

CESTEC



Regione Lombardia

I Quaderni della PASS-energia

Le fonti rinnovabili in Lombardia: la geotermia a bassa entalpia





Quaderno n.1

Le fonti rinnovabili in Lombardia:
la geotermia a bassa entalpia

A cura di Cestec SpA (www.cestec.it)

Progetto grafico ed Impaginazione:
Penna G&C (www.penna.eu)



<http://geotermia.cestec.eu>

Copyright 2012 © Cestec SpA
Tutti i diritti sono riservati

La prima vera risorsa rinnovabile è l'efficienza.

Che sia tecnologica, organizzativa, gestionale, l'efficienza consente di diminuire il ricorso alle fonti fossili tradizionali, determinando risultati importanti in termini ambientali, come ad esempio per la qualità dell'aria, oggetto di una battaglia a tutto campo da parte della Regione ormai da diversi anni.

Come Assessorato Ambiente, Energia e Reti, siamo convinti che gestire in modo ottimale le risorse significhi governare con oculatezza le diverse conseguenze dei loro utilizzi, tenendo in conto tutti i fattori, dall'approvvigionamento alle emissioni in atmosfera.

Il tema delle fonti rinnovabili, su cui la Lombardia si è impegnata anche prima del recepimento delle politiche europee con l'obiettivo del 2020, è una leva decisiva, a maggior ragione quando, come nel caso delle pompe di calore, vede coniugarsi l'uso di una fonte energetica pulita ed un notevole livello di efficienza nella produzione.

Grazie al Regolamento Regionale (n. 7/2010), abbiamo segnato la prima traccia di un percorso di semplificazione e promozione della tecnologia applicata alle sonde geotermiche, facendo passi importanti verso la nostra ambizione di leadership nel settore.

Questa pubblicazione, curata in collaborazione con Cestec SpA, la nostra Società che ha realizzato e gestisce il Registro Regionale delle Sonde Geotermiche, racconta i risultati dei due anni di attività di questo percorso semplificato, che vuol dare garanzie e supporto a tutti coloro che investono nelle fonti rinnovabili e, per questo, in una Lombardia più sostenibile.

Marcello Raimondi

Assessore Ambiente, Energia e Reti
Regione Lombardia

Partiamo dal territorio. Partiamo dalle risorse del territorio. Da qui partiamo per dare avvio alla Piattaforma di Analisi Strategica per la Sostenibilità energetica, un progetto che Cestec SpA realizza in sinergia con l'Assessorato Ambiente Energia e Reti.

Con questa prima pubblicazione nascono appunto i Quaderni della PASS-energia, iniziativa editoriale che Cestec SpA curerà per dare valore e diffusione al patrimonio informativo che ha raccolto in questi anni per approfondire la capacità del Sistema regionale lombardo di leggere le dinamiche di sviluppo del territorio.

Il Quaderno n. 1 nasce per raccontare una delle vicende più innovative nel panorama delle politiche di incentivazione e di semplificazione a favore della diffusione delle fonti energetiche rinnovabili. Nel marzo 2010 Cestec SpA affiancava, attraverso il suo supporto tecnico, la Regione Lombardia nella adozione di una innovativa strumentazione amministrativa per rendere semplice la diffusione di una tecnologia impiantistica caratterizzata da alta efficienza e da un impatto ambientale nullo.

L'azione di semplificazione effettuata due anni or sono con il Registro regionale delle Sonde Geotermiche, ideato e sviluppato da Cestec SpA, trova ampia testimonianza in questo Quaderno, che ne racconta la storia partendo dai risultati, per alcuni versi sorprendenti.

L'augurio per una buona lettura vuole anche essere di buon auspicio per questo spazio di racconto che oggi nasce per dare al territorio un'informazione utile ed efficace.

Giampaolo Chirichelli

Presidente del Consiglio di Gestione di Cestec SpA



■ Lombardia 2020: orizzonte sostenibilità energetica	4
■ Il ruolo delle fonti rinnovabili in Lombardia	4
■ Le prospettive di crescita al 2020	8
Lo scenario di accelerazione tecnologica delle rinnovabili	10
■ La politica di Regione Lombardia per la promozione della geotermia a bassa entalpia	12
Il valore della semplificazione	13
Il valore della conoscenza	14
Il valore dell'incentivo	16
■ L'attività del Registro regionale delle Sonde Geotermiche: primi dati di monitoraggio	17

Lombardia 2020: orizzonte sostenibilità energetica

Il ruolo delle fonti rinnovabili in Lombardia

L'energia complessivamente prodotta in Lombardia da fonti energetiche rinnovabili, sia elettriche che termiche, nel 2010 si aggira attorno ai 2 Milioni di tep (tonnellate equivalenti di petrolio), pari a circa l'8,5% dell'energia finale lorda consumata sul territorio regionale, facendo segnare un incremento pari al 17% rispetto al 2005.

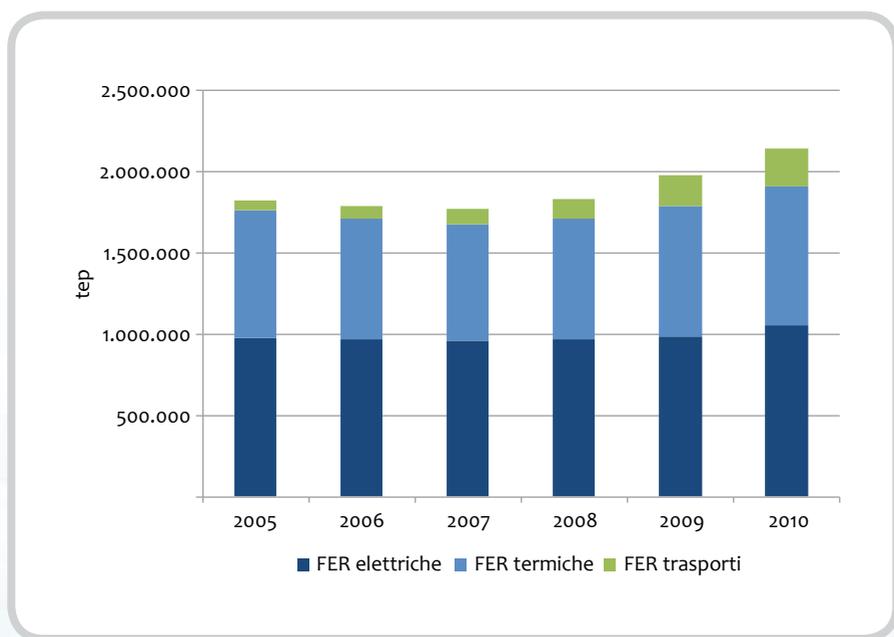


Figura 1 Produzione di energia da fonti rinnovabili in Lombardia: trend 2005 - 2010 e suddivisione per tipologia (Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

L'apporto più consistente deriva dalla produzione di energia idroelettrica, fonte rinnovabile di rilevanza storica per la Lombardia, e dall'utilizzo di biomasse, che negli ultimi anni ha riscontrato un rinnovato e crescente interesse negli usi per il riscaldamento delle abitazioni.

Un interesse non secondario si è gradualmente affermato anche per i contributi derivanti dall'utilizzo della frazione organica dei rifiuti. Ruolo via via più interessante, anche se ancora del tutto marginale, è quello dello sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia.

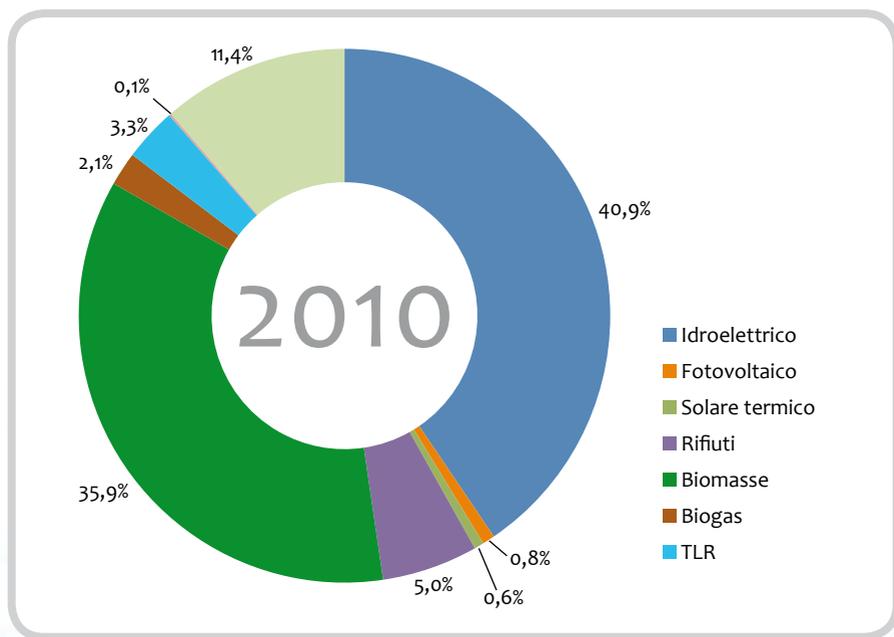


Figura 2 Produzione da fonti rinnovabili in Lombardia nel 2010: suddivisione per fonte (Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

La Lombardia mantiene il ruolo di prima regione italiana per produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: dal territorio lombardo proviene quasi il 20% della produzione nazionale di elettricità da fonte rinnovabile. Il contributo determinante deriva dall'idroelettrico e dalla produzione di energia ottenuta dalla combustione di biomasse e rifiuti.

Complessivamente in Lombardia a fine 2010 risultano installati impianti a fonte rinnovabile per oltre 5.800 MW di potenza elettrica, il 90% dei quali costituiti da impianti idroelettrici.

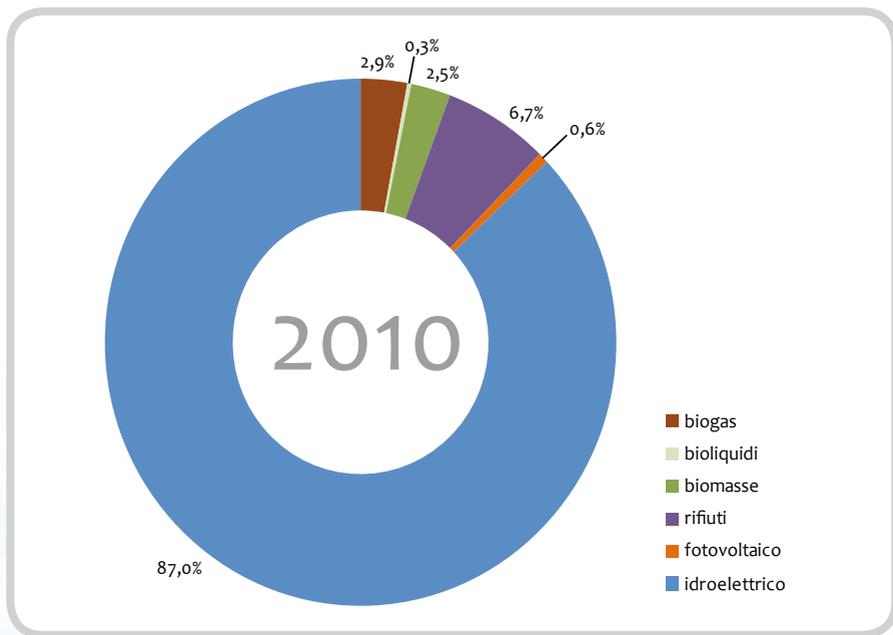


Figura 3 Produzione da fonti rinnovabili elettriche in Lombardia nel 2010: suddivisione per fonte (Elaborazione Cestec su dati GSE).

Davvero rilevanti sono i risultati conseguiti nell'ultimo decennio, in cui la Lombardia, analogamente al resto del Paese, ha cominciato una vera e propria rinascita delle fonti rinnovabili, in particolar modo sul fronte della produzione elettrica.

Il caso eclatante riguarda il fotovoltaico, spinto negli ultimi 6 anni dalla tariffa incentivante dedicata (Conto Energia), che in Lombardia ha prodotto un vero e proprio balzo in avanti, facendone la prima regione italiana per numero di impianti installati. Dai 526 impianti attivi (pari a 2,5 MW di potenza) nel 2005 si è passati a oltre 49.600 impianti ai primi mesi del 2012 (per circa 1.350 MW installati).

Una progressione con fattore 30 ed incrementi costanti da un anno all'altro: il confronto 2010 – 2012 fa registrare una crescita del 260%.

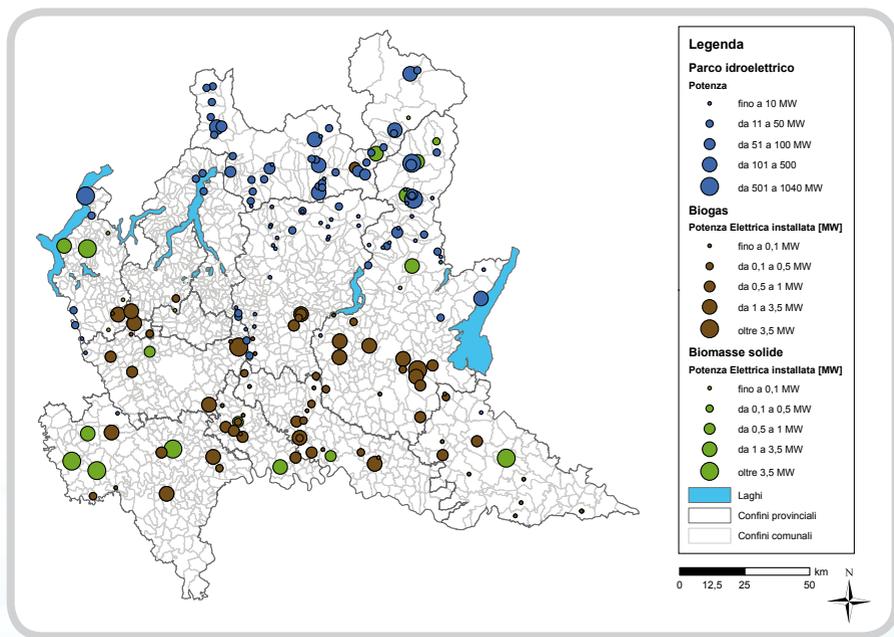


Figura 4 Gli impianti a fonte rinnovabile per la produzione di energia elettrica in Lombardia: idroelettrico, biogas e biomasse solide (Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

Fonte		Produzione energia e numero impianti										
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Idroelettrico * (mini-idroelettrico)	GWh	10.947	12.416	9.154	8.682	9.398	7.148	8.060	7.521	10.505	10.605	11.416
	n. impianti	300 (240)	301 (241)	310 (250)	320 (260)	319 (260)	321 (261)	329 (269)	333 (273)	341 (281)	351 (291)	390 (354)
Biomasse	GWh	41	61	104	133	144	149	163	182	189	179	206
	n. impianti	8	10	11	12	14	16	19	19	20	20	20
Bioliquidi	GWh	0	0	0	0	0	0	0	0	20	137	208
	n. impianti	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21	25
Biogas	GWh	112	126	160	184	195	218	250	317	274	337	486
	n. impianti	30	36	41	46	52	59	69	69	74	92	120
Rifiuti (quota rinnovabile)	GWh	235	416	495	568	739	802	811	867	885	767	1.003
	n. impianti	10	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14
Solare fotovoltaico	GWh	0	0	0,7	1,4	2,9	2,9	4,4	7,4	20,3	73	190
	n. impianti	0	0	130	263	526	526	1.151	1.854	5.148	10.814	23.274
Totale GWh		11.335	13.020	9.915	9.568	10.479	8.320	9.287	8.895	11.893	12.098	13.319
Totale impianti		348	360	505	654	925	936	1.582	2.289	5.601	11.312	23.843

Tabella 1 Gli impianti di generazione elettrica da fonte rinnovabile in Lombardia: trend 2000 - 2010
(Gestore dei Servizi Energetici; Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

Le prospettive di crescita al 2020

I diversi scenari di sviluppo al 2020, anno di riferimento delle politiche europee delineate attraverso l'Azione Clima e le Direttive collegate, confermano un ruolo importante delle fonti rinnovabili nel futuro di sostenibilità energetica della nostra regione. La penetrazione auspicata delle tecnologie a fonte rinnovabile si fonda sulla consapevolezza della presenza di alcuni asset fondamentali che contraddistinguono la regione in ambito europeo ed internazionale (solido e diffuso tessuto di piccole e medie manifatture, storica attrazione di investimenti industriali, consistenza e qualità di servizi alle imprese, filiere qualificate).

In attuazione del meccanismo di burden sharing delle quote di fonti rinnovabili che ciascuna Regione dovrà raggiungere al 2020 (in attuazione di quanto previsto dal D.Lgs 28/2011), per la Lombardia è previsto un obiettivo pari all'11,3% dei consumi energetici finali lordi attesi al 2020.

Per il raggiungimento dell'obiettivo così delineato, le maggiori potenzialità sono legate allo sviluppo delle fonti rinnovabili termiche, che, in termini quantitativi, potrebbero segnare un raddoppio rispetto ai livelli attuali.

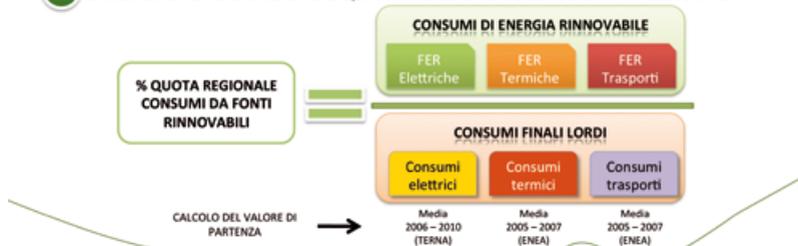
Nello scenario elaborato dal Ministero dello Sviluppo Economico a supporto della predisposizione della metodologia burden sharing, le rinnovabili termiche corrispondono infatti a 1,8 Mtep contro 1,1 Mtep attribuiti alle rinnovabili dedicate esclusivamente a soddisfare i consumi elettrici.

Burden sharing: definizione e quantificazione degli obiettivi regionali

Lo schema di Decreto appena approvato in attuazione di quanto previsto dal D.lgs. 28/2011 definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di utilizzo di energia da fonti rinnovabili a copertura dei consumi finali di energia.

Si individuano quali ambiti di interesse prioritario per il livello regionale quelli delle rinnovabili termiche ed elettriche, lasciando quindi al Governo centrale la responsabilità di agire per il raggiungimento degli obiettivi sul settore trasporti e sull'import dall'estero. L'obiettivo assegnato è espresso in termini percentuali, come esito del rapporto tra i consumi di energia rinnovabile (calore, energia elettrica) e i consumi energetici complessivi.

1 IL METODO: LA DEFINIZIONE E QUANTIFICAZIONE DEGLI OBIETTIVI REGIONALI



2

IL PERCORSO PROPOSTO DAL MISE PER REGIONE LOMBARDIA



L'approccio scelto lascia libere le singole Regioni di sviluppare proprie politiche a favore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili e di definire di conseguenza l'intensità delle singole misure. E' però fondamentale evidenziare che una riduzione del consumo finale lordo nel proprio territorio comporta una riduzione della quantità di energia da fonti rinnovabili necessaria per conseguire il proprio obiettivo regionale.

Regione Lombardia ha quindi piena autonomia nel programmare le proprie scelte energetiche e valutare i potenziali sia in termini riduzione dei consumi energetici finali, sia di sviluppo delle rinnovabili coerentemente alla percentuale assegnata a livello nazionale.

Lo scenario di accelerazione tecnologica delle rinnovabili

Lo scenario tecnologico di sviluppo delle rinnovabili, direttamente connesso alle vocazioni del territorio, alla sostenibilità tecnica ed economica delle diverse tecnologie e alle politiche messe in atto e programmate da Regione Lombardia (misure di promozione, incentivazione e semplificazione), delinea un ruolo di assoluto primo piano per le pompe di calore geotermiche.

A questo fine concorrono efficacemente anche i recenti sviluppi normativi, che rendono sempre più sfidanti gli obiettivi di copertura dei fabbisogni energetici degli edifici da fonti rinnovabili, e l'orientamento del mercato immobiliare verso standard elevati di qualità energetica dei sistemi "edificio – impianto".

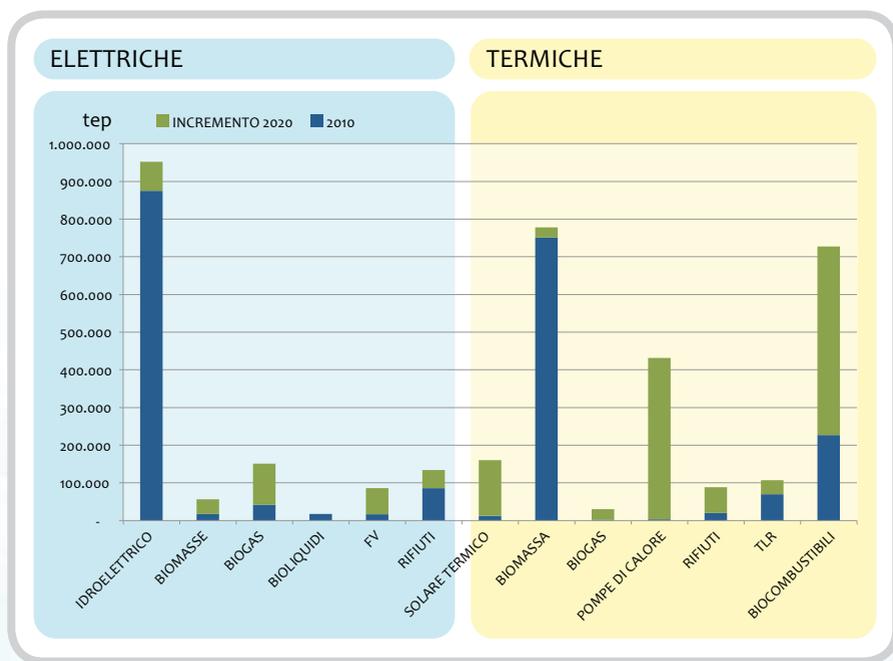


Figura 5 Ruolo delle rinnovabili in Lombardia: gli sviluppi attesi al 2020, per singola fonte (Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

Si prevede che la diffusione della tecnologia possa significare nel prossimo decennio che 1 edificio su 4 di nuova realizzazione veda l'integrazione delle pompe di calore a servizio della climatizzazione e che sul lato delle ristrutturazioni la scelta possa interessare 1 edificio su 5.

L'incremento previsto in Lombardia (pari ad un contributo complessivo atteso al 2020 di circa 400 ktep) dovrebbe coprire circa il 27% dell'intero incremento nazionale individuato dal Piano d'Azione Nazionale per le rinnovabili (che in questo caso contempla anche i contributi di sviluppo delle altre tipologie di pompe di calore, aerotermiche ed idrotermiche).

Per quanto riguarda le biomasse, le valutazioni effettuate in Lombardia fanno emergere un ruolo significativo della produzione di biogas connessa all'utilizzo dei reflui zootecnici in agricoltura. La Lombardia è caratterizzata infatti da un numero molto elevato di allevamenti di bovini e suini: sul territorio regionale si concentrano circa il 26% e il 44% rispettivamente dei capi bovini e suini allevati in Italia. Per il biogas ci si attende quindi una diffusione importante, tale da immaginare realisticamente una potenzialità di almeno 4 impianti ogni 10 Comuni nei prossimi 10 anni, privilegiando la soluzione consortile, ideale per contribuire nel contempo alla parallela esigenza di far fronte alle problematiche di inquinamento da nitrati.

Sulla base di queste premesse, in Lombardia è possibile ipotizzare di raggiungere una copertura di circa il 16% dei consumi energetici finali attesi al 2020 attraverso le fonti rinnovabili.

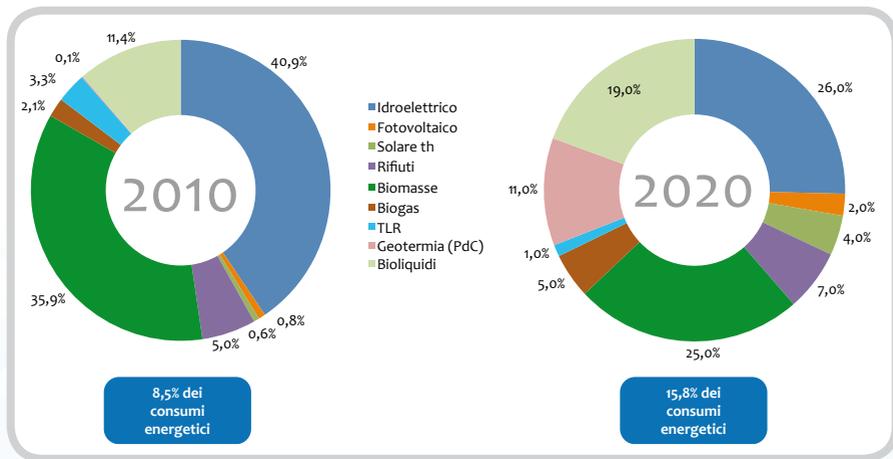


Figura 6 Mix energetico di copertura dei fabbisogni energetici del territorio lombardo e contributo delle fonti rinnovabili, stato di fatto 2010 e scenario 2020 (Cestec, Sistema Informativo Regionale Energia e Ambiente).

Secondo queste previsioni la Lombardia si troverebbe nelle condizioni di garantire il soddisfacimento di circa il 17% dell'obiettivo totale nazionale (al netto dei trasferimenti da altri Stati).

La politica di Regione Lombardia per la promozione della geotermia a bassa entalpia

Lo sfruttamento delle risorse geotermiche a bassa entalpia per usi termici sta conoscendo negli ultimi anni una rapida diffusione in Europa. Il forte sviluppo è legato soprattutto alla diffusione delle pompe di calore, che rappresentano oggi una delle più interessanti tecnologie per la produzione pulita di energia. In Europa il know-how tecnologico e il mercato sono molto sviluppati.

Nel 2010, secondo le stime EurObserv'Er, il numero di pompe di calore geotermiche (sonde geotermiche e pompe di calore con prelievo di acque sotterranee) in Europa ha superato 1.000.000 di unità, con una potenza complessiva di oltre 11.000 MW termici. Il maggior numero di installazioni si trova in Svezia (378.000 installazioni), seguono Germania (205.000 installazioni), Svizzera, Francia e Austria. L'Italia, con le sue 12.300 installazioni, è ancora molto indietro rispetto a questi Paesi.

La climatizzazione degli edifici mediante sistemi geotermici a bassa entalpia è a tutti gli effetti un'opzione concreta e fa leva su una tecnologia matura, in grado di rappresentare una delle soluzioni più interessanti dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale. La tecnologia sfrutta una fonte rinnovabile che presenta il miglior rendimento energetico rispetto a qualunque altro sistema di climatizzazione.

E' uno strumento fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi energetici e ambientali del nostro Paese e contribuisce alla riduzione delle emissioni di CO_{2eq} garantendo risparmi energetici anche superiori al 50%. A fronte di maggiori costi d'installazione, la gestione comporta spese nettamente più basse e il tempo di ritorno dell'investimento è compreso tra i 3 a i 5 anni. Se poi si considera un sistema integrato con un impianto fotovoltaico, ci si trova a valutare un sistema di climatizzazione ad emissioni pressoché nulle.

La promozione di questa tecnologia passa necessariamente attraverso un nuovo approccio di governance, capace di considerare prioritariamente la definizione di un ambiente amministrativo favorevole ma anche di valorizzare gli aspetti tecnologici più innovativi.

Per questa tecnologia sono fondamentali la corretta progettazione e la realizzazione a regola d'arte, facendo affidamento alle competenze più qualificate presenti sul territorio. Non da ultimo è importante la capacità di individuare gli strumenti di supporto economico più adeguati.



Il valore della semplificazione

Per garantire la migliore diffusione di tecnologie “verdi” occorre rendere il più semplice possibile la realizzazione di un intervento, dare certezza nella tempistica delle autorizzazioni e rendere omogeneo su tutto il territorio il trattamento di una medesima pratica.

Con questa convinzione e ponendosi tempestivamente nel solco dell'azione di riordino del settore geotermico operata dal Governo attraverso il Decreto Legislativo n. 22 dell'11 febbraio 2010, Regione Lombardia ha attuato quanto disposto dall'art. 10 della legge regionale 11 dicembre 2006, n. 24, emanando il “Regolamento per l'installazione delle Sonde geotermiche” (Regolamento regionale n. 7 del 2010).

Il regolamento prevede un regime semplificato per l'installazione di sonde a ciclo chiuso entro i 150 metri di profondità e la nascita del Registro Regionale delle Sonde Geotermiche che, primo caso in Italia, ha snellito ed automatizzato le procedure per la diffusione di questa tecnologia.

Per l'installazione di sonde geotermiche che raggiungono una profondità non superiore a 150 metri dal piano campagna e di sonde geotermiche orizzontali, l'attività è libera ed è necessaria la sola registrazione preventiva dell'impianto nella banca dati informatizzata, il Registro Sonde Geotermiche (RSG) disponibile sul web. Per l'installazione di sonde geotermiche che superano la profondità di 150 metri dal piano campagna, è invece necessario ottenere preventivamente l'autorizzazione da parte della Provincia competente per il territorio. Anche in questo caso la registrazione dell'impianto al RSG è obbligatoria e deve avvenire, a cura del proprietario, prima della data di apertura del cantiere di perforazione.

In funzione invece della potenza termica e/o frigorifera utile, vengono distinte le procedure per il corretto dimensionamento degli impianti. Per i “grandi impianti”, con potenza termica e/o frigorifera utile superiore a 50 kW, è necessario infatti fornire le informazioni che vengono ottenute attraverso il Ground Response Test, ossia una prova sperimentale che permette di rilevare le proprietà termofisiche di scambio del sottosuolo e di conseguenza di procedere al corretto dimensionamento del campo geotermico. Il Regolamento infine è corredato da un Allegato tecnico di dettaglio che stabilisce i criteri per la progettazione e la realizzazione degli impianti, fornendo specifiche in relazione ai materiali da utilizzare, alle modalità di perforazione, alla posa delle sonde, alle operazioni di verifica funzionale, al monitoraggio ambientale, agli organi di sicurezza e di controllo, nonché agli aspetti prestazionali degli impianti.

Il valore della conoscenza

Parallelamente all'attività di semplificazione normativa, Regione Lombardia, con il supporto tecnico di Cestec SpA, ha avviato i lavori per rendere disponibile la prima Carta Geoenergetica regionale.

Si tratta di uno strumento conoscitivo indispensabile per identificare e valutare le potenzialità del territorio in funzione delle diverse caratteristiche litologiche e idrogeologiche del sottosuolo.

Il progetto è funzionale a favorire la diffusione degli impianti che sfruttano la geotermia a bassa entalpia e nel contempo intende agevolare la Pubblica Amministrazione nel controllo e nella pianificazione del proprio territorio.

Attualmente è disponibile una prima cartografia regionale a scala 1:250.000 che rappresenta nello spazio il potenziale geotermico in funzione della stretta relazione che intercorre tra quest'ultimo e le condizioni in cui l'impianto si trova ad operare, ovvero litologia prevalente (determinata dalle rocce presenti nel sottosuolo) ed eventuale presenza di acquifero freatico. Lo sviluppo della Carta Geoenergetica porterà a migliorare il livello informativo attualmente disponibile grazie all'acquisizione di dati di maggior dettaglio derivati dall'attività di monitoraggio degli impianti esistenti.

La carta rappresenta la distribuzione territoriale del potenziale geotermico associato alle diverse formazioni geologiche superficiali. Grazie a questo strumento è possibile anche porre in relazione il potenziale geotermico e la presenza di acque sotterranee nelle aree pianeggianti, caratterizzate dalla consistenza prevalente di ghiaie e sabbie.

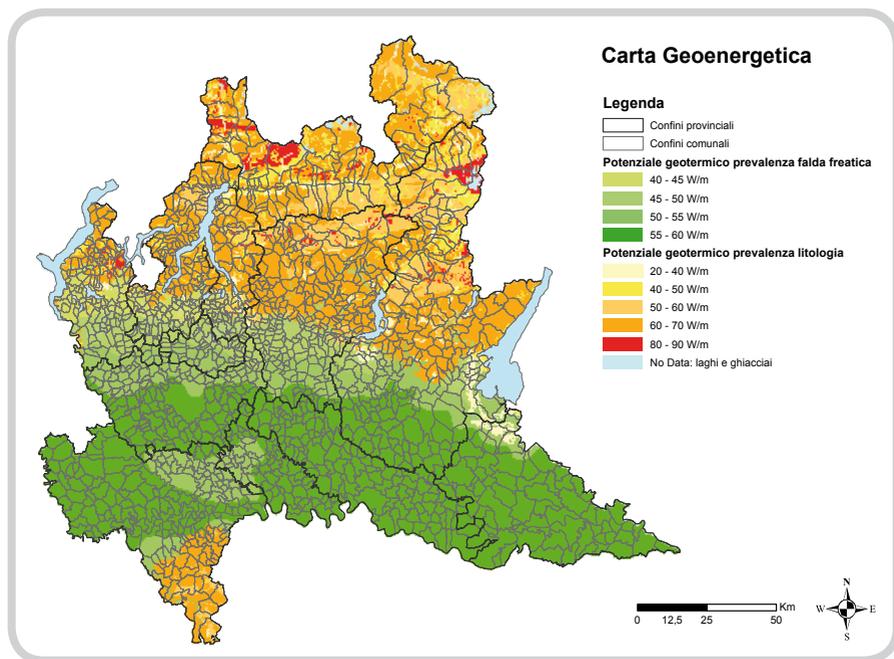


Figura 7 Carta geoenergetica regionale e distribuzione territoriale del potenziale geotermico: a) in funzione delle diverse formazioni geologiche; b) in funzione della presenza di acque sotterranee (Regione Lombardia Progetto Carta Geoenergetica).

Il valore dell'incentivo

Sul fronte degli strumenti di supporto economico, Regione Lombardia, nell'ambito della programmazione POR FESR 2007-2013, ha emanato nell'autunno 2010 un bando di finanziamento destinato agli Enti pubblici ("Incentivi per la realizzazione di sistemi di climatizzazione per il soddisfacimento dei fabbisogni termici di edifici pubblici, attraverso pompe di calore"). A testimonianza del crescente interesse per questa tecnologia, il bando ha raccolto circa 230 progetti, per una richiesta di contributo pari a circa 40 milioni di euro, in grado di generare un investimento complessivo di circa 60 milioni di euro. Oltre il 50% dei progetti sono localizzati nelle province di Bergamo, Brescia e Milano.

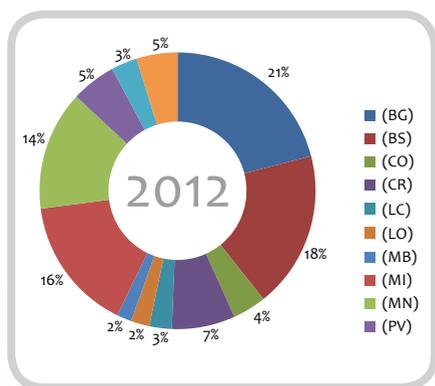


Figura 8a Bando di finanziamento Regionale per la realizzazione di impianti a pompa di calore: numero di domande presentate per provincia (Elaborazioni Cestec).

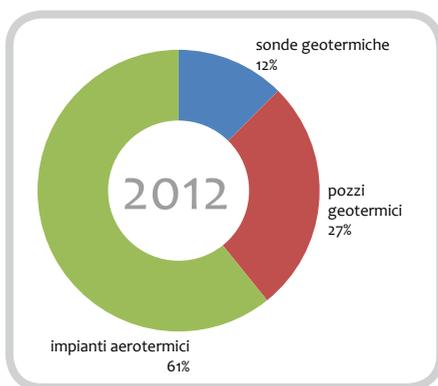


Figura 8b Bando di finanziamento Regionale per la realizzazione di impianti a pompa di calore: numero di progetti finanziati per tipologia di scambiatori (Elaborazioni Cestec).

Sono stati finanziati 120 impianti, prevalentemente con scambiatori ad aria, per un risparmio complessivo di circa 2.000 tep e poco meno più di 4.500 tonnellate di CO_{2eq} evitate.

L'attività del Registro regionale delle Sonde Geotermiche: primi dati di monitoraggio

La semplificazione compiuta si giova quindi della disponibilità di uno strumento innovativo creato sul web, il Registro regionale delle Sonde Geotermiche (RSG), che monitora in tempo reale la diffusione della tecnologia sull'intero territorio lombardo. La realtà dei numeri fotografa sul territorio un crescente interesse per il tema dello sfruttamento delle risorse geotermiche.

A distanza di due anni dalla sua entrata in funzione, i numeri che ne contraddistinguono l'attività sono eloquenti. Ad oggi sono infatti confluite nel Registro regionale complessivamente richieste per quasi 350 installazioni, oltre la metà delle quali già ultimate. Il dato è rilevante se si considera che negli ultimi quattro anni precedenti all'avvio del processo di semplificazione sono stati installati sul territorio regionale poco meno di 300 impianti a sonde geotermiche. L'analisi della situazione pregressa, condotta in collaborazione con gli Uffici competenti delle Province nell'ambito delle attività di predisposizione della carta geoenergetica, ha infatti permesso di conoscere la reale situazione di diffusione degli impianti in Lombardia prima dell'entrata in vigore del nuovo regime semplificato e di georeferenziare puntualmente tutte le installazioni. Attualmente sul territorio regionale risultano quindi installati o in corso di ultimazione circa 650 impianti a sonde geotermiche.

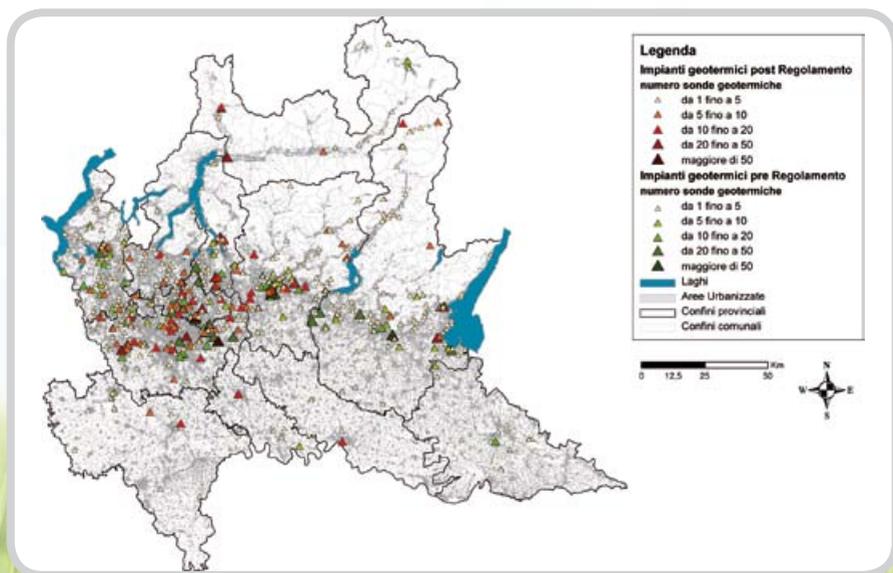


Figura 9 Impianti a sonde geotermiche presenti sul territorio lombardo (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

La quasi totalità degli impianti rilevati dall'attività del Registro riguarda installazioni di sonde geotermiche verticali che raggiungono una profondità non superiore ai 150 metri. Le realizzazioni con sviluppo orizzontale a pochi metri di profondità sono ancora molto limitate.

La distribuzione territoriale delle installazioni premia naturalmente i territori provinciali più densamente popolati ed urbanizzati, Milano e Brescia, ma rileva anche un interesse generalizzato per lo sfruttamento delle risorse geotermiche.

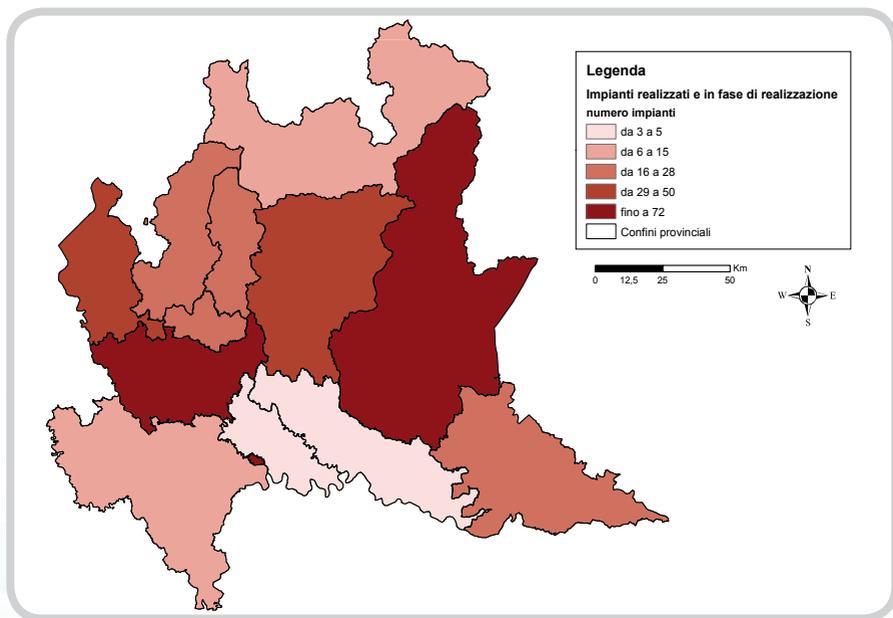


Figura 10 Impianti a sonde geotermiche: distribuzione per provincia (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

La maggiore incidenza di impianti già realizzati rispetto al numero complessivo di cantieri avviati si concentra nelle province dove la diffusione della tecnologia è già un fenomeno più maturo e associata a piccole realizzazioni (oltre l'80% delle installazioni completate), che richiedono tempi di installazione inferiori.

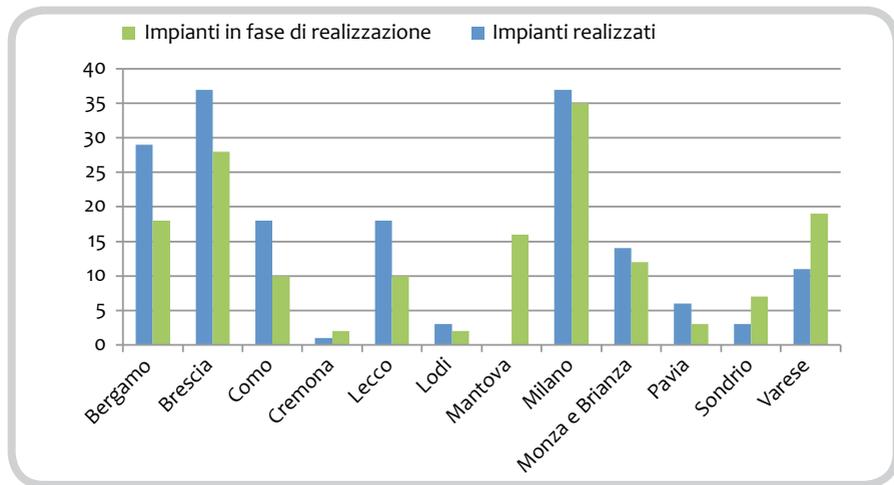


Figura 11 Impianti a sonde geotermiche registrati: distribuzione per provincia e stato di avanzamento lavori (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

Rispetto alla tipologia di intervento, emergono per numerosità le installazioni di sonde geotermiche connesse a nuove realizzazioni edilizie, contraddistinte da costi di realizzazione degli impianti e complessità impiantistiche inferiori. Interessante in ogni caso il numero di impianti realizzati a seguito di interventi di ristrutturazione, probabilmente associati ai programmi nazionali di incentivazione legati alla detrazione fiscale del 55%.

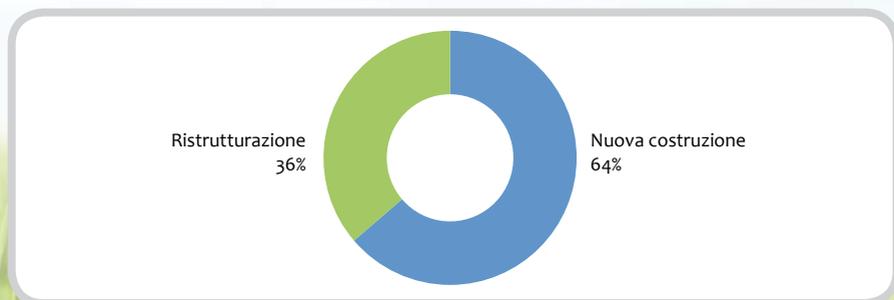


Figura 12 Impianti a sonde geotermiche registrati per tipologia di intervento (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).



La distribuzione delle installazioni per classe dimensionale dell'impianto a pompa di calore mostra la predominanza di piccoli impianti, impianti geotermici con potenza termica e/o frigorifera utile uguale o inferiore a 50 kW, a servizio soprattutto di singole utenze residenziali (villette mono-bifamiliari).

Complessivamente la potenza termica degli impianti registrati ha raggiunto oltre 13.700 kW_t.

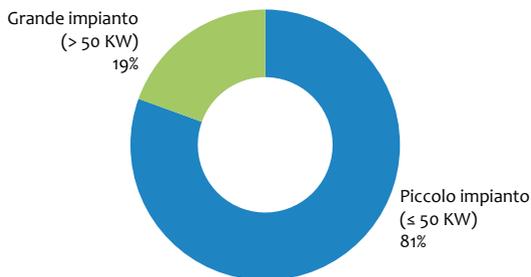


Figura 13 Impianti a sonde geotermiche registrati per taglia impianto a pompa di calore associata (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).



L'analisi del dato di potenza media per impianto installato vede ancora una volta primeggiare la provincia di Milano (58 kW), seguita dalla provincia di Monza e Brianza (53 kW) e di Bergamo (49 kW).

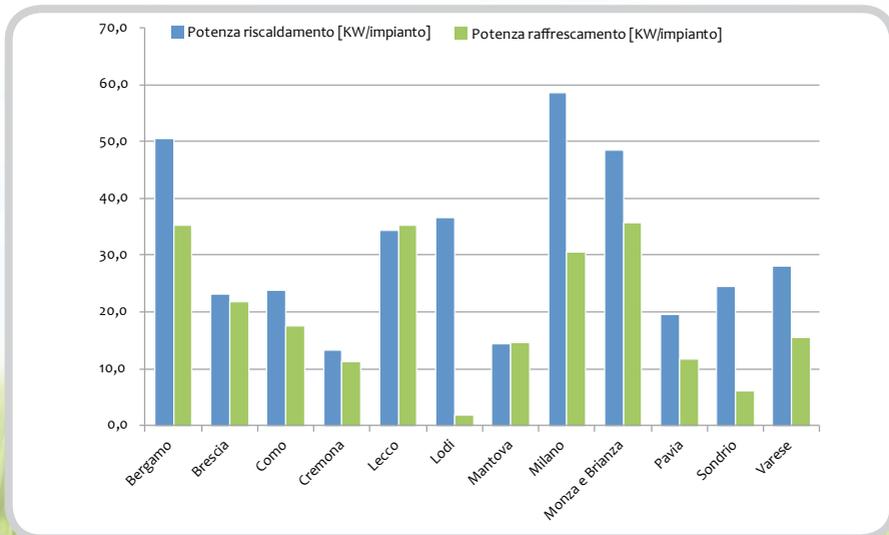


Figura 14 Impianti a sonde geotermiche registrati per taglia impianto a pompa di calore associata (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

La classificazione per taglia dimensionale degli impianti trova corrispondenza anche rispetto alla tipologia di utenze servite: passando dagli impianti di piccola potenza alle realizzazioni di maggior dimensione (potenza termica utile > 50kW) crescono infatti le installazioni in edifici a destinazione terziaria ed industriale.

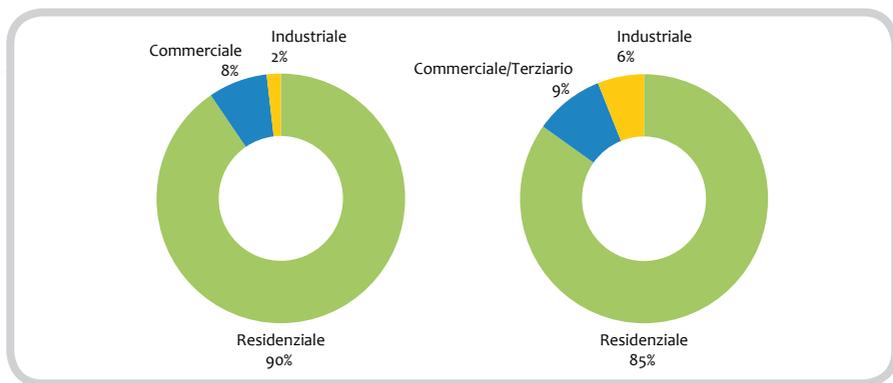


Figura 15 Impianti a sonde geotermiche registrati: analisi per tipologia di utenza servita, piccoli impianti (a) e grandi impianti (b) (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

Se si analizza la distribuzione territoriale delle utenze servite, si evince come le realizzazioni in edifici commerciali ed industriali siano concentrate principalmente nelle province più urbanizzate, Milano, Brescia e Bergamo.

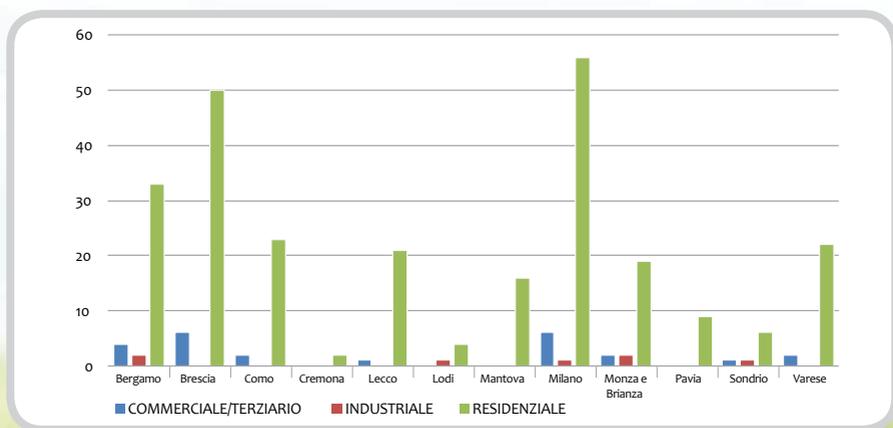


Figura 16 Impianti a sonde geotermiche registrati in Lombardia: analisi per tipologia di utenza servita in funzione della distribuzione territoriale (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

Altro elemento di interesse è la tipologia di servizio coperta dall'impianto termico a pompa di calore associato alle sonde geotermiche. Più del 50% degli impianti censiti coprono infatti l'intero fabbisogno energetico dell'edificio (riscaldamento ambiente, produzione d'acqua calda sanitaria e climatizzazione estiva), valorizzando in questo modo le elevate prestazioni energetiche complessive della pompa di calore. Ne conseguono naturalmente una ottimizzazione dei tempi di ritorno dell'investimento e il mantenimento dell'equilibrio delle condizioni termiche del sottosuolo (intero ciclo stagionale, inverno-estate).

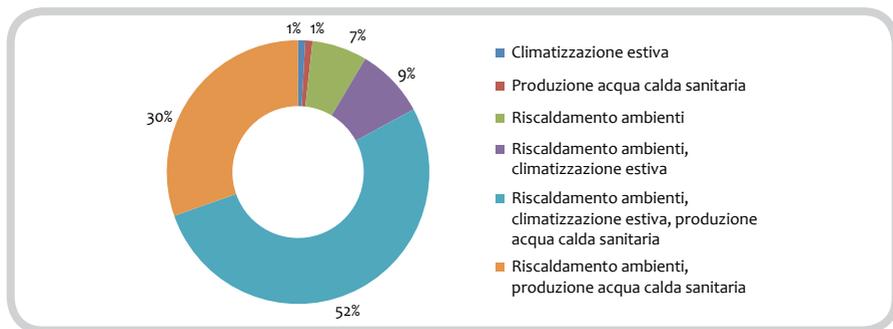


Figura 17 Impianti a sonde geotermiche registrati per tipologia di servizio reso (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

Il numero di sonde geotermiche e la profondità d'installazione variano in funzione dell'energia termica richiesta e delle caratteristiche del sottosuolo. La progettazione di un sistema di sonde richiede l'analisi accurata di una serie di fattori che possono pregiudicare l'efficienza del sistema geotermico.

In base allo spazio a disposizione, occorre studiare la geometria del sistema di sonde in modo da conferire loro una distanza reciproca sufficiente ad impedire l'interferenza termica tra una sonda e l'altra: il range è variabile tra 4 e 8 m in base anche alla conducibilità del terreno.

Negli impianti registrati risultano più diffuse le installazioni relative ad un massimo di 5 sonde geotermiche e con profondità prevalente di perforazione per la classe che va dagli 80 ai 100 m dal piano di campagna.

Gli impianti di maggiori dimensioni (campi sonde costituiti da un numero di perforazioni superiori a 20) sono localizzati in provincia di Milano. Si tratta di impianti destinati prevalentemente alla climatizzazione invernale ed estiva di grossi complessi residenziali e commerciali.

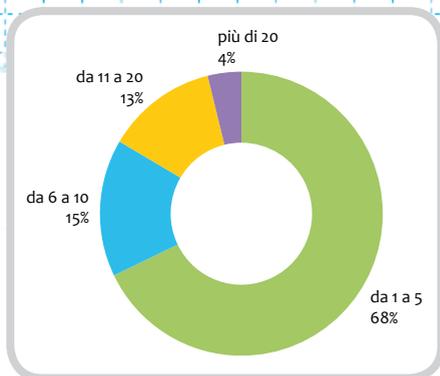


Figura 18 impianti a sonde geotermiche per classi numerosità di perforazioni realizzate (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

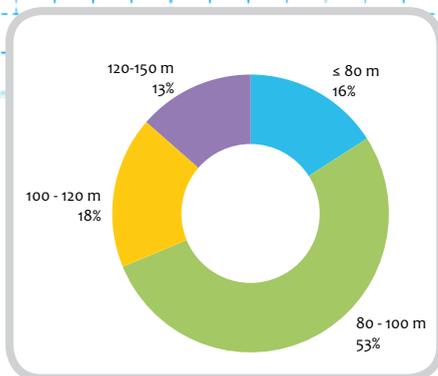


Figura 19 impianti a sonde geotermiche per classi di profondità raggiunte dalle singole perforazioni (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

Partendo dai dati di fabbisogno energetico annuale (inverno) [kWh] e di superficie utile da climatizzare indicati in fase di registrazione dell'impianto si è potuto calcolare il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale EPH [kWh/m²/anno].

Questi impianti risultano avere un'efficienza particolarmente elevata e, se abbinati ad un edificio ad alte prestazioni energetiche, potrebbero fare ricadere il sistema edificio-impianto nelle classi energetiche migliori (A+, A, B).

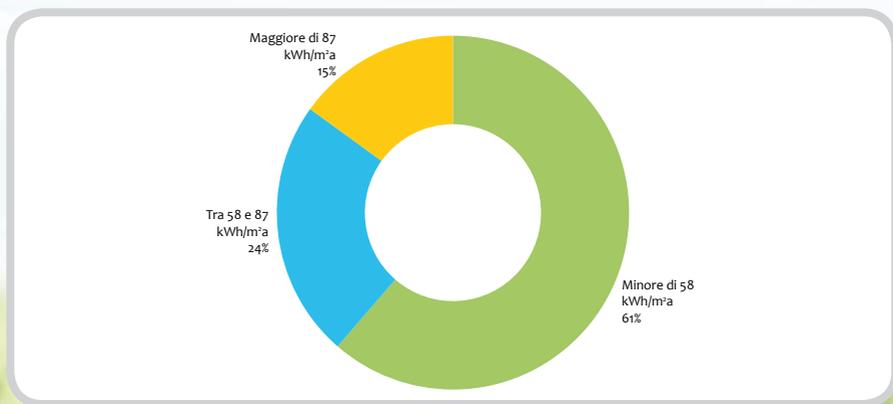


Figura 20 Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale EPH [kWh/m²/anno] (Cestec, Registro regionale delle Sonde Geotermiche).

I Quaderni della PASS-energia

Nella collana "I Quaderni della PASS-energia" Cestec SpA restituisce valore al ricco patrimonio di dati raccolti ed elaborati per monitorare l'evoluzione del territorio in relazione alla produzione, alla distribuzione, all'uso e alla gestione dell'energia, leggendo l'informazione come primo strumento per facilitare un futuro di efficienza e di sostenibilità energetica del territorio lombardo.



E' un progetto di Cestec SpA per la
Direzione Generale Ambiente, Energia e Reti
di Regione Lombardia