

La riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale europeo: il progetto di ricerca  
EPISCOPE

*Original*

La riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale europeo: il progetto di ricerca EPISCOPE / Ballarini, Ilaria; Corrado, Vincenzo. - In: LA TERMOTECNICA. - ISSN 0040-3725. - STAMPA. - 5:(2017), pp. 50-54.

*Availability:*

This version is available at: 11583/2687251 since: 2017-10-24T17:00:25Z

*Publisher:*

EIOM

*Published*

DOI:

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)

# La riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale europeo: il progetto di ricerca EPISCOPE

L'articolo illustra metodologie e risultati di analisi energetiche condotte su alcuni parchi edilizi residenziali europei nell'ambito del progetto IEE-EPISCOPE. La finalità della ricerca è verificare se l'attuale tendenza della riqualificazione sia sufficiente per conseguire le riduzioni di emissioni fissate dall'UE. I risultati mostrano che gli obiettivi saranno difficilmente raggiungibili senza l'applicazione di interventi più efficaci e l'incremento del tasso annuo di ristrutturazione.

### THE ENERGY REFURBISHMENT OF THE EUROPEAN RESIDENTIAL BUILDING STOCK: THE EPISCOPE RESEARCH PROJECT

The article describes methods and results of the energy assessment of some European residential building stocks carried out within the IEE-EPISCOPE project. The aim of the research is to verify whether the current trend of energy refurbishment is adequate to achieve the emission reduction targets established by the EU. The results show that the objectives are hardly to be attained without the adoption of more efficient measures and the performing of higher annual rates of building retrofit.

## INTRODUZIONE

### Gli obiettivi del progetto EPISCOPE

L'Unione Europea ha adottato diversi provvedimenti per raggiungere gli importanti obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e di miglioramento dell'efficienza energetica per i prossimi decenni in tutti i settori che utilizzano energia. Il potenziale del patrimonio edilizio esistente nel raggiungere gli obiettivi posti è considerato significativo; infatti ci si aspetta che nel 2050 l'ambiente costruito sia pressoché esente da emissioni inquinanti (80-90% più basse di quelle del 1990).

Al fine di monitorare e indirizzare il processo che dovrebbe portare al raggiungimento dei target di protezione climatica, è necessario conoscere le caratteristiche dei patrimoni edilizi europei, la loro attuale prestazione energetica e le dinamiche della riqualificazione energetica. La limitata disponibilità di dati sul consumo energetico e sui tassi di riqualificazione energetica dei patrimoni edilizi in molti paesi europei compromette l'affidabilità dei modelli dei parchi edilizi e dei calcoli di scenario, basati in gran parte su ipotesi non sempre verificate.

Il progetto di ricerca EPISCOPE (Energy Performance Indicator tracking Schemes for the Continuous Optimisation of refurbishment Processes in European housing stocks), co-finanziato dal programma dell'Unione Europea "Intelligent Energy Europe", ha avuto come obiettivo strategico quello di rendere i processi di riqualificazione energetica del settore immobiliare più trasparenti ed efficaci. Il progetto, di durata triennale da aprile 2013 a marzo 2016, ha coinvolto 17 paesi europei (Germania – coordinatore, Austria, Regno Unito, Grecia, Paesi Bassi, Norvegia, Slovenia, Italia, Spagna, Ungheria, Irlanda, Repubblica Ceca, Serbia, Cipro, Francia, Belgio, Danimarca).

### L'attività di ricerca

L'attività principale del progetto è stata quella di monitorare l'evoluzione della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale esistente a scale diverse (nazionale, regionale, locale) ed elaborare modelli dei parchi edilizi adatti a sviluppare calcoli di scenario. L'utilizzo di un

insieme concordato di indicatori di prestazione energetica, che descrive lo stato di riqualificazione energetica di sottoinsiemi del patrimonio edilizio a diverse scale, ha permesso il confronto di andamenti e scenari di paesi diversi.

Alla luce dei risultati ottenuti, sono state formulate raccomandazioni da fornire agli attori-chiave (es. amministratori locali, autorità politiche) utili ad indirizzare la politica energetica verso l'effettivo conseguimento delle riduzioni delle emissioni di gas ad effetto serra previste al 2020, 2030 e 2050. I soggetti coinvolti sono incoraggiati ad effettuare un monitoraggio regolare ed efficace del patrimonio edilizio residenziale per mezzo di una serie di strumenti, quali ad esempio i database dei certificati energetici degli edifici, indagini rappresentative, censimenti, catasti energetici.

## LE PILOT ACTION

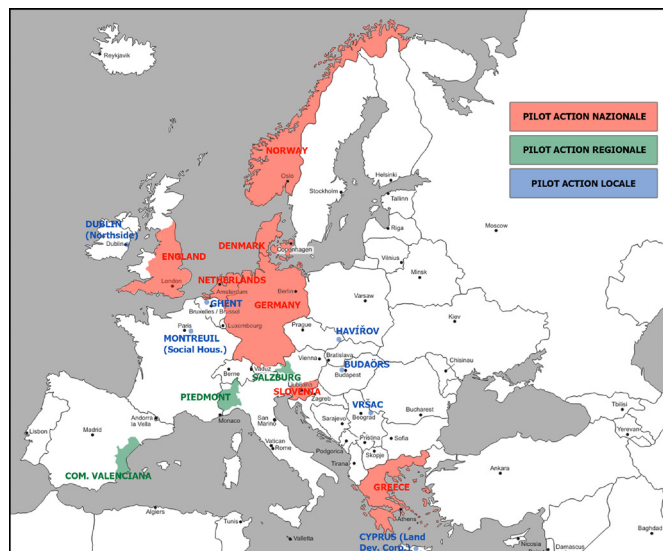
### Finalità e ambito territoriale

Ciascun paese partecipante al progetto EPISCOPE ha sviluppato una propria pilot action, scelta a livello locale, regionale o nazionale, mirata ad identificare e quantificare i seguenti aspetti:

- i tassi attuali di riqualificazione energetica in base al tipo di misura,
- l'effettiva conformità ai requisiti di riqualificazione definiti dalla legislazione vigente,
- le condizioni per gli interventi di isolamento termico dell'involucro e per l'installazione di tecnologie a fonti rinnovabili,
- i valori di riferimento del consumo energetico.

Lo sviluppo della pilot action ha previsto le seguenti attività:

- definizione del Caso Base, che rappresenta il modello per la determinazione della prestazione energetica attuale del patrimonio edilizio residenziale;
- sviluppo di scenari di riqualificazione energetica relativi al patrimonio edilizio o al portfolio edilizio (nel caso di pilot action locale), da applicarsi al Caso Base, con l'identificazione delle misure di efficienza energetica sul sistema edificio-impianto, dei risparmi energetici conseguibili, dei



**FIGURA 1 - Ambito territoriale delle pilot action sviluppate nel progetto EPISCOPE**

tassi annui di riqualificazione;

- in caso di non raggiungimento degli obiettivi stabiliti – rappresentati da valori limite di emissioni di CO<sub>2</sub> al 2020, 2030 e 2050 – definizione di azioni correttive, che incidano sui tassi di riqualificazione e sul consumo energetico.

Nell'ambito del progetto sono state sviluppate 17 pilot action, delle quali 7 nazionali, 3 regionali e 7 locali, illustrate in Figura 1. In Tabella 1 sono riportati, di ogni pilot action, l'ambito territoriale, il numero di abitanti, il numero di edifici residenziali, il numero di appartamenti e la superficie di pavimento del patrimonio edilizio residenziale oggetto di studio.

### DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

#### Fonti di dati

Svariate fonti di dati sono state utilizzate per lo sviluppo delle pilot action a seconda della disponibilità e reperibilità all'interno dei singoli paesi. Le fonti più utilizzate rientrano nelle seguenti categorie:

- portfolio di edifici e inventari completi,
- censimenti,
- attestati di prestazione energetica,
- indagini a campione.

L'utilizzo dei dati derivanti da ciascuna di queste categorie di fonti ha presentato vantaggi e svantaggi,

**TABELLA 1 - Consistenza numerica delle pilot action sviluppate nel progetto EPISCOPE**

Ambito territoriale		Numero di abitanti (in migliaia)	Numero di edifici (in migliaia)	Numero di appartamenti (in migliaia)	Superficie di pavimento complessiva [10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ]
Nazionale	Germania	75.800	18.200	38.800	3.890.000
Nazionale	Inghilterra	54.000	21.000	22.700	2.100.000
Nazionale	Grecia	10.816	2.534	6.300	309.000
Nazionale	Norvegia	5.110	1.510	2.470	266.000
Nazionale	Danimarca	5.678	1.547	2.637	259.037
Nazionale	Paesi Bassi	4.900	non disponibile	2.237	210.655
Nazionale	Slovenia	2.000	524	844	71.000
Regionale	Piemonte (Italia)	4.360	940	2.440	214.000
Regionale	Comunità Valenciana (Spagna)	1.385	48,0	693	64.800
Regionale	Salisburgo (Austria)	534	120	283	23.000
Locale	Dublino nord (Irlanda)	307	93,1	133	11.429
Locale	Vršac (Serbia)	52,1	14,0	16,8	1.638
Locale	Budaörs (Ungheria)	24,0	6,00	10,0	1.311
Locale	Montreuil – Social housing (Francia)	30,0	0,34	10,6	745
Locale	Havířov (Rep. Ceca)	17,6	0,23	7,58	416
Locale	Cipro – Land Development Corp.	9,94	0,61	2,48	262
Locale	Sint-Amandsberg – Ghent (Belgio)	0,50	0,20	0,20	32,6

sia nella caratterizzazione del patrimonio edilizio sia nello sviluppo delle analisi di scenario. In due casi studio (Repubblica Ceca e Francia) i dati disponibili coprono quasi tutti gli edifici della pilot action rendendo l'indagine più puntuale e il modello di analisi più vicino alla realtà; tuttavia, in questi casi gli inventari completi sono limitati a sottoinsiemi del patrimonio edilizio (come ad esempio il portfolio di società immobiliari). Eccezioni sono rappresentate dai dati censuari (come nel caso della Slovenia), i quali solitamente coprono tutto il territorio edificato, ma rischiano di perdere in attendibilità, forniscono informazioni limitate e sono soggetti ad aggiornamenti saltuari. Il livello di dettaglio dell'informazione fornita è correlato all'estensione territoriale; infatti, l'utilizzo del portfolio è più diffuso nelle azioni locali, quello dei dati censuari nelle azioni nazionali. Ampiamente utilizzati all'interno di EPISCOPE sono i database dei certificati energetici degli edifici, come nelle pilot action di Austria, Italia, Francia, Irlanda e Grecia. Sebbene il certificato fornisca un numero elevato di informazioni correlate alla prestazione energetica dell'edificio, il database potrebbe non essere uno strumento efficace per caratterizzare l'intero stock edilizio per la limitata copertura del parco. In aggiunta, il certificato presenta limiti di attendibilità, legati alla diligenza professionale del soggetto certificatore e all'utilizzo di semplificazioni nella procedura di calcolo. Altri database utilizzati nel progetto sono quelli costruiti sui risultati dei programmi di incentivazione (es. in Austria e Slovenia) e delle domande di detrazione fiscale per le riqualificazioni energetiche (es. in Italia).

In EPISCOPE è stato fatto largo uso anche di indagini a campione, come nelle azioni di Belgio, Cipro, Ungheria, Irlanda, Serbia, Germania, Inghilterra, Norvegia, Slovenia. Si tratta di una metodologia che permette l'ac-

quisizione di dati con ridotte risorse economiche, e si applica solitamente per grandi patrimoni edilizi. Al fine di garantire la rappresentatività delle informazioni ottenute per mezzo dell'indagine, è necessario assicurare che la selezione di edifici sia effettuata solo mediante campionamento casuale. In EPISCOPE la tipologia e la qualità dei dati disponibili provenienti da indagini a campione differiscono da una pilot action all'altra.

### Indicatori di monitoraggio e assunzioni di modello

Nell'ambito del progetto è stato elaborato uno schema metodologico comune a tutti i paesi partecipanti per lo sviluppo della propria pilot action. Lo schema si basa su un sistema di indicatori prestazionali che costituiscono un linguaggio comune per lo scambio delle informazioni tra paesi diversi. Per la caratterizzazione del parco edilizio si sono utilizzati "indicatori di monitoraggio" e "assunzioni di modello". Gli "indicatori di monitoraggio" sono dati attendibili sul parco edilizio, da raccogliere e aggiornare regolarmente, ad esempio per mezzo di indagini o statistiche rappresentative. Le "assunzioni di modello" sono invece ipotesi avanzate in caso di mancanza o incompletezza di uno o più indicatori di monitoraggio. Le assunzioni di modello devono essere chiaramente dichiarate e giustificate nell'analisi; occorre garantire che siano di quantità limitata e che rappresentino le condizioni più probabili.

L'insieme di indicatori di monitoraggio e assunzioni di modello ha reso possibile l'effettuazione di calcoli energetici, sia per determinare la prestazione energetica attuale dello stock edilizio sia per analizzare scenari di riqualificazione energetica.

### Modelli dei parchi edilizi residenziali

Nella maggior parte delle pilot action regionali e nazionali sono stati utilizzati e ulteriormente sviluppati modelli di parchi edilizi residenziali già esistenti, come nelle pilot action di Italia, Paesi Bassi, Norvegia, Germania e Slovenia. Alcuni modelli sono stati ricavati dalle tipologie edilizie nazionali sviluppate nel progetto TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment, 2009-2012), co-finanziato dal programma

dell'Unione Europea "Intelligent Energy Europe" e avente come obiettivo la creazione di una metodologia armonizzata per la definizione delle tipologie edilizie residenziali nazionali a livello europeo. La prestazione energetica del parco edilizio residenziale è stata determinata attraverso l'utilizzo di edifici-tipo rappresentativi di sottoinsiemi dello stock edilizio. Questi edifici-tipo presentano proprietà geometriche e termofisiche medie del sottoinsieme del parco che rappresentano. La prestazione energetica annuale di questi edifici, determinata applicando una metodologia di calcolo semplificata in condizioni quasi-stazionarie, è stata estrapolata all'intero parco edilizio moltiplicando i risultati del singolo edificio per il numero complessivo di edifici da esso rappresentato.

Un'attenzione particolare è stata rivolta alla modellazione del Caso Base affinché fosse quanto più prossimo alla realtà. In alcuni casi, come nelle pilot action di Grecia e Inghilterra, sono state sviluppate analisi di comparazione tra la prestazione energetica calcolata e il consumo reale al fine di calibrare il modello di calcolo.

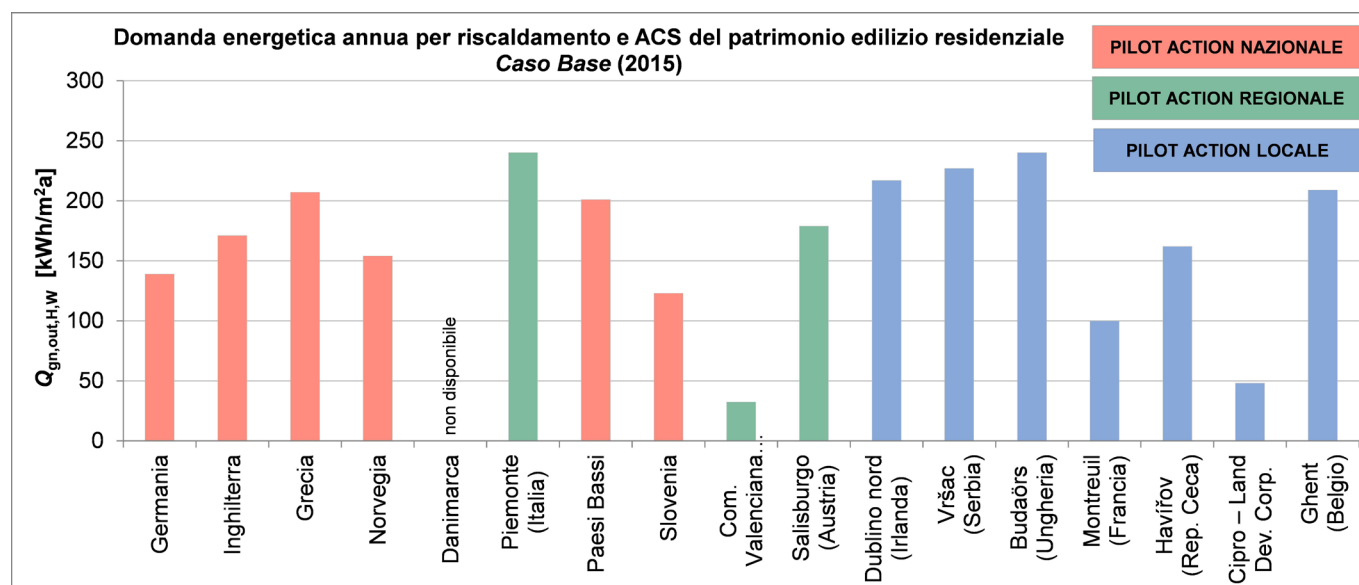
### RISULTATI PRINCIPALI

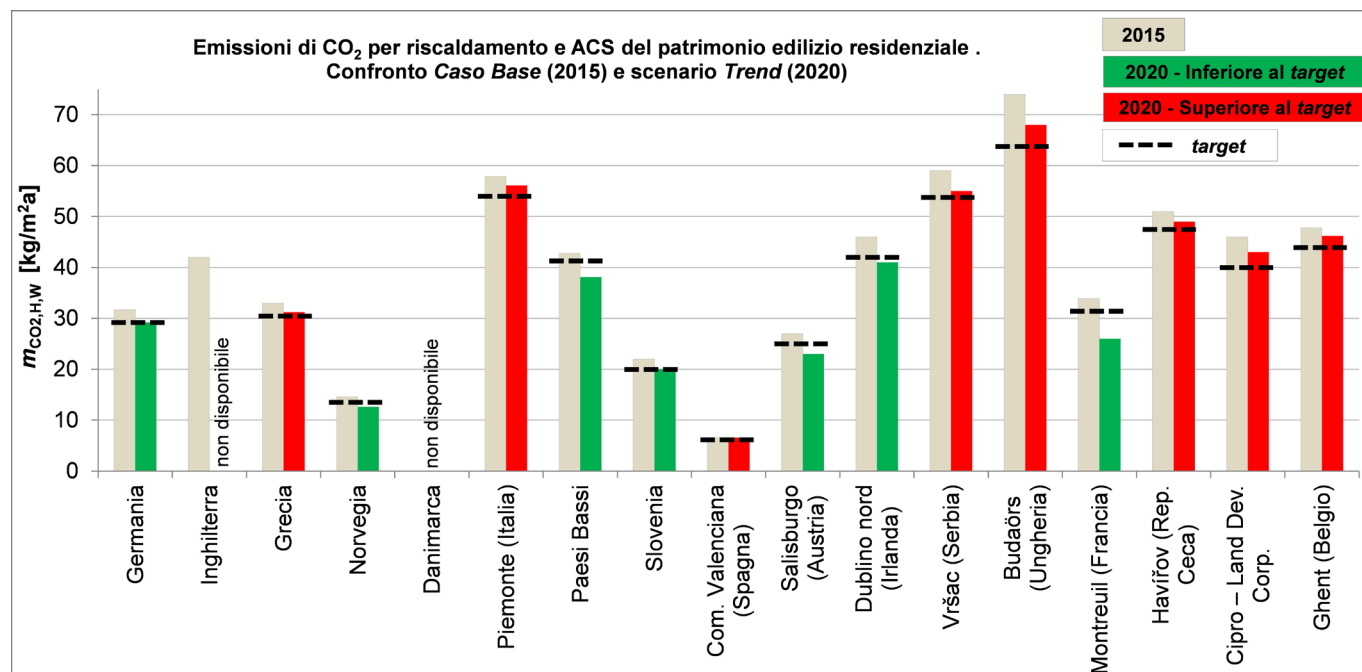
I risultati principali delle pilot action sono stati espressi in termini di indicatori sintetici di prestazione energetica. L'indicatore principale è rappresentato dalle emissioni annue di CO<sub>2</sub> per metro quadrato di superficie dell'intero parco edilizio residenziale. Le emissioni riguardano i servizi di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria, inclusa l'energia elettrica ausiliaria e l'energia per la ventilazione meccanica (se presente). Un altro indicatore è la domanda energetica complessiva annua per metro quadrato di superficie del parco edilizio residenziale per gli stessi servizi energetici.

Si riporta in Figura 2, per il Caso Base (2015) delle diverse pilot action, la domanda energetica complessiva annua.

All'interno degli scenari di riqualificazione, le emissioni di CO<sub>2</sub> relative agli anni 2020, 2030 e 2050 sono state confrontate con i valori di riferimento (benchmark) ricavati da una traduzione diretta dei target di protezione climatica dell'Unione Europea, la quale ha stabilito che

**FIGURA 2 - Risultati pilot action, Caso Base (2015). Domanda energetica**





**FIGURA 3 - Risultati pilot action, Caso Base (2015) e scenario Trend (2020). Emissioni di CO<sub>2</sub>**

vi sia una riduzione del 20% e del 40% delle emissioni, rispettivamente nel 2020 e nel 2030, rispetto ai valori del 1990. Nel 2050 la riduzione dovrebbe raggiungere l'80%. In EPISCOPE si è assunto, mediante un'extrapolazione lineare, che al 2015 si sia raggiunta una riduzione media del 15% (rispetto al 1990).

In Figura 3, per le diverse pilot action, sono riportate le emissioni annue di CO<sub>2</sub>, normalizzate sulla superficie di pavimento del parco edilizio residenziale, del Caso Base (2015) e dello scenario Trend al 2020. Il Trend è lo scenario di riqualificazione energetica comune a tutte le pilot action. In questo scenario è stato applicato il tasso medio di riqualificazione che si è registrato negli ultimi anni sul territorio analizzato.

Dalla rappresentazione in Figura 3 è possibile individuare i casi (in colore verde) in cui le emissioni dello scenario Trend si porrebbero al di sotto dei valori target al 2020. Solo sette casi rispettano gli obiettivi fissati dall'Unione Europea: Germania, Norvegia, Paesi Bassi e Slovenia, tra le azioni nazionali; regione di Salisburgo (Austria), tra le azioni regionali; parte settentrionale di Dublino (Irlanda) e Montreuil (Francia), tra le azioni locali.

In aggiunta occorre segnalare che, se venisse mantenuto l'attuale trend di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale, nessun territorio tra quelli analizzati rispetterebbe i target di emissioni al 2030 e 2050.

Ulteriori scenari più ambiziosi, sviluppati individualmente dai paesi partecipanti e documentati nei rispettivi report nazionali, hanno permesso di determinare le condizioni per conseguire le riduzioni di CO<sub>2</sub> attese a livello europeo negli anni di riferimento. Si rivelano necessari interventi di risparmio energetico più intensi ed efficaci, che prevedano un aumento del tasso annuo di riqualificazione, requisiti energetici più restrittivi e una progressiva decarbonizzazione degli impianti di fornitura energetica mediante uso di tecnologie a fonti rinnovabili, pompe di calore, collegamento a centrali di teleriscaldamento.

### CONCLUSIONI

Il progetto EPISCOPE ha definito e applicato metodi e strumenti per rendere i processi di riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare europeo più trasparenti ed efficaci per il conseguimento delle riduzioni di emissioni inquinanti. Il progetto ha reso disponibili informazioni sulle più appropriate misure di efficienza energetica e potenziali di risparmio per singoli edifici rappresentativi e per l'intero patrimonio edilizio residenziale. Il progetto offre agli attori-chiave coinvolti nei processi di trasformazione del patrimonio edilizio la garanzia di una qualità elevata delle azioni sul territorio, incoraggiando e controllando i processi, con una valutazione efficace dei risparmi energetici conseguibili.

I risultati delle pilot action condotte dai paesi partecipanti su parchi immobiliari a diverse scale hanno mostrato come le attuali tendenze di riqualificazione su quasi tutti i territori analizzati siano insufficienti per rispettare gli obiettivi di protezione climatica imposti a livello europeo. Globalmente, gli obiettivi relativi agli anni 2030 e 2050 saranno difficilmente conseguibili a meno di attuare misure più efficaci di quelle applicate oggi e aumentare i tassi annui di ristrutturazione.

Dall'analisi delle fonti dei dati su cui si sono fondate le pilot action è emerso come le informazioni sullo stato dei patrimoni edilizi residenziali in Europa siano generalmente carenti e contengano dati di scarsa qualità. In molti casi le fonti dei dati si sono rivelate non rappresentative, incomplete, obsolete e incoerenti. Per realizzare modelli dello stock edilizio si è reso necessario colmare le lacune con assunzioni di modello: nella maggioranza dei casi questo è stato il solo modo possibile per procedere nell'analisi. Pertanto, occorre rendere consapevoli gli attori-chiave dell'importanza di creare una base di informazioni affidabili, coerenti e aggiornate; solo così può essere intrapresa una discussione seria e fondata sulle strategie di protezione del clima mediante interventi sul patrimonio edilizio. Ulteriori informazioni su EPISCOPE e i report progettuali possono essere reperiti all'indirizzo: [www.episcope.eu](http://www.episcope.eu)

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Commissione Europea. COM (2008) 772 final, Communication from the Commission, Energy efficiency: delivering the 20% target.
2. Commissione Europea. COM (2014) 15 final, A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030.
3. Commissione Europea. COM (2011) 885 final, Energy Roadmap 2050.
4. V. Corrado, I. Ballarini. L'avanzamento della riqualificazione energetica del patrimonio edilizio residenziale regionale (Regione Piemonte, IT), Report nazionale del progetto EPISCOPE, Ottobre 2015. Disponibile al seguente link: <http://episcopes.eu/communication/>
5. Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2012 and inventory report 2014. Submission to the UNFCCC Secretariat, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea, Lussemburgo, 2014.
6. B. Stein, T. Loga, N. Diefenbach (Editori). Scenario Analyses Concerning Energy Efficiency and Climate Protection in Regional and National Residential Building Stocks. Examples from Nine European Countries - EPISCOPE Synthesis Report No. 3, Marzo 2016. Disponibile al seguente link: <http://episcopes.eu/communication/>
7. B. Stein, T. Loga, N. Diefenbach (Editori). Scenario Analyses Concerning Energy Efficiency and Climate Protection in Local Residential Building Stocks. Examples from Eight European Countries - EPISCOPE

### NOMENCLATURA

Simbolo	Grandezza	Unità di misura
m	massa	kg
Q	energia termica	Wh
<b>Pedici</b>		
gn	generazione (sottosistema)	
H	riscaldamento	
out	uscita (energia)	
W	acqua calda sanitaria	

Synthesis Report No. 2, Marzo 2016. Disponibile al seguente link: <http://episcopes.eu/communication/>

8. B. Stein, T. Loga, N. Diefenbach (Editori). Tracking of Energy Performance Indicators in Residential Building Stocks – Different Approaches and Common Results - EPISCOPE Synthesis Report No. 4, Marzo 2016. Disponibile al seguente link: <http://episcopes.eu/communication/>
9. Unione Europea. Direttiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia. Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea n. L153 del 18 giugno 2010.



**TEDOM**

**LE TECNOLOGIE DI COGENERAZIONE**  
3700 unità di cogenerazione, esportazione in 40 paesi mondiali

**METANO - BIOGAS - LPG | 7 kW – 10 MW**

25 anni sul mercato

[www.tedom.com](http://www.tedom.com)