

Rapporto ONRE 2009

# L'INNOVAZIONE ENERGETICA NEI REGOLAMENTI EDILIZI COMUNALI

sintesi



CRESME RICERCHE S.P.A.



LEGAMBIENTE



**ON-RE**

Consorzio nazionale regolamenti edilizi  
per il risparmio energetico

**PROGETTAZIONE E DIREZIONE**

Lorenzo Bellicini e Edoardo Zanchini

**GRUPPO DI LAVORO:**

**CRESME**

Francesco Toso

Antonello Mostacci

**LEGAMBIENTE**

Gabriele Nanni

Katiuscia Eroe

**SAIE ENERGIA, Bologna**

*29 Ottobre 2009*

© Tutti i diritti sono riservati a CRESME e LEGAMBIENTE

Lo studio o parti di esso non possono essere riprodotti in nessuna forma, senza l'approvazione scritta del CRESME o di LEGAMBIENTE

## Introduzione

Il grande dibattito in corso sull'energia sta muovendo un cambiamento anche nel settore edilizio? E in che direzione sta andando questa innovazione? Come contribuisce a cambiare il modo di progettare e costruire? L'Osservatorio nazionale sui regolamenti edilizi per il risparmio energetico (ON-RE), promosso da Cresme e Legambiente in collaborazione con Saie Energia è nato proprio con l'obiettivo di rispondere a queste domande, proponendo come punto di osservazione per guardare ai processi in corso i Regolamenti edilizi comunali. In questo secondo Rapporto si è partiti dall'aggiornamento del quadro delle iniziative promosse dagli Enti Locali per provare a entrare nel merito di alcuni dei temi più significativi rispetto alle pratiche costruttive e alle stesse scelte di mercato. Che il cambiamento in atto sia fortissimo è evidenziato da molteplici segnali. A spingere questa prospettiva sono state certamente precise Direttive europee ma anche una nuova e diffusa centralità nel dibattito pubblico del tema energia, per il peso che ha svolto negli ultimi anni nell'aumento della spesa delle famiglie. Sicuramente hanno pesato in questo ritorno di attenzione ragioni analoghe a quelle degli anni '70 - come allora l'improvviso e rilevante aumento del costo del petrolio - ma anche una questione nuova come quella dell'aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legata al consumo di fonti fossili, principale causa dei cambiamenti climatici del Pianeta. Un altro significativo contributo lo hanno portato le nuove applicazioni possibili nell'uso delle fonti rinnovabili e nelle tecnologie di efficienza energetica applicate al settore delle costruzioni. Senza dimenticare il ruolo svolto dal processo di liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica e gas, che concorre ad aumentare l'attenzione da parte dei cittadini e delle aziende nei confronti della gestione dell'energia negli edifici e di come progettazione e costruzione possano diminuirne il peso. Tante ragioni quindi, e insieme la certezza che questo sarà lo scenario dei prossimi anni, ci spinge a capire quale direzione prenderà il cambiamento, perché non vi è dubbio che attraverso la chiave dell'energia si sta producendo un rinnovamento sostanziale, diffuso e articolato.

All'origine dell'Osservatorio sui regolamenti edilizi vi è la convinzione che oggi sia quanto mai necessario guardare al territorio per comprendere lo scenario che le fonti rinnovabili e le tecnologie del risparmio permettono oggi di realizzare. I Regolamenti Edilizi Comunali rappresentano uno dei migliori indicatori di questo processo in quanto rappresentano uno snodo delicatissimo dell'azione amministrativa a cui guardano i diversi attori del processo edilizio e nel quale si incrociano le competenze in materia di urbanistica, edilizia ed energia di Stato, Regioni e Comuni.

Negli ultimi anni è stata impressionante l'accelerazione normativa a tutti i livelli, a partire dalla Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia che ha messo in moto provvedimenti Statali, Regionali, Provinciali. Diventa quindi quanto mai urgente fare chiarezza rispetto a un quadro così articolato, complesso e in continua evoluzione, con un mercato che propone senza sosta miglioramenti nelle tecnologie per l'impiantistica e il rendimento energetico degli edifici e per l'integrazione delle fonti rinnovabili in modo da rispondere ai fabbisogni termici e elettrici.

I Regolamenti possono aiutare il processo in corso con procedure chiare e attraverso il continuo aggiornamento condiviso con gli operatori presenti nel territorio. Del resto, sono le vicende di questi anni a confermare questa prospettiva. Sono state le innovazioni promosse nei Comuni ad aprire, in molti casi, le porte a normative regionali e alle Linee Guida provinciali più interessanti. Un esempio è il solare termico obbligatorio nei nuovi interventi e la certificazione energetica degli edifici con uno standard minimo di rendimento energetico che, dopo essere stati sperimentati con successo nei Comuni sono diventate norme regionali. Sia in Italia - dove sono 253 i regolamenti edilizi in cui il solare termico è obbligatorio e dove deve soddisfare una percentuale minima del fabbisogno di acqua calda sanitaria - che in Spagna, dove proprio il successo dell'*Ordenanza Solar* di Barcellona ha portato a introdurre nel Codice Edilizio Tecnico (Cte) l'obbligo di produrre dal 30 al 70 per cento di acqua calda per uso domestico con l'energia solare di tutti i nuovi edifici. Sarà interessante vedere se questa spinta dal basso produrrà risultati anche in altre Regioni e se altre categorie di intervento - come i tetti verdi, il recupero delle acque meteoriche, l'obbligo del fotovoltaico - riusciranno a diffondersi e ad avere analogo successo.

Quest'anno il Rapporto presenta alcune novità pensate proprio per raccontare nel modo più completo un processo che non è fatto solo di esperienze da catalogare (peraltro in significativa crescita) ma di scelte precise che riguardano il modo di affrontare le problematiche energetiche e ambientali. Sono 557 i Comuni in Italia "trovati" dalla ricerca e nei quali sono state proposte modifiche al regolamento edilizio nella direzione dell'innovazione ambientale. Per provare a capire la geografia di questi processi sono state elaborate alcune cartine dell'Italia che ricostruiscono la spinta dei diversi territori. Come era prevedibile si conferma una tendenza che oramai sembra scontata, che è quella di un Paese fatto di fortissime accelerazioni in alcuni territori e invece resistenze in altri, con un articolazione che oltretutto si differenzia a seconda dei temi analizzati e che, se conferma un generale ritardo del centro-sud, mostra anche alcune interessanti esperienze nei Comuni e alcune importanti Regioni del Centro-Nord in ritardo.

Una novità del Rapporto 2009 sono i parametri attraverso cui sono stati letti i regolamenti edilizi e analizzate le scelte nel modo di affrontare quelli che sono i principali temi dell'innovazione ambientale in campo energetico. I parametri scelti sono: la certificazione e il rendimento energetico degli edifici, l'utilizzo di fonti rinnovabili, le tecnologie e gli impianti per l'efficienza energetica, gli indirizzi per il migliore orientamento degli edifici, l'utilizzo di materiali locali e riciclabili, il risparmio idrico e il recupero delle acque meteoriche. L'analisi ha permesso di mettere in luce il modo attraverso cui sono stati affrontati i diversi aspetti e fino a che punto si sono spinte le indicazioni prescrittive. Un primo aspetto da sottolineare è che i temi presi in considerazione sono quelli rispetto ai quali l'innovazione in corso in alcuni territori sta producendo risultati che si diffondono, producono un effetto emulazione e sempre di più sedimentano nelle esperienze. Ma è anche interessante notare come nelle normative regionali che hanno chiarito gli ambiti di applicazione del cosiddetto "Piano Casa" questi temi siano centrali e soprattutto in alcuni casi siano stati affrontati proponendo degli standard fortemente migliorativi rispetto alle prestazioni energetiche.

Tra poche settimane si aprirà a Copenhagen la conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. All'ordine del giorno sarà la ratifica di un accordo internazionale che fissi obiettivi vincolanti di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per tutti i Paesi al 2050 e per quelli industrializzati già al 2020. E' evidente, che se a Copenhagen sarà firmato un accordo internazionale, il settore edilizio sarà chiamato a una forte accelerazione nella direzione della riduzione dei consumi e delle emissioni. Ma che un cambiamento profondo sia già alle porte è reso evidente da quanto si è impegnata a fare l'Unione Europea, con impegni vincolanti al 2020 per tutti i Paesi membri. Per l'Italia questi obiettivi confermano quanto già previsto con il protocollo di Kyoto per la CO<sub>2</sub> (-6,5% rispetto al 1990) e impegnano a far crescere le fonti rinnovabili fino a coprire il 17% dei consumi finali di energia. Deve essere chiaro però, che non esiste alcuna possibilità di conseguire questi risultati senza il coinvolgimento del settore delle costruzioni attraverso il quale ridurre il peso degli usi civili (che rappresenta circa il 50% dei consumi elettrici e il 33% di quelli energetici totali). La transizione verso un modello energetico nel quale il peso dei consumi legati al settore delle costruzioni si riduca significativamente, grazie a un rapido miglioramento degli standard, è una prospettiva che non possiamo più considerare in discussione. Del resto, basta leggere i contenuti della Direttiva sull'efficienza energetica in edilizia in discussione al Parlamento Europeo, che prevede, a partire dal 2018, l'obbligo per tutti i nuovi edifici di combinare un'alta efficienza energetica con la capacità di soddisfare il complessivo consumo di energia annuo da fonti rinnovabili applicate nel sito. E gli altri Paesi europei non stanno certamente fermi. Il Governo inglese, per esempio, ha fissato i tempi di una transizione radicale: dal 2016 si potranno realizzare solo costruzioni "carbon neutral", in grado cioè di azzerare il contributo di anidride carbonica grazie a un mix di misure di efficienza energetica e di utilizzo di fonti rinnovabili. E' evidente però, che nessuna significativa riduzione delle emissioni del settore sarà raggiungibile limitando questo sforzo alle nuove costruzioni senza mettere mano ad un vasto programma di riqualificazione dell'edilizia esistente. L'analisi di ON-RE conferma come larga parte delle indicazioni dei regolamenti riguardi le nuove costruzioni. Diventa dunque indispensabile ragionare su come

intervenire nel patrimonio edilizio esistente per realizzare precisi target di risparmio energetico. Malgrado la complessità dello scenario sarà indispensabile muoversi in questa direzione: monitorare i problemi, informare in maniera diffusa, spingere la formazione e la ricerca. Per superare la paura del cambiamento occorre un'attenta comunicazione degli obiettivi che ci si propone, un continuo monitoraggio dei risultati per apporre correzioni, pubblicizzando le soluzioni prodotte con i regolamenti edilizi in termini di comfort delle abitazioni. La chiarezza del messaggio è la condizione *sine qua non* per gli operatori del settore, che chiedono garanzie affinché questa prospettiva sia veramente perseguita da tutti con impegno grazie anche alla necessaria semplificazione normativa. Perché tra le ragioni di scetticismo che vengono addotte vi è la sensazione, da parte di molti, di trovarsi di fronte a un film già visto con la Legge 10/1991, con la quale precisi obiettivi energetici sono rimasti sulla carta per la mancata approvazione dei decreti attuativi e per la mancanza di controlli da parte degli Enti Locali. Per questo, occorre avere un quadro di riferimento nazionale coerente e garantire chiarezza sugli standard che si vuole adottare da oggi al 2020, in modo da legarvi le scelte che riguardano gli incentivi.

Guardare a come questi processi troveranno concreta realizzazione nel territorio, verificare come nei Regolamenti edilizi comunali i diversi temi saranno stati affrontati e risponderanno, sarà quanto mai fondamentale. ON-RE vuole offrire un contributo per provare, anno dopo anno, a mettere a confronto il quadro di quanto sta avvenendo negli Enti Locali con gli attori del mondo delle costruzioni in modo da affrontare correttamente domande, dubbi, esigenze. Il nostro obiettivo è proprio quello di raccontare questi processi e provare a evidenziare le questioni più rilevanti, per guardare alle possibilità che possono venire dalle tecnologie e dall'articolato quadro di risposte oggi possibili, per guardare a una città dove case e quartieri siano pensati e gestiti per utilizzare in maniera più intelligente l'energia.

## Le Direttive Europee e le Leggi Nazionali

L'importante ruolo che l'edilizia esercita rispetto alle questioni energetiche è alla base dei provvedimenti messi in atto dall'Unione Europea attraverso Direttive nel campo delle prestazioni energetiche degli edifici. Queste indicazioni sono entrate in vigore in Italia attraverso diversi provvedimenti che si sono succeduti in questi anni e che hanno in alcuni casi ampliato e in altri non ancora completato la piena applicazione. I campi principali di attenzione delle normative hanno riguardato: la prestazione energetica degli edifici, la certificazione degli stessi, il ricorso alle fonti rinnovabili di energia, la semplificazione.

Per quanto riguarda il primo aspetto la Direttiva 2002/91/CE sul **rendimento energetico**, la certificazione nell'edilizia si può considerare l'inizio di un processo che anche in Italia ha portato ad una maggiore consapevolezza di quanto il settore dell'edilizia debba migliorare i propri standard e possa contribuire alla diminuzione delle emissioni climalteranti. Con il D.Lgs. 192/2005 la Direttiva Europea è stata recepita nel nostro Paese, stabilendo i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica. In particolare sono state introdotte le verifiche delle prestazioni energetiche, dei valori di trasmittanza e l'obbligo dei sistemi di schermatura esterni per ridurre l'impatto del soleggiamento estivo. Più recentemente con il Decreto Legislativo 115/2008 che recepisce la Direttiva Europea 2006/32/CE, in materia di efficienza degli usi finali dell'energia, sono stati introdotti scomparti volumetrici per gli edifici con maggiore spessore delle murature esterne e dei solai.

Sul tema della **certificazione energetica** il 2 febbraio 2007 è entrato in vigore il D.Lgs. 311/2006, che ha recepito le Direttive sul tema, e modificato in parte il D.Lgs. 192/2005 prevedendo, a partire dal 1° luglio 2007, l'obbligo di certificazione energetica per gli edifici esistenti superiori a 1000 m<sup>2</sup> e dal 1° luglio 2008 estendendolo a tutti gli edifici, dal 1° luglio 2009 anche alle singole unità immobiliari nel caso di trasferimento della proprietà. In particolare il Decreto stabilisce la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche, le ispezioni da effettuare per gli impianti di climatizzazione e la sensibilizzazione nei confronti dei cittadini per l'uso razionale dell'energia. L'ultimo intervento in ordine di tempo è il Decreto Ministeriale del 26 Giugno 2009 relativo alle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici. Le Linee Guida si applicano nel caso in cui le Regioni o le Province Autonome non siano provviste di proprie normative in merito, mentre per gli altri Enti è previsto un avvicinamento graduale dei propri strumenti rispetto alle Linee Guida Nazionali. Il Decreto stabilisce la durata massima di dieci anni per la validità dell'attestato energetico, scaduti i quali viene rinnovato automaticamente se l'edificio rispetta le richieste delle norme nazionali. Le prestazioni dell'edificio, o del singolo appartamento, vengono classificate attraverso una scala (dalla classe A+ alla G). Si tratta di un passo fondamentale che va incontro alla necessità di unificare i diversi criteri di valutazione emersi nelle varie Regioni ed al tempo stesso permette di colmare le lacune tuttora esistenti in molte aree del Paese. Al momento però l'unico limite imposto dal Decreto è quello della certificazione minima di Classe C per il riscaldamento invernale che entrerà in vigore dal 1 Gennaio 2010 per i nuovi edifici, mentre non ci sono requisiti minimi per il raffrescamento estivo. Inoltre la redazione dell'attestato di certificazione energetica è obbligatoria, ma non vengono definite le sanzioni a cui si incorre nel caso di compravendita di immobili senza il suddetto attestato, al contrario di quanto previsto dalla Direttiva europea 2002/91. Infine per gli edifici già esistenti è prevista la possibilità per chi vende di firmare una dichiarazione in cui attesta l'immobile come Classe G, cioè completamente inefficiente.

Per le **fonti rinnovabili**, relativamente alle nuove costruzioni ed alle ristrutturazioni, la Finanziaria 2008 ha introdotto l'installazione obbligatoria di almeno 1 kW di solare fotovoltaico per ogni unità abitativa, dal 1° gennaio 2009. Nella pratica però la norma per entrare in vigore deve essere recepita

da parte dei singoli Regolamenti Edilizi Comunali, che diventano quindi lo strumento fondamentale per introdurre su larga scala l'uso del fotovoltaico in edilizia.

La Direttiva 2002/91/CE prevede la valorizzazione delle fonti rinnovabili per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Il Dlgs 192/05, che l'ha recepita, ha previsto nell'allegato I per le nuove abitazioni, le ristrutturazioni (oltre il 20% del volume) e nei casi in cui l'impianto termico venga sostituito si debba provvedere ad almeno il 50% del fabbisogno dell'acqua calda sanitaria prodotto con fonti rinnovabili (principalmente pannelli solari termici e biomassa). Ma anche in questo caso l'applicazione pratica non è immediata perché nel Dlgs si rimanda alla pubblicazione dei decreti attuativi ancora non emanati.

Un altro ambito di intervento considerato è quello della **semplificazione** delle procedure autorizzative. Con il Dlgs 115/08, è stato stabilito che per l'installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici integrati architettonicamente o complanari alla copertura, o che comunque non modifichino la sagoma dell'edificio, e per impianti eolici di altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro, non è necessario presentare la DIA al Comune, ma una semplice comunicazione.

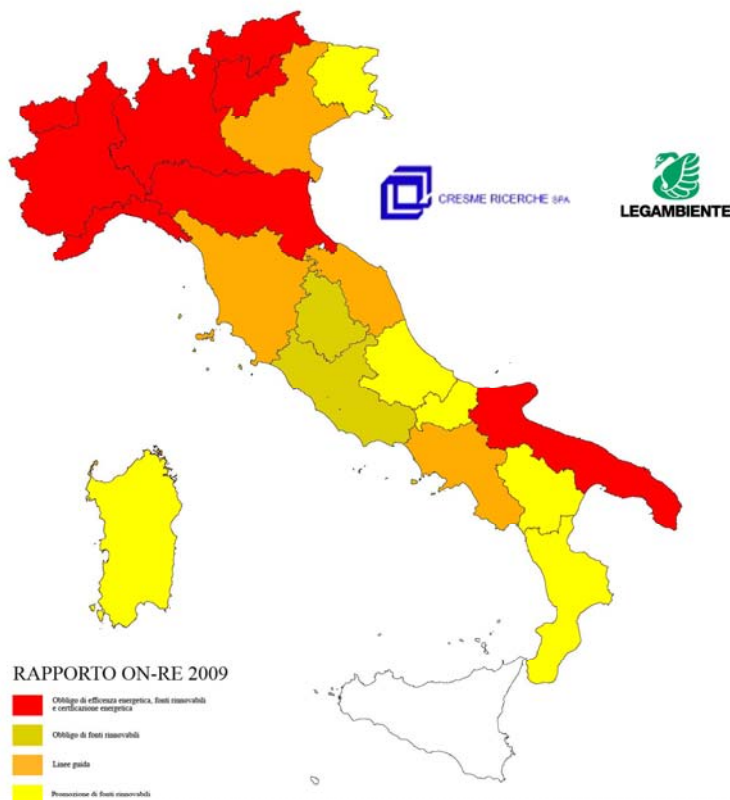
## Le normative Regionali

Analizzando la legislazione introdotta nelle diverse Regioni emergono le notevoli differenze oggi esistenti riguardo al tema dell'innovazione energetica in edilizia. Alcune Regioni hanno emanato negli ultimi anni Leggi che introducono significativi cambiamenti nel modo di costruire, introducendo precise indicazioni per l'uso delle energie rinnovabili, per il risparmio idrico e per l'isolamento termico degli edifici. In altre si è invece percorsa la strada delle Linee Guida sulla Bioedilizia come riferimento solo indicativo per le nuove costruzioni, in altre si sono approvate normative che promuovono l'edilizia sostenibile.

La Figura 1, che riassume i provvedimenti regionali in materia di sostenibilità in edilizia, mostra chiaramente le diversità presenti in Italia ed al tempo stesso fa emergere con forza quanto questo tema sia ormai considerato in tutte le aree del nostro Paese, Sicilia esclusa.

Le quattro fasce in cui sono state suddivise le Regioni indicano che in molte aree del Nord, a cui si aggiunge la Puglia, sono state emanate Leggi che definiscono i criteri per la certificazione energetica, obbligano l'installazione delle fonti rinnovabili per i nuovi edifici e definiscono i criteri per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Per quanto riguarda il Lazio e l'Umbria invece gli obblighi di Legge si riferiscono all'uso dell'energia fotovoltaica ed ai pannelli solari termici. Ci sono poi quattro Regioni, il Veneto, la Toscana, la Campania e le Marche, che hanno emanato Linee Guida per l'edilizia sostenibile ma non prevedono obblighi. In queste Regioni si promuove la sostenibilità in edilizia e si invitano i Comuni a prevedere incentivi; si promuove la certificazione energetico-ambientale degli edifici (facoltativa), come la corretta selezione dei materiali da costruzione e il risparmio delle risorse naturali. Le suddette indicazioni devono essere recepite ed adottate dai Regolamenti Edilizi Comunali per entrare in vigore.

Figura 1 – Il quadro regionale sull'edilizia sostenibile



Nella successiva Tabella 1 vengono descritti gli interventi principali previsti sui temi delle prestazioni energetiche, del ricorso alle energie rinnovabili e della certificazione energetica. Le Regioni che prevedono obblighi specifici per il **rendimento energetico degli edifici** sono l'Emilia Romagna, la Liguria, la Lombardia e la Provincia di Trento. In queste aree del Paese sono in vigore delle norme che impongono un limite massimo alla trasmittanza termica delle pareti esterne e una percentuale minima di schermatura delle superfici vetrate (il 50% in Emilia Romagna ed il 70% in Liguria e Lombardia) per ridurre gli effetti del soleggiamento estivo. Sempre in Emilia Romagna i requisiti minimi obbligatori richiesti includono anche le prestazioni per la climatizzazione invernale ed il rendimento medio stagionale dell'impianto termico. Un altro aspetto fondamentale è affrontato in Emilia Romagna ed in Lombardia dove, per i nuovi edifici e per le grandi ristrutturazioni, vengono imposti i limiti di trasmittanza massima delle pareti esterne più bassi in Italia (pari a  $0,36 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ), Bolzano esclusa. Invece nelle Regioni Piemonte, Valle d'Aosta e Puglia le Leggi stabiliscono degli standard minimi che però devono essere ancora introdotti. Per gli stessi aspetti, in Campania ed in Toscana sono presenti Linee Guida sull'edilizia sostenibile, che promuovono ed incentivano il risparmio energetico ma non impongono dei limiti.

Un caso a parte – sicuramente il più completo e interessante - è quello della **Provincia Autonoma di Bolzano**. Il regolamento nato dal Decreto del Presidente della Provincia il 29/09/2004 introduce la certificazione energetica obbligatoria e definisce i valori massimi di fabbisogno di calore annuale per riscaldamento negli edifici di nuova costruzione, determina le categorie degli edifici a cui si applicano tali valori e definisce lo spessore di coibentazione che non viene calcolato come cubatura urbanistica, in attuazione dei commi 5 e 6 dell'articolo 127 della legge urbanistica provinciale 11 agosto 1997, n. 13. Ai fini dell'ottenimento della dichiarazione di abitabilità, le classi di edifici ammesse dal regolamento dell'Agenzia **CasaClima** sono le seguenti:

- classe C, quando l'indice termico è inferiore ai  $70 \text{ kWh/mq}$  l'anno.
- classe B, quando l'indice termico è inferiore ai  $50 \text{ kWh/mq}$  l'anno;
- classe A, quando l'indice termico è inferiore ai  $30 \text{ kWh/mq}$  l'anno;
- classe Gold (casa passiva) quando l'indice termico non supera all'anno i  $10 \text{ kWh/mq}$  l'anno.

La classificazione è a tutt'oggi l'unica in Italia ad imporre limiti in tutti gli aspetti considerati, e prende come riferimento i dati climatici di Bolzano. Per fare un raffronto con le norme previste dalle altre Regioni, anche nella Classe meno efficiente, la C, la trasmittanza delle pareti esterne massima consentita in Provincia di Bolzano è di  $0,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , decisamente inferiore al valore imposto in Emilia Romagna e Lombardia ( $0,36 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ).

Per quanto riguarda le **energie rinnovabili** l'obbligo di produzione del 50% di Acqua Calda Sanitaria da solare termico, o da altre fonti rinnovabili come la biomassa, è presente per le nuove costruzioni, e nei casi in cui viene rinnovato l'impianto termico, in Lombardia, Emilia Romagna, Provincia di Trento e Liguria; lo stesso obbligo, applicato anche nei casi di ristrutturazione per almeno il 20% del volume, è in vigore in Umbria e Lazio. La Regione Piemonte è l'unica ad aver portato l'obbligo per le nuove costruzioni, e nei casi di nuova installazione degli impianti termici, al livello minimo del 60% mentre in Toscana non sono mai stati emanati i decreti attuativi per l'obbligo del solare termico. In Campania invece l'obbligo deve essere recepito dai singoli Comuni.

L'obbligo di installazione di 1 kW di energia elettrica da solare fotovoltaico è richiesto per le nuove costruzioni e nel caso di sostituzione dell'impianto termico in Emilia Romagna, Puglia, Umbria, mentre nel Lazio l'obbligo è valido anche nei casi di ristrutturazione. In Provincia di Trento è obbligatoria la produzione almeno del 20% del fabbisogno elettrico da rinnovabili. In Emilia Romagna e Lombardia si fa esplicito obbligo di allacciamento alla rete di teleriscaldamento (anche non da fonte rinnovabile) se presente entro un raggio di 1000 metri dall'edificio interessato.

Un aspetto molto importante riguarda i **controlli** e le possibili **sanzioni** applicate in caso di illecito o di mancato rispetto delle suddette norme. In Lombardia, Liguria e Piemonte le ammende

riguardano il caso in cui i costruttori degli immobili non consegnino la certificazione energetica al proprietario e quando il certificatore rilascia un attestato non veritiero o dichiara un falso impedimento all'installazione dei pannelli solari. E' interessante notare come con la L.R. 13 del 2007 del Piemonte vengano sanzionati anche i proprietari degli immobili in cui non sono stati installati impianti solari termici integrati nella struttura edilizia con una multa tra i 5000 ed i 15000 Euro. Lo stesso discorso vale per gli impianti di solare fotovoltaico per i quali la multa varia tra i 2000 ed i 10000 Euro.

Sul tema **acqua** merita una nota anche il caso della Legge n. 17 del 18/11/08 della Regione Umbria che impone il recupero delle acque piovane per la manutenzione delle arre verdi (pubbliche e private), per l'alimentazione integrativa delle reti antincendio e per gli autolavaggi (intesi sia come attività economica che per l'uso privato) per tutti gli edifici di nuova costruzione la cui copertura sia superiore ai 100 metri quadrati.

**Tabella 1-Normative regionali**

Regione	Legge Regionale	Efficienza energetica	Energie rinnovabili	Certificazione energetica
Pr. Trento	L.P. n. 1 del 04/03/08 e D.P.R. 2-4-2009 n. 59	Requisiti minimi <b>obbligatori</b> : schermatura delle superfici vetrate; trasmittanza massima pareti esterne 0,30 W/m <sup>2</sup> K.	<b>Obbligo</b> di installazione per il 50% di ACS da energie rinnovabili e per il 20% di energia elettrica da rinnovabili.	<b>Si</b>
Lombardia	Delibera della Giunta Regionale n. 8/8745 del 22/12/08	Requisiti minimi <b>obbligatori</b> : schermatura del 70% delle superfici vetrate; trasmittanza massima pareti esterne 0,36 W/m <sup>2</sup> K.	<b>Obbligo</b> di produzione del 50% di ACS da energie rinnovabili e allaccio alla rete di TLR se presente entro 1000 metri.	<b>Si</b>
Liguria	L.R. n. 22 del 29/05/2007, Rr 6/07 e L.R. n. 16 del 2009	Requisiti minimi <b>obbligatori</b> : schermatura del 70% delle superfici vetrate; trasmittanza massima pareti esterne 0,40 W/m <sup>2</sup> K.	<b>Obbligo</b> di produzione del 50% di ACS da energie rinnovabili.	<b>Si</b>
Emilia Romagna	Delibera del Consiglio Regionale n. 156 del 04/03/08	Requisiti minimi <b>obbligatori</b> : schermatura del 50% delle superfici vetrate, trasmittanza massima pareti esterne 0,36 W/m <sup>2</sup> K.	<b>Obbligo</b> di installazione di 1 kW da energie rinnovabili per energia elettrica, 50% di ACS da energie rinnovabili e allaccio alla rete di TLR se presente entro 1000 metri.	<b>Si</b>
Piemonte	L.R. n. 13 del 31/05/07 e DGR del 04/08/09	Requisiti minimi <b>obbligatori da definire.</b>	<b>Obbligo</b> di produzione 60% di ACS da energie rinnovabili.	<b>Si</b>
Puglia	L.R. n. 13 del 10/06/08 e L.R. n. 3 del 09/03/09	Requisiti minimi <b>obbligatori da definire.</b>	<b>Obbligo</b> di installazione di 1 kW da energie rinnovabili.	<b>Si</b>
Valle d'Aosta	L.R. n. 21 del 18/04/08	<b>Obbligo da definire</b>	<b>Obbligo da definire</b>	<b>Obbligo da definire</b>
Lazio	L.R. n. 6 del 27/05/08	<b>No</b>	<b>Obbligo</b> di installazione di 1 kW da energie rinnovabili per energia elettrica e 50% di ACS da energie rinnovabili.	<b>Si</b>
Umbria	L.R. n. 17 del 18/11/08	<b>No</b>	<b>Obbligo</b> di installazione di 1 kW da energie rinnovabili per energia elettrica e 50% di ACS da energie rinnovabili.	<b>Si</b>
Toscana	L.R. n. 1 del 03/01/05	<b>Linee Guida</b> su schermatura delle superfici vetrate e sulla trasmittanza termica.	<b>No</b>	<b>Si</b>
Campania	Delibera della Giunta Regionale n. 659 del 18/04/07	<b>Linee Guida</b> su schermatura delle superfici vetrate e sulla trasmittanza termica.	<b>No</b>	<b>No</b>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

## **Regolamenti Provinciali**

Scendendo al livello delle amministrazioni provinciali si segnalano alcuni esempi importanti di promozione di interventi che vanno nella direzione dell'efficienza energetica e della produzione di energia da fonti rinnovabili in edilizia.

Le Province della Lombardia (Pavia, Como, Milano, Varese) e quella di Torino risultano le più attive in questo settore ed hanno sicuramente contribuito a far crescere una cultura diffusa sulle tematiche della bioarchitettura nei Comuni compresi nel loro territorio. In tutti i casi si tratta di regolamenti "di riferimento" e concertati tra i vari enti locali, senza vincoli di attuazione da parte dei Comuni interessati.

### *Provincia di Como*

Con il regolamento edilizio tipo redatto dalla Provincia nel 2003 vengono introdotti una serie di obblighi ripresi nei Regolamenti Edilizi di decine di Comuni dell'area. Viene privilegiato il rapporto tra l'edificio e l'ambiente allo scopo di migliorare il microclima interno, sfruttando le risorse energetiche rinnovabili, in particolare la radiazione solare. Nella progettazione degli edifici devono essere adottate strategie obbligatorie per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare. E' obbligatoria l'installazione di impianti solari termici in integrazione con l'edificio, dimensionati per coprire non meno del 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda sanitaria e quella di impianti solari fotovoltaici allacciati alla rete elettrica di distribuzione, per la produzione di energia elettrica. La pompa di calore viene considerata come alternativa ai sistemi tradizionali di riscaldamento e di condizionamento per migliorare il comfort degli ambienti abitativi e di lavoro. Viene infine suggerita l'installazione di piccoli impianti a biomassa per il riscaldamento domestico.

### *Provincia di Milano*

Le Linee Guida Provinciali del 10/12/2007, con le successive modifiche del 24/04/2008, hanno consentito alla maggioranza dei Comuni del milanese di redigere un Regolamento Edilizio Sostenibile. Anche qui gli edifici di nuova costruzione devono essere posizionati con l'asse longitudinale principale lungo la direttrice Est-Ovest con una tolleranza di  $\pm 45^\circ$  e le interdistanze fra edifici contigui all'interno dello stesso lotto devono garantire, nelle peggiori condizioni stagionali (21 Dicembre), il minimo ombreggiamento possibile sulle facciate. Gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest. Gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (box, ripostigli, lavanderie e corridoi) devono essere preferibilmente disposti lungo il lato Nord e servire da cuscinetto fra il fronte più freddo e gli spazi più utilizzati. Vengono richiesti sistemi di schermatura efficace per la protezione dal sole nei periodi caldi e l'obbligo di soddisfare il fabbisogno di acqua calda con pannelli solari termici viene aumentato al 60%. Per i nuovi edifici è resa obbligatoria la predisposizione per l'installazione anche in fasi successive di un impianto solare fotovoltaico dimensionato per coprire una potenza di picco pari a 1 kW.

### *Provincia di Varese*

Nel 2006 la Provincia di Varese ha redatto il "Quaderno per la sostenibilità energetica ed ambientale nell'edilizia" in cui si definiscono gli obblighi da inserire nei Regolamenti Edilizi Comunali. Le tematiche, concertate tra le amministrazioni comunali e quella provinciale, riguardano l'obbligo di privilegiare il rapporto tra l'edificio e l'ambiente allo scopo di migliorare il microclima interno, sfruttando le risorse energetiche rinnovabili, in particolare la radiazione solare; l'adozione, nella progettazione degli edifici, di strategie per ridurre gli effetti indesiderati della radiazione solare nei mesi estivi; l'installazione nei nuovi edifici di impianti solari termici integrati e dimensionati per coprire non meno del 50% del fabbisogno energetico annuo di acqua calda

sanitaria. Diventa inoltre obbligatoria l'installazione di impianti alimentati con fonti rinnovabili per la copertura del 30% del Fabbisogno Energetico Primario.

#### *Provincia di Torino*

Il 20 Febbraio 2009 la Provincia di Torino ha pubblicato l' "Allegato Energetico-Ambientale tipo" nel quale vengono stabiliti alcuni requisiti cogenti tra cui il valore massimo di trasmittanza, che dal 1 Gennaio 2010 dovrà essere di  $0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  per le pareti esterne, l'installazione di impianti solari termici per il 60% della produzione di ACS e quella di 1 kW di energia elettrica da solare fotovoltaico, l'installazione di sistemi di risparmio idrico. Altri aspetti vengono incentivati: il controllo della radiazione solare sulle superfici trasparenti, la realizzazione di tetti verdi, l'adozione di tecniche che favoriscano la ventilazione naturale e l'installazione di pompe di calore.

#### *Provincia di Pavia*

Le Linee Guida approvate dalla Provincia, ed in seguito adottate da alcuni Comuni, propongono in pochi punti una serie di interventi chiave da realizzare per il miglioramento energetico degli edifici. In particolare si tratta l'orientamento dell'edificio lungo l'asse Est-Ovest, con gli ambienti nei quali si svolge la maggiorparte della vita abitativa che devono essere disposti a Sud-Est, Sud e Sud-Ovest; la schermatura e l'oscuramento delle parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne; l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili per cui è obbligatorio soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego di impianti solari termici e si consiglia l'installazione di impianti solari fotovoltaici, l'uso di pompe di calore e lo sfruttamento dell'energia geotermica.

## **I regolamenti edilizi comunali**

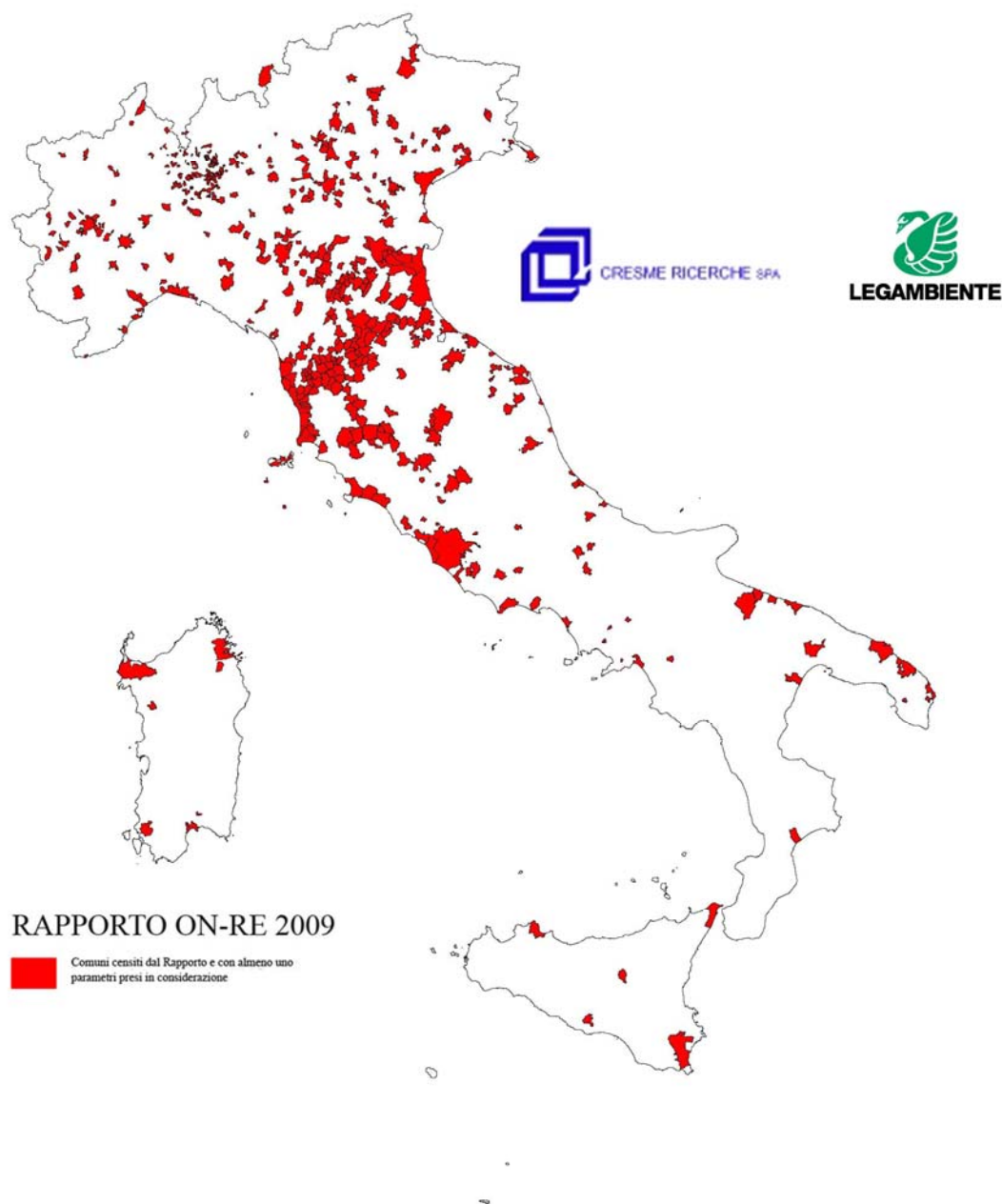
Dall'analisi svolta sui Regolamenti Edilizi Comunali sono emersi 557 Comuni nei quali si sono introdotte innovazioni che riguardano l'energia e la sostenibilità in edilizia. Nell'edizione 2009 del Rapporto sono stati utilizzati alcuni parametri per approfondire i temi più significativi. Gli aspetti considerati sono quelli dell'isolamento termico, delle tecnologie per migliorare l'efficienza energetica degli impianti, del ricorso alle rinnovabili, del recupero delle acque piovane e del risparmio idrico, dell'uso di materiali da costruzione riciclabili e/o locali e dell'orientamento corretto dell'edificio. Per ogni parametro si è verificato, nei regolamenti edilizi, se l'indicazione fosse un obbligo, se prevedesse un incentivo ma senza obblighi o se fosse semplicemente promossa. Gli incentivi riscontrati si possono distinguere in tre principali tipologie. La prima è quella relativa agli sconti sugli oneri di urbanizzazione; la seconda riguarda premi volumetrici, per i quali riconoscendo i miglioramenti delle prestazioni energetiche si concede un ampliamento dell'edificio che non andrà calcolato come superficie utile; la terza tipologia di incentivi è quella del finanziamento diretto attraverso bandi di alcune tipologie particolari di intervento.

La diffusione geografica dei 557 Comuni è stata messa in evidenza dalla Figura 2. La nota positiva riguarda la presenza di Comuni di tutte le aree del Paese, anche se con una maggiore concentrazione nelle Regioni del Centro-Nord, e in particolare di Toscana, Emilia Romagna e Lombardia, come descritto dai paragrafi dedicati ai parametri di bioedilizia.

Anche in Veneto, Piemonte, Lazio, Marche e Puglia si registrano esperienze significative riguardo la presenza di Regolamenti Edilizi attenti alla sostenibilità.

Nelle Regioni insulari, Sardegna e Sicilia, iniziano ad avviarsi processi importanti, anche se limitati ancora a pochi Comuni, che potrebbero presto portare altre realtà alla realizzazione di Regolamenti Edilizi orientati all'efficienza energetica, come nel caso di Sassari.

Figura 2 – I Regolamenti Edilizi del Rapporto ON-RE 2009



### ***Isolamento termico***

Il tema dell'isolamento termico è tra i punti fondamentali da affrontare per il contenimento dei consumi energetici delle abitazioni. Dalla presente ricerca emerge che in 432 Comuni su 557 sono previsti obblighi, promozione e/o incentivi sull'isolamento termico degli edifici, ma anche il ricorso a tetti verdi e a serramenti ad alta efficienza. Una nota estremamente positiva è quella degli 11 Comuni della Provincia di Lecco in cui vige l'obbligo, per la realizzazione di nuovi edifici, di creare una copertura a tetto verde per almeno il 30% della superficie.

In 17 Comuni italiani viene imposto un limite di trasmittanza delle pareti esterne massimo; questo valore esprime la capacità isolante dell'involucro dell'edificio e ha come riferimento la Legge 10/1991 che è ancora in larga parte del Paese il riferimento nazionale in materia. I limiti imposti con i regolamenti edilizi arrivano fino a valori di  $0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , è interessante il caso dei Comuni di Udine e Tavagnacco (UD) che impongono un limite di  $0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  perché vanno oltre quanto

previsto dalla Regione che si ferma a una semplice promozione del risparmio energetico. In 123 Comuni vige invece l'obbligo per i nuovi edifici di installare i doppi vetri per migliorare le prestazioni di isolamento igrotermico.

**Tabella di sintesi-Isolamento termico**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Alzano Lombardo	BG	R.E. adottato il 17/04/09	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,30 W/m<sup>2</sup> K) Promozione (tetti verdi)</i>
Brivio	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Calco	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Carugate	MI	R.E. modificato il 23/12/2008	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,30 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Cernusco Lombardone	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Gironico	CO	Allegato Energetico del 2008	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K) Promozione (tetti verdi)</i>
Imbersago	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Lomagna	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Merate	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Montevecchia	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Olgiate Molgora	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>

Osnago	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Paderno d'Adda	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Robbiate	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,35 W/m<sup>2</sup> K e 30% della copertura adibita a tetto verde)</i>
Tavagnacco	UD	R.E. di Settembre 2008	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,34 W/m<sup>2</sup> K) Incentivi (tetti verdi)</i>
Udine	UD	Regolamento Energetico dell' 01/06/2009	<i>Obbligo (isolamento igrotermico dell'involucro con valori massimi di trasmittanza delle pareti esterne di 0,34 W/m<sup>2</sup> K e doppi vetri) Promozione (tetti verdi)</i>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

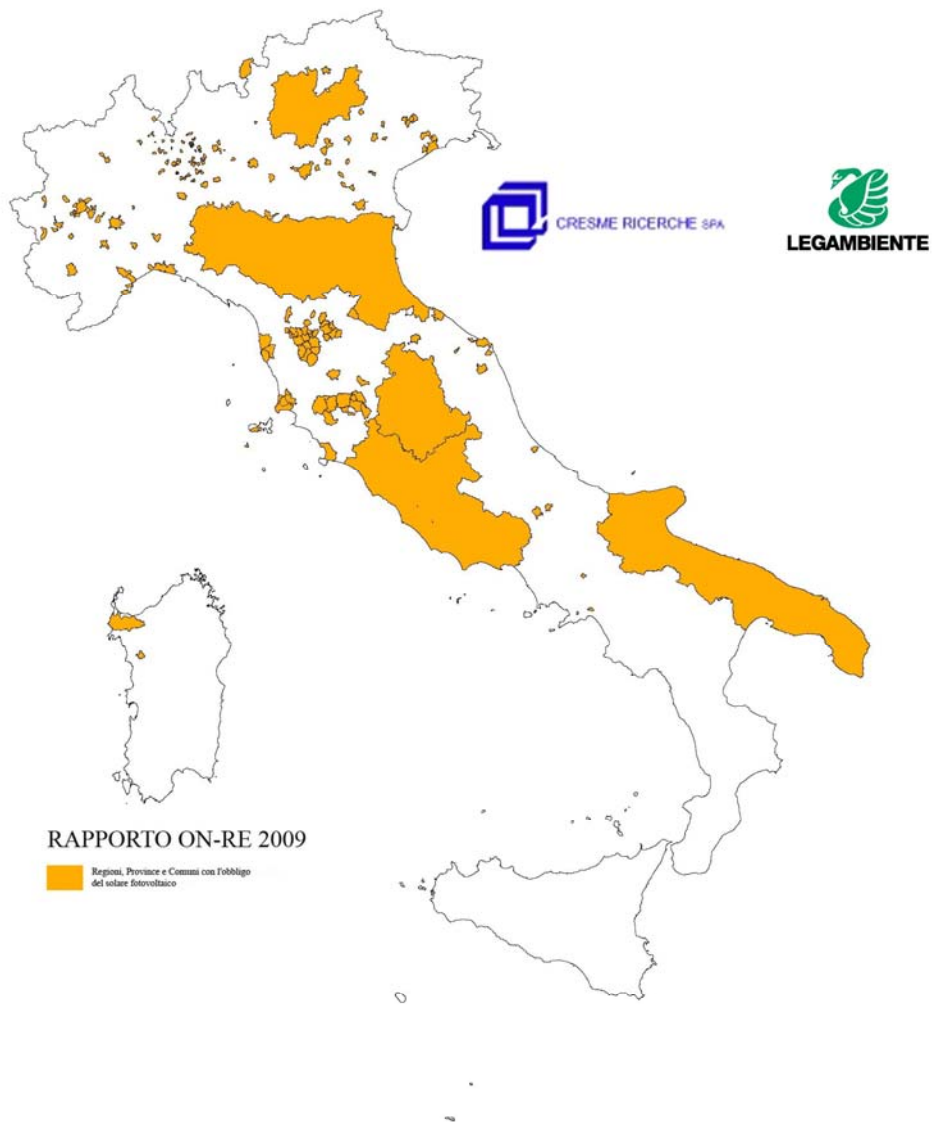
### ***L'utilizzo di fonti Rinnovabili***

Uno degli aspetti più importanti per la sostenibilità in edilizia è quella del ricorso alle fonti rinnovabili di energia. Molti Comuni, negli ultimi anni, lavorando nel solco delle normative nazionali e regionali hanno adeguato i loro R.E. introducendo l'installazione di pannelli fotovoltaici e solari termici.

In particolare, sono 406 su 557 i Comuni che presentano un Regolamento Edilizio che prevede l'obbligo, la promozione e/o incentivi per quanto riguarda l'uso di energie rinnovabili. In queste esperienze si parla di solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria di fotovoltaico per l'energia elettrica, ma in 35 Comuni vengono citate, in maniera quasi sempre promozionale e di applicazione volontaria, le biomasse per uso domestico (caldaie con cippato e pellets). Si fa poi riferimento all'eolico in 28 Comuni ma senza obblighi, come per l'idroelettrico con 11 Comuni che promuovono l'uso di questa fonte di energia rinnovabile.

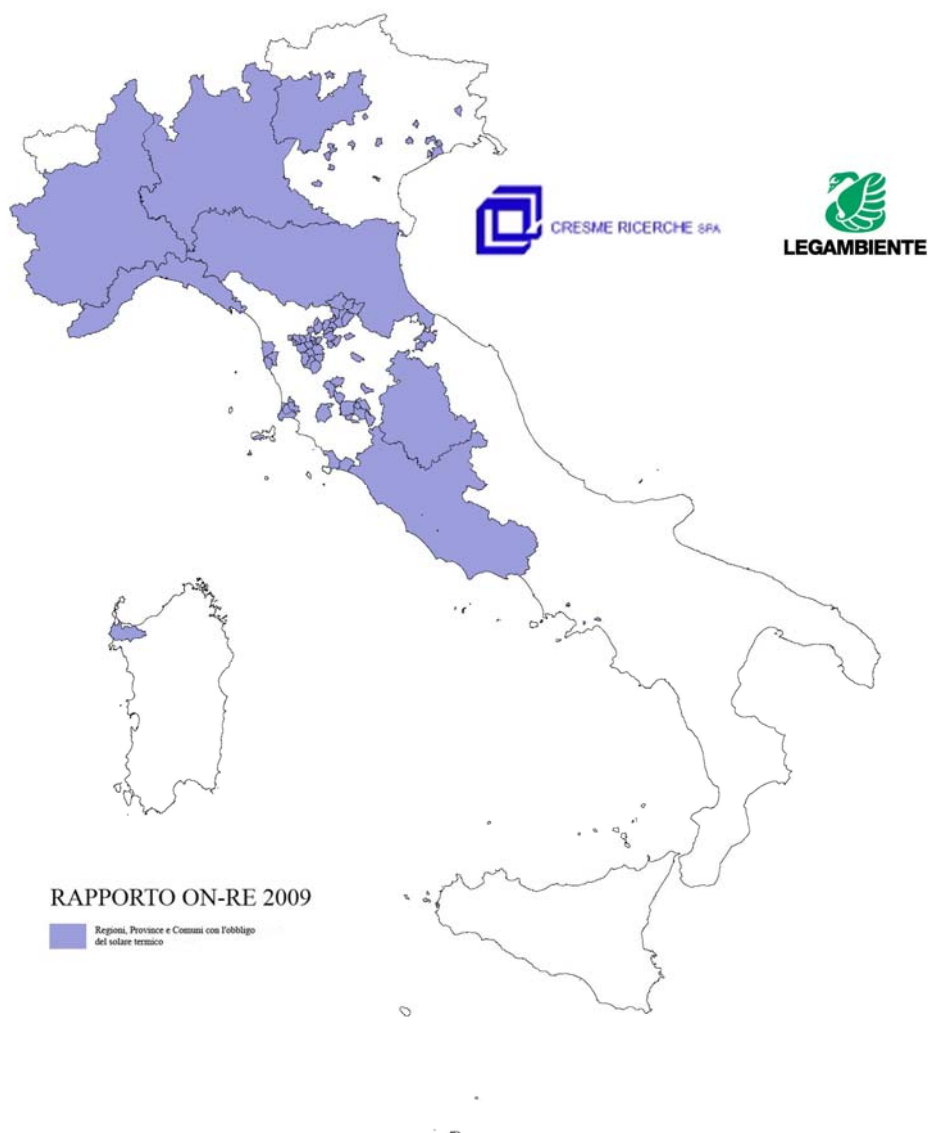
Dei 406 Comuni che considerano le fonti rinnovabili, 135 sono quelli in cui è stato recepito nel R.E. l'obbligo di installazione di 1 kW di fotovoltaico per unità abitativa, mentre per 103 Comuni vige l'obbligo di 0,2 kW di fotovoltaico per unità di fotovoltaico. I Comuni con l'obbligo di installazione del solare termico sono 253.

Figura 3 – Aree con obbligo del solare fotovoltaico



Nella Figura 4 vengono evidenziati i Comuni e le Regioni in cui vige l'obbligo di installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria. Anche in questo caso, gli obblighi possono avere requisiti minimi diversi, ma è importante sottolineare come le norme che obbligano il ricorso a questa tecnologia siano diffuse in più della metà del territorio nazionale.

**Figura 4 – Aree con obbligo del solare termico**



**Tabella di sintesi-L'utilizzo delle fonti rinnovabili**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Collesalveti	LI	Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Urbanistico approvato il 05/08/2008	<i>Obbligo (50% di ACS da solare termico e 1,2 kW fotovoltaico) Incentivi (su tutte le rinnovabili)</i>
Lanuvio	RM	R.E. del 13/11/2006	<i>Obbligo (2 kW fotovoltaico)</i>
Roccastrada	GR	R.E. del 05/05/2008	<i>Obbligo (60% di ACS da solare termico e 1 kW fotovoltaico)</i>
Sinalunga	SI	Allegato energetico del 11/05/2009	<i>Obbligo (65% di ACS da solare termico e 1 kW fotovoltaico)</i>
Terranova Bracciolini	AR	R.E. del 18/03/2009	<i>Obbligo (70% energia da fotovoltaico e 70% di ACS da solare termico)</i>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

### **Utilizzo di tecnologie per l'efficienza energetica**

Il terzo aspetto considerato nella ricerca interessa 208 dei 557 Comuni totali. Sono quindi circa il 37% le Amministrazioni locali che prevedono incentivi, promozione o l'obbligo di allacciamento ad una rete di teleriscaldamento, l'uso delle pompe di calore o il collegamento ad impianti di cogenerazione per il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva delle case.

Dei 208 Comuni sono 115 quelli che impongono l'obbligo di allaccio al teleriscaldamento o l'uso di pompe di calore; in 45 Comuni viene espressamente richiesto nei Regolamenti Edilizi di utilizzare la rete di teleriscaldamento qualora la distanza sia inferiore ai 1000 metri. Il quadro che emerge rispetto al teleriscaldamento è quello di una tecnologia diffusa soprattutto, come è ovvio, al Nord ed in particolare in quelle Regioni - Lombardia ed Emilia Romagna - che possono già vantare una certa "tradizione" per il ricorso a questo tipo di impianti.

**Tabella di sintesi-Utilizzo di tecnologie per l'efficienza energetica**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Arzignano	VI	Regolamento per l'Edilizia Sostenibile e il Risparmio energetico del 18/12/2008	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m) Promozione (pompe di calore)</i>
Budrio	BO	Allegato Energetico aggiornato a Ottobre 2008	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Capraia e Limite	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Carpi	MO	R.E. aggiornato in Agosto 2008	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Castello d'Argile	BO	R.E. approvato il 06/02/2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Castelfiorentino	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Castelfranco di Sotto	PI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Castenaso	BO	R.E. del 04/03/2008	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Cavezzo	MO	Allegato E al R.E. aggiornato il 02/03/2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Cerreto Guidi	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Certaldo	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Collegno	TO	Allegato energetico del 05/03/09	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Colorno	PR	Regolamento Energetico del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Correggio	RE	Regolamento Energetico-ambientale del 19/02/2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Empoli	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Fagnano Olona	VA	Allegato energetico ambientale al R.E. del 26/01/2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>
Ferrara	FE	R.E. aggiornato il 20/04/2009	<i>Obbligo (allacciamento al tlr se presente entro 1000 m)</i>

**Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009**

### **Orientamento ed ombreggiatura**

L'attenzione all'orientamento degli edifici e alla protezione dal sole viene sempre più considerata come fondamentale per ridurre il fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

delle abitazioni. Sono 277 i Regolamenti edilizi che contemplano il tema, con indicazioni che vanno dall'obbligo alla promozione, e in cui l'indicazione consiste nell'orientare l'edificio abitativo lungo l'asse Est-Ovest, in modo da poter consentire una maggiore illuminazione naturale. In 8 Comuni vi è un esplicito divieto di costruire edifici o singole abitazioni con un unico affaccio verso Nord. Per quanto riguarda la schermatura delle superfici vetrate, in modo da impedire un eccessivo riscaldamento nei mesi estivi, in 7 Comuni vige l'obbligo di oscuramento per almeno il 70% delle superfici vetrate (Agrate Brianza (MB), Albiolo (CO), Casorate Primo (PV), Itri (LT), Parabiago (MI) e Vedano Olona (VA)), che aumenta all'80% in 18 Comuni: Bergamo, Capraia e Limite (LI), Castelfiorentino (FI), Castelfranco di Sotto (PI), Cerreto Guidi (FI), Certaldo (FI), Collegno (TO), Empoli (FI), Fucecchio (FI), Gambassi Terme (FI), Montatone (FI), Montelupo Fiorentino (FI), Montespertoli (FI), Montopoli Val d'Arno (PI), San Miniato (PI), Santa Croce sull'Arno (PI), Sarsina (FC), Vigonovo (VE) e Vinci (FI).

**Tabella di sintesi-Orientamento ed ombreggiatura**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Agrate Brianza	MB	R.E. in vigore dal 15/05/2002	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Albiolo	CO	R.E. del Luglio 2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Bergamo	BG	R.E. modificato il 15/12/2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Capraia e Limite	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Casorate Primo	PV	R.E. del 22/02/2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Castelfiorentino	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Castelfranco di Sotto	PI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Cerreto Guidi	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Certaldo	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Collegno	TO	Allegato energetico del 05/03/09	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Empoli	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Fucecchio	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Gambassi Terme	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Itri	LT	R.E. di Giugno 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Montaione	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle</i>

			<i>superfici vetrate)</i>
Montelupo Fiorentino	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Montespertoli	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Montopoli Val d'Arno	PI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Parabiago	MI	Allegato al R.E. del 12/12/2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Pisa	PI	R.E. approvato il 24/09/2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura delle superfici vetrate per almeno il 70%)</i>
San Miniato	PI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Santa Croce sull'Arno	PI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Sarsina	FC	R.E. del 03/04/2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Vedano Olona	VA	R.E. del 21/04/2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 70% delle superfici vetrate)</i>
Vigonovo	VE	Regolamento Energetico del Luglio 2008	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>
Vinci	FI	Regolamento per l'edilizia sostenibile del Marzo 2009	<i>Obbligo (orientamento Est-Ovest e schermatura per il 80% delle superfici vetrate)</i>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

### **Materiali da costruzione locali e riciclabili**

Uno degli aspetti a cui guardano molti dei regolamenti edilizi riguarda l'origine dei materiali impiegati e il loro ciclo di vita. I Comuni che affrontano questo aspetto sono 266.

Nello specifico sono 20 i Comuni che includono l'obbligo della provenienza locale dei materiali da costruzione o quello sulla loro riciclabilità. Nel Comune di Agrate Brianza (MB), si fa richiesta di impiegare almeno il 15% dei materiali con certificazione di qualità ambientale, mentre nel Comune di Rozzano (MI), vige l'obbligo di utilizzare almeno il 25% di materiali riciclati. In 21 Comuni sono erogati incentivi nel caso si usi una quota di materiali riciclabili per la realizzazione dell'edificio, che riguardano uno sconto degli oneri di urbanizzazione.

**Tabella di sintesi-Materiali da costruzione locali e riciclabili**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Acqui Terme	AL	R.E. con modifiche del 2007	<i>Obbligo (provenienza locale)</i>
Agrate Brianza	MB	R.E. in vigore dal 15/05/2002	<i>Obbligo (almeno il 15% dei materiali con certificazione di qualità ambientale)</i>
Ardea	RM	R.E. del 06/08/2009	<i>Obbligo (materiali naturali e riciclabili)</i>
Bernalda	MT	Regolamento per l'adozione volontaria di norme di edilizia sostenibile del 21/07/2006	<i>Obbligo (provenienza locale e certificazione di qualità ambientale)</i>
Bernareggio	MB	R.E. del Marzo 2008	<i>Obbligo (materiali riciclabili, provenienza</i>

			<i>locale e certificazione di qualità ambientale)</i>
Castello Molina	TN	R.E. in vigore dal 04/07/2008	<i>Obbligo (materiali locali) Promozione (materiali riciclabili)</i>
Cernusco sul Naviglio	MI	R.E. del 13/10/2008	<i>Obbligo (certificazione di qualità ambientale) Promozione (materiali riciclabili)</i>
Muggiò	MB	R.E. del 26/02/2009	<i>Obbligo (certificazione di qualità ambientale) Promozione (materiali riciclabili)</i>
Parabiago	MI	Allegato al R.E. del 12/12/2008	<i>Obbligo (certificazione di qualità ambientale) Promozione (materiali riciclabili)</i>
Rozzano	MI	R.E. del 09/03/2009	<i>Obbligo (almeno il 25% dei materiali riciclati)</i>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

### ***Risparmio idrico e recupero acque meteoriche***

L'ultimo punto su cui ci si è soffermati nel Rapporto è quello delle risorse idriche. Sono 358 i Comuni del nostro Paese che inseriscono nel loro Regolamento Edilizio norme sul risparmio dell'acqua e sul recupero delle acque piovane per uso domestico. Spesso viene anche promosso l'uso di contatori per l'acqua potabile allo scopo di favorire una diminuzione dei consumi e dei costi. L'obbligo di adottare soluzioni volte al risparmio della risorsa idrica è diffuso nella maggior parte dei Comuni individuati, anche se la loro distribuzione geografica è molto spesso limitata alle Regioni del centro-nord. In particolare, sono 321 i Comuni che impongono il risparmio delle risorse idriche (attraverso riduttori di flusso e altre tecnologie) ed il recupero delle acque meteoriche per gli usi compatibili, mentre nei restanti 37 Comuni il requisito è volontario. Nei Comuni di Brivio, Calco, Cernusco Lombardone, Imbersago, Lomagna, Merate, Montevecchia, Olgiate Molgora, Osnago, Paderno d'Adda, Robbiate, Verderio Inferiore e Verderio Superiore - tutti in Provincia di Lecco - viene richiesto, in modo obbligatorio, un risparmio idrico pari al 30% rispetto al valore di 250 litri al giorno per abitante e viene promosso, per gli edifici di nuova costruzione e nei casi di ristrutturazione, il recupero per usi compatibili e non potabili, delle acque nere/grigie opportunamente trattate, limitando lo scarico in rete. Il sistema prevede la predisposizione di idonei sistemi di pre-trattamento, pozzetto di ingresso, vasca di fitodepurazione impermeabile, pozzetto di uscita.

**Tabella di sintesi-Risparmio idrico e recupero acque meteoriche**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Regolamento Edilizio (o altro tipo)</b>	<b>Tipo di requisito</b>
Brivio	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Calco	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Cernusco Lombardone	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Imbersago	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Lomagna	LC	Allegato energetico-ambientale del	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30%</i>

		26/10/2007	<i>rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Merate	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Montevecchia	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Olgiate Molgora	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Osnago	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Paderno d'Adda	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Robbiate	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Verderio Inferiore	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>
Verderio Superiore	LC	Allegato energetico-ambientale del 26/10/2007	<i>Obbligo (risparmio idrico per il 30% rispetto al dato stimato di 250 litri al giorno per abitante e recupero acque meteoriche)</i>

Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

## Analisi dei Regolamenti Edilizi

Se rispetto al totale delle amministrazioni locali, il numero di quelle considerate dal rapporto, non sembra così rilevante (si tratta di quasi il 7% del totale dei Comuni italiani), calcolato sulla popolazione “amministrata”, il dato si fa notevolmente più interessante, perché riguarda oltre 17 milioni di abitanti, pari al 29% della popolazione del Paese. Insomma, un campione assolutamente rappresentativo dell’attenzione che i governi stanno attribuendo alla questione del risparmio energetico e all’importanza comunemente condivisa che il patrimonio edilizio riveste in tale tema. Ma forse la rilevanza di questa attività regolamentativa è ancora più percepibile attraverso la dimensione edilizia che essa va a condizionare. I quasi 560 documenti analizzati, influenzano le strategie del risparmio energetico (passivo o attivo) nella costruzione nel 2009 e nel solo comparto residenziale, di 16mila edifici residenziali per un complesso di circa 82mila abitazioni.

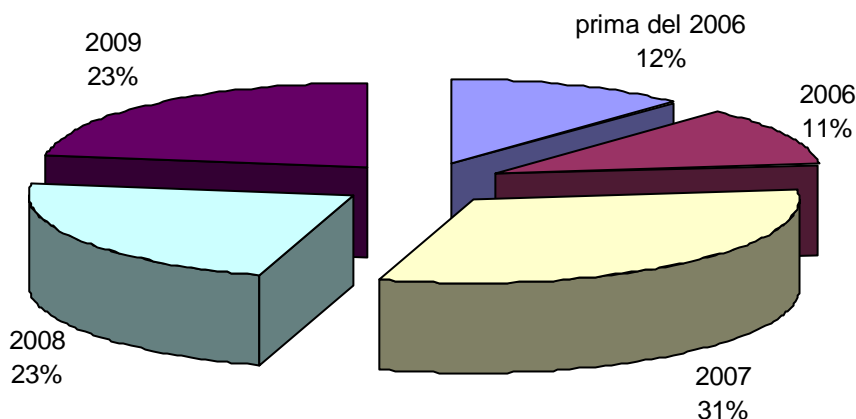
Considerando i periodi di formazione e di adozione di tali provvedimenti, ci troviamo a quantificare in circa 270.000 le abitazioni della nuova edilizia residenziale che, dal 2000 ad oggi, sono state realizzate con criteri obbligati o promossi dai Regolamenti Edilizi finora raccolti.

La progressione cronologica della normativa comunale riflette sia la produzione normativa comunitaria e nazionale, sia la cultura di strati, sempre più ampi, della cittadinanza. Si consideri a questo proposito che, in base ad una recente indagine del Cresme, il 79% dei cittadini italiani intervistati ritiene che l’Amministrazione comunale sia la principale responsabile della regolamentazione in tema di risparmio energetico ed emissioni inquinanti, seguita dall’Amministrazione centrale (il 54% dei rispondenti).

Fra la documentazione raccolta presso i Comuni, soltanto 66 Regolamenti Edilizi (il 12% del totale) sono antecedenti al 2006. L’anno di svolta è da considerarsi il 2007 con ben 134 provvedimenti (il 31%) seguito, con una leggera flessione della produzione normativa, dal 2008 e dal 2009 (quest’ultimo biennio rappresenta insieme quasi la metà della documentazione visionata).

In ordine alle tematiche affrontate, quelle dell’isolamento, dell’orientamento e del risparmio idrico venivano affrontata fin dai Regolamenti dei primi anni del 2000, anche se la proliferazione si è verificata successivamente. Più recenti invece, i provvedimenti che riguardano l’obbligo di ricorrere alle fonti rinnovabili: l’80% sono prescrizioni che riguardano i regolamenti adottati nel triennio 2007-’09.

### Distribuzione dei Regolamenti esaminati per epoca di adozione



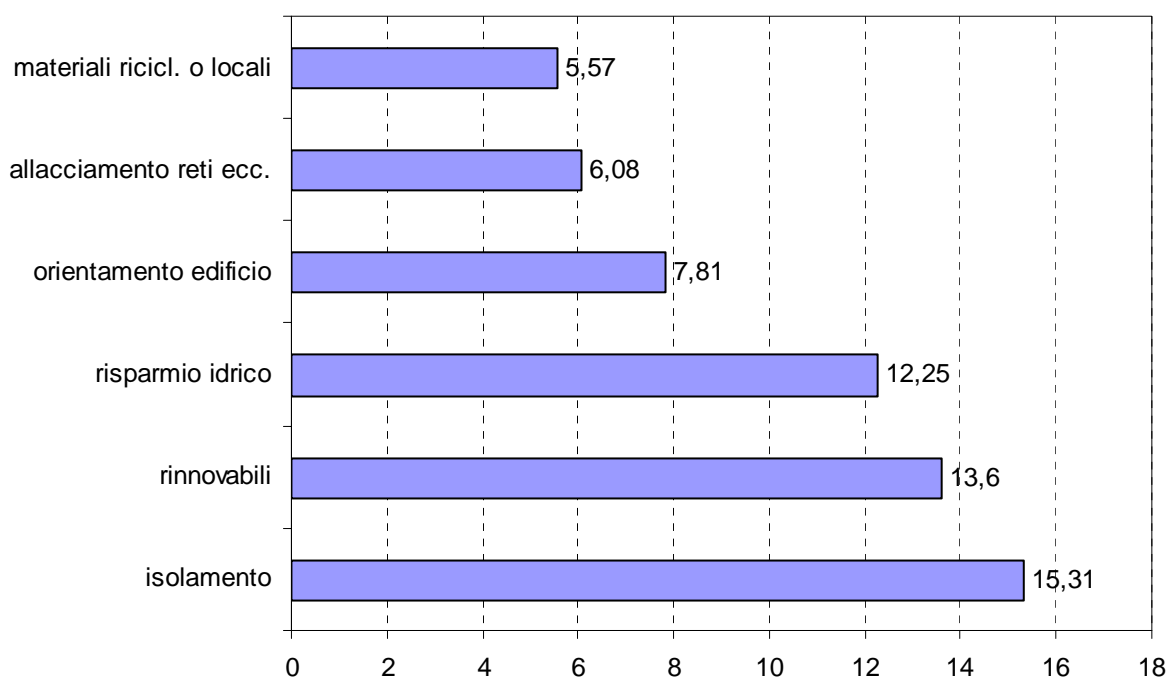
Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

Le principali aree di efficienza trattate dai Regolamenti sono:

1. Le norme volte all'obbligo dell'isolamento igrotermico dell'involucro edilizio, alla promozione della copertura verde e dello spessore delle pareti perimetrali: il 77% dei 557 provvedimenti esaminati, che contengono tale prescrizione, riguardano il 5,4% dei territori comunali pari ad una popolazione di oltre 15 milioni di abitanti (il 26% del totale);
2. Al secondo posto, in termini di diffusione, l'obbligo di prevedere una quota di produzione di energia attraverso l'impiego di pannelli fotovoltaici e/o di provvedere a una percentuale definita di acqua calda mediante l'installazione del solare termico. Meno frequenti i provvedimenti che promuovono il ricorso all'eolico e alle biomasse. Complessivamente, l'area delle fonti rinnovabili è contemplata nel 72% dei Regolamenti analizzati. Essi coprono il 5% dei Comuni italiani per una popolazione complessiva di 13,6 milioni di residenti (il 23% degli italiani);
3. La terza area d'efficienza maggiormente menzionata è quella ascrivibile al risparmio idrico e al recupero delle acque piovane, si tratta del 65% dei comuni che hanno risposto alla rilevazione, che rappresentano il 4,4% dei comuni italiani ed una popolazione pari a 12,2 milioni di abitanti (il 21% del totale);

Seguono, in quanto a misure articolate, i provvedimenti che riguardano l'obbligo di orientamento lungo l'asse est-ovest e la schermatura dei sistemi vetrati (concernono una popolazione di 7,8 milioni di abitanti); poi l'obbligo o la promozione di allaccio a reti di teleriscaldamento e/o impianti di cogenerazione e/o l'uso di pompe di calore è contemplato dal 37% dei regolamenti visionati, per un totale di popolazione coperta pari a 6,1 milioni di abitanti, infine, la promozione di materiali riciclabili, certificati e/o prodotti localmente che interessa il 48% dei Regolamenti esaminati per un totale di 265 comuni con una popolazione di 5,6 milioni di abitanti.

**Aree di efficienza trattate nei Regolamenti edilizi secondo la popolazione dei comuni (milioni di abitanti)**



Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2009

## Esperienze di quartieri sostenibili

Esempi di edifici e quartieri sostenibili che abbiano al centro il tema del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili erano, fino a pochi anni fa, prerogativa dei Paesi del Nord Europa. Risulta dunque interessante evidenziare le esperienze di alcuni quartieri di città italiane dove i temi analizzati nel Rapporto sono stati proposti, con i risultati che hanno permesso di ottenere.

### *Bolzano-Quartiere CasaNova*

Uno degli esempi più concreti di quello che viene definito un quartiere sostenibile è quello in fase di realizzazione a Bolzano, denominato "CasaNova". Il quartiere, situato nella periferia Ovest del capoluogo Alto Atesino, il cui completamento è previsto per il 2012, consiste in 8 edifici per un totale di 950 appartamenti. Gli edifici saranno tutti di Classe A con certificazione energetica CasaClima (30 kWh/mq/anno) e permetteranno un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 42% rispetto agli edifici di tipo tradizionale.



Per la produzione e distribuzione di energia termica è stato realizzato un impianto di teleriscaldamento per l'intero quartiere con un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 31% rispetto a una soluzione con impianti a caldaie autonome per singola unità abitativa, mentre per la produzione di acqua calda sanitaria è stato realizzato un impianto centralizzato a collettori solari, per la maggior parte installati lungo la linea ferroviaria tangente al quartiere, con un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 36% rispetto a quello prodotto con fonti energetiche tradizionali. Anche il recupero delle acque meteoriche e l'orientamento dell'edificio fanno parte delle prerogative degli edifici in costruzione, sopra i quali verranno realizzati i tetti verdi per un migliore isolamento termico. Infine, viene considerato determinante anche il tema della mobilità sostenibile: il quartiere CasaNova infatti, avrà una pista ciclo-pedonale interna collegata alla rete della città di Bolzano e sarà realizzata anche una nuova stazione ferroviaria del treno metropolitano.

### *Torino-Quartiere Via Arquata*

A Torino è stato recuperato un complesso di case popolari degli anni '40 nella zona di Via Arquata seguendo i principi dell'edilizia sostenibile. La configurazione planimetrica originaria del quartiere, poco distante dal centro di Torino, era a corte e con edifici di buona qualità costruttiva ed architettonica, ma nel corso degli anni il degrado e la mancanza di manutenzione ne avevano compromesso la vivibilità. L'operazione, avviata nel 2005 e che terminerà nel 2010, ha coinvolto oltre 2.500 abitanti, 30 edifici, 622 appartamenti ed una superficie totale di 110.000 m<sup>2</sup>. Gli interventi principali sono incentrati sul risparmio energetico sia per la produzione di calore sia per la parte elettrica. E' stata già completata la rete di teleriscaldamento per tutto il complesso (considerando che a Torino ben il 59% dell'edilizia pubblica è servito), ed è in fase di realizzazione un impianto fotovoltaico da 100 kW sui tetti di 16 edifici; contemporaneamente vengono sostituite circa 500 luci con quelle a risparmio energetico (per circa 30 edifici coinvolti), mentre per un più efficiente isolamento termico sono stati sostituiti vetri e serramenti. La stima parla di una riduzione dei consumi tra il 30% e il 40%: ogni anno saranno risparmiate circa 2000 tonnellate di CO<sub>2</sub> pari al 52% in meno rispetto alle emissioni degli edifici prima degli interventi di riqualificazione.

### *Senigallia-Quartiere Villa Aosta*

Un esempio di recupero edilizio è quello di Senigallia (AN), dove nell'estate del 2009 sono iniziati i lavori per la riqualificazione del quartiere Villa Aosta che vedrà la consegna dei nuovi alloggi nel 2011. Si tratta di un'area di circa 9.000 m<sup>2</sup> situata nel centro del Comune e risalente agli anni '30 con 7 immobili per oltre 80 appartamenti. Il progetto prevede una serie di interventi volti a migliorare l'efficienza energetica degli edifici, come l'isolamento termico delle pareti, dei tetti e degli infissi. Verrà recuperato anche il colore originale degli immobili, mentre è prevista la bonifica ambientale dei limitrofi argini del Fosso della Giustizia, che verrà attrezzato come passeggiata verde. La caratteristica più interessante dell'opera riguarda la ventilazione naturale, garantita da una serie di aperture rivolte verso il mare che porteranno negli edifici area fresca d'estate ma potranno anche in parte riscaldare gli ambienti d'inverno.

### *Bergamo-Villaggio del Futuro*

Uno dei quartieri sostenibili più interessanti è quello nato nella periferia di Bergamo e chiamato Villaggio del Futuro. Il complesso è costituito da edifici con certificato CasaClima di Classe A, realizzati seguendo tutti i principi della bioedilizia. In particolare, è stato curato l'isolamento delle pareti esterne, ottenuto con materiale composto da fibre di legno e fibre minerali, che potrà essere riciclato al termine del ciclo di vita come le restanti parti degli edifici. Sono inoltre ridotte le esposizioni a Nord mentre quelle a Sud sono dotate di schermature che permettono l'ombreggiatura totale delle vetrate.



Per quanto riguarda il ricorso alle fonti rinnovabili di energia, sono stati installati 70 m<sup>2</sup> di pannelli solari termici che possono produrre 6000 litri di acqua calda, mentre per l'energia elettrica sono presenti pannelli fotovoltaici per un totale di 6 kW di potenza installati sulle pensiline dei parcheggi.

## **BIBLIOGRAFIA**

-Giuliano dall'O' e Annalisa Galante, (2009) "Efficienza energetica e rinnovabili nel Regolamento Edilizio Comunale", Edizioni Ambiente, Milano.

-www.edilportale.com

## **RINGRAZIAMENTI**

-Gianluca Ruggieri, Dipartimento Ambiente-Salute-Sicurezza, Università degli Studi dell'Insubria.

## **PER LE FOTO SI RINGRAZIANO**

-Andreoli Costruzioni, per le foto del "Villaggio del Futuro" di Bergamo.

-Comune di Bolzano, per le foto del quartiere CasaNova di Bolzano.