kW, 6 MW di idroelettrico e 691 kW di biogas. Diversi sono i progetti portati avanti dall'Amministrazione Provinciale attraverso i quali ha promosso un progetto di solarizzazione delle scuole che ha visto coinvolte 16 scuole. Un esempio sono gli impianti di geotermia a bassa entalpia realizzati nelle scuole dei

Comuni di Latronico, Melfi ed Acerenza, ma anche impianti solari termici e tre installazioni di minieolico. Senza dimenticare le azioni volte al risparmio energetico ed idrico che coinvolgono 28 scuole distribuite in altrettanti Comuni. Altra realtà assolutamente interessante è la **Provincia di Bolzano** 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 dalle fonti fossili. L'obiettivo è di arrivare al 75% della copertura dei fabbisogni complessivi entro il 2015 e continuare in questa direzione fino al raggiungimento dell'autosufficienza energetica grazie al mix di fonti rinnovabili al 2050. Gli importanti risultati ottenuti dalla Provincia, sono ben visibili nella classifica dei "Comuni 100%

Rinnovabili", dove su 22 Comuni ben 16 appartengono a questo territorio e 3 di questi sono entrati a farne parte proprio in questo ultimo anno. Interessante è notare come il 100% dei Comuni possiede impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva di oltre 178,3 MW, in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di circa 96,2 mila famiglie, pari al 56,8% circa delle famiglie residenti nella Provincia. Sempre per la parte elettrica un importante contributo viene dal mini idroelettrico che grazie ai 475 MW presenti in 96 Comuni della Provincia, soddisfa il fabbisogno energetico elettrico di oltre 700 mila famiglie. Tra le esperienze più interessanti ci sono sicuramente i 68 (su 116) Comuni in cui sono distribuiti altrettanti impianti di teleriscaldamento alimentati da vere biomasse di origine locali, in grado di soddisfare il fabbisogno termico di oltre il 30% delle famiglie residenti. La **Provincia di Parma** è un'altra realtà molto attiva nell'incentivazione all'uso delle fonti rinnovabili, come testimoniato dai 69 impianti realizzati e co-finanziati dall'Amministrazione Provinciale. Si tratta di 61 impianti fotovoltaici, 4 di solare termico, 3 eolici, 1 a biomassa. Queste realizzazioni sono in grado di produrre ogni anno circa 32 GWh di potenza ovvero il 7% dei consumi annui provinciali con un risparmio di emissione in atmosfera di 12.300 tonnellate di CO₂. Tra le più significative si segnalano quelle di pannelli fotovoltaici sulle coperture delle Case di Riposo, con 20 impianti e una media di 20 kW installati su ogni edificio. Interessanti sono le installazioni sperimentali come quella di microeolico (da 0,5 kW) situata presso l'ostello del

Comune di Terenzo e dell'impianto gemello dell'ostello di Berceto. Per quanto riguarda il fotovoltaico nel Comune di Borgo Val di Taro è stato installato un impianto presso la discarica di Tiedoli di 10 moduli su copertura piana di un edificio per una potenza di 1,5 kW. L'impianto è in grado di produrre annualmente circa 1.949 kWh evitando così l'immissione di circa 1.306 kg di CO₂ nell'atmosfera e risparmiando circa 0,45 TEP. In questo Comune è stato installato anche un impianto a biomassa presso l'Ospedale Santa Maria. Si tratta dell'unica struttura ospedaliera dell'Emilia-Romagna ad usufruire di un impianto a biomassa che permette, con una potenza termica di 700 kW, di evitare l'emissione in atmosfera di 360 tonnellate di CO₂ ogni anno. L'impianto garantisce il 50% del calore necessario a riscaldare l'intero presidio ospedaliero, oltre a produrre acqua calda sanitaria. Il cippato che alimenta la caldaia viene fornito interamente dai boschi locali grazie ad un accordo di fornitura con un consorzio locale. Il ritorno dell'investimento di 500.000 Euro, di cui 350 mila Euro è stato il contributo dalla Provincia, si stima entro i 5 anni. Tra i molti impianti realizzati è da segnalare quello di solare termico a servizio di una palestra della Scuola "Oltretorrente" di Parma con una potenza di 85 kW_e e 320 kW_t composto da 5 collettori da 10 mq. Molto interessante è anche l'esperienza dell'Azienda sperimentale Stuard della Provincia di Parma, che ha avviato una filiera energetica rinnovabile che prevede la produzione di legno cippato da colture dedicate di pioppo e il relativo utilizzo in una caldaia a griglia fissa

da 100 kW con mini-rete di teleriscaldamento a servizio dei locali aziendali e di una serra. L'azienda è stata individuata come azienda dimostrativa per la filiera legno/energia, all'interno di un progetto co-finanziato per il 50% dall'Unione Europea e per la parte restante da un partenariato di enti locali a cui partecipa anche la Provincia con un investimento di 50.000 Euro. La caldaia, con una potenza di 100 kW, nel primo anno in cui è entrata in funzione ha utilizzato il cippato di legna acquistato sul mercato e ha permesso di soddisfare appieno tutte le esigenze termiche delle utenze, producendo circa 36 MW_{ht}. Un territorio ricco di fonti rinnovabili è quello del **Mugello**, in Provincia di Firenze. Tra gli esempi più importanti di installazioni presenti in quest'area spiccano quelle del Comune di **Marradi**, dove l'intero fabbisogno di energia elettrica per gli edifici comunali e per l'illuminazione pubblica proviene da fonti rinnovabili. Gli impianti fotovoltaici contano una potenza installata pari a 97 kW, di cui 17,5 kW realizzati sul tetto dell'Istituto Comprensivo Dino Campana, grazie ad un contributo di oltre 161.000 euro da parte della Comunità Montana, che permette un risparmio di 11 tonnellate annue di emissioni di CO₂. In questo Comune è presente anche un piccolissimo impianto eolico, presso un'abitazione privata, da 7,5 kW di potenza, mentre sono da segnalare i piccoli impianti idroelettrici, per un totale di 430 kW installati, tra cui quello storico del "Molinone" che con una potenza di 160 kW soddisfa il fabbisogno di 150 famiglie, ma soprattutto permise già nel 1889 a Marradi di essere il

terzo comune d'Italia ad avere l'energia elettrica. Da sottolineare anche gli impianti di solare termico, che raggiungono un totale di 17.939 metri quadri installati, tra cui quelli posti nel 2010 sia sulle coperture della piscina comunale sia sulla palestra polifunzionale. Un altro Comune del Mugello da segnalare è **Firenzuola**, dove è stato installato un impianto a biogas da discarica con 625 kW_e di potenza, e dove sono presenti due piccoli impianti eolici per un totale di 110 kW installati. Per quanto riguarda il fotovoltaico sono 326 i kW installati, di cui 240 kW su tetti e 8,6 kW su pensiline.

È proprio in questo "ambito" che Legambiente ha deciso di assegnare il secondo premio "Comuni Rinnovabili". Nel Comune di **Vicchio** (FI) si sta realizzando un impianto a biomassa forestale da 880 kW_t connesso ad una mini rete di teleriscaldamento da 850 m a servizio di 12 utenze pubbliche tra cui il Palazzo Comunale, la Scuola Media ed Elementare, Teatro Comunale, Centro Civico, Biblioteca, Museo e Palestra. La biomassa, grazie ad accordi con produttori locali, sarà per il 50% proveniente dal territorio comunale e per il restante 50% entro i 70 km. Grazie a questo impianto verranno creati nuovi posti di lavoro. Ad accomunare i Comuni del Mugello c'è anche il **Regolamento Edilizio Unitario** del Marzo 2009, che prescrive l'installazione di pannelli solari termici che soddisfino almeno il 50% del fabbisogno annuale di acqua calda sanitaria nei casi di ristrutturazione e di nuova costruzione ed incentiva la realizzazione di pannelli fotovoltaici. Anche la **Provincia di Pordenone**

porta all'interno esempi di eccellenza per le fonti rinnovabili e mostra risultati importanti nel suo complesso, come gli oltre 86 MW di fotovoltaico presenti, i 7.830 metri quadrati di solare termico, i 5.860 kW di potenza da impianti mini idroelettrici e i 2 MW_e di impianti a biogas che riescono a soddisfare il 60% dei consumi elettrici delle famiglie residenti. Tra i Comuni emerge quello di **Caneva** grazie all'installazione di collettori solari termici presso la Scuola elementare e media da 184 mq che si sostituisce completamente all'impianto tradizionale ogni qualvolta l'irraggiamento sia in grado di soddisfare la domanda termica dell'edificio. L'esubero di potenza sia giornaliero sia dei periodi di inutilizzo della scuola elementare può essere deviato su altri servizi del comprensorio scolastico: preparazione di acqua calda per la palestra utilizzata nelle serate anche da esterni; preparazione di acqua calda per una mensa ad uso esterno; riscaldamento antigelo per le scuole elementare e media nei periodi di vacanza ed infrasettimanali. L'impianto permette di evitare l'immissione in atmosfera di 3,2 tonnellate di CO₂ ogni anno. In questo territorio sono presenti anche 4 impianti di biogas alimentati da effluenti zootecnici nei Comuni di **Arzene**, **Spilimbergo** e **Morsano**, in tutti e tre i casi con potenza di 999 kW, a cui si aggiunge il piccolo impianto nel Comune di **Masniago** da 200 kW. Tra le nuove realizzazioni di biogas c'è quella presso la fattoria di **Azzano Decimo** dell'azienda agricola "Principi di Porcia e Brugnera", alimentato con colture cerealicole dedicate, vinacce e reflui zootecnici da 999 kW di potenza

e soddisfa il fabbisogno energetico di 3.000 famiglie del territorio. La stessa fattoria ha visto la riconversione delle strutture di copertura degli allevamenti, della cantina e dei ricoveri attrezzi, per un totale di 2.500 metri quadrati di pannelli fotovoltaici e 360 kW di potenza. Una installazione innovativa, realizzata nel 2010, è quella dell'impianto mini idroelettrico da 110 kW denominato "Ex Mulino Deana" nel Comune di **Travesio**. Si tratta infatti di una turbina a vite lunga 12 metri, più efficiente delle altre, che sfrutta un piccolo salto di 460 cm. Anche il capoluogo, **Pordenone**, può vantare

una rilevante installazione di fotovoltaico. Si tratta dell'impianto situato sulla copertura della Sede dell'Interporto, di 16.000 metri quadri, per una potenza installata di oltre 2.000 kW, in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di circa 700 famiglie e di evitare l'immissione in atmosfera di 1.400 tonnellate annue di CO₂. Anche in questa Provincia vanno segnalati alcuni Regolamenti Edilizi Sostenibili come quelli di **Sacile, Prata di Pordenone e Porcia** che obbligano le installazioni di solare termico e di pannelli fotovoltaici sia per le nuove costruzioni che per le ristrutturazioni degli edifici.



Impianto a tegole fotovoltaiche, Comune di Gattatico (RE)



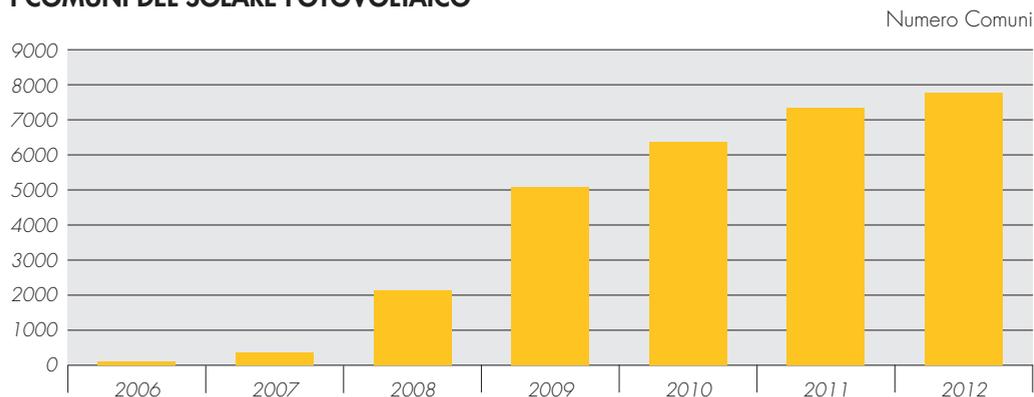
2. I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO

Sono 7.708 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli fotovoltaici, che ospitano complessivamente sul proprio territorio 12.749 MW. I dati di crescita sono impressionanti e costanti per cui la fotografia che forniamo in questo Rapporto, aggiornata al 31 Dicembre 2011, è comunque sottostimata. Rispetto allo scorso anno sono aumentati i Comuni, 435 in più, e le installazioni con 9.509 MW nel solo 2011. Come mostrano cartine e grafici il processo di diffusione coinvolge oggi praticamente ogni parte del territorio italiano. Per anni si è parlato delle potenzialità di questi impianti nel Paese del Sole e di come sia la fonte più "democratica", oggi ne abbiamo la piena conferma con una crescita della potenza installata di oltre il 298% in un solo anno e installazioni che sono arrivate a coinvolgere il 95% dei Comuni italiani.

Complessivamente sono poco meno di 330 mila gli impianti distribuiti nel territorio italiano tra grandi e piccoli. Questo autentico boom si deve

senz'altro al sistema di incentivo in Conto Energia che ha dato certezze per gli investimenti di famiglie, aziende e Comuni. Quello che si può già dire è che questi numeri sarà difficile ripeterli nei prossimi anni, per lo stop agli incentivi per gli impianti a terra. Sarà fondamentale garantire lo sviluppo del settore attraverso impianti sulle coperture e a terra in aree dismesse. Oggi nel solare lavorano circa 15 mila persone e gli impianti installati sono in grado di soddisfare il fabbisogno di oltre 6,8 milioni di famiglie e di evitare l'immissione in atmosfera di oltre 10,3 milioni di tonnellate di anidride carbonica. Sono 1.787 i Comuni italiani nei quali la produzione di energia elettrica da fotovoltaico supera il fabbisogno delle famiglie residenti. Si tratta per lo più di "Piccoli e Piccolissimi" Comuni che coinvolgono complessivamente oltre 3,6 milioni di abitanti. Questi numeri danno un'idea di come il fotovoltaico possa rappresentare una prospettiva concreta di risposta al fabbisogno di energia

I COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

elettrica, e per questo il suo sviluppo va accompagnato dando certezze ai

cittadini e alle imprese.

SOLARE FOTOVOLTAICO: la crescita delle installazioni in Italia



Elaborazione "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente su dati GSE

I dati sono stati elaborati mettendo assieme le informazioni del GSE per gli impianti connessi alla rete e quelli provenienti dai Comuni, dalle Province, dalle Regioni e dalle aziende di settore che hanno usufruito anche di altri sistemi di incentivo (regionali, fondi europei, ecc.). Il futuro del fotovoltaico sarà soprattutto sulle coperture di edifici, per questo abbiamo deciso di segnalare i Comuni più avanti nella diffusione di impianti sui tetti in rapporto agli abitanti.

È il Comune di **Meleti** (LO) ad avere la maggior potenza di impianti fotovoltaici installati sui tetti in relazione al numero degli abitanti con 4,4 kW e una potenza complessiva di 2,1 MW interamente installati su coperture. Al secondo posto troviamo il "Piccolo Comune" di **Rasura** in Provincia di Sondrio con 1,86 MW complessivi e una media di 3,7 kW per abitante,

seguito dal Comune di **Cappella Cantone** (CR) anch'esso con una media di 3,1 kW per abitante. Interessante è notare come le prime 50 posizioni siano dominate da "Piccoli e Piccolissimi Comuni", sono solo 2 infatti quelli con più di 5.000 abitanti che rientrano in questa classifica: Bentivoglio (BO) in 14esima posizione grazie a 15,6 MW installati complessivamente di cui 9,3 su tetti e una media di 1,7 kW ad abitante e Settala (MI) con una media di 0,85 kW. Sono le grandi Città come Roma, Padova, Verona, ad avere invece la maggior potenza installata sui tetti degli edifici. Sono 31,1 MW a Roma caratterizzata anche da 11,6 MW di installazioni su pensiline, seguita dai 21,6 e 18,3 MW degli altri due Comuni. Complessivamente sono 7.396 i Comuni che presentano impianti fotovoltaici su coperture per una potenza

complessiva di 3.578,6 MW di cui 3.090 MW su tetti e 488 su pensiline. Sono 109 i Comuni che grazie ai soli impianti installati su tetti riescono a soddisfare l'intero fabbisogno energetico elettrico delle famiglie residenti, si tratta per lo più di Comuni con meno di 5.000 abitanti. Sono invece 134 quelli che grazie a questa tecnologia riescono a soddisfare dal 70 al 99% dell'energia elettrica necessaria alle famiglie e 188 dal 69 al 50%. Risultati interessanti sono quelli raggiunti dal Comune di Fossano (CN) con oltre 24 mila abitanti raggiunge il 58%, Castelfidardo (AN) con 18.935 abitanti e il 70,8% e Laives (BZ) con oltre 17 mila abitanti e il 55,5%.

Questi numeri sulla diffusione degli impianti fotovoltaici sui tetti mostrano in maniera chiara quante siano le famiglie e le PMI che hanno deciso

di approfittare dei vantaggi derivati dall'uso di questa tecnologia, non solo ambientali quindi ma anche economici grazie alla riduzione dei costi in bolletta. In termini numerici nel rapporto tra impianti su tetti e su suolo, il 92% degli impianti è su tetti, ma rispetto alla potenza installata sono circa il 30% della potenza complessiva installata. In termini numerici, i piccoli impianti, con potenza compresa tra 1 e 20 kW, sono i più diffusi, rappresentando il 78% degli impianti totali e per questa dimensione degli impianti è la Lombardia la Regione con il maggior numero di impianti, oltre 42 mila impianti e una potenza di 240,9 MW, seguita dall'Emilia-Romagna con 26.521 impianti fino a 20 kW e 157,7 MW e dal Piemonte con 20 mila impianti per una potenza di 135,4 MW.



Impianto fotovoltaico su tetto, Comune di Alfonsine (RA)

PRIMI 50 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO SU TETTI

	PR	COMUNE	kW	kW/1.000ab
1	LO	MELETI	2.101,9	4.424,9
2	SO	RASURA	1.115,5	3.755,9
3	CR	CAPPELLA CANTONE	1.878,9	3.184,6
4	SO	COSIO VALTELLINO	740,1	2.772
5	CN	BONVICINO	303,1	2.635,3
6	PV	REA	1.095,8	2.554,2
7	PV	BASTIDA PANCARANA	2.580,3	2.464,5
8	CN	TORRE SAN GIORGIO	1.682	2.332,8
9	TS	MONRUPINO	2.030,9	2.281,9
10	SS	FLORINAS	3.180,5	2.044
11	CN	SALMOUR	1.427,4	1.968,8
12	RN	PENNABILLI	5544,4	1.846,9
13	CN	CAMERANA	1.218,3	1.815,6
14	BO	BENTIVOGLIO	9350,1	1.770,2
15	CN	CAVALLERLEONE	1.086,7	1.682,2
16	CN	MARGARITA	2.313,3	1.595,4
17	UD	AMARO	1.254	1.529,3
18	BZ	MAGRÈ SULLA STRADA DEL VINO	1.970,3	1.513,3
19	AQ	ORICOIA	1.691,8	1.455,9
20	CN	NIELLA TANARO	1.517,6	1.431,7
21	BG	ISSO	907,6	1.366,8
22	MC	CASTELSANTANGELO SUL NERA	413,2	1.299,3
23	CE	CASTEL CAMPAGNANO	2.004,7	1.226,1
24	CN	NOVELLO	1.245,2	1.204,2
25	CZ	CARAFFA DI CATANZARO	2.392,6	1.202,3
26	LO	ABBADIA CERRETO	348,5	1.189,4
27	BI	DORZANO	587,4	1.174,8
28	BZ	PRATO ALLO STELVIO	3.956,9	1.170,3
29	AR	CHIUSI DELLA VERNA	2422,8	1.163,1
30	AT	FRINCO	807,3	1.075
31	VR	ROVEREDO DI GUÀ	1.661,8	1.074,9
32	VR	PRESSANA	2.756,4	1.070
33	RN	TORRIANA	1671,4	1.059,9
34	VR	NOGAROLE ROCCA	3.638,1	1.055,1
35	VA	BRUNELLO	1.093	1.049,9
36	CN	SANTA VITTORIA D'ALBA	2.819,9	1.023,9
37	BZ	CAMPO DI TRENS	2.711,5	1.019
38	RC	CANDIDONI	393,5	1.003,9
39	LO	PIEVE FISSIRAGA	1.645,2	979,3
40	CN	BELVEDERE LANGHE	374,9	966,2
41	PN	SAN GIORGIO DELLA RICHINVELDA	4.576,6	961,9
42	OR	ZEDDIANI	1.096,2	932,2
43	CR	CROTTA D'ADDA	618,8	912,8
44	AL	CASALNOCETO	910,8	904,5
45	CR	RIPALTA GUERINA	471,7	891,8
46	PV	VELEZZO LOMELLINA	91,6	889,5
47	CN	VILLAFALLETTO	2.563,1	876,3
48	CR	GRONTARDO	1.269,5	866,5
49	MI	SETTALA	6.386,1	855,5
50	VR	AFFI	2.014,9	853,1

Elaborazione "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente su dati GSE

In termini assoluti, considerando anche gli impianti a terra, sono i "Grandi Comuni" ad avere la maggior potenza installata, è Brindisi a classificarsi nella prima posizione con 171,2 MW complessivi, seguita al secondo posto dal Comune di Montalto di Castro (VT) con 139,1 MW e dal Comune di Foggia con 115 MW.

Confrontando la potenza installata dei primi 10 Classificati nel 2012 e nel 2011 si rileva un aumento delle installazioni del 43%, passando dai 410 MW del 2011 ai 910 di questo censimento. Il Comune di San Bellino (RO) con un grande impianto fotovoltaico, in un'area industriale, da 70,5 MW è quello che in assoluto ha il risultato più alto in Italia con una media di 59

kW per abitante. L'impianto fotovoltaico a terra più grande. In Europa, è in Germania nel Comune di Seftenberg con 166 MW installati.

PRIMI 10 COMUNI PER MW INSTALLATI

PR	COMUNE	MW
BR	BRINDISI	171,2
VT	MONTALTO DI CASTRO	139,1
FG	FOGGIA	115
RA	RAVENNA	104,2
RM	ROMA	82,9
RO	CANARO	75,1
RA	ALFONSINE	72,5
RO	SAN BELLINO	71,2
BR	MESAGNE	60,1
LT	LATINA	59,9

Elaborazione "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente su dati GSE



Impianto fotovoltaico, Palestra di Roccia, Torino (TO)

IL SOLARE FOTOVOLTAICO NELL' EDILIZIA PUBBLICA

Sono 707 i Comuni che attraverso il questionario di Legambiente hanno dichiarato di aver installato pannelli solari fotovoltaici sui tetti delle proprie strutture edilizie, per ridurre i costi energetici di edifici pubblici come scuole, sedi amministrative, biblioteche, ecc. Sono 52 Comuni in più rispetto allo scorso anno, per una potenza complessiva installata di 35,3 MW. Il Comune con la maggiore potenza installata su edifici pubblici è **Cisano Bergamasco** (BG) con 2,9 MW, seguito dal Comune di Bologna con 1,9 MW e dal Comune di Cerano in Provincia di Novara con 1,2 MW. Il Comune di Vicenza dal 2009 al 2011 ha installato 23 impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici pubblici tra cui 20 scuole per un totale complessivo di 1,1 MW di potenza.

PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE FOTOVOLTAICO IN EDILIZIA

PR	COMUNE	kW
BG	CISANO BERGAMASCO	2.961,6
BO	BOLOGNA	1.966
NO	CERANO	1.257,2
VI	VICENZA	1.133,36
CO	VILLA GUARDIA	1.002
PO	PRATO	598
SA	TEGGIANO	500
TN	CARANO	500
VC	CRESCENTINO	468
TO	TORINO	460

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Una spinta alla diffusione del fotovoltaico e del solare termico è fondamentale che venga dall'integrazione in edilizia. Sono 467 i Comuni che hanno introdotto all'interno dei **Regolamenti Edilizi Comunali** l'obbligo di installazione di pannelli solari fotovol-

taici. Tra questi Comuni in 359 è stato fissato l'obbligo di installazione di 1 kW di fotovoltaico per unità abitativa, mentre in 108 Comuni vige l'obbligo di installare 0,2 kW di potenza di fotovoltaico. A questi obblighi comunali si aggiungono quelli di Lazio e Umbria che hanno anche loro fissato l'obbligo di 1 kW di fotovoltaico per ogni nuovo alloggio, mentre in Emilia-Romagna si sono anticipati i requisiti previsti dal DL 28/2011 con prescrizioni ancora più ambiziose che sommano all'obbligo di 1 kW per unità degli ulteriori requisiti minimi da raggiungere in termini di potenza installata per mq. Nella Provincia Autonoma di Trento vige l'obbligo, per i nuovi edifici, dell'installazione di pannelli fotovoltaici per soddisfare almeno il 20% del fabbisogno elettrico.



Impianto fotovoltaico in ex area mineraria, Comune di Guiglia (MO)



Impianto a tegole fotovoltaiche, centro storico, Comune di Ascoli Piceno (AP)

DIFFUSIONE DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NEI COMUNI ITALIANI

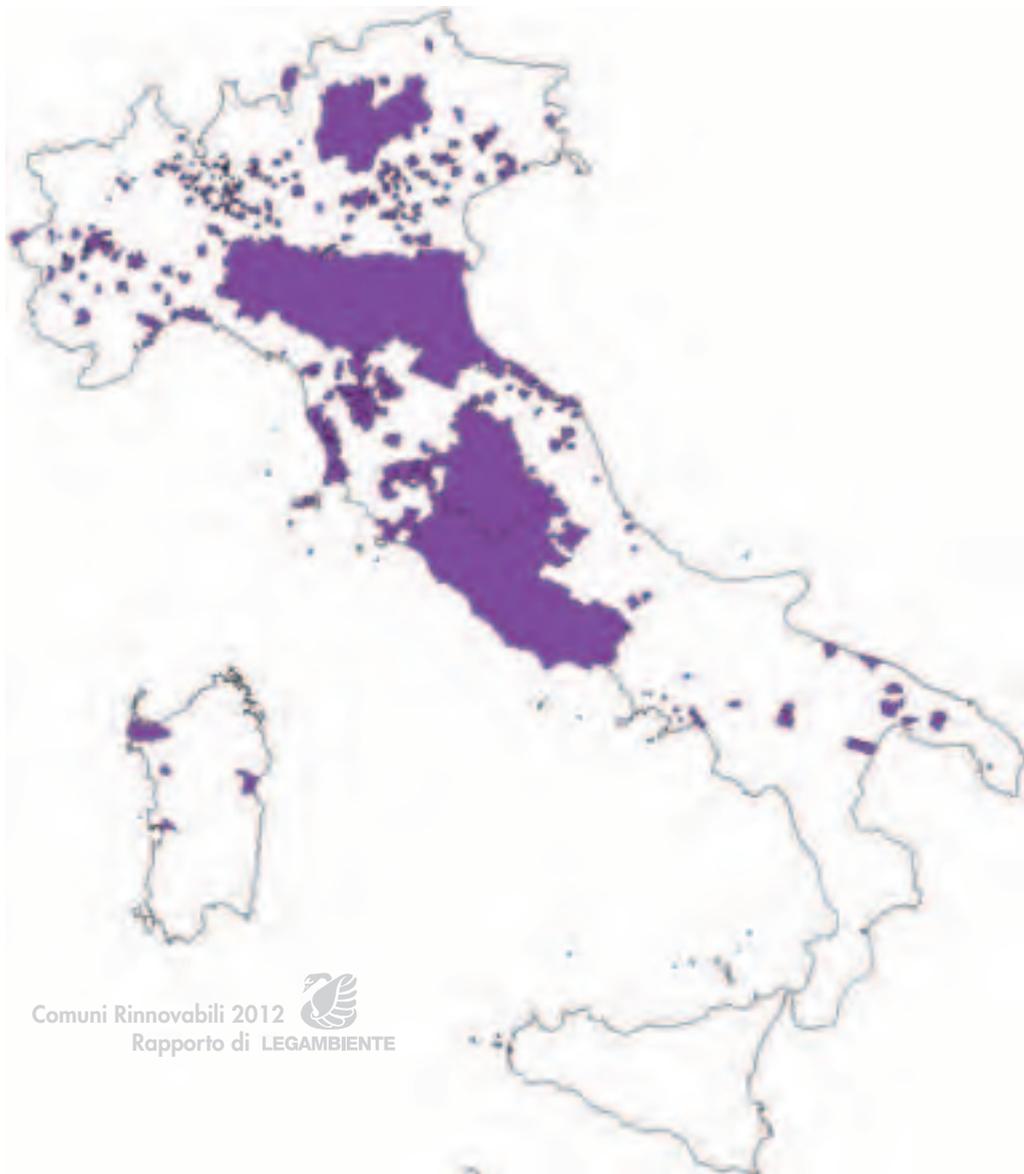
0 - 1 MW 
1 - 10 MW 
> 10 MW 



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

REGIONI, PROVINCE E COMUNI CON L'OBBLIGO DEL SOLARE FOTOVOLTAICO IN EDILIZIA



Fonte: Rapporto ON-RE 2012 di Legambiente

LE BUONE PRATICHE

Sono molti gli esempi di come il solare fotovoltaico possa integrarsi negli edifici e nei territori.

Esperienza molto interessante è quella portata avanti dalla **Provincia di Roma**, per la diffusione nel solare fotovoltaico sui tetti delle scuole abbinato, al miglioramento dell'efficienza nella gestione degli edifici. Complessivamente sono stati realizzati 228 impianti fotovoltaici su 183 edifici scolastici, più altri 7 installati su altre strutture, per una potenza complessiva di 2.730 kWp. Grazie ad una produzione di energia elettrica annua stimata in circa 3,4 milioni di kWh, pari al fabbisogno medio di 1.450 famiglie, le scuole della provincia romana risparmieranno per i prossimi 30 anni circa 23.000 TEP di petrolio e circa 55.350 tonnellate di CO₂, pari alle emissioni di circa 1.400 automobili. Questi interventi sono stati realizzati attraverso un investimento di 9 milioni di Euro della Provincia e un bando di project financing per un totale di 23,7 milioni. L'investimento continuerà nei prossimi mesi con l'obiettivo di coprire tutte le Scuole gestite dalla Provincia e nei prossimi mesi entreranno in funzione altri 60 impianti. In parallelo con gli investimenti nel solare fotovoltaico, la Provincia ha lanciato una gara per l'affidamento del servizio integrato energia e manutenzione degli impianti tecnologici del patrimonio immobiliare. L'aspetto interessante è che la gara è pensata rispetto a un obiettivo di prestazione termica, per cui prevede la remunerazione per la fornitura di un servizio che deve garantire una determinata temperatura degli ambienti riscaldati e non per la quantità di gasolio fornita per gli impianti (come avveniva in passato). In questo modo si incentiva il risparmio energetico e l'attenzione da parte delle stesse imprese che gestiranno il servizio a intervenire su inefficienze degli impianti e delle dispersioni nella struttura. Sono previsti 5 lotti dei quali uno solo per il controllo sulle temperature erogate e sui processi di efficientamento energetico. Inoltre la Provincia ha stabilito di completare la certificazione energetica dal proprio patrimonio edilizio, proprio per capire prestazioni e difetti.

Importanti sono i numeri che riguardano le installazioni fotovoltaiche nelle aree di bonifica. Si tratta di impianti fotovoltaici installati in sostituzione delle coperture in eternit per le quali il sistema incentivante del Conto Energia negli ultimi due anni prevede tariffe più vantaggiose rispetto a quelle dei normali impianti. Sono 688,9 i MW installati nel 2010 e nel 2011, distribuiti in 2.645 Comuni. Il Comune con la maggior potenza installata in sostituzione di coperture in eternit è quello di **Prato** con 7,1 MW, seguito dal Comune di **Campi Bisenzio** (FI) con 5,3 MW e dal Comune di **Parma** con 5,1 MW. Tra i tanti un esempio importante è quello realizzato in un ex area degradata della zona portuale del Comune di **Ancona**. Qui, dopo un'opera di riqualificazione e bonifica dall'amianto, è stato realizzato un impianto fotovoltaico

da 3.200 kW che si estende sui 18 mila mq di coperture dei capannoni del complesso industriale. Tale intervento ha richiesto un impegno economico complessivo di 16,3 milioni di Euro, grazie ai quali ogni anno verrà evitata l'immissione in atmosfera di 623 tonnellate di CO₂.

Da sottolineare è inoltre la crescita delle installazioni in aree marginali o ex cave, aree industriali, discariche, ecc. Sono infatti 18 i Comuni rilevati dal censimento di Legambiente che possiedono impianti solari in queste aree, per una potenza complessiva di 19,4 MW. È il Comune di **Guiglia** in Provincia di Modena ad avere il più grande impianto fotovoltaico da 6,2 MW collocato nell'ex area mineraria Italcementi. L'impianto realizzato per il recupero e la bonifica della vasta spianata sulla vetta del "Monte Montanara", un territorio non più adatto alla coltivazione agricola o forestale a causa dell'intensa attività di estrazione di marna da cemento è composto da 26 mila pannelli e ricoprono un'area di 210.000 mq di terreno in grado di coprire interamente i fabbisogni energetici elettrici delle famiglie residenti nel Comune. Applicazioni importanti sono anche gli impianti realizzati in ex discariche come nel Comune di **Ponte San Nicolò** (PD), nella località di Roncajette, dove è stato realizzato un impianto fotovoltaico da 1 MWp che si estende su circa due ettari della discarica esaurita in gestione post operativa. Nel 2011 la produzione di energia elettrica è stata di 1.600.000 kWh, che corrisponde al fabbisogno annuale di circa 570 famiglie e, con un ritorno dell'investimento di circa 7 anni, l'impianto fotovoltaico evita l'emissione di 530 tonnellate di CO₂ l'anno con un risparmio di circa 270 tonnellate di petrolio. Un altro esempio di questo genere è l'impianto fotovoltaico da 1 MW installato nell'ex discarica di inerti "Romanina" nel Comune di **Goro** (FE), che ha visto la compartecipazione dell'Amministrazione Comunale, dell'ente "Parco del Delta del Po" e di un'azienda all'avanguardia nella progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici. La struttura, ricadente all'interno del Parco e in prossimità del Bosco di Mesola, è stata realizzata su supporti in plastica riciclata fissati a terra con "frantumato e sabbietta ecologica" proveniente da operazioni di recupero di materiali edili, senza perforazioni per l'ancoraggio e la messa in posa. Seguendo una logica che minimizzasse l'impatto visivo i 4.600 moduli fotovoltaici sono stati posizionati ad un'altezza inferiore al metro mentre l'intera area perimetrale è stata sottoposta a piantumazione ed inverdimento con specie autoctone. Secondo le stime l'impianto produrrà 1.197.000 kWh annui di cui 280 mila saranno fruibili da Goro, per un risparmio quantificabile in 1/4 della spesa sostenuta dal comune per l'energia elettrica. Importanti iniziative sono quelle portate avanti dalla Regione Piemonte e dalla Regione Emilia-Romagna: la **Regione Piemonte** nel 2008 ha stanziato 10 milioni di Euro per incentivi da destinare alla produzione di energia elettrica da fonte solare utilizzando le superfici delle discariche di rifiuti inerti o di rifiuti non pericolosi, che sono attualmen-

te esaurite ed in fase di gestione post-operativa. Grazie a questi incentivi nel 2011 è stato realizzato nel Comune di **Borgo San Dalmazzo** (CN) un impianto fotovoltaico da 199,58 kW che si estende per circa 2.290 mq. L'impianto ha richiesto un investimento di oltre 1,3 milioni di Euro con un tempo di rientro di circa 20 anni. Il tema dell'integrazione del solare in edilizia è di particolare importanza nei centri storici, un esempio interessante è rappresentato dalle "tegole fotovoltaiche" che oggi sono una vera e propria opportunità di risparmio energetico anche per quegli edifici sottoposti a particolari vincoli storici, architettonici, ecc. In Emilia-Romagna altra realizzazione è quella realizzata al "Casale Caroli" nel Comune di **Gattatico** (RE) dove in fase di ristrutturazione della vecchia struttura, volendo mantenere integre le caratteristiche originarie, è stato installato un impianto a "coppi fotovoltaici" da 12 kW. L'investimento, che verrà ripagato in circa 10 anni, eviterà in atmosfera l'immissione di circa 6,2 kg di CO₂ in 20 anni. Nel centro storico di **Ascoli Piceno** (AP) è stato installato un impianto da 5 kW formato da particolari tegole fotovoltaiche, piatte in resina riciclabile che permettono non solo di ridurre l'inquinamento e i costi in bolletta ma anche di mantenere integre le caratteristiche architettoniche della struttura. L'impianto occupa una superficie di 50 metri quadri e copre integralmente il fabbisogno energetico dell'abitazione. Grazie alla particolare tariffa incentivante riconosciuta per gli impianti cosiddetti a "caratteristiche innovative" sarà possibile rientrare dei costi in meno di 10 anni. Un altro particolare sistema innovativo applicato sul fotovoltaico è stato realizzato nel 2010 a **Pisa**: il parco solare fotovoltaico Sol Maggiore infatti, è costruito all'interno di una vasca di contenimento utilizzata per la salvaguardia idraulica della parte sud della città. Questa installazione consente di sfruttare un terreno che non può avere altri utilizzi, evitando di sprecare potenziali aree agricole. La particolarità di questo impianto è però quella di avere dei supporti che impattano in misura ridotta il suolo, utilizzando delle fondazioni "a vite" che non necessitano di cemento e che riducono al massimo l'impatto ambientale. Queste strutture infatti possono essere completamente rimosse e reimpiegate una volta che l'impianto viene dismesso. L'area utilizzata ammonta ad oltre 85.000 metri quadri e l'impianto, con una potenza maggiore di 3.744 MWp risparmia 93,5 tonnellate di petrolio all'anno ed evita 3.750 tonnellate l'anno di CO₂.



3. I COMUNI DEL SOLARE TERMICO

Sono 6.256 i Comuni italiani in cui sono installati pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, di questi 4.019 sono "Piccoli Comuni" con meno di 5 mila abitanti. Il censimento di questa fonte risulta il più complesso da ricostruire perché gli impianti non sono collegati alla rete elettrica e gli Enti Locali spesso non hanno un monitoraggio dei processi di diffusione sul proprio territorio. Il Rapporto 2012 registra un incremento nel numero dei Comuni del 43%, sono 1.872 in più rispetto al censimento dello scorso anno.

Un segnale importante di crescita evidenziato anche dal grafico con i dati a partire dal 2006. Secondo i dati di Estif (European Solar Thermal Industry Federation) nel nostro Paese sono installati complessivamente oltre 2,6 milioni di mq di pannelli solari termici, pari ad una media di circa 0,4 mq per abitante. Un dato decisamente basso se confrontato con quello dell'Alta Austria pari a 0,7 mq per abitante, zona a nord dell'Austria

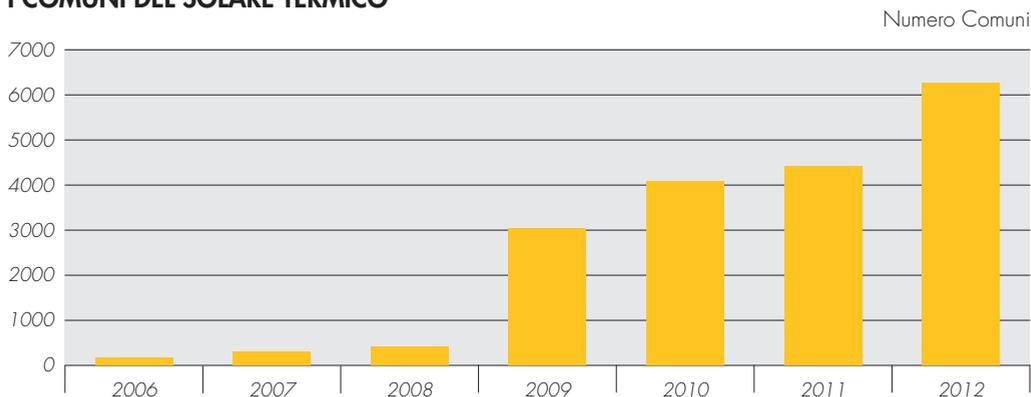
che si è posta l'obiettivo di 1 milione di mq di pannelli solari termici entro il 2030. Nello sviluppo di questi ultimi anni un ruolo importante lo ha avuto la Detrazione Fiscale del 55%, che ha permesso a migliaia di famiglie italiane di poter installare un pannello solare termico e risparmiare energia e euro in bolletta.

La classifica dei Comuni del solare termico è costruita mettendo in relazione i metri quadrati di pannelli installati all'interno del territorio comunale con il numero di famiglie residenti. E' infatti questo il parametro utilizzato dall'Unione Europea per spingere e monitorare i progressi nella diffusione di questa tecnologia, con un obiettivo di 264 mq/1000 abitanti da raggiungere nei Comuni.



Impianto solare termico Gecolotto, Comune di Leini (TO)

I COMUNI DEL SOLARE TERMICO



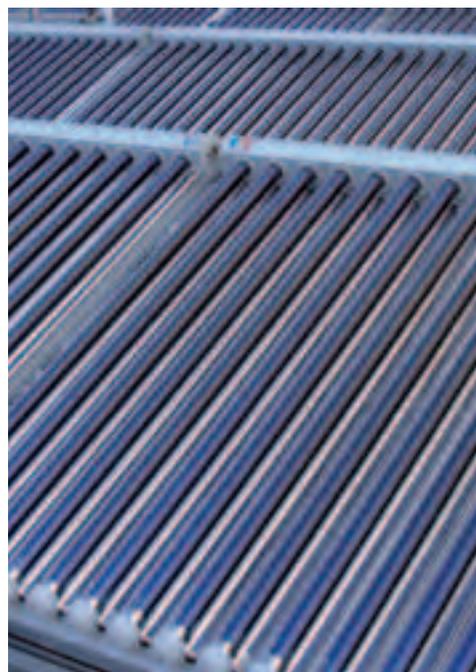
Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

SOLARE TERMICO: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



In Italia sono 69 i Comuni che hanno raggiunto, e in alcuni casi largamente superato questo target 13 in più rispetto al 2011. È importante guardare al solare termico attraverso un parametro che ne metta in evidenza la distribuzione, proprio perché queste tecnologie aiutano in maniera concreta a soddisfare i fabbisogni energetici termici delle famiglie e sono oggi impianti efficienti e dal costo limitato. La mappatura è stata elaborata incrociando i dati provenienti dai questionari, inviati agli oltre 8.000 Comuni, con quelli di Enea, oltre che di aziende, Province e Regioni che hanno promosso bandi. È il "Piccolo Comune" di **Marradi**, in Provincia di Firenze, ad avere la maggiore diffusione di pannelli solari termici in relazione al numero di abitanti. Nel Comune sono installati 5,4 mq per abitante per una superficie complessiva di 17.939 mq. Questi impianti sono distribuiti tra i tetti di abitazioni private ed edifici pubblici. Al secondo posto con 761,5 mq troviamo il "Piccolissimo Comune" di

Don (TN) con una media di 3 mq per abitante, seguito in terza posizione dal Comune di **Seneghe** in Provincia di Oristano con una media 1,9 mq per abitante e 3.661 mq complessivi.



Pannelli di solar cooling Casa di cura, Santa Margherita di Pavia (PV)

PRIMI 50 COMUNI DEL SOLARE TERMICO

	PR	COMUNE	mq	mq/1000 ab
1	FI	MARRADI	17.939	5.431,12
2	TN	DON	761,54	3.070,73
3	OR	SENEGHE	3.661	1.954,66
4	BZ	TERENTO	1.800	1.046,51
5	BZ	FIÈ ALLO SCILIAR	3.500	1.008,94
6	BZ	SELVA DI VAL GARDENA	2.580	976,53
7	BZ	PARCINES	3.000	849,14
8	BG	PIAZZOLO	70	813,95
9	AL	PASTURANA	1.000	796,81
10	SO	TOVO DI SANT'AGATA	500	793,65
11	BL	LORENZAGO DI CADORE	453,70	783,59
12	ME	TORRENOVA	3.314,40	781,33
13	CN	TORRE SAN GIORGIO	556	771,15
14	TN	CLOZ	562	765,67
15	TN	CASTELFONDO	425	660,96
16	TN	ROMALLO	400	655,74
17	IM	SAN LORENZO AL MARE	900	650,29
18	TN	TRES	460	642,46
19	BZ	VANDOIES	2.070	634,39
20	BZ	LA VALLE	730	560,68
21	SA	CASALETTO SPARTANO	797,60	544,7
22	BZ	SIUDERNO	960	526,60
23	TN	ANDALO	532,71	513,70
24	CN	SAMBUCO	50	505,5
25	TN	GRUMES	221	501,13
26	TN	GRAUNO	72	496,55
27	TN	FONDO	700	474,58
28	OR	SEDILO	1.054	467,20
29	BZ	SAN MARTINO IN BADIA	800	463,50
30	TN	SOVER	410	460,67
31	PI	CRESPINA	1.888,16	457,7
32	PD	MESTRINO	5.000	455,12
33	VI	TRISSINO	3.842,45	442,73
34	BS	CIVIDATE CAMUNO	1.219,58	439,33
35	TO	VILLAR PELLICE	480	427,5
36	PI	MONTECATINI VAL DI CECINA	800	424,85
37	TN	BREZ	308	424,83
38	BZ	DOBBIACO	1.350	411,71
39	TN	CAGNÒ	150	410,96
40	SO	COSIO VALTELLINO	108,61	406,78
41	TN	MOLVENO	452,64	400,57
42	BZ	VIPIENO	2.433,70	379,14
43	LC	CRANDOLA VALSASSINA	100	374,53
44	TV	MASERADA SUL PIAVE	3.458,22	368,13
45	PR	FONTEVIVO	2.000	358,94
46	NU	ONIFAI	260	343,46
47	TN	FIAVE'	380	337,18
48	BZ	VILLANDRO	630	333,16
49	MS	ZERI	400	328,68
50	CN	CLAVESANA	300	328,59

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

I primi 50 classificati sono per lo più "Piccoli Comuni", mentre per quanto riguarda la distribuzione, 14 sono in Provincia di Trento e 12 in quella di Bolzano. Ma rispetto agli anni passati iniziano a figurare nelle prime posizioni anche Comuni del Centro e Sud Italia, come il caso del primo e terzo classificato, troviamo Torrenova (ME) in 12esima posizione e Casaletto Spartano (SA) in 21esima.

In termini di diffusione assoluta del solare termico, eccezione fatta per Marradi (FI) e Seneghe (OR), sono i "Grandi Comuni" ad occupare le prime posizioni. È proprio il "Piccolo Comune" fiorentino ad avere il maggior numero di mq installati con 17.939 mq, seguita dal Comune di Bolzano con 5.209 mq e dal Comune di Mestrino con 5.000 mq.

PRIMI 10 COMUNI PER MQ INSTALLATI

PR	COMUNE	mq
FI	MARRADI	17.939
BZ	BOLZANO	5.209
PD	MESTRINO	5.000
TN	TRENTO	4.932
LE	GALLIPOLI	4.562
PG	PERUGIA	4.379
VI	TRISSINO	3.842
OR	SENEGHE	3.661
RI	RIETI	3.650
RM	ROMA	3.537

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

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

Diversi e importanti sono i segnali positivi che riguardano questa tecnologia, tanto da far essere l'Italia il secondo mercato europeo del solare termico dopo la Germania caratterizzata dalla presenza di 13,8 milioni di mq di pannelli solari termici. Ma la crescita nella diffusione deve assolutamente accelerare non solo perché è una tecnologia affidabile e "alla portata di tutti" dal punto di vista economico, ma anche perché le potenzialità di integrazione sono enormi rispetto ai fabbisogni in edilizia, molto maggiori di Paesi Europei che invece ci sopravanzano nello sviluppo, come la stessa Germania o l'Austria con 3,8 milioni di mq e la Grecia con 4 rispetto ai nostri 2,6 milioni. Da non sottovalutare inoltre sono i vantaggi in termini di posti di lavoro che già oggi vede nel nostro Paese occupati circa 15.000 lavoratori. Secondo uno studio condotto dall'AEE – Istituto per le tecnologie sostenibili e dall'Università di Vienna, il solare termico, considerando un potenziale installabile al 2020 tra 97 e 388 milioni di mq, potrebbe portare circa 450 mila posti di lavoro a tempo pieno.



Pannelli solari termici sul tetto dell'asilo, Comune di San Sebastiano Po (TO)

IL SOLARE TERMICO NELL'EDILIZIA PUBBLICA

Sono 450 i Comuni che utilizzano pannelli solari per le esigenze termiche delle proprie strutture (scuole, uffici, palestre, ecc.). In termini di installazioni si registra un incremento, passando dai 37.713 mq rilevati nello scorso censimento ai 39.460 rilevati in questa edizione di Comuni Rinnovabili, con un più 4,42%. Nella Classifica troviamo i primi 10 Comuni per superficie installata. In prima posizione è il Comune di **Fontevivo** (PR) con 2.000 mq installati, seguito dal Comune di Catania con 1.410 mq e di Brescia con 986 mq ma senza nuove installazioni rispetto al censimento del 2011.

PRIMI 10 COMUNI DEL SOLARE TERMICO IN EDILIZIA

PR	COMUNE	mq
PR	Fontevivo	2.000
CT	CATANIA	1.410
BS	BRESCIA	986
RM	ROMA	930
IM	SAN LORENZO AL MARE	900
TE	TERAMO	790
MI	MILANO	679
VR	VERONA	650
FC	FORLÌ	630
CO	COMO	543

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Per il solare termico sono 463 i Comuni che attraverso i **Regolamenti Edilizi** hanno introdotto un obbligo di installazione per i nuovi edifici e per quelli in fase di ristrutturazione per soddisfare una quota minima dei fabbisogni di acqua calda sanitaria (di solito il 50%). A questi si aggiungono diverse Regioni (Lombardia, Piemonte, Liguria, Umbria, Lazio e Provincia di Trento) che hanno introdotto obblighi analo-

ghi e l'Emilia-Romagna, dove oltre al 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria con energie rinnovabili termiche, devono essere soddisfatti con fonti rinnovabili anche il 35% dei consumi di energia termica (dal 1° gennaio 2015 il requisito salirà al 50%). Tra i risultati migliori va sicuramente segnalato il Comune di **Carugate** (MI) che avendo introdotto l'obbligo già a fine 2003 può vantare un successo importante, con 750 mq di solare termico installati su strutture ristrutturate e di nuova realizzazione ed oltre 1.220 kW di fotovoltaico. L'esempio più noto a livello internazionale è quello di Barcellona dove l'Ordinanza Solar introdotta nel 2000 ha reso obbligatoria l'installazione di pannelli solari termici in tutti i nuovi interventi edilizi, e ha permesso di rilanciare un settore produttivo, creare nuove competenze, e soprattutto di passare da 1.650 mq installati nel 2000 agli oltre 66 mila mq di oggi. Nei prossimi anni la spinta al solare termico verrà anche dal **Dlgs 28/2011** che ha finalmente completato il quadro normativo relativo agli obblighi di installazione di fonti rinnovabili per soddisfare i fabbisogni termici ed elettrici delle abitazioni. Dal primo Giugno 2012 nei nuovi edifici, e nei casi di ristrutturazioni non "leggere", gli impianti di produzione di energia termica dovranno essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energie rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, ma anche riferite alla somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria,

il riscaldamento e il raffrescamento con quote crescenti nel tempo, fino a raggiungere il 50% nel 2017. Tra le iniziative che i Comuni possono intraprendere per spingere il solare importante è anche l'informazione rispetto alla diffusione degli impianti solari. Sono un esempio quelli della città di New York e di San Francisco. La "Solar Map" di New York è sviluppata e gestita attraverso la collabora-

zione tra il Dipartimento dell'energia e il Cuny (The city university of New York) in cui è stata realizzata la mappatura degli impianti solari. In questo caso non solo vengono fornite informazioni generali sull'installazione come potenza, produzione annua ecc, ma alcuni degli impianti sono collegati ad una pagina in cui è possibile la visione online e in diretta il rendimento dell'impianto selezionato.

The screenshot shows a web-based solar map interface. At the top, there is a navigation bar with a search field and several icons. The main area is a map of New York City with various locations marked. A pop-up window is open over a specific location, displaying an aerial view of a building with solar panels on its roof. To the right of the image is a table with details about the installation.

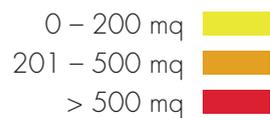
Description	NY Hall of Science
Property Type	Non-profit
Installer	airPower, designed by NYDA
Size	18.1 kW
Installation Date	Feb-06
Annual Output	15,929 kWh
Live Solar Data	N/A

Below the table is a testimonial section:

Testimonial
 Not only do solar panels provide an alternative energy source, but in the case of NYSCJ, our photovoltaic system is a public education resource. The data we collect from the PV system is used in an educational game that visitors can play to learn about the potential of solar power. - Dr. Margaret Honey, President/CEO

Solamap di New York City

DIFFUSIONE DEL SOLARE TERMICO NEI COMUNI ITALIANI



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

REGIONI, PROVINCE E COMUNI CON L'OBBLIGO DEL SOLARE TERMICO IN EDILIZIA



Fonte: Rapporto ON-RE 2012, Cresme-Legambiente

LE BUONE PRATICHE

Anche per il solare termico numerosi sono i Comuni che hanno investito sulle proprie strutture per l'installazione di pannelli al fine di ridurre le spese derivanti dai consumi termici. In particolare numerosi sono gli interventi sulle scuole come nel caso del Comune di **Bonate Sopra** (BG) dove nel 2007 è stato installato un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, ad integrazione del sistema tradizionale di riscaldamento alimentato da fonti fossili nella Scuola Media Statale. Grazie ad una produzione media annua di almeno 35.000 kWh termici l'impianto evita l'emissione in atmosfera di 9.500 kg di CO₂ ogni anno. Altro esempio è il Comune di **Capitignano** (AQ) che nel 2011 ha realizzato un impianto solare termico a circolazione forzata sul tetto di una Scuola Elementare. L'impianto, costituito da 10 collettori piani, ha un'estensione di 24 mq e permette di risparmiare circa 1.180 m³ di metano all'anno, evitando l'emissione in atmosfera di 2.500 kg di CO₂. Altro esempio è il Comune di **Popoli** (PE) il quale nel 2011 ha realizzato due impianti solari termici per un totale di 263 mq distribuiti sui tetti di una Scuola Elementare e della Piscina Comunale. Entrambi coprono il 20 per cento del fabbisogno energetico degli edifici. Il comune ha usufruito degli incentivi del Ministero dell'Ambiente, investendo quasi 230.000 Euro e risparmiando circa 25.000 metri cubi di metano ogni anno. Grazie ad un investimento di 39.900 Euro invece il Comune di **Martinengo** (BG) nel 2007 ha realizzato un impianto solare termico da 62,5 mq ad integrazione del riscaldamento tradizionale e per la produzione di acqua calda sanitaria della Palestra Comunale, coprendo l'80% del fabbisogno di acqua calda sanitaria della struttura. Anche i grandi Comuni puntano sul solare termico nell'edilizia pubblica: a **Venezia** dal 2004 al 2011 sono stati installati 230 mq di pannelli solari termici sui tetti delle scuole materne, degli asili, di palestre e di campi sportivi, con un investimento pari a circa 450.000 Euro, sfruttando sia finanziamenti regionali sia fondi della stessa amministrazione comunale. Di assoluto interesse è il progetto "Telesun" realizzato nel 2004 a **Verona**, finanziato dall'amministrazione comunale e dalla Regione Veneto sono stati realizzati 360 mq di pannelli solari termici sulle coperture di 3 fabbricati, comprendenti 242 alloggi, ad integrazione di una centrale di teleriscaldamento alimentata a gas per produzione di acqua calda sanitaria. Grazie a questo impianto si è ottenuto un risparmio sui consumi termici di circa il 30%. Particolarità dell'impianto è il sistema di contabilizzazione dei consumi di ACS che permette di misurare la portata di acqua calda e fredda utilizzata. Applicazioni assolutamente interessanti sono quelle rappresentate dal Solar Cooling, impianto solare termico che consente di riscaldare o raffrescare gli ambienti in base alle esigenze. A **Pavia**, è stato installato un impianto di condizionamento solare presso la Casa di Cura Santa Margherita da 70

kW, coprendo una superficie di 230 mq. L'impianto permette la produzione di energia termica destinata anche alla generazione di energia frigorifera per il condizionamento estivo dell'edificio. D'inverno l'impianto permette di risparmiare circa 79 MWh termici, mentre durante l'estate i collettori sono in grado di fornire 78,8 MWh frigoriferi per il condizionamento dell'edificio. Altra esperienza assolutamente innovativa è l'impianto termico realizzato dalla Koblen sulle coperture della propria azienda nel Comune di **Bovolone** (VR). Per ridurre i costi in bolletta si è optato per l'installazione di un impianto solar cooling da 156 mq integrato ad una pompa di calore geotermica da 39 kWf. Grazie al solo impianto solare l'Azienda riesce a soddisfare il 50% del fabbisogno energetico termico annuale del complesso di fabbricati di circa 1.200 mq, sfruttando le 14 sonde verticali dell'impianto geotermico per i picchi dei consumi. L'impianto di condizionamento solare infatti nella stagione fredda serve al riscaldamento degli uffici e ad integrazione energetica degli edifici industriali, mentre durante la stagione estiva, grazie alle capacità igroscopiche dei sali di cloruro di litio condiziona l'aria in entrata all'impianto controllandone l'umidità e abbassandone la temperatura. Le potenzialità del solar cooling sono studiate anche nella frazione di **Casaccia** (RM), dove nel 2009 è stato installato un "impianto sperimentale di solar cooling" per il riscaldamento e il raffrescamento dell'edificio F51 nel Centro di Ricerca dell'Enea. Composto da 30 collettori solari che occupano una superficie lorda di 112 mq e riscaldano due accumulatori termici da 1.500 litri collegati ad una macchina ad assorbimento da 70 kW. Usufruendo del bando della Regione Lombardia per la "realizzazione di impianti termici al servizio di immobili di proprietà pubblica", il Comune di **Como** nel 2008 ha realizzato 2 impianti di solar cooling sui tetti del municipio e della biblioteca civica, installando complessivamente 372 pannelli solari con una potenza complessiva di 720 kW. Successivamente, collegati ai due impianti sono state posizionate 3 unità ad assorbimento a bromuro di litio e 5 torri evaporative per una potenza frigorifera complessiva pari a 720 kW. Risultati importanti sono quelli ottenuti grazie ai **Gruppi di Acquisto Solare di Legambiente** in collaborazione con AzzeroCO2 e Achab Group e di Comuni che vanno dal Veneto fino alla Sicilia. I GAS solari hanno coinvolto oltre 2.200 famiglie, e a livello nazionale hanno permesso l'installazione di oltre 2.000 mq di impianti solari termici e di circa 5 MW di pannelli fotovoltaici in 5 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 15-20% rispetto al prezzo medio di mercato, con un risparmio a famiglia di circa 2000 € per un impianto fotovoltaico, oltre ad ottenere garanzie e servizi superiori a quelli normalmente reperibili sul mercato. Le installazioni ottenute attraverso questi gruppo di acquisto solari permetteranno nell'arco di 20 anni, di evitare l'immissione in

atmosfera di circa 51.200 tonnellate di CO₂. Sono 20 i Gruppi di Acquisto al momento attivi, distribuiti da nord a sud. Interessante è il caso siciliano, dove sono 7 quelli attivi e 5 quelli conclusi. Questi ultimi in particolare hanno coinvolto 250 famiglie che hanno ottenuto offerte per la fornitura di impianti fotovoltaici "chiavi in mano" a prezzi più bassi rispetto a quelli di mercato del 35%. Grazie ai 400 kW di impianti fotovoltaici le famiglie aderenti al progetto otterranno un risparmio di 180 mila Euro anno in bolletta contribuendo alla riduzione dei gas serra in atmosfera con 14 mila tonnellate di CO₂ non immessa.



Impianto solare termico su abitazione privata

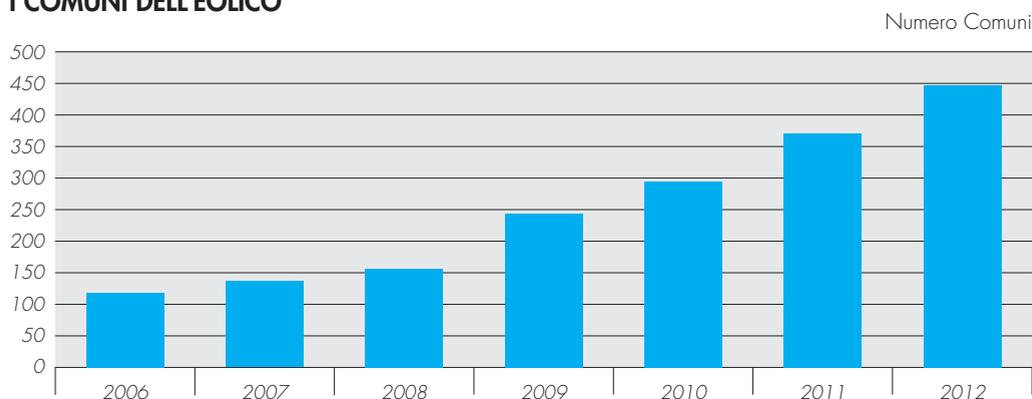


4. I COMUNI DELL'EOLICO

Sono 6.912 i MW eolici installati in 450 Comuni italiani, divisi tra impianti di grande e piccola taglia. Come si può vedere dai grafici, è costante la crescita delle installazioni rispetto al 2006, mentre le cartine della diffusione in Italia mostrano come si stia ampliando la presenza anche fuori da un ambito territoriale che a lungo ha riguardato l'Appennino meridionale tra Puglia, Campania e Basilicata, Sicilia e Sardegna soprattutto nel caso dei piccoli impianti con potenza fino

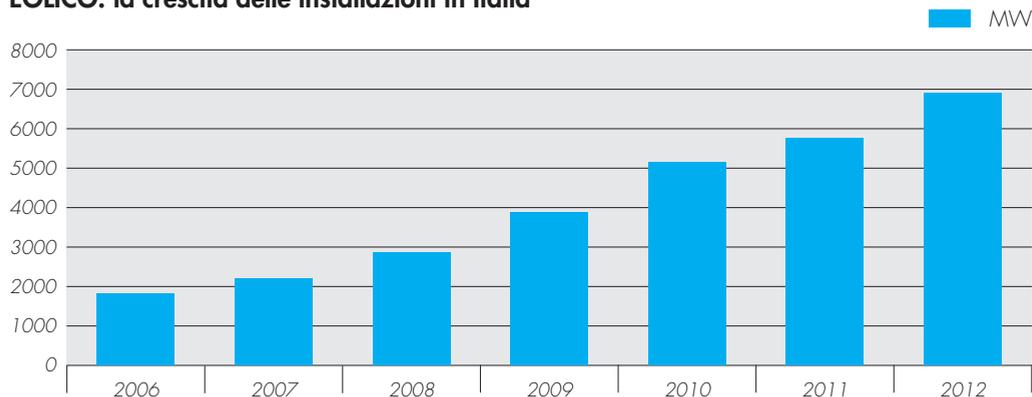
a 200 kW. Proprio lo sviluppo di impianti di piccola taglia ha portato a separare in due le analisi per quanto riguarda la distribuzione degli impianti, in modo da raccontare meglio queste due realtà tecnologiche. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati del GSE e dell'ANEV, con informazioni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

I COMUNI DELL'EOLICO



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

EOLICO: la crescita delle installazioni in Italia



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" 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 le cui condizioni di vento e ambientali lo consentono.

I COMUNI DEL GRANDE EOLICO

Torri eoliche con potenza installata maggiore di 200 kW sono presenti in 271 Comuni per una potenza di 6.899 MW. Questo tipo di impianti riguarda dunque poco più del 3% dei Comuni italiani, a dimostrazione di come il possibile impatto di questi impianti rispetto al paesaggio italiano - di cui si è molto discusso sui media - abbia riguardato comunque un'area molto limitata del Paese. I Comuni con il più alto numero di MW installati si concentrano nel Sud Italia. Appartengono alla Provincia di Foggia i primi due Comuni per potenza installata; **Troia** con 171,9 MW e 93 torri seguito da **Sant'Agata di Puglia** con 130 torri e una potenza complessiva di 164,4 MW. Al terzo posto troviamo il Comune di **Minervino Murge**

(BT) con 116,5 MW e 55 torri eoliche. Sono stati 47 i nuovi parchi eolici entrati in funzione nel 2011 per una potenza complessiva di 950 MW che hanno interessato 53 Comuni italiani. Tra questi il parco più grande realizzato è quello che riguarda 2 Comuni della Provincia sarda di Olbia Tempio, Buddusò e Alà dei Sardi con 69 torri eoliche per una potenza complessiva di 158,7 MW, seguiti dai Comuni di Gasperina, Valleflorita e Palermiti (CZ) con 97,5 MW e dal Comune di Savignano Irpino in Provincia di Avellino con 33 pale eoliche per complessivi 66 MW. Ma le nuove installazioni hanno riguardato anche parchi eolici con potenze nettamente inferiore, sia nel caso di "espansioni" come il caso di Stella (SV) con il posizionamento



Parco eolico Valbormida, Comune di Cairo Montenotte (SV)

della quarta pala da 800 kW sia nel caso di nuovi parchi eolici come nel caso del Piccolo Comune di Anzi (PZ) dove sono state posizionate 8 torri da 2 MW per complessivi 16 MW.

PRIMI 20 COMUNI DELL'EOLICO

PR	COMUNE	N_Torri	MW
FG	TROIA	93	171,9
FG	SANT'AGATA DI PUGLIA	130	164,45
BT	MINERVINO MURGE	55	116,48
AV	BISACCIA	104	103
FG	ORDONA	46	98,3
OG	ULASSAI	48	96
FG	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	59	95,95
CT	VIZZINI	76	85,3
CI	PORTOSCUSO	37	85,1
BN	SAN GIORGIO LA MOLARA	71	83,8
AV	LACEDONIA	71	81,66
TP	SALEMI	53	80,7
CZ	MAIDA	40	80
CZ	SAN SOSTENE	43	79,5
OT	BUDDUSÒ	34	79,35
OT	ALÀ DEI SARDI	35	79,35
FG	ASCOLI SATRIANO	41	77,5
CZ	CORTALE	42	75,95
SS	BONORVA	37	74
FG	ALBERONA	85	72,3

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

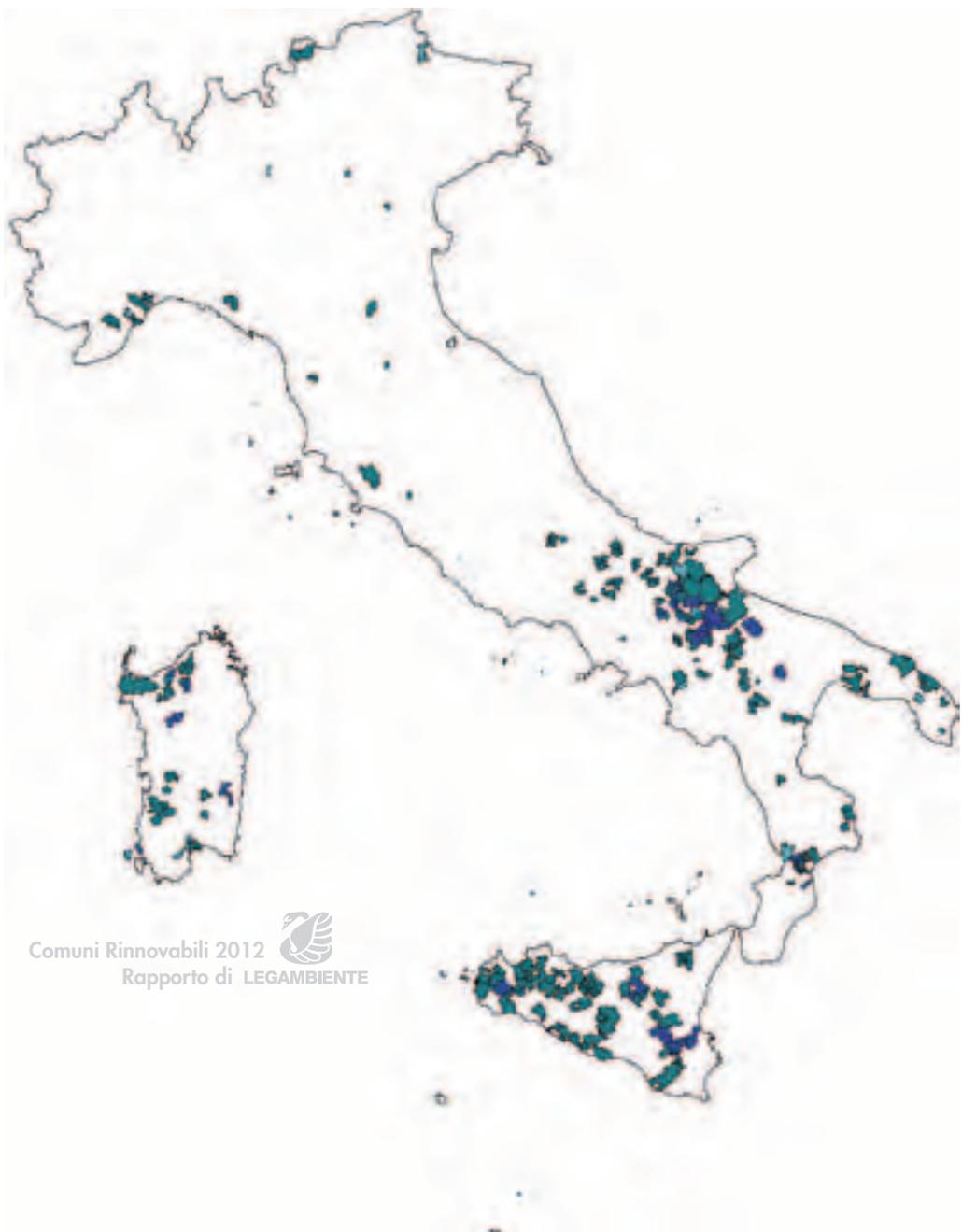
Il "grande eolico" ossia gli impianti con potenze superiori ai 200 kW, contribuisce alla produzione ogni anno energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 4,9 milioni di famiglie. Sono 231 i Comuni che possiamo definire autosufficienti dal punto di vista elettrico, ossia in grado di produrre più energia elettrica di quella necessaria alle famiglie residenti, 10 in più rispetto allo scorso anno. Questi risultati si trovano sia in "Piccoli o Piccolissimi Comuni" come Tocco da Casauria (PE), Poggio Imperiale (FG) o Bisaccia (AV), ma anche in centri come Mazara del Vallo (TP) e Foiano della Chiana (AR). E' importante sottolineare inoltre come siano 8 i Comuni in cui l'eolico copre dal 99 al 50% dei fabbisogni elettrici delle famiglie e 15 i Comuni che hanno una copertura dal 49 al 20%. Perché in una prospettiva di generazione distribuita l'eolico può concorrere con le altre fonti rinnovabili a soddisfare i fabbisogni energetici.



Parco eolico Cinque Stelle, Comune di Stella (SV)

DIFFUSIONE DEL GRANDE EOLICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 1 MW 
- 1 - 50 MW 
- > 50 MW 



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

I COMUNI DEL MINI EOLICO

Di assoluto rilievo è lo sviluppo che si sta avendo in questi ultimi due anni del mini eolico, cioè le torri con potenza fino a 200 kW. Proprio per il suo potenziale e per il suo successo abbiamo scelto di monitorarlo e raccontare l'esperienza di Comuni e Piccole Aziende che hanno deciso di investire in questa tecnologia con vantaggi sia ambientali che di migliore integrazione negli ambienti rurali e urbani. Sono sempre di più infatti i casi di cittadini, imprenditori agricoli o imprese artigiane che hanno scelto di installare tecnologie di taglia medio-piccola in grado di offrire ottime opportunità di risparmio sui consumi elettrici. A spingere questa diffusione ha contribuito sicuramente l'introduzione della tariffa onnicomprensiva con l'estensione dello scambio sul posto fino a 200 kW. La mappatura costruita grazie all'incrocio dei dati di GSE e ANEV, delle aziende del settore e dei Comuni ha permesso di individuare 246 Comuni, pari al 3% del totale, che possiedono sul proprio territorio impianti mini eolici per una potenza complessiva di 13,3 MW. 122 Comuni e 9,1 MW in più rispetto al censimento dello scorso anno. Nella tabella sono elencati i primi 20 Comuni per potenza installata, dove la prima posizione è occupata dal Comune di **Bisaccia** (AV) con 26 torri mini eoliche e 2.960 kW di potenza complessiva, seguito dal Comune di **Palena** (CH) con 1.280 kW distribuiti in 5 torri eoliche. La terza posizione è occupata dal Comune di **Villacidro** con 6 pale e una potenza complessiva di 1.170 kW. È proprio l'articolazione e diversità del paesag-

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

PRIMI 20 COMUNI DEL MINI EOLICO

PR	COMUNE	N_Torri	kW
AV	BISACCIA	26	2.960
CH	PALENA	5	1.280
VS	VILLACIDRO	6	1.170
FG	RIGNANO GARGANICO	36	900
FG	SAN GIOVANNI ROTONDO	16	400
TA	MASSAFRA	16	400
TA	CASTELLANETA	18	360
FG	ORSARA DI PUGLIA	12	300
TA	CRISPANO	9	220
LE	LECCE	7	201
IS	MACCHIAGODENA	1	200
FG	SAN MARCO IN LAMIS	8	200
TA	LIZZANO	8	160
OT	BUDDUSÒ		159
FG	TROIA	6	150
CN	SALE DELLE LANGHE	1	150
BR	OSTUNI	1	150
FG	APRICENA	3	150
AV	ARIANO IRPINO	5	125
LI	CAMPUGLIA MARITTIMA	1	55

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Dei 246 Comuni censiti, 118 sono del Sud Italia con 9,2 MW, 66 sono del Centro Italia e 53 del Nord rispettivamente con 3,4 MW e 506 kW distribuiti in tutte le Regioni. È la Puglia con 53 Comuni e 4,7 MW la Regio-

ne più interessata dalle installazioni di questi impianti, seguita dalla Toscana con 19 Comuni e una potenza complessiva di 640 kW e dalla Campania con 18 Comuni e 3,4 MW. Per capire meglio il reale contributo che questa tecnologia oggi dà al bilancio energetico delle famiglie italiane basta considerare che grazie ai 13,3 MW censiti dal Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente ogni anno viene prodotta energia elettrica pari al fabbisogno di 9.500 famiglie. Da segnalare sono alcune installazioni in Comuni grandi di impianti micro eolici, 5 sono le torri per complessivi 2 kW installati a Napoli, 1 da 0,3 kW a Modena o ancora le 8 pale per complessivi 20 kW di Roma. Installazioni queste spesso per scopi sperimentali e di studio ma che iniziano a diffondersi in tutto il territorio nazionale.

Il 2011 è stato un anno importante per la crescita dell'eolico, con 47 nuovi parchi entrati in funzione e una nuova potenza installata pari a 950

MW. Ma la prospettiva purtroppo non è affatto rosea per i prossimi anni, sicuramente dovuta all'incertezza che riguarda gli incentivi per gli impianti e per la preoccupazione legata all'efficacia del nuovo sistema che sostituirà i certificati verdi. Altrettanto importante è semplificare il quadro normativo rispetto alla realizzazione degli impianti dopo l'introduzione delle Linee Guida Statali per l'inserimento nel paesaggio. Ancora troppe sono le difficoltà per l'autorizzazione di impianti sia di piccola taglia che per quelli più grandi, con Regioni che di fatto hanno deciso di fermare o rallentare la realizzazione di nuovi impianti, dalla Sardegna alla Sicilia, all'Emilia Romagna. Al Governo Monti spetta oggi la responsabilità di verificare il recepimento delle Linee Guida nelle diverse Regioni italiane, alla luce anche del "Burden Sharing" degli obiettivi di sviluppo delle rinnovabili per rispettare gli obiettivi fissati dall'Unione Europea al 2020.



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

La sfida sta nel costruire regole certe per realizzare nuovi impianti e per accompagnare il repowering di quelli esistenti con macchine di maggiore dimensione e potenza, magari migliorando l'integrazione paesaggistica e la possibilità di fruizione delle aree per le comunità che vivono intorno. La crescita di questo settore rappresenta una direzione imprescindibile per la produzione di energia elettrica pulita in grado di contribuire in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici ma anche una risposta concreta e immediata ai fabbisogni delle famiglie. Gli oltre 6,8 GW di eolico installato nel nostro Paese producono oggi energia elettrica pari al fabbisogno di 4,9 milioni di famiglie evitando di immettere in atmosfera circa 7,4 tonnellate di CO₂. Questi numeri sono importanti perché portano in sé significativi benefici in termini ambientali ma anche occupazionali

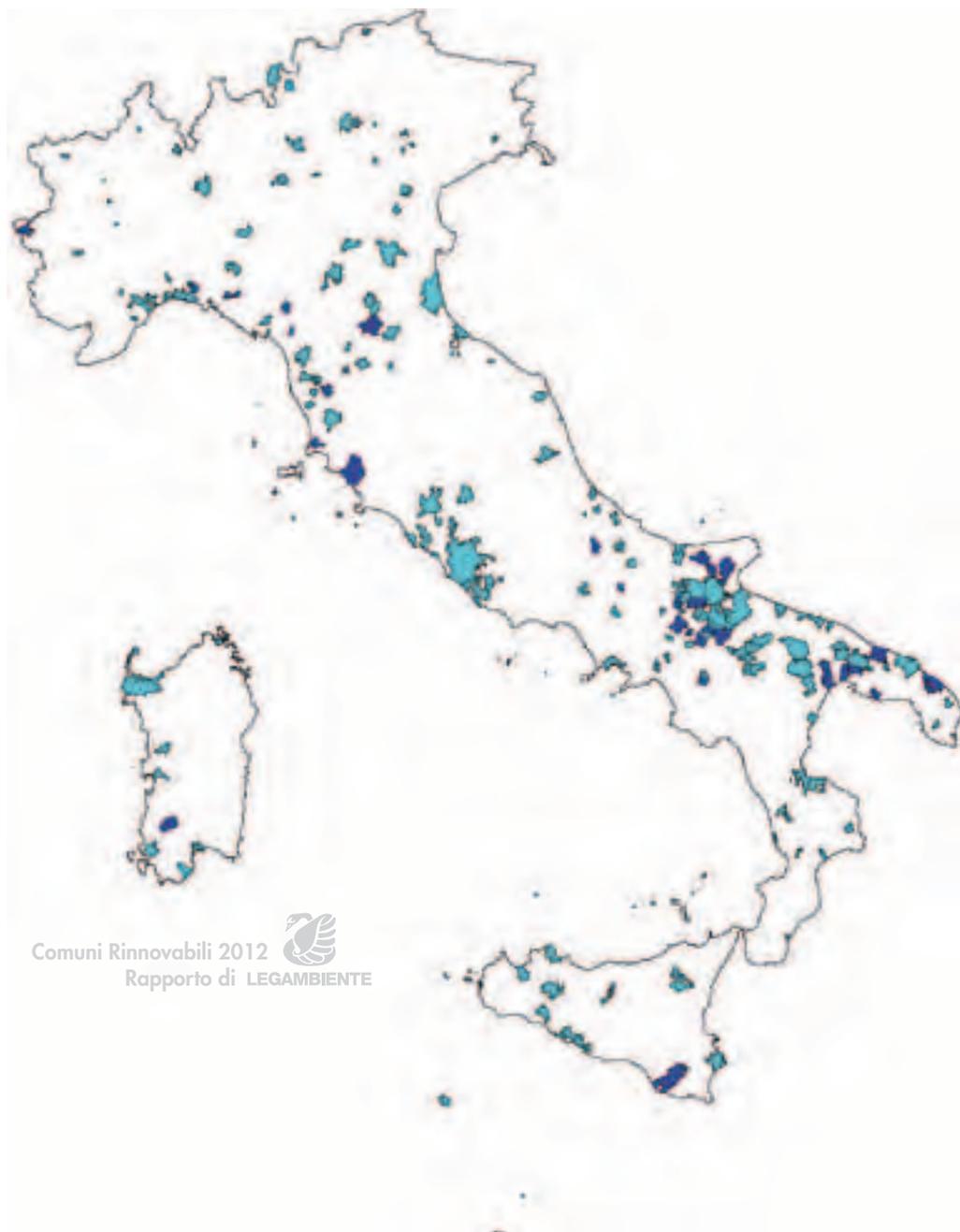
ed economici. Secondo l'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) il potenziale installabile al 2020 nel nostro Paese è di 16.200 MW. Il raggiungimento di tale obiettivo porterebbe con sé risultati importanti, coprendo non solo il fabbisogno di energia elettrico di circa 12 milioni di famiglie, ma anche migliorando la qualità dell'aria attraverso un risparmio di 23,4 milioni di tonnellate di CO₂, 53.326 tonnellate di NO_x, oltre 38 mila tonnellate di SO₂ 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.



Mini eolico, Comune di Peglio (PU)

DIFFUSIONE DEL MINI EOLICO NEI COMUNI ITALIANI

0 – 50 kW 
> 50 kW 



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

Diverse sono le applicazioni interessanti per questa tecnologia, dove si va da grandi impianti eolici fino a scendere a piccoli o piccolissimi impianti, con potenze che non superano i 200 kW.

Tra queste interessanti sono quelle che vedono la partecipazione e collaborazione tra pubblico e privato come nel caso della **Provincia di Ravenna**, Autorità portuale e l'Azienda Tozzi Nord, per il progetto "WICO – Wind of the coast". È stato inaugurato a Dicembre 2011, nell'area del Terminal crociere di Porto Corsini, un impianto mini eolico ad asse verticale da 1,5 kW di potenza che va aggiungersi all'impianto da 10 kW ad asse orizzontale situato presso la diga foranea di Marina di Ravenna in grado ogni anno di produrre 35.000 kWh, caratterizzata da "decorazioni a mosaico" su parte della torre. L'obiettivo del progetto WICO è l'installazione di una serie di anemometri nel bacino adriatico – ionico per la valutazione delle condizioni di sviluppo del mini eolico sia nell'area del porto di Ravenna che nelle piattaforme offshore dell'Eni. Settore da non sottovalutare in questo campo è quello della ricerca che ha permesso la prima installazione di mini eolico dimostrativa in materiale biocomposto da 6 kW Comune di **Montecastrilli**, in Provincia di Terni. Parte dei materiali infatti sono stati ricavati da fibre naturali come il legno.

È stato inaugurato a Luglio 2010 in occasione del Wind Day l'impianto eolico bipala da 55 kW in località Selle nel Comune di **Montoggio** (GE). L'impianto di proprietà comunale ha richiesto un investimento economico di circa 200 mila Euro e con una produzione di circa 140 MWh/a sarà in grado di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico di circa 120 persone. Inoltre usufruendo della tariffa incentivante l'impianto produrrà un utile per il Comune di circa 15.000 Euro l'anno evitando l'immissione in atmosfera di circa 70 tonnellate e rientrando dell'investimento in circa 15 anni. L'esempio di Montoggio rappresenta il primo caso in Italia di eolico "di comunità" infatti gli utili saranno impegnati in quelle che saranno le esigenze della comunità. Inoltre è allo studio la possibilità di installare 3 aerogeneratori da 850 kW per complessivi 2,55 MW.

Un esempio di progetto attento all'integrazione ambientale è quello del Parco "5 Stelle", nel Comune di **Stella** (SV), che ha già ricevuto diversi riconoscimenti. Lo scorso anno è stato ampliato il parco aggiungendo una pala da 800 kW raggiungendo così la potenza nominale di 3,2 MW. Verranno quindi ulteriormente migliorati i già ottimi risultati in termini di produzione energetica e risparmio di emissioni di CO₂ che ad oggi ammontano rispettivamente a 24.000 MWh e 15.000 tonnellate di emissioni evitate. Il gradimento da parte della popolazione è confermato dal sempre maggior numero di turisti 'ecosostenibili' che decidono di salire all'area delle torri

eoliche lungo l'apposito percorso supportato da pannelli didattici illustranti flora, avifauna e la tecnologia eolica presente. Altro ampliamento è quello del parco eolico di Pian dei Corsi nel Comune di **Celle Ligure** (SV) dove alle 2 torri originarie da 800 kW sono state aggiunte ulteriori due pale della stessa potenza. L'impianto nel 2011 ha prodotto energia elettrica pari al fabbisogno di circa 2.000 famiglie.

Un esempio del contributo sociale dell'eolico è quello della Comunità di accoglienza e recupero EMMAUS, nel Comune di **Foggia** (Fg). La struttura oltre ad essere dotata di impianti solari termici e fotovoltaici è caratterizzata dalla presenza di una pala eolica da 330 kW. L'integrazione delle diverse tecnologie permette alla struttura una completa autonomia per la parte elettrica con vantaggi significativi anche di tipo economico. Un esempio virtuoso di sostenibilità energetica è il parco eolico "Valbormida" situato nel Comune di **Cairo Montenotte** (SV) tra la loc. La Crocetta e Cima della Biscia. Con le sue sei macchine rappresenta il più grande parco eolico della Liguria. In fase di progettazione e costruzione si è prestata molta cura agli aspetti ambientali e alla valorizzazione del territorio; ne sono un esempio le cabine elettriche realizzate secondo lo stile che caratterizza i capanni per le attrezzature agricole presenti in modo da far integrare al meglio queste strutture antropiche con l'ambiente circostante. Gli aerogeneratori dalla potenza nominale di 800 kW portano a stimare la produzione annua del parco a circa 10.800 MWh, a cui corrispondono circa 3.112 t/anno di emissioni di CO₂ evitate. Viene quindi garantito il pieno soddisfacimento di fabbisogno energetico dell'intero Comune di Cairo Montenotte, circa 13.000 abitanti.



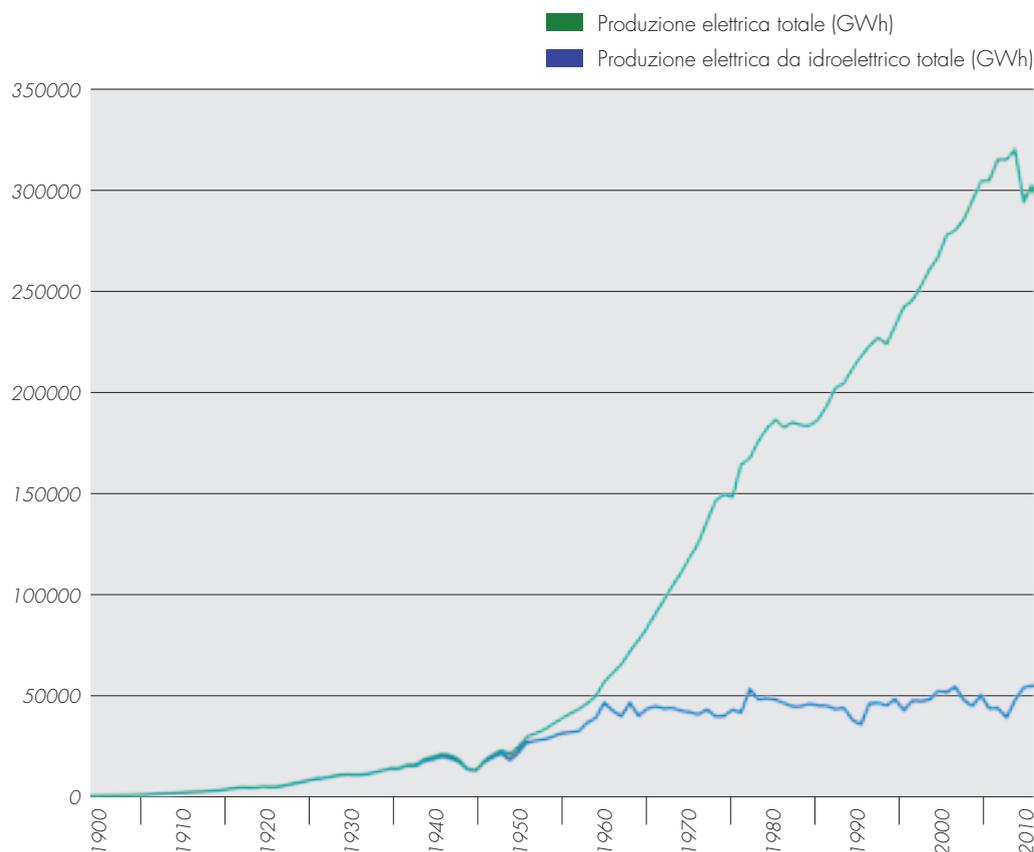
5. I COMUNI DELL'IDROELETTRICO

Spetta all'idroelettrico la palma della più antica e importante fonte rinnovabile nel nostro Paese. È dalla fine del 1800 che questi impianti rappresentano una voce fondamentale nella produzione energetica elettrica italiana. Basti ricordare che fino agli anni '60 circa l'80% dei fabbisogni elettrici italiani era soddisfatto attraverso questi impianti diffusi dalle Alpi all'Appennino fino alla Sicilia. Ancora oggi grazie all'idroelettrico una parte fonda-

mentale, pari al 18% della produzione elettrica nazionale è rinnovabile. Sono 1.253 i Comuni censiti da Legambiente che possiedono sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico, tra grandi e piccoli impianti, per una potenza complessiva di 21.212 MW.

Grazie a questa tecnologia vengono prodotti oltre 46 mila GWh nel 2011 di energia elettrica pari al fabbisogno di oltre 17,6 milioni di famiglie.

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



Elaborazione Legambiente su dati Terna, GSE

I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

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

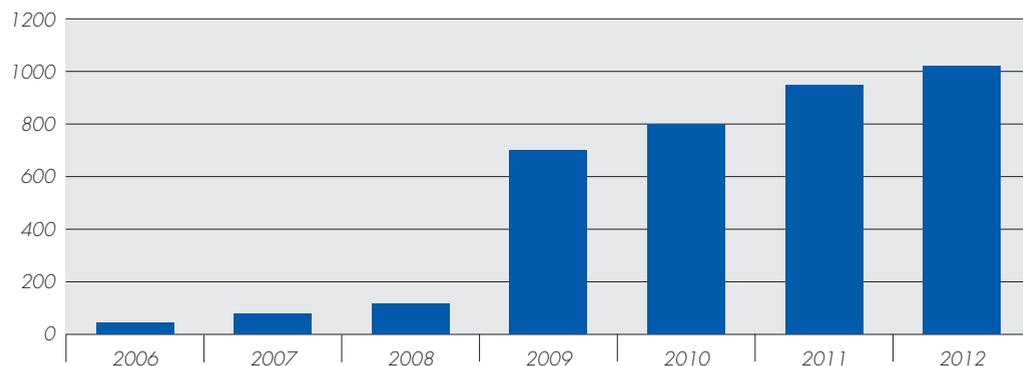
Sono 1.021 i Comuni che presentano sul proprio territorio almeno un impianto idroelettrico con potenza fino a 3 MW, per una potenza complessiva di 1.123 MW. Complessivamente gli impianti mini idroelettrici sono in grado di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico di oltre 1,7 milioni di famiglie, evitando l'immissione in atmosfera di 2,6 milioni di tonnellate l'anno di anidride carbonica. Anche per questa tecnologia è significativa la crescita avvenuta in questi anni, sia in termini di potenza installata che di numero di Comuni. In sette anni si è passati da 17,5 MW censiti nel 2006 ai 1.123



Esempio di mulino idroelettrico in legno

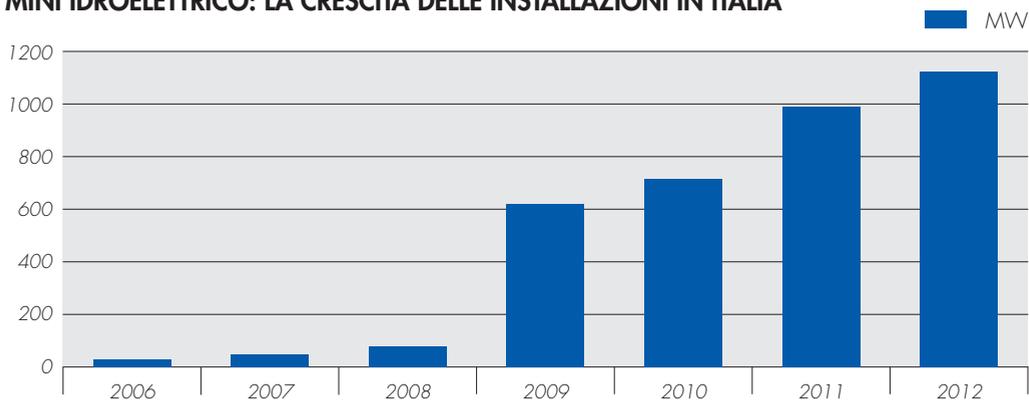
del 2011. Come si può vedere dalla cartina i Comuni in cui sono installati impianti mini-idroelettrici sono localizzati soprattutto lungo l'arco alpino e l'Appennino centrale, ma sono presenti impianti anche in Puglia, Sicilia e Sardegna. I risultati del Rapporto sono ottenuti incrociando i dati dei questionari inviati ai Comuni, con quelli dal GSE e delle informazioni ottenute dalle aziende del settore.

I COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

MINI IDROELETTRICO: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Il Comune con il più alto numero di MW installati è **Marebbe** (BZ) con 13 piccoli impianti per complessivi 22 MW. Al secondo posto troviamo il Comune di **Villandro** (BZ) con 6 impianti per complessivi 18 MW di mini idroelettrico, seguito dal Comune di **Olevano sul Tusciano**, in provincia di Salerno, con 9,5 MW di installazioni. Sono 514 i Comuni che già oggi grazie a questa tecnologia producono più energia elettrica di quella necessaria a soddisfare il fabbisogno delle famiglie residenti. Molti sono i Comuni che si avvicinano a questa soglia: 132 i Comuni che grazie al mini idroelettrico soddisfano dal 99 al 50% dei fabbisogni energetici elettrici delle famiglie residenti, 75 quelli con una percentuale tra il 49 e il 30% e 142 i Comuni che teoricamente soddisfano dal 29 al 10% del fabbisogno elettrico. La valorizzazione delle risorse idriche da un punto di vista energetico è un tema molto delicato per l'impatto che può avere sui bacini idrici. Per questo occorrono regole capaci di tutelare le

aree più delicate e di valutare la fattibilità e gli effetti di impianti che hanno significative potenzialità di sviluppo in molte parti del territorio italiano, perché è oggi possibile utilizzare piccoli salti d'acqua, acquedotti, condotte laterali, con un limitato impatto ambientale.



Impianto mini idroelettrico, Comune di Vaiano (PO)

PRIMI 50 COMUNI DEL MINI IDROELETTRICO

	PR	COMUNE	kw
1	BZ	MAREBBE	22.000
2	BZ	VILLANDRO	18.000
3	SA	OLEVANO SUL TUSCIANO	9.535
4	PT	CUTIGLIANO	7.920
5	BZ	CURON VENOSTA	7.790,6
6	UD	PONTEBBA	7.182
7	FR	ISOLA DEL LIRI	6.990
8	BZ	GAIS	6.782
9	BZ	VALLE AURINA	6.279,7
10	BZ	SAN LORENZO DI SEBATO	5.943,5
11	TO	PONT-CANAVESE	5.550
12	RM	TIVOLI	5.400
13	BZ	RACINES	5.255
14	BZ	MOSO IN PASSIRIA	5.230,5
15	GE	BORZONASCA	5.160
16	TO	POMARETTO	5.144
17	PR	MONCHIO DELLE CORTI	5.000
18	BG	SAN GIOVANNI BIANCO	4.900
19	TO	CERES	4.900
20	TN	TONADICO	4.860
21	TO	CUORGNE'	4.800
22	BZ	SARENTINO	4.680,2
23	AO	COURMAYEUR	4.525
24	PZ	LAURIA	4.500
25	TO	USSEGIO	4.474

	PR	COMUNE	kw
26	VB	BOGNANCO	4.400
27	BG	OLMO AL BREMBO	4.390
28	AO	ETROUBLES	4.372,2
29	PG	PERUGIA	4.200
30	PE	BUSSI SUL TIRINO	4.196
31	AO	CHAMPDEPRAZ	4.131,7
32	PT	PITEGLIO	4.070
33	CN	MONDOVI'	4.030
34	BZ	SAN LEONARDO IN PASSIRIA	4.013
35	CN	ROCCASPARVERA	4.000
36	BZ	BRUNICO	3.960
37	AO	VALTOURNENCHE	3.956,6
38	BL	CALALZO DI CADORE	3.950
39	BL	FALCADE	3.900
40	VI	CHIUPPANO	3.870
41	TO	LUSERNA SAN GIOVANNI	3.862,8
42	BG	LENNA	3.800
43	TO	ROURE	3.761
44	AO	OYACE	3.750
45	UD	CHIUSAFORTE	3.710
46	BZ	FUNES- VILNOESS	3.700
47	FG	LESINA	3.500
48	BG	CASNIGO	3.500
49	BZ	FORTEZZA	3.471
50	LO	MONTANASO LOMBARDO	3.470

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente



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

DIFFUSIONE DEL MINI IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 100 kW 
- 100 - 1000 kW 
- > 1000 kW 



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

IL GRANDE IDROELETTRICO IN ITALIA

Gli impianti idroelettrici rappresentano nel nostro Paese una antica ma importante voce della produzione energetica nazionale, capace di soddisfare il 78% dei consumi del solo settore domestico, con un incremento di due punti percentuale rispetto al 2009. Tale risultato si è raggiunto grazie ad una lunga e storica "tradizione" che ha visto l'installazione della prima centrale nel 1886 nel Comune di Tivoli. Attualmente sono 376 i Comuni, censiti dal Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012", che ospitano grandi impianti idroelettrici (con potenza superiore ai 3 MW), per una potenza complessiva di quasi 22 mila MW distribuiti in tutto il territorio nazionale ma con prevalenza ovviamente lungo l'Arco Alpino. I più grandi impianti idroelettrici sono

quelli dei Comuni di Presenzano (CE) e Maccagno (VA) entrambi con 1.000 MW di potenza installata, seguiti dal Comune di Edolo, in provincia di Brescia, con un impianto, composto da 8 gruppi, per complessivi 991 MW. Solo questi tre impianti sono in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di oltre 1,3 milioni di famiglie. Le Regioni italiane con il maggior numero di impianti di grande taglia sono il Piemonte con 595, il Trentino Alto Adige con 558 e la Lombardia con 390. Se consideriamo invece la potenza installata è la Lombardia con 4.987 MW la prima Regione, seguita dal Trentino Alto Adige con 3.138 MW, e dal Piemonte con 2.479 MW.

IL GRANDE IDROELETTRICO IN ITALIA

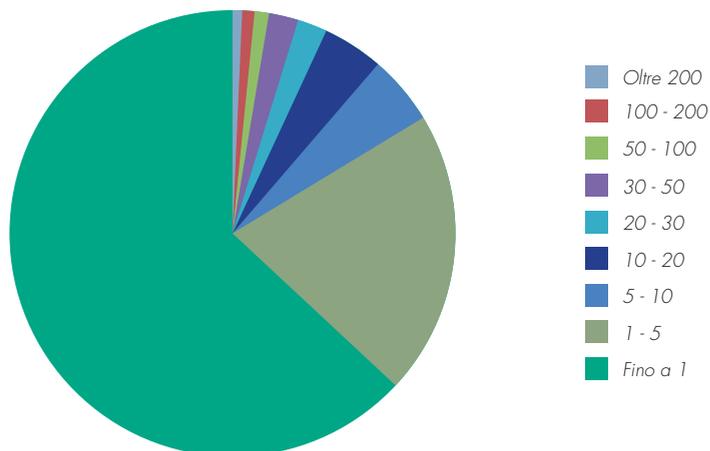
REGIONE	N_IMPIANTI	MW	GWh/a
PIEMONTE	596	3.544,4	6.886,2
VALLE D'AOSTA	78	901,5	2.947,4
LOMBARDIA	391	5.987,8	11.415,9
TRENTINO ALTO ADIGE	559	3.180,3	10.323,6
VENETO	256	1.105,9	4.511,2
FRIULI VENEZIA GIUGLIA	162	491,1	2.035,3
LIGURIA	58	77,2	253
EMILIA ROMAGNA	90	628,9	1.150,2
TOSCANA	115	337,1	1.032,8
UMBRIA	33	510,4	2.089,7
MARCHE	121	236,2	707,7
LAZIO	70	400	1.423,8
ABRUZZO	57	1.002,6	2.037,6
MOLISE	28	86,3	292,4
CAMPANIA	34	1.344,7	825,4
PUGLIA	2	0,6	2,4
BASILICATA	10	132,1	519,7
CALABRIA	40	728,6	2.113,5
SICILIA	19	731,3	143,6
SARDEGNA	17	466,2	405,3
ITALIA	2.736	21.893,2	51.116,7

Elaborazione Legambiente sui dati GSE e TERNA

Per tutti questi impianti sarà fondamentale nei prossimi anni realizzare interventi di revamping e adeguamento tecnologico, di manutenzione e pulizia delle dighe, di inserimento di sistemi di pompaggio per garantire e

aumentare la produzione anche in una prospettiva di difficoltà per la risorsa acqua come quella che progressivamente si sta verificando a seguito dei cambiamenti climatici e per i diversi usi idrici nei territori.

DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI PER CLASSI DI POTENZA



Elaborazione Legambiente su dati Terna



Impianto idroelettrico soggetto a revamping, Comune di Urago D'Oglio (BS)

DIFFUSIONE DEL GRANDE IDROELETTRICO NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 30 MW 
- 31 - 500 MW 
- > 500 MW 



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

Quando si parla di idroelettrico è importante citare esempi che dimostrino come sia possibile una valorizzazione sostenibile delle risorse idriche per la produzione di energia elettrica soprattutto nel caso di piccoli impianti. Un esempio di assoluto rilievo è il Progetto "Centrale elettrica diffusa", portato avanti da 9 Enti tra Comuni, Autorità di Bacino e Comunità Montana, con lo scopo di ripristinare vecchi e piccoli impianti idroelettrici una volta a servizio di ex siti industriali. I primi due impianti ad essere riattivati sono nel Comune di **Vaiano** (PO), dove grazie ad una convenzione con un soggetto privato, la Valbisenzio Energia, sono state sostituite due vecchie turbine, con altrettante da 40 e 35 kW "a vite". L'impianto situato all'interno di un ex opificio, anch'esso ripristinato e destinato alla produzione, è stato "ceduto" dal Comune, nel cui territorio sono presenti diverse turbine soggette a ripristino, in cambio di un impianto mini eolico che verrà installato nei prossimi mesi nell'"Ecoparco" comunale. Altro aspetto da sottolineare è che grazie al recupero e alla riattivazione di questi impianti si innescherà non solo un processo di recupero dei manufatti industriali, che ospitano tali impianti, a impatto ambientale quasi nullo, non dovendo modificare o costruire alcuna nuova struttura, ma attraverso il ripristino delle gore (canali artificiali di derivazione) e delle pescaie, che tra le loro funzioni hanno quella di regimare e contenere le intemperanze del fiume nei mesi invernali, si attuerà anche un processo di salvaguardia del territorio da un punto di vista idrogeologico. Altro esempio di assoluto rilievo è quello dell'**Acquedotto Pugliese** che nel 2010 ha avviato un progetto di risparmio energetico e di sviluppo eco-sostenibile dal nome "Energia 10 in condotta". L'iniziativa prevede la realizzazione di 10 centrali idroelettriche dislocate lungo la rete in grado di sfruttare i salti dell'acqua trasportata nelle condotte, l'installazione di impianti fotovoltaici e mini eolici sui siti aziendali. Iniziative che, nel complesso, consentiranno, a regime, di coprire fino a circa il 5% del fabbisogno elettrico annuo. A queste azioni si aggiunge il piano per gli acquisti verdi che ha permesso di riconvertire il 30% delle forniture in acquisti eco-compatibili. Al termine delle attività previste dal piano, complessivamente Acquedotto Pugliese sarà in grado di produrre circa 33 GW/h anno, una quantità sufficiente a servire un Comune di 30.000 abitanti. In quest'ambito rientra la centrale idroelettrica del tipo mini idro del Comune di **Gioia del Colle** composta da due nuove turbine che sfruttando il salto della condotta è in grado di produrre circa 6 MWh/a di energia elettrica destinata al pompaggio dell'acqua per quegli abitati, ove per ragioni altimetriche questa non può arrivare sotto carico naturale. Un altro esempio è quello condotto presso la centrale di **Villa Castelli** (BR) concentrata su un'azione di *revamping*. La centrale è da 450 kW ed è in grado di sfruttare un salto da 120 metri. L'impianto risalente agli anni '20 ha

funzionato fino al 1971. Importanti sono le opere di efficientamento e miglioramento delle condizioni di sostenibilità degli impianti esistenti. Ne sono un esempio due delle centrali idroelettriche del Comune di **Brunico** risalenti alla prima metà del '900, dove in seguito all'invecchiamento delle centrali I e II e della condotta forzata della centrale GAIS verso la metà degli anni 90 vennero avviate le prime progettazioni per costruire al loro posto un unico nuovo impianto idroelettrico con un salto maggiore, inaugurata nel 2003. La centrale costruita più a valle e con migliori condizioni di efficienza ha incrementato la sua produzione del 30% circa per una potenza di 5 MW. Interventi di salvaguardia ambientale sono stati eseguiti nella centrale ad acqua fluente di Kniepass attiva dal dal 1990. Le migliorarne le condizioni di sostenibilità infatti da una parte si sono eseguite opere di sistemazione degli argini, di risanamento e riassetto delle scarpate, mentre a tutela della fauna ittica è stata creata un'apposita scala dei pesci a fianco dell'opera di sbarramento. Altro esempio di recupero di vecchi impianti idroelettrici è quella della centrale idroelettrica di **Sparone**, in provincia di Torino, messa in servizio nel settembre 2011. L'impianto è il primo di quattro sull'asta del torrente Orco e ha una capacità installata di oltre 2.000 kW. Il nuovo gruppo va a sostituire completamente il vecchio impianto idroelettrico costruito nel 1923 e, a parità di potenza installata, ne migliora l'affidabilità e l'efficienza. A regime l'impianto sarà in grado di produrre più di 6 milioni di kilowattora all'anno, pari al fabbisogno di consumo di oltre 2.300 famiglie, evitando ogni anno l'emissione in atmosfera di circa 5.000 tonnellate di CO₂. Importanti sono anche le opere di revamping dei grandi impianti idroelettrici esistenti, attraverso il quale è possibile migliorare le condizioni di efficienza e producibilità anche del 20 - 30%. È il caso del nucleo di **Tusciano** (SA) composto da 8 centrali, di cui 6 ad acqua fluente; Tanagro, Calore, Tusciano, Piacentino Grotta dell'Angelo e Santa Maria Avigliano, una inattiva, Giffoni, una a bacino, Bussento, per complessivi 96 MW. Il progetto di rifacimento parziale, concluso nel 2008, ha interessato 4 impianti. Tra i più importanti ricordiamo Bussento, dove sono stati sostituiti i due gruppi da 30 MW e installati nuovi sistemi di automazione e telecontrollo dei servizi ausiliari al fine di aumentare l'efficienza dell'impianto. L'impianto di Piacentino invece ha visto la sostituzione dei due gruppi esistenti con due turbine Pelton da 1 MW ciascuna che hanno permesso la demolizione di tutti i vecchi macchinari e il rifacimento totale dell'impianto elettro-strumentale, compreso l'adeguamento degli edifici. Un ultimo intervento è stato quello che ha visto il rifacimento parziale del "gruppo 1" della centrale di Grotta dell'Angelo, con la sostituzione del gruppo di generazione dell'energia elettrica e del sistema elettrico e di controllo. Queste opere di revamping hanno permesso al nucleo idroelettrico di Tusciano di aumentare la propria produzione energetica elettrica del 17% e quella dell'acqua turbinata del 54%.



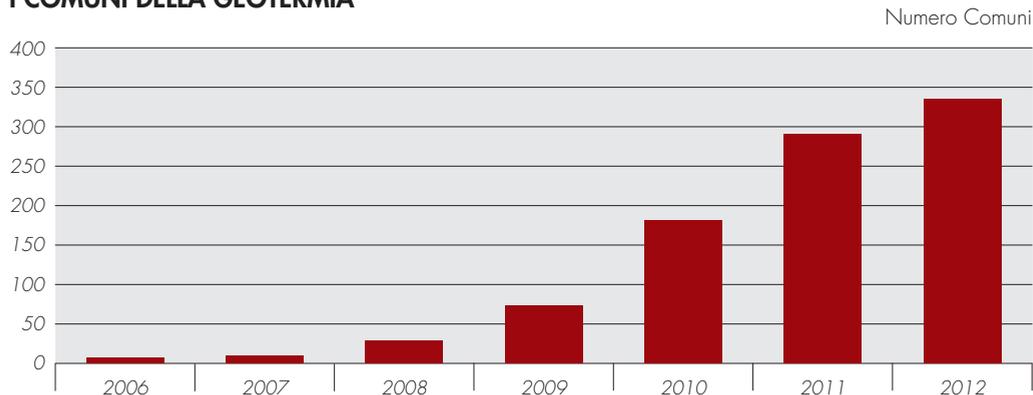
6. I COMUNI DELLA GEOTERMIA

Sono 334 i Comuni della geotermia rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2012", per una potenza totale di 962,9 MW elettrici, 147,4 MW termici e 884,7 kW frigoriferi. Quella geotermica è una forma di energia che trova origine dal calore della terra. Da qui il calore si propaga fino alle rocce prossime alla superficie, dove può essere sfruttato essenzialmente in due modi diversi.

Per temperature superiori ai 150 °C si definisce alta entalpia, attraverso la quale è possibile produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore (centrale geotermoelettrica). Le principali Regioni italiane in cui è sfruttabile l'energia geotermica ad alta entalpia sono la Toscana (come si può vedere dalla cartina e testimoniato dal fatto che a Larderello nel 1904 fu inaugurato il primo grande impianto per la produzione di energia elettrica in Europa), il Lazio e la Sardegna, mentre potenzialità interessanti sono in Sicilia e in alcune zone del Veneto, dell'Emilia-Romagna, della Campania e della Lombardia. Invece per temperature

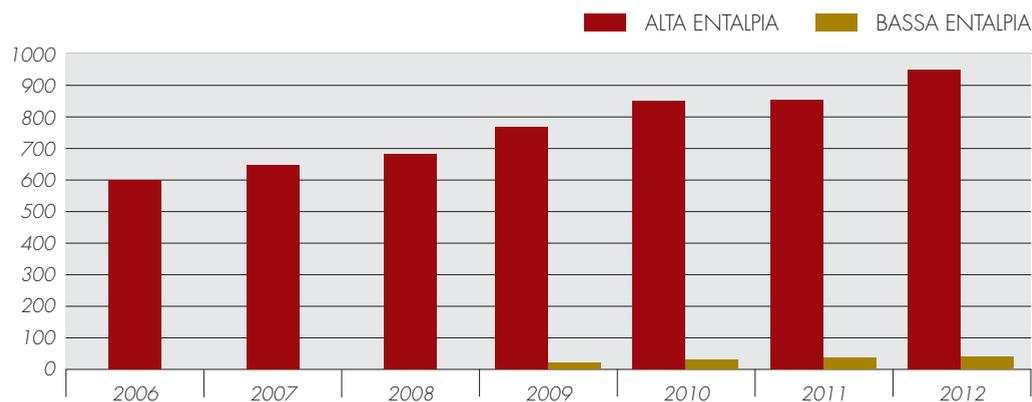
che risultano inferiori ai 150°C si parla di geotermia a bassa entalpia. In questo caso si utilizza la differenza e la costanza di temperatura del terreno rispetto all'aria esterna, che è possibile sfruttare in termini di calore che può essere utilizzato sia per usi residenziali che per attività agricole, artigianali ed industriali che hanno bisogno di energia termica nel processo produttivo. È importante sottolineare come lo sviluppo della geotermia a bassa entalpia è possibile in ogni Regione italiana e rappresenta una significativa opportunità per cittadini e piccole-medie imprese in quanto permette, integrata con impianti efficienti, di produrre energia termica per riscaldare l'acqua sanitaria e gli ambienti ma anche energia frigorifera per raffrescare. Ed è significativo notare come questa tecnologia stia crescendo sempre di più nel nostro Paese: solo nell'ultimo anno le installazioni fotografate dal Rapporto sono cresciute di oltre il 37%. La cartina dell'Italia mostra come questa tecnologia si stia sviluppando in particolar modo al Centro - Nord.

I COMUNI DELLA GEOTERMIA



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

GEOTERMIA: la crescita delle installazioni in Italia



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente



Impianto geotermico ad alta entalpia, Comune di Chiusdino (SI)

Dei 334 Comuni censiti dal Rapporto 2012 sono 11 quelli con impianti ad alta Entalpia, per una potenza installata pari a 950 MW elettrici e 130,9 MW termici. I più noti sono i 9 Comuni Toscani che ospitano impianti geotermici ad alta entalpia tra le provincie di Grosseto, Pisa e Siena. Questi impianti sono in grado di soddisfare il 25,3% del fabbisogno elettrico complessivo regionale, e superano ampiamente i consumi del settore domestico e agricolo, dando lavoro a circa 800 persone. In Toscana inoltre grazie ad un accordo del 2007 tra la Regione e Enel Green Power verranno

realizzati ulteriori 40 MW di impianti geotermici nel Comune di Santa Fiora che si andranno aggiungere ai 72 già realizzati in questi ultimi 5 anni.

Gli altri due impianti sono collocati nel Comune di Ferrara e nel Comune di San Pellegrino Terme (BG).

COMUNI DELLA GEOTERMIA AD ALTA ENTALPIA

PR	COMUNE	MWe	MWt
PI	POMARANACE	288	
SI	RADICONDOLI	180	120
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	114,5	6,3
SI	PIANCASTAGNAIO	111,5	
GR	MONTEROTONDO MARITTIMO	100	4,6
GR	MONTIERI	60	
PI	MONTEVERDI MARITTIMO	40	
SI	CHIUSDINO	20	
GR	SANTA FIORA	20	
FE	FERRARA	14	
BG	SAN PELLEGRINO TERME	2,2	

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Sono 324 i Comuni che invece utilizzano impianti geotermici a bassa entalpia o pompe di calore, per una potenza complessiva di 36,7 MW ter-

mici e 884 kW frigoriferi. 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 324 impianti censiti alla fine del 2011. Nella classifica è stato utilizzato un criterio legato alla potenza installata che premia tutti Comuni del Nord Italia.

È **Rivarossa** (TO) il Comune con la più alta potenza installata di impianti geotermici a bassa entalpia con un potenza di 5 MW, seguito dal Comune di Lecco con 2,4 MW e dal Comune di **Bagno di Romagna** (FC) con 2,2 MW. In questo ultimo caso l'impianto geotermico (acqua/acqua) è integrato con una centrale a cogenerazione alimentata a metano per il riscaldamento di alcuni edifici comunali.

PRIMI 10 COMUNI DEL GEOTERMICO A BASSA ENTALPIA

PR	COMUNE	kWe
TO	RIVAROSSA	5.057
LC	LECCO	2.400
FC	BAGNO DI ROMAGNA	2.248
MI	CORSICO	1.200
SO	CASTIONE ANDEVENNO	1.172
TV	MONTEBELLUNA	1.124
RN	RIMINI	1.067
BS	BRESCIA	830
MN	MANTOVA	794
MI	CORMANO	640
BG	SAN PELLEGRINO TERME	2,2

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Molto interessante e crescente è lo sviluppo di queste tecnologie integrate con altre fonti rinnovabili. Sono 12 gli impianti geotermici a bassa entalpia rilevati dal rapporto "Comuni Rinnovabili 2011". Si tratta per lo più di impianti solari fotovoltaici e/o solari termici, al fine di aumentare la produ-

zione rinnovabile. È importante sottolineare lo sviluppo di questa tecnologia per il contributo che può portare sia in termini di risparmio energetico in bolletta tra il 40 e il 60% sia in termini di riduzione dei gas climalteranti contribuendo in maniera importante alla lotta contro i cambiamenti climatici. Per aiutare la diffusione di questi impianti da una parte è sicuramente necessario aumentare l'informazione sui vantaggi economici ed ambientali derivanti dall'uso delle pompe di calore, troppo poco diffuse rispetto alle potenzialità di sfruttamento, e dall'altro è necessario stabilire un sistema di incentivi che dia certezze e sicurezza al mercato al fine di spingere non solo famiglie ma anche aziende e Amministrazioni ad investire in queste tecnologie. Basti pensare che secondo Co.Aer - l'Associazione Costruttori apparecchiature ed impianti aereali - (condizionamento, raffrescamento, ecc) questo settore già oggi occupa circa 7.500 lavoratori per una produzione di 1.420 milioni di Euro. Iniziativa importante è quella promossa dalla Regione Lombardia con lo stanziamento di 19 milioni di Euro riservato agli enti locali per la realizzazione di circa 170 impianti per il riscaldamento e raffrescamento attraverso impianti geotermici a bassa entalpia.



Impianto geotermico a palizzata

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI GEOTERMICI NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 100 MW
- > 100 MW
- 0 - 100 kW
- > 100 kW



Comuni Rinnovabili 2012 
Rapporto di LEGAMBIENTE

Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

È stato inaugurato a Luglio 2011 il nuovo impianto geotermico ad alta entalpia nel Comune di **Chiusdino**, realizzato da Enel, il terzo nella Provincia di Siena. La nuova centrale da 20 MW è in grado di produrre a regime oltre 145 milioni di kWh/a corrispondenti ai consumi elettrici di 55.000 famiglie risparmiando circa 32 mila tonnellate di petrolio l'anno. L'impianto che ha richiesto un investimento di 80 milioni di Euro è alimentato da 6 pozzi complessivi di cui 4 nella postazione "Travale Sud" e 2 nella postazione "Montieri 5" che raggiungono il "serbatoio geotermico" ad una profondità di circa 3 km. Aspetto importante nelle fasi di progettazione e costruzione è stato il coinvolgimento della popolazione per discutere gli aspetti di integrazione nel paesaggio. Ma nel settore geotermico importanti sono anche le installazioni a bassa entalpia che ogni anno coinvolgono decine di famiglie, Comuni e Aziende. Un esempio è la realizzazione avvenuta nel 2007 nel Comune di **Padova**, dove è stato installato un impianto geotermico da 250 kW composto da 50 sonde profonde 100 metri nell'ex Stazione Bacologica ora sede del Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura. Il finanziamento regionale che ha riguardato anche la riqualificazione energetica dell'edificio, ha permesso di integrare all'impianto geotermico 3 pannelli fotovoltaici di tipologie differenti (silicio monocristallino, policristallino e in silicio amorfo) da 20 kWp ciascuno, al fine di testare la resa delle diverse tipologie di moduli in un unico sito e con le stesse condizioni meteorologiche. Grazie a questi impianti viene soddisfatto il 50% dei fabbisogni energetici della struttura. Sempre a Padova nel 2005 è stato realizzato lo "Studio di Progettazione TIFS Ingegneria" dove sono state installate 16 sonde geotermiche verticali da 100 m ciascuna e una pompa di calore da 85 kW frigoriferi e 90 kW termici per il riscaldamento e il raffrescamento di 2.200 metri quadrati di uffici. In base ai parametri di certificazione energetica degli edifici la sede TIFS è classificata in classe energetica A e ogni anno questo edificio consente un risparmio di circa 7,2 TEP che corrispondono a 45 barili di petrolio, evitando l'emissione di 16,8 tonnellate di CO₂ in atmosfera. Tra gli esempi di integrazione tra tecnologie differenti vale la pena citare i due impianti geotermici gemelli del tipo acqua/acqua per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda realizzati nel 2010 nel Comune di **Asti**. Le pompe di calore, a servizio di due palazzine in Classe Energetica A+ da 17 appartamenti ciascuna, hanno una potenza termica di circa 140 kW totali e sono integrate ad un impianto fotovoltaico da 36 kWp e da un sistema di recupero dell'acqua tramite serbatoio collocato nel sottotetto. Per l'impianto geotermico il rientro dell'investimento è stimato in soli 5 anni e grazie a questa installazione vengono risparmiate 81 tonnellate di CO₂ in atmosfera all'anno. Anche nel Comune di **Cuneo** nel 2008 è stato installato

un impianto a sonde verticali a circuito chiuso da 163 kW per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria di un complesso residenziale formato da 5 piccoli condomini (25 famiglie per una superficie in metri quadrati pari a circa 2.500). Il tempo di ritorno dell'investimento è stimato in circa 5 anni e l'impianto è stato realizzato insieme ad uno solare termico e ad un altro fotovoltaico. Sono invece 14 le sonde verticali installate nel Comune di **Cerro Maggiore** (MI), dove nel 2011 è stato installato un impianto geotermico da 70 kW termici integrato ad uno fotovoltaico a servizio di una palazzina in Classe A. Un altro esempio è l'impianto a sonde verticali installato a **Lecco** nel 2008, che insieme ad un impianto solare termico soddisfa il fabbisogno termico di un edificio composto da 5 appartamenti per una superficie di 450 metri quadrati circa. La potenza installata dalle pompe di calore è di 26 kW e il tempo di ritorno stimato si aggira a 5 anni. La geotermia però è efficace anche per unità abitative singole: un esempio è quello di **Chianciano Terme** (SI) dove nel 2008 è stato realizzato un impianto geotermico da 23 kW integrato con un impianto solare che rende completamente autonoma una villa unifamiliare da 350 mq. Diversa è invece l'applicazione "a palizzata energetica" che può essere definito come un "impianto termico combinato" per lo sfruttamento contemporaneo dell'irraggiamento solare e del calore immagazzinato nel terreno. Una parte dell'impianto è infatti posta all'esterno della superficie mentre l'altra parte è interrata sfruttando le caratteristiche geotermiche. Tale sistema garantisce il riscaldamento invernale, la produzione di acqua calda sanitarie e, grazie alla parte interrata, anche il raffrescamento estivo. Un esempio di questo tipo di tecnologia è l'impianto che è stato realizzato nel Comune di **Cecina** (LI) nel 2011, che assicura il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria ad una villa di 200 mq costruita in classe A. La potenza totale installata dalle pompe di calore è di 8,1 kW e copre il 100% dei fabbisogni termici dell'edificio. L'impianto (che ha un tempo di ritorno stimato in 7 anni) è stato realizzato in sinergia con un impianto fotovoltaico da 7 kW, rendendo la villa completamente indipendente dal punto di vista energetico. Altro esempio è quello realizzato nel Comune di **Rosignano Monferrato** (AL), dove nel 2010 è stato installato un impianto geotermico con palizzata energetica utilizzato per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria di una villa unifamiliare. La pompa di calore ha una potenza termica di 11,9 kW ed un assorbimento elettrico di soli 2,50 kWh, e grazie ad un impianto fotovoltaico integrato rendono l'abitazione "a consumo praticamente zero". L'impianto geotermico è costato circa 24.000 Euro con tempo di rientro dell'investimento è stimato in circa 5 anni e grazie a questa installazione si risparmiano circa 6,6 tonnellate di CO₂ all'anno rispetto ad un impianto a gasolio. Un esempio di impianto geotermico a servizio di una PMI è quello dell'Azienda biologica Vojont e del relativo agriturismo situati

nel Comune di **Ponti sul Mincio** (MN) che dal 2005 integra diversi tipi di energie rinnovabili: l'impianto geotermico è composto da due centrali rispettivamente da 39 kW (circuito chiuso) e 19-36 kW (a circuito aperto) e da 4 sonde verticali da 510 m in grado di garantire il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo alle due abitazioni padronali di 500 mq, mentre le pompe di calore provvedono in modo completamente autonomo al riscaldamento di tutte le zone ricettive per un totale di 760 mq. L'impianto è collegato ad una caldaia che brucia scarti di legna proveniente dalla manutenzione dei boschi, dai rivali e dalle potature stagionali e viene utilizzata per produrre acqua calda sanitaria e riscaldamento. Inoltre sono stati installati 32 mq di pannelli solari che garantiscono l'acqua calda sanitaria a 3 famiglie, alle 7 stanze dell'agriturismo, ai servizi sportivi e perfino al riscaldamento della piscina. Nelle ore con temperature più basse, il sistema provvede ad alimentare il circuito di sonde geotermiche verticali mantenendone elevato il rendimento. Le due centrali geotermiche sono inoltre collegate tramite condotti di teleriscaldamento e scambiano il calore con un by-pass che consente di sfruttare entrambi gli accumuli termici per il surplus di energia a basso costo, anche quando è in funzione una sola centrale. Il costo dell'impianto geotermico è stato di 58.000 Euro, con un tempo di rientro dell'investimento previsto di circa 5 anni e un abbattimento netto in bolletta di 6.200 Euro l'anno.



7. I COMUNI DELLE BIOENERGIE

Sono 1.248 i Comuni in Italia in cui sono localizzate centrali a biomassa, biogas e bioliquidi per una potenza complessiva di 2.117 MW elettrici, 731,7 MW termici e 50 kW frigoriferi. Il Rapporto ha preso in considerazione tutte le tipologie di impianti che sfruttano materiali di origine organica per la produzione di energia elettrica, siano essi impianti a biomassa solida, cioè materiali di origine organica, vegetale o animale attraverso la cui combustione è possibile produrre energia, sia impianti a biogas che invece producono energia elettrica e/o termica grazie alla combustione di gas, principalmente metano, prodotto dalla fermentazione batterica (che avviene in assenza di ossigeno) dei residui organici provenienti da rifiuti (agro-industriali) come vegetali in decomposizione, liquami zootecnici o fanghi di depurazione, scarti dell'agro-industria, sia impianti a bioliquidi, ovvero impianti, che producono energia elettrica attraverso l'uso di combustibile liquido derivato dalla biomassa come oli vegetali puri, grassi animali o oli vegetali esausti di frittura.

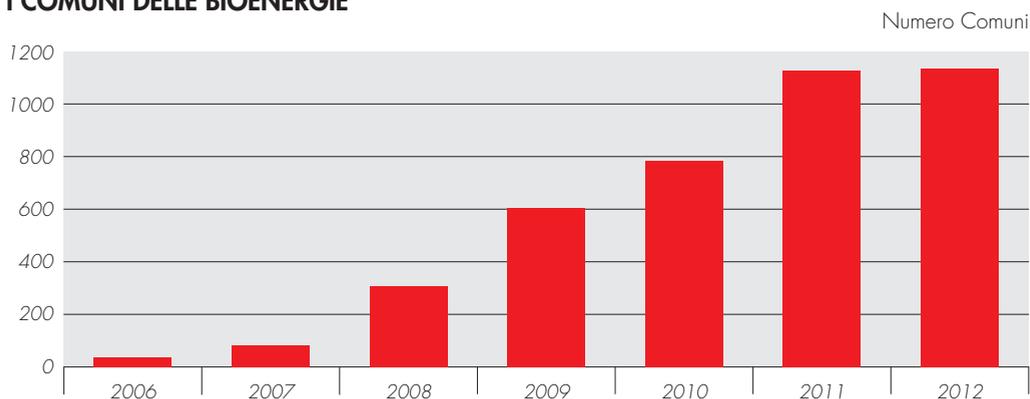
Nelle cartine dell'Italia con la distribuzione degli impianti a biomassa si evidenzia come la concentrazione sia soprattutto al Centro Nord e nelle aree interne, mentre al Sud gli impianti sono nelle aree costiere e vicino ai porti proprio perché utilizzano spesso biomasse provenienti dall'estero. La cartina degli impianti a biogas mostra invece una distribuzione maggiormente uniforme lungo tutta la penisola, con le aree di maggior concentrazione in Pianura Padana e nel Trentino Alto

Adige. Il censimento è stato ottenuto incrociando i dati del GSE, di Fiper e Itabia 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 queste tecnologia (biomassa solida e biogas) a partire dal 2006. L'incremento registrato in questi anni è costante e ha riguardato in modo particolare impianti di piccole e medie dimensioni fino a 3 MW. Grazie a questi impianti, il cui numero medio di ore di funzionamento è pari a circa 7.000 ore l'anno, viene soddisfatto il fabbisogno di energia elettrica di circa 4,5 milioni di famiglie e quello termico di circa 500 mila famiglie.



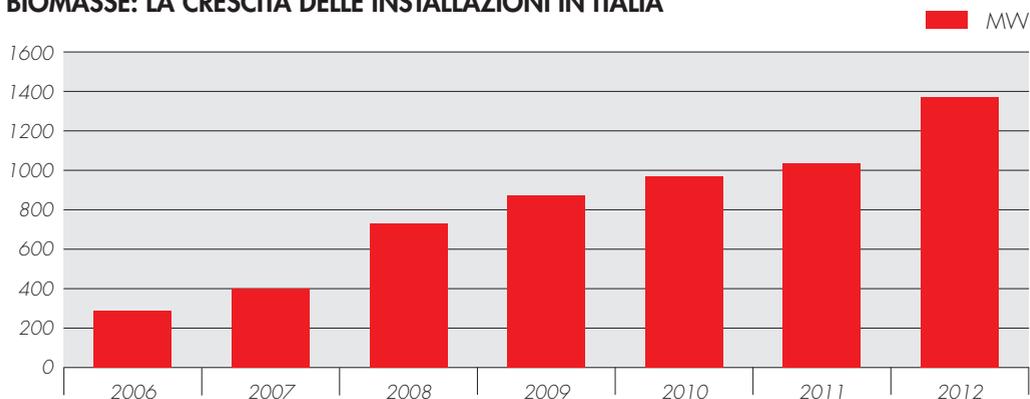
Fase di lavorazione impianto a biomassa

I COMUNI DELLE BIOENERGIE



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

BIOMASSE: LA CRESCITA DELLE INSTALLAZIONI IN ITALIA



Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

GLI IMPIANTI A BIOMASSA SOLIDA NEI COMUNI ITALIANI

Sono 647 i Comuni che hanno installato sul proprio territorio impianti a biomassa. Tra questi possiamo distinguere 394 Comuni con impianti che producono energia elettrica (653,7 MW installati). 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 nelle centrali di Strongoli e Crotone dove viene bruciata prevalentemente biomassa proveniente da altri continenti.

PRIMI 20 COMUNI DELLA BIOMASSA ELETTRICA

PR	COMUNE	MW
KR	STRONGOLI	40
PV	PARONA	25
KR	CROTONE	22,8
VR	SANT'AMBROGIO DI VALPOLICELLA	20
IS	PETTORANELLO DEL MOLISE	20
FE	ARGENTA	20
GR	SCARLINO	19,5
BL	OSPITALE DI CADORE	17,5
VC	CROVA	14,4
TO	AIRASCA	13,5
CB	TERMOLI	13,5
VS	SERRAMANNA	13,1
FR	ANAGNI	12,6
BA	MONOPOLI	12
SO	VALFURVA	12
PD	PADOVA	11,3
TN	SIROR	8,8
PV	VALLE LOMELLINA	8,6
TO	ROSTA	7,4
SO	FUSINE	6,9

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Come dimostrano questi dati le biomasse possono giocare un ruolo importante nel contribuire al fabbisogno energetico italiano, ma perché questa opportunità venga colta al meglio occorre porre attenzione alle risorse presenti nei territori e alla sostenibilità dei processi. Occorre infatti un dimensionamento degli impianti che tenga conto di questi parametri fondamentali, altrimenti si rischia come nel caso dei grandi impianti, di ricorrere all'uso di importazioni dall'estero della legna vergine. Un corretto dimensionamento non dovrebbe vedere un approvvigionamento di materie prime oltre i 70 km circa, una distanza entro la quale è possibile lavorare a una efficiente filiera territoriale. Gli impianti che meglio rispondono ai criteri di qualità, anche se non in termini assoluti, sono quelli con dimensioni

fino a 1 MW. 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 dell'industria agroalimentare, come gusci di nocciole, castagne, uva. Secondo le stime di Itabia (Associazione Italiana Biomasse) 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 zootecnica per un totale di oltre 23 Mtep/annui in termini di energia primaria. Oltre ai vantaggi ambientali, lo sviluppo di una filiera agrienergetica può portare positivi risultati anche dal punto di vista socio-economico, in particolare per le imprese agricole, con lo sviluppo di applicazioni sempre più integrate e efficienti, e alla possibilità di creare nuove attività e figure professionali. Secondo i dati di Fiper – Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili – nei prossimi 10 anni sarà possibile creare 900 mila posti di lavoro nel solo settore delle biomasse per il teleriscaldamento. Occorrono però certezze giuridiche e normative che consentano lo sviluppo di questo settore, anche nel settore degli "combustibili" utilizzabili distinguendo tra rifiuti e biomasse, come nel caso dei scarti di potature provenienti dal verde urbano che rappresentano un buon potenziale per molti Comuni italiani, oggi definite "rifiuti" con il Decreto del 2010 e quindi non utilizzabili in queste centrali.

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOMASSE SOLIDE NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 1 MW
- 1 - 10 MW
- > 10 MW



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

Sono 621 i Comuni in cui è installato almeno un impianto a biogas. Di questi sono 48 quelli che ospitano impianti a cogenerazione, cioè impianti che producono sia energia elettrica che termica e 570 quelli che invece ospitano impianti che producono solo energia elettrica. La potenza complessiva è di 792,8 MWe e 112,5 MWt e 50 kWf. Nella Tabella sono elencati i primi 10 Comuni in cui sono presenti impianti di tipo cogenerativo. La potenza complessiva installata di 99 MW elettrici e 112,5 termici è in grado di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di oltre 277 mila famiglie e di oltre 65.000 per i fabbisogno termici.

GLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

PR	COMUNE	kWe	kWt	PROVENIENZA BIOGAS
TO	TORINO	14.246	40.000	discarica
BS	CALCINATO	4.959	12.287	discarica + digestore
RM	COLLEFERRO	1.100	5.960	discarica
UD	CODROIPO	3.053	5.400	digestore
AL	ALESSANDRIA	4.850	5.200	reflui zootecnici e discarica
PD	LIMENA	2.060	3.650	digestore
FC	FORLÌ	999	3.462	digestore
FR	ROCCASECCA	975	2.664	mais, triticale scarti di verdure e ortaggi, sansa di oliva denocciolata ecc)
AL	CASAL CERVELLI	4.000	2.600	reflui zootecnici e prodotti agricoli
BO	BUDRIO	1.040	2.530	digestore

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" 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 692,9 MW è in grado di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di oltre 1,8 milioni di famiglie. Sono 278 i Comuni che teoricamente possiamo definire autosufficienti dal punto di vista elettrico grazie al biogas.

PRIMI 20 COMUNI DEL BIOGAS ELETTRICO

PR	COMUNE	kW
RM	ROMA	19.500
BA	MONOPOLI	12.000
PD	ESTE	11.910
NA	GIUGLIANO IN CAMPANIA	11.770
PA	PALERMO	11.530
RG	RAGUSA	10.000
GE	GENOVA	9.002
AO	BRISOGNE	8.200
BG	MONTELLO	7.917
MI	INZAGO	7.680
VA	GORLA MAGGIORE	7.040
PD	CONSELVE	5.828
TO	CASTIGLIONE TORINESE	5.640
IT	CISTERNA DI LATINA	5.556
FE	BONDENO	5.110
CR	PIEVE D'OLMI	4.965
BO	MEDICINA	4.890
BS	OFFLAGA	4.500
RA	RAVENNA	4.475
SV	VADO LIGURE	4.336
AN	MAIOLATI SPONTINI	4.260

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente



Esempio di impianto a biogas

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS NEI COMUNI ITALIANI

- 0 - 1 MW
- 1 - 3 MW
- > 3 MW



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

GLI IMPIANTI A BIOLIQUIDI NEI COMUNI ITALIANI

In questa edizione del Rapporto abbiamo deciso di dedicare una sessione al tema dei bioliquidi dedicati alla produzione di energia elettrica (sono esclusi da questi calcoli i biocombustibili). Questa fonte oggi contribuisce con il 2,7% alla produzione di energia elettrica totale da fonti rinnovabili. Complessivamente sono 197 i Comuni italiani che ospitano sul proprio territorio impianti di questo tipo per una potenza complessiva di 671,3 MW. Nella tabella che segue sono elencati i primi 10 Comuni per potenza installata. Anche in questo caso, come per le biomasse, il dimensionamento degli impianti rispetto alle risorse del territorio risulta fondamentale. È il Comune di Monopoli in Provincia di Bari ad avere la maggior potenza installata con 139,8 MW, seguito dal Comune di Acerra (NA) con 76,5 MW e Conselice (RA) con 58,2 MW.

PRIMI 10 COMUNI DEI BIOLIQUIDI

PR	COMUNE	MW
BA	MONOPOLI	139,8
NA	ACERRA	76,5
RA	CONSELICE	58,2
BA	MOLFETTA	47,2
NU	OTTANA	36,5
RA	FAENZA	34,8
LI	PIOMBINO	24,7
FR	GUARCINO	21,2
RA	RAVENNA	15,5
AG	FAVARA	13,5

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Secondo i dati del GSE i bioliquidi nel 2010 hanno prodotto nel nostro Paese circa 2.132,7 GWh di energia elettrica, di cui l'82% da olii vegetali grezzi. Grazie a questo contributo viene soddisfatto il fabbisogno energetico elettrico di circa 850 mila famiglie risparmiando l'immissione in atmosfera di oltre 1,2 milioni di tonnellate di anidrite carbonica.



Allevamento vacche da latte nei pressi dell'impianto a biomasse di Pomino, Comune di Rufina (FI)

I COMUNI DEL TELERISCALDAMENTO

Il Rapporto "Comuni Rinnovabili" ha inoltre fotografato la situazione e l'evoluzione degli impianti di teleriscaldamento in Italia. I vantaggi di questa tecnologia sono molteplici e vanno dal maggior grado di efficienza rispetto ai sistemi domestici, alla riduzione dei gas di scarico inquinanti. Dunque sia un miglioramento della qualità dell'aria a livello locale che minori emissioni di CO₂ 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. È 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 "irrigenerazione" se si produce anche raffrescamento. Perché un impianto si possa definire totalmente rispettoso dell'ambiente deve avere 3 caratteristiche principali: il combustibile deve essere vera biomassa in modo da garantire un bilancio di anidride carbonica nullo,

deve avere provenienza locale e deve essere di tipo cogenerativo, in modo da non disperdere il calore prodotto nell'ambiente. Il massimo dell'efficienza degli impianti a biomassa è data dalla possibilità di produrre anche energia frigorifera, energia in grado di poter raffrescare gli ambienti nelle stagioni calde, facendo risparmiare alle famiglie la spesa per i condizionatori. Diverse esperienze dimostrano come questa tecnologia, soprattutto se da biomassa locale e ad alta efficienza, permette alle famiglie allacciate alla rete di ridurre la spesa in bolletta per i consumi di energia termica dal 30 al 45% rispetto a un impianto domestico tradizionale.

Sono 442 le reti di teleriscaldamento censite da Legambiente in Italia distribuite in 380 Comuni per una potenza complessiva di 2.371 MWe, 3.617 MWt e 32,3 MWf. Di questi sono almeno 319 quelle alimentate da fonti rinnovabili con una potenza 82,8 MWe, 670 MWt e 9 MWf. 83 sono invece quelle alimentate da fonti fossili con potenze complessive di 2.259 MWe, 2.851 MWt e 26 MWf. Oltre a 40 reti di cui non si conoscono dati specifici.

Secondo i dati di Airu (Associazione Italiana Riscaldamento Urbano) pubblicati nell'Annuario 2010, la fonte maggiormente a servizio di reti di teleriscaldamento è il gas naturale con una percentuale del 74%, seguita dall'incenerimento RSU e dalle biomasse, rispettivamente con il 7,9 e il 5,2%. Assolutamente interessante è l'incremento delle reti alimentate dalle

fonti rinnovabili, passate dal 3% del 1993 al 14 del 2009 con un incremento dell'11% in 16 anni. E' da tenere presente che in questi dati mancano tantissime reti e minireti sviluppate in questi ultimi anni o di cui è difficile avere dati specifici che porterebbero ad una percentuale maggiore delle reti di TLR alimentate da fonti rinnovabili.

Secondo i dati rilevati da Legambiente e considerando le sole 170 reti di cui si conoscono i dati specifici, nel nostro Paese si estendono almeno 3.785 km. Quelle maggiormente "radicate" nel territorio in termini di lunghezza sono del Comune di Brescia con 630 km, Torino con 450 km e Reggio Emilia con 412 km. Si tratta di centrali alimentate per lo più a gas e nel caso di Brescia anche dai fumi caldi prodotti dal processo di incenerimento dei rifiuti.

In particolare la centrale di Brescia serve una volumetria di oltre 40,6 milioni di mc coprendo il fabbisogno energetico termico di oltre 19 mila utenze, pari al 70% delle utenze presenti nel Comune e parte di due Comuni limitrofi Bovezzo e Concesio, fornendo 1.261 GWh/a di energia termica e 23,6 GWh/a di energia frigorifera.

Sono invece 50 i milioni di metri cubi riscaldati dalla rete del Comune di **Torino**, pari al fabbisogno di circa 450 mila abitanti. Infatti grazie ai 450 km di rete e una potenza di 220 MW termici alimentati a metano distribuisce circa 2 milioni di MWh di energia termica. Al terzo posto **Reggio Emilia** con 412 km e una potenza termica di 119 MW che gli consentono di servire oltre 1.800 allacciamenti.

Interessante è il risultato del Comune di **Brunico** in Provincia di Bolzano con una rete da 131 km alimentata a biomassa di origine locale. La centrale alimentata da una caldaia da 24,8 MW è in grado di coprire l'intero fabbisogno energetico termico delle utenze domestiche e oltre il 90% delle utenze complessive comunali.

Particolare è anche il caso di **Ferrara** la cui rete attiva dal 1990 viene alimentata per il 41% da un impianto geotermico in grado di produrre energia termica per il 25% delle abitazioni, per il 42% dal termovalizzatore dei rifiuti e per il 17% da gas metano. Grazie ad una potenza di 43 MW termici vengono immessi nella rete circa 180 GWh/a, di cui circa 74 GWh/a da geotermia, di energia termica in grado di scaldare un volume di circa 4,5 milioni di mc, pari al 40% delle abitazioni.

Secondo i dati di Airu il teleriscaldamento in Italia è arrivato a servire a fine 2009 oltre 226 milioni di mc, con un incremento di oltre il 50% rispetto al 1999.

A questi dati vanno aggiunte le centinaia di reti e mini reti di teleriscaldamento di cui è difficile avere dati specifici e quelle realizzate dopo il 2009. Secondo quanto censito da Legambiente, considerando solo le 111 reti di cui si conoscono i dati, sono oltre 23 i milioni di mc riscaldati da fonti rinnovabili e 1,7 quelli raffrescati pari a circa 29.300 utenze tra residenziali, domestiche e produttive. Complessivamente sono 157 i milioni di mc censiti, di questi 152,1 milioni sono quelli serviti dal servizio di riscaldamento mentre 4,9 milioni di mc sono quelli serviti dal teleraffre-

scamento. È interessante notare come nel settore termico siano maggiori le utenze domestiche rispetto al raffrescamento dove il terziario copre il 95,5% delle utenze servite.

Delle 295 reti di teleriscaldamento a fonti rinnovabili censite si conoscono le utenze solo di 172 impianti per un totale di oltre 42 mila utenze, tra residenziali, terziarie e produttive. Sono 32 i Comuni che ospitano sul proprio territorio reti alimentate da

impianti da fonti rinnovabili in cogenerazione per una potenza di 63 MW elettrici e 195 termici. Si tratta per lo più di impianti a biomassa, 11 a ciprato, 4 a legno vergine, 4 biomassa solida non specificata e 3 a biogas. Oltre a questi vanno menzionati 3 reti alimentate da impianti geotermici presenti nei Comuni di Castelnuovo Val di Cecina (PI), Ferrara e Bagno di Romagna (FC).



Centrale teleriscaldamento, Comune di Varna (BZ)

IMPIANTI DI TELERISCALDAMENTO DA FONTI RINNOVABILI

PR	COMUNE	POTENZA DELLA CENTRALE			ESTENSIONE RETE	FONTE
		kWe	kWt	kWf	km	
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	9.500	6.300		0	GEOTERMIA
CO	VILLA GUARDIA	6.605		9		BIOMASSA
BZ	BRUNICO	6.090	5.400		120	BIOMASSA, BIOGAS, GAS NATURALE
MI	VIZZOLO PREDABISSI	3.764	4.000		2,8	BIOGAS DISCARICA
FE	FERRARA	3.300	14.000		33	GEOTERMIA
BZ	SILANDRO	2.450	4.600		28	LEGNO/GAS METANO
TO	CASTELLAMONTE	1.940	9.000		7	BIOMASSA LEGNOSA
BZ	PRATO ALLO STELVIO	1.690	2.800		21	CIPPATO, BIOGAS, OLIO DI PALMA
BZ	DOBBIACO	1.500	20.300		46	CIPPATO
TN	PREDAZZO	1.420	5.000		16	CIPPATO
TO	PRAGELATO	1.360	9.767			CIPPATO
BZ	VIPITENO	1.100	18.000		47	CIPPATO
BS	EDOLO	1.000	10.000			BIOMASSA
VR	LAVAGNO	1.000	6.900			CIPPATO
VI	ASIAGO	990	10.000		14	LEGNA
BZ	VARNA	980	6.500			BIOMASSA LEGNOSA
FC	BAGNO DI ROMAGNA	600	8.496			GEOTERMIA
LU	SAN ROMANO IN GARFAGNANA	500	320			CIPPATO
BZ	SIUDERNO	450	2.600		23	BIOMASSA
TN	TONADICO	440	511			BIOMASSA
SO	MADESIMO	400	25.000			BIOMASSA
RN	SAN LEO	250	500		0,5	BIOGAS
RN	SAN LEONARDO	250	500		0,5	BIOGAS
AO	PRÉ-SAINT-DIDIER	205	4.100		5	BIOMASSA
BZ	LASA	170	6.200		23	CIPPATO DI LEGNO
MC	APIRO		1.400		1,2	CIPPATO
SI	CASOLE D'ELSA	19	540		0,1	LEGNA CIPPATO
LU	CAMPORGIANO	12	540		0,3	CIPPATO
AR	LORO CIUFFENNA	12	500		0,3	CIPPATO
SI	MONTICIANO	12	500		0,1	CIPPATO
AR	CASTEL S. NICCOLÒ	12	406		0,6	LEGNA CIPPATO

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente



Impianto di teleriscaldamento nel Comune di Sesto (BZ)

PRIMI 20 COMUNI DEL TLR TERMICO PER POTENZA UTILIZZATA

PR	COMUNE	N_AB.	kWt
VC	CROVA	429	30.000
BZ	BRUNICO	15.523	24.800
BZ	VAL DI VIZZE	2.619	18.400
TO	AIRASCA	3.554	14.000
BZ	VALDAORA	2.797	13.200
BS	COLLIO	2.315	12.500
SO	VALFURVA	2.742	12.000
TO	LEINI	11.946	10.000
SO	SONDALO	4.499	10.000
BZ	RASUN ANTERSELVA	2.700	9.400
BZ	SESTO	1.906	9.000
BZ	LACES	5.145	8.400
AO	BRISSOGNE	904	8.200
TN	FIERA DI PRIMIERO	5.451	8.000
MI	COLOGNO MONZESE	48.262	7.700
TN	CAVALESE	3.647	7.500
AO	MORGEX	1.907	7.000
BZ	RENON	7.600	6.700
BZ	VARNA	4.236	6.200

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

Sono invece 271 le reti alimentate da fonti rinnovabili che producono solo energia termica per una potenza complessiva 475 MW.

Considerando 117 Comuni di cui si conoscono i dati sull'energia termica distribuita da reti di teleriscaldamento alimentate da fonte rinnovabili sono 26 i Comuni che possono considerarsi "100% autosufficienti" dal punto di vista termico. Si tratta per lo più di Comuni della Provincia di Bolzano, come Dobbiaco e Glorenza. Da sottolineare è il Comune di Castelnuovo in Val di Cecina (PI) la cui rete di teleriscaldamento è alimentata dalla fonte geotermica.

PRIMI 20 "COMUNI 100% RINNOVABILI TERMICI"

PR	COMUNE	ANNO DI INIZIO ESERCIZIO	POTENZA DELLA CENTRALE		ESTENSIONE RETE km	FONTE
			kWe	kWt		
BZ	DOBBIACO	1995	1.500	20.300	46	CIPPATO
BZ	GLORENZA			5.800		BIOMASSA
PI	CASTELNUOVO VAL DI CECINA	1985	9.500	6.300		GEOTERMIA
AO	MORGEX			7.000	6	BIOMASSA
BZ	STELVIO	2002		4.800	17,1	BIOMASSA
BZ	VIPITENO		1.100	18.000	47	CIPPATO
AO	PRÉ-SAINT-DIDIER		205	4.100	5	BIOMASSA
BZ	SESTO			9.000	17,4	BIOMASSA
BZ	VALDAORA	1994		13.200	19	BIOMASSA
BZ	BRUNICO	2006		24.800	131	BIOMASSA, BIOGAS
BZ	MONGUELFO	2002		6.000	23,5	BIOMASSA
BZ	RACINES	2006		1.200		BIOMASSA
BZ	SLUDERNO	2002	450	2.600	23	BIOMASSA
SO	TIRANO			5.531	31,19	BIOMASSA
BZ	VARNA		980	6.500		BIOMASSA LEGNOSA
SO	SONDALO			10.000	19	BIOMASSA
TN	CAVALESE			7.500	20	CIPPATO DI LEGNO
BZ	SILANDRO	2000	2.450	4.600	28	LEGNO
BZ	PRATO ALLO STELVIO	2001	1.690	2.800	21	CIPPATO, BIOGAS, OLIO DI PALMA
TN	FONDO			5.000	6,5	LEGNO VERGINE

Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente

DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI DEL TELERISCALDAMENTO NEI COMUNI ITALIANI

Impianti da fonti rinnovabili 
Impianti da fonti fossili e rifiuti 



Fonte: Rapporto "Comuni Rinnovabili 2012" di Legambiente.

LE BUONE PRATICHE

Tra i casi più interessanti da segnalare che riguardano le installazioni degli impianti a biomassa, sia solide che gassose, sono quelle che associano queste tecnologie a piccole reti di teleriscaldamento. Esempi importanti sono quelli sviluppati in questi ultimi anni nel Comune di **Cinghiale** (CR) dove nel 2009, è stato realizzato da una Cooperativa Agricola un impianto da 999 kW alimentato dal metano prodotto da effluenti zootecnici da allevamento, insilato di mais, loietto e frumento. L'impianto è collegato ad una rete di teleriscaldamento lunga 750 m utilizzata per soddisfare i fabbisogni termici, riscaldamento e raffrescamento, della vicina casa di riposo. Altro esempio è la realizzazione nel Comune di **Monasterolo di Savigliano** (CN) dove le deiezioni zootecniche bovine (assieme a piccole quantità di insilato scartato) vengono utilizzate per alimentare l'impianto a biogas in cogenerazione da 100 kW elettrici e termici. Il calore prodotto dall'impianto installato nel 2011 presso l'azienda agricola "La Corte" viene impiegato per il 50% per il riscaldamento del digestore e per il 40 % per il riscaldamento di abitazioni servite attraverso una mini rete di teleriscaldamento. Nel primo anno di funzionamento, l'impianto ha prodotto 810.000 kWh funzionando 8.470 ore. Il costo dell'investimento è stato di 830.000 euro e i tempi di rientro sono calcolati in circa 5 anni. Per quanto riguarda lo sfruttamento delle biomasse solide tantissime sono le esperienze di piccoli impianti, tra questi, particolari sono quelli che utilizzano biomasse derivanti dalla pulizia degli alvei fluviali, facendo un'importante opera di bonifica del territorio. Tra questi vi è il Comune di **Calenzano** in Provincia di Firenze, dove nel 2010 è stato installato un impianto a biomasse in cogenerazione annesso ad rete di teleriscaldamento. L'energia termica, circa 5.900 kWh/a soddisfa il fabbisogno di circa 1500 utenze tra pubbliche e private, tra cui anche il palazzetto dello sport ed alcuni edifici comunali. Sono invece 1.505 i m di rete di teleriscaldamento installati nella frazione di Pomino nel Comune di **Rufina** (FI) per rispondere all'esigenza della popolazione locale di abbattere i costi elevati di riscaldamento. La rete, alimentata da due caldaie a cippato in grado di produrre 1.800 MWh/a, fornisce riscaldamento ed acqua calda sanitaria di 72 abitazioni private e consentono di evitare ogni anno l'emissione in atmosfera di circa 540 tonnellate di CO₂ rispetto al gasolio e circa 453 tonnellate rispetto al GPL. È invece un esempio di "legno - energia contracting", quello avvenuto presso un agriturismo nel Comune di **Collesalveti** (LI). Le caldaie a cippato installate al posto di quella a GPL collegata ad una rete di teleriscaldamento, fornisce riscaldamento e acqua calda sanitaria a tutto l'azienda turistica. La particolarità è che la gestione dell'impianto è totalmente a carico di una cooperativa forestale che ha stipulato un contratto decennale per la vendita dell'energia termica all'agriturismo, stabilendo un

prezzo dell'energia espresso in euro/MWt. Di sicuro interesse è l'impianto a biomasse nel Comune di **Vicchio** (FI) dove è presente un impianto a biomassa forestale da 880 kWt connesso ad una mini rete di teleriscaldamento da 850 m a servizio di 12 utenze pubbliche tra cui il Palazzo Comunale, la Scuola Media ed Elementare, Teatro Comunale, Centro Civico, Biblioteca, Museo e Palestra. La biomassa, grazie ad accordi con produttori locali, proviene per il 50% dal territorio comunale e per il restante 50% comunque entro i 70 km. Grazie a questo impianto inoltre sono stati creati nuovi posti di lavoro. Esperienza simile è quella del Comune di **Borgo San Lorenzo** dove con un impianto a biomassa forestale da 220 kWt viene soddisfatto il fabbisogno energetico termico della sede istituzionale della Comunità Montana Mugello e della Azienda USL locale. Anche in questo caso la biomassa è di origine locale e forestale grazie ad accordi con produttori locali, entro i 70 km, che assicurano la copertura della biomassa necessaria all'impianto.

GLI INDICATORI DEL QUESTIONARIO DI LEGAMBIENTE:

SOLARE TERMICO

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

SOLARE FOTOVOLTAICO

- Impianti solari fotovoltaici installati nel territorio comunale che non usufruiscono degli incentivi in conto energia del GSE (kW)
- Impianti solari fotovoltaici installati nelle strutture edilizie comunali (kW)

ENERGIA EOLICA

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

ENERGIA IDROELETTRICA

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

ENERGIA GEOTERMICA

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

ENERGIA DA BIOENERGIE

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

TELERISCALDAMENTO

- Potenza 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 2010; Dati e statistiche Estif; Dati e statistiche Euroobserver; Rapporto Energia e Ambiente, Enea; Qual Energia; Biomasse Italia, Rapporto Itabia 2008; Airu, Annuario 2010, Rapporto GSE 2010

SITI

www.ambienteitalia.it
www.autorita.energia.it
www.enelgreenpower.it
www.epia.org
www.estif.org
www.euroobserver.org
www.ewea.org
www.fonti-rinnovabili.it
www.gse.it
www.sviluppoeconomico.gov.it
www.qualenergia.it
www.terna.it

SI RINGRAZIA PER LA DISPONIBILITÀ A FORNIRE DATI E FOTO:

Società e aziende: a2a, Acegas spa, ACSR S.p.a Adnkronos, Alter Ene, Airone, Alter Energie, Aria Srl., Asija, Astrim, Azienda La Vinicola, Bioenergia Biomasse, Biogas lbt, Ciesse Energia, Consorzio Biogas, Costruzioni Solari S.r.l, Cpl Concordia, Devices Srl, Etransfer, Ecojoule, Ecotermia Srl, Edipower, Enercon, Energy Resources Holding, Enfinity Italia, Envitec, Esco Lazio S.r.l. Fedi Impianti, Fera S.r.l, Fratelli Baruzzi, Fri-El Green Power, Geco Termia Srl, Geothermal International, Italia, Geotermia Srl, Gielle Plast, Gruppo Ab, Gruppo lcaq, Helios, Idrocentro, IHomes, Jonica, Impianti, Juwi, Klimeko, KME, Le Brasier, Maccarese Spa, Marco Polo Engineering, Mact Srl, Mugello Gestione Energia, Navargo S.r.l, Oberthal Energy, Paradigma Italia Srl, Renova Energy, Ropatec, RRI, Scs Idro, Solarday, StudioCorradi, Sunedison, Tozzi Nord, Turco Group S.r.l., Wegalux

I Comuni di: Alice Bel Colle, Bergantino, Brunico, Buriasco, Buttigliera Alta, Calcinato, Caldaro, Casorezzo, Don, Guiglia, Isera, Lonigo, Maiolati Spontini, Menfi, Oulx, Parre, Persico Dosimo, Piacenza, Piscina, Pomaretto, Pontassieve, Ponti Nelle Alpi, Popoli, Rovereto, Solarolo, Sondrio, Sorisole, Taino, Torino, Travacò Siccomario, Vaiano, Venezia, Vernante, Verona, Vicenza, Villaguardia, Villandro, Villanova Forru.



Aderisci a Legambiente

Abbiamo bisogno di energie pulite per salvare il pianeta

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

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

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

Legambiente Onlus

Via Salaria 403, 00199 Roma
tel 06.862681 fax 06.86218474
legambiente@legambiente.it

IL CENTRO NAZIONALE per la Promozione delle Fonti Energetiche Rinnovabili di Legambiente è a Rispeccia (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 Rispeccia (GR)

Il rapporto si trova sui siti

**www.fonti-rinnovabili.it
www.legambiente.it**

