

ELIH-Med: un progetto mediterraneo di riqualificazione per l'edilizia popolare

Il problema dell'“energy poverty” sta assumendo dimensioni sempre più preoccupanti nei paesi dell'Europa mediterranea, dove alla crisi economica e occupazionale, nel settore dell'edilizia popolare si aggiungono barriere di tipo legislativo e burocratico, scarsa coordinazione tra enti pubblici e alti rischi di investimento per i privati

DOI 10.12910/EAI2016-033

di **A. Mazzolari, A. Amato, C. Coccia e A. Moreno, ENEA**

La difficile situazione economica che perdura negli Stati europei dell'area mediterranea sta esponendo sempre più ampi strati della popolazione al fenomeno dell'*energy poverty*, definito come: “*l'incapacità a mantenere la propria casa riscaldata in modo adeguato e ad un costo accessibile*” [1].

Si stima che tra i 50 e i 125 milioni di persone in Europa siano povere dal punto di vista energetico [2]. Sebbene non esista un criterio quantitativo universalmente condiviso per stabilire una soglia di insufficienza energetica in un nucleo familiare, diversi studi dimostrano che la situazione varia considerevolmente tra gli stati dell'UE e le regioni più esposte sono

quelle mediterranee: Healy [3] stima che la media europea di abitazioni con condizioni di comfort inadeguate è del 17% e che i massimi livelli si registrano in Italia (21%), Grecia (45%), Spagna (55%), e Portogallo (74%). La situazione è aggravata dal fatto che lo stock edilizio in questi paesi è tra i più obsoleti d'Europa [4], e che vi è il problema aggiuntivo del comfort termico estivo.

Obiettivi del progetto

In questo difficile contesto si è inserito il progetto ELIH-Med (Energy Efficiency in Low Income Houses in the Mediterranean), un'iniziativa di cooperazione territoriale finanziata dalla Commissione Europea

all'interno del programma MED, iniziata nel 2011 e terminata nel 2014. L'obiettivo generale del progetto è di identificare e implementare soluzioni tecniche e meccanismi di finanziamento innovativi per incrementare l'efficienza energetica nelle abitazioni a basso reddito dell'area mediterranea. Coordinato dall'ENEA, il progetto ha raggruppato partner provenienti da sette paesi del Mediterraneo (Spagna, Francia, Italia, Slovenia, Malta, Grecia e Cipro). Il piano di lavoro ha portato alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico in edifici residenziali di proprietà sia pubblica che privata, abitati da persone con basso reddito. Sono stati sperimentati nuovi approcci per superare ostacoli

finanziari, burocratici, legislativi, e dovuti al disinteresse o alla scarsa conoscenza del tema del risparmio energetico da parte della popolazione. In particolare, gli obiettivi principali sono stati:

- la realizzazione sperimentale, attraverso progetti pilota su vasta scala, di soluzioni tecniche per abitazioni in una situazione di povertà energetica, per migliorare il comfort abitativo dei residenti;
- la promozione di sistemi di gestione e controllo dell'energia, attraverso l'installazione di contatori intelligenti in 243 abitazioni;
- il coinvolgimento dei residenti e degli stakeholder pubblici e privati in un processo partecipativo locale;
- la sperimentazione di nuovi meccanismi finanziari per attrarre investimenti privati nel settore residenziale per nuclei a basso reddito;
- la definizione e la promozione di politiche integrate a vario livello

governativo, e la collaborazione territoriale per promuovere l'efficienza energetica nelle case a basso reddito nel Mediterraneo.

La Figura 1 mostra la posizione geografica dei 10 progetti pilota portati a termine. In totale, sono stati realizzati interventi in più di 1000 unità residenziali. La Tabella 1, inoltre, riassume le tipologie di intervento e di impianti realizzati in ciascun progetto pilota.

I paragrafi seguenti presentano in modo sintetico gli interventi e i risultati raggiunti nella realizzazione di quattro dei 10 progetti pilota elencati nella tabella 1: due riguardano la ristrutturazione di case popolari di proprietà pubblica (Frattamaggiore e Alghero-Sassari), e due la riqualificazione di abitazioni private (Cipro e Malta).

Frattamaggiore (Napoli)

Frattamaggiore è un Comune di 30.000 abitanti, situato alla periferia

di Napoli. Nella fase di selezione delle abitazioni oggetto degli interventi, si sono considerati i seguenti criteri: la proprietà di tipo comunale, la scarsa performance energetica del fabbricato e il basso reddito degli inquilini. Sono stati selezionati 18 appartamenti, ubicati al piano terra di un caseggiato di cinque piani costruito nel 1986. Queste abitazioni non erano provviste di sistemi di riscaldamento, la produzione di acqua calda era affidata a caldaie o bombole a gas, le finestre avevano vetri singoli e l'involucro edilizio era senza alcun tipo d'isolamento termico. Inoltre, gli impianti elettrici non erano completamente a norma e gli scarichi fognari erano obsoleti e con problemi di "esondazione". Dopo un'approfondita analisi e la raccolta dati, allo scopo di migliorare le condizioni di comfort abitativo dei residenti, sono stati fissati i seguenti obiettivi specifici per ogni abitazione:

- una diminuzione del consumo di energia primaria tra il 37 e il 45%;
- una riduzione della spesa energetica del 20%;
- un guadagno di almeno 2 classi energetiche;
- un investimento di non più di 20.000 euro;
- la promozione di azioni di informazione e di sensibilizzazione sul risparmio energetico e sui benefici economici ed ambientali ad esso correlati.

Gli interventi hanno riguardato l'isolamento delle pareti esterne, l'aggiunta di una serra solare che separa il volume abitato dalla strada (Figura 2), l'installazione di collettori solari termici, pannelli fotovoltaici e pompe di calore, la sostituzione degli infissi, la messa a norma degli impianti

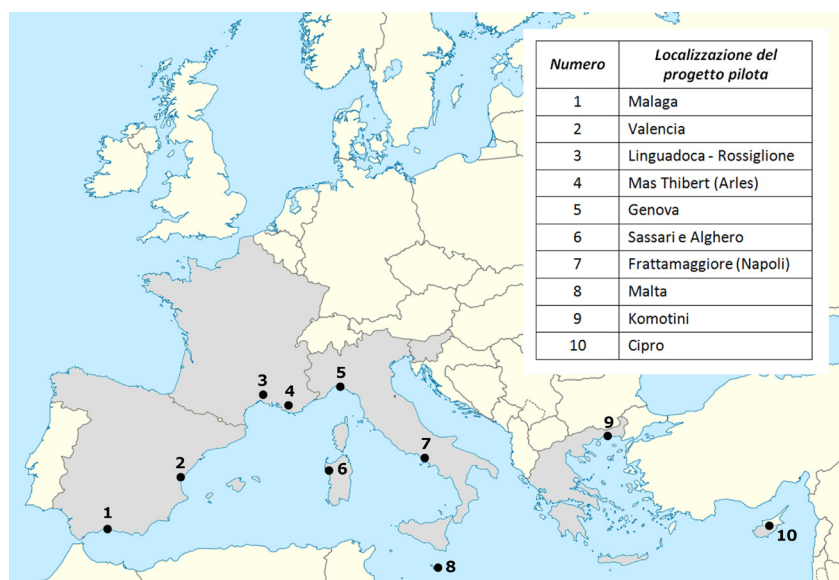


Fig. 1 Localizzazione dei progetti pilota realizzati da ELIH-Med

Progetto pilota	Abitazioni coinvolte	Anno di costruzione	Insieme degli interventi
Malaga	140 appartamenti in 1 edificio	1984	Installazione di pannelli solari per produzione di acqua calda sanitaria; isolamento dell'involucro; miglioramento della ventilazione naturale e installazione di contatori elettrici intelligenti.
Valencia	56 appartamenti in 2 edifici	1969 - 1972	Isolamento della copertura e dei muri dall'esterno; sostituzione degli infissi; posizionamento di contatori intelligenti, lampade LED e sensori di movimento negli ascensori.
Linguadoca – Rossiglione	30 appartamenti	-	Installazione di 30 contatori intelligenti di elettricità.
Mas Thibert (Arles)	36 appartamenti in 1 edificio	1971	Isolamento delle pareti esterne, di tetti e solai, sostituzione degli infissi e posizionamento di schermature solari; sostituzione dell'impianto di riscaldamento con pompe geotermiche.
Genova	45 appartamenti in 2 edifici	1953	Isolamento delle pareti e del tetto; sostituzione di infissi e persiane; installazione di nuovi sistemi di riscaldamento e di moduli fotovoltaici.
Sassari e Alghero	30 case rurali	1958	Isolamento della copertura e riduzione del volume riscaldato con nuovo soffitto; sostituzione di infissi e delle caldaie.
Frattamaggiore (Napoli)	18 appartamenti in 1 edificio	1986	Isolamento dei muri dall'esterno; creazione di serre solari; installazione di moduli fotovoltaici e collettori solari.
Malta	35 case singole	1930 - 1990	Isolamento e schermatura solare del tetto; installazione di collettori solari, moduli fotovoltaici, contatori intelligenti e filtri UV.
Komotini (Grecia)	630 appartamenti in 5 residenze universitarie	1985 - 1988	Isolamento dei muri esterni e della copertura; installazione di collettori solari termici; riparazione di infissi e sostituzione di lampadine; installazione di contatori intelligenti termici ed elettrici.
Cipro	23 case private singole e 3 appartamenti privati	1970 -1995	Impermeabilizzazione e isolamento dei tetti, coibentazione dell'involucro dall'interno; installazione di collettori solari, moduli fotovoltaici, pompe di calore per raffrescamento e contatori intelligenti; efficientamento dell'impianto luminoso.

Tab. 1 Riepilogo degli interventi di riqualificazione edilizia e di installazione di impianti e strumenti di controllo per il risparmio energetico nei vari progetti pilota

elettrici e lo spostamento della fognatura.

La Tabella 2 riassume i costi dell'intervento per abitazione e totali.

Per l'installazione dei moduli fotovoltaici, la ESCO, o l'istituto di credito di riferimento, ha anticipa-

to l'investimento, in cambio degli incentivi previsti dal meccanismo dello "Scambio sul posto", mentre si è ricorso al "Conto termico" per il rimborso degli altri interventi di efficientamento energetico.

La fase di monitoraggio *post-operam*

dei consumi elettrici e termici è entrata a regime il primo ottobre 2014 e durerà 5 anni. Parallelamente, sono stati distribuiti dei questionari agli inquilini sia prima che alcuni mesi dopo la fine dei lavori. Anche se i risultati sono solo indicativi e l'estate



Fig. 2 Frattamaggiore (Napoli): facciata principale dell'edificio prima (a sinistra) e dopo (a destra) l'intervento, dove si nota l'aggiunta della serra solare e i lavori allo scarico fognario. Gli appartamenti coinvolti si trovano al piano terra

del 2014 non è stata particolarmente calda, c'è stato un riscontro positivo unanime tra i beneficiari.

Grazie anche al successo del progetto, Frattamaggiore e altri cinque Comuni limitrofi hanno deciso di redigere congiuntamente il "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile", finanziato dalla Regione Campania con fondi europei, definendo tra gli obiettivi generali una sensibile riduzione delle emissioni e dei consumi energetici entro il 2020.

Alghero e Sassari

Uno dei progetti pilota ha riguardato l'efficientamento energetico di 30 abitazioni rurali, nell'entroterra delle province di Sassari e Alghero, occupate nella maggior parte da pensionati. Le abitazioni selezionate sono pubbliche (in questo caso l'Agenzia sarda LAORE, "Agenzia per l'attuazione dei programmi regionali in campo agricolo e per lo sviluppo rurale", incaricata del progetto), e gli

inquilini hanno redditi che li situano vicino o al di sotto della soglia di povertà. Le case risalgono agli anni cinquanta del secolo scorso, a uno o due piani, con una superficie media di 120 mq, ed erano caratterizzate da precarie condizioni di abitabilità. In particolare, non esistevano elementi di isolamento termico dell'involucro, gli infissi erano a vetro singolo, nel 75% dei casi il sistema di riscaldamento era essenzialmente costituito da focolari o stufe a legna e pellet

Intervento	Costo per abitazione (€)	Costi totali (€)
Isolamento delle pareti	2677	48195
Serra solare	2096	31444
Collettori solari per produzione acqua calda sanitaria	1278	19175
Moduli fotovoltaici	1180	11800
Pompe di calore	1180	9440
Sostituzione delle finestre	1200	21600
Sistemazione spazi esterni	555	10000
Costi di progetto	555	10000
Misure di sicurezza	222	4000
Gestione, monitoraggio e manutenzione	3722	67000
IVA	1365	23265
Costo totale	16030	255919

Tab. 2 Costi del progetto pilota di Frattamaggiore per abitazione e totali

Intervento	Costo per abitazione (€)	Costi totali (€)
Creazione di un solaio supplementare coibentato	6024	180720
Sostituzione finestre e telai	3906	117180
Altre opere (sostituzione porte d'ingresso, pompe di calore)	4613	138390
Progetto, pianificazione e misure di sicurezza	800	24000
Costo totale	15343	460290

Tab. 3 Costi degli interventi di efficientamento energetico per 30 unità abitative residenziali rurali nelle province di Alghero e Sassari

(solo il 25% possedeva una pompa di calore, usata soprattutto per il raffrescamento estivo). In media, il loro fabbisogno è stimato in 386 kWh/mq annui. Gli obiettivi generali degli interventi previsti per ogni nucleo abitativo sono stati fissati in:

- la riduzione del 40% del fabbisogno energetico teorico;
- un investimento massimo di 15.000 euro per nucleo abitativo;
- azioni di sensibilizzazione e coinvolgimento dei residenti.

I lavori hanno riguardato la sostituzione degli infissi esistenti con finestre doppie e porte isolate; la creazione di un controsoffitto termicamente isolato allo scopo di diminuire il volume da riscaldare ed isolare il tetto; l'installazione di 20 pompe di calore ad alta efficienza. I lavori sono stati realizzati promuovendo la partecipazione di imprese locali e senza costringere i residenti a lasciare le proprie abitazioni. In particolare, è stata utilizzata, come materiale isolante, la lana di pecora sarda prodotta localmente. I costi del progetto sono riportati nella Tabella 3. Per assicurare il raggiungimento di condizioni di comfort durature, i residenti sono stati coinvolti in azioni di sensibilizzazione volte a promuovere comportamenti di risparmio energetico domestico, attraverso incontri, raccolta

di dati storici sui consumi, risposte a questionari di valutazione e la distribuzione di una guida per gli utenti.

Nel definire le azioni di monitoraggio, vista l'impossibilità di quantificare i consumi energetici invernali precedenti all'intervento, si è deciso di confrontare il numero di ore di disagio termico estivo prima e dopo l'esecuzione dei lavori, tra i periodi estivi del 2013 e del 2014. Utilizzando dei sensori di temperatura, si è calcolato che le ore di disagio sono diminuite in media del 63%.

Tra i meccanismi finanziari utilizzati, vi è stata la copertura del 25% dell'investimento da parte del progetto regionale "Sardegna CO2.zero", mentre nessun soggetto privato ha valutato conveniente partecipare all'iniziativa, vista la difficoltà di prevedere i tempi di ritorno dell'investimento.

Malta

I 35 nuclei residenziali selezionati per Malta sono di proprietà privata, dislocati su tutto il territorio dell'isola, eccetto per una abitazione che si trova nella vicina isola di Gozo, e sempre inseriti in un contesto urbano. Le famiglie sono state selezionate da un bando pubblico, che poneva come requisito essenziale l'essere beneficiari o comunque idonei per lo schema di bonus energetico (Energy Voucher Scheme) offerto dal gover-

no maltese a persone o nuclei familiari con ridotte capacità finanziarie. Poiché sono pervenute soltanto 22 candidature, è stato sottoscritto un accordo con l'autorità pubblica locale per inserire nel progetto anche case popolari pubbliche. Le tipologie di abitazioni selezionate corrispondono a case a schiera a due piani o appartamenti inseriti in palazzine fino a quattro piani, costruite in un arco temporale che va dal 1930 circa al 1990. Il 50% sono dotate di condizionatore.

Gli interventi realizzati sono stati molteplici, e hanno riguardato, secondo l'abitazione coinvolta, alcune tra le seguenti soluzioni: l'isolamento e la schermatura solare del tetto, la coibentazione delle pareti verticali, l'uso di pitture riflettenti, l'installazione di collettori solari, moduli fotovoltaici e contatori intelligenti per il monitoraggio dei consumi, la limitazione della stratificazione termica degli ambienti tramite ventilatori a soffitto, la sostituzione di infissi con finestre a vetri doppi e l'applicazione di pellicole riflettenti le radiazioni UV. I lavori sono stati realizzati tra ottobre 2013 e marzo 2014.

Il programma di finanziamento prevedeva un tetto massimo di spesa di 7000 euro per unità, di cui MIEMA (Malta Intelligent Energy Management Agency) ha coperto il 90%, mentre al cittadino residente è stato

richiesto di farsi carico della quota restante. A questo scopo, sono state sottoscritte agevolazioni creditizie presso le banche ed è stata offerta la possibilità di lasciar svolgere direttamente al beneficiario, o ad un soggetto terzo da lui indicato, delle ore di lavoro manuale nelle attività di ristrutturazione.

Il monitoraggio post-operam dei consumi è stato realizzato in 15 abitazioni, attraverso contatori elettrici applicati a singoli elettrodomestici (6 per abitazione) e un display che evidenzia in tempo reale i consumi totali, le emissioni di CO₂ e l'impronta totale di carbonio. È stato rilevato un ottimo grado di accettazione della campagna di misurazioni da parte dei partecipanti. Al momento, però, non sono ancora stati divulgati i risultati preliminari.

Cipro

A Cipro, le abitazioni selezionate appartengono alle 14 municipalità (10 urbane e 4 rurali) che hanno sottoscritto il "Patto delle Isole" ("Pact of Islands") o il "Patto dei Sindaci" ("Covenant of mayors"), due piani locali riguardanti l'applicazione di politiche per contrastare i cambiamenti climatici. La procedura di selezione è stata avviata attraverso un bando pubblico di candidatura spontanea, ampiamente pubblicizzato sui media nazionali. I criteri applicati per la scelta sono stati di tipo economico-sociale (famiglie numerose con più figli a carico sotto i 18 anni, di condizione economica disagiata in relazione al reddito e alla numerosità del nucleo familiare) e di tipo tecnico (abitazioni termicamente non efficienti e con problemi di umidità). In totale sono state individuate 25 unità residenziali (23 case private singole e 3 appartamenti privati), di metratura

variabile tra 100 e 150 mq, costruite tra il 1970 ed il 1995.

Gli obiettivi di efficientamento sono stati:

- una riduzione della domanda energetica delle abitazioni di almeno il 30%;
- un miglioramento di 2 classi di performance energetica degli edifici.

I lavori, a seconda dei risultati degli audit condotti sulle singole abitazioni, hanno incluso: la coibentazione delle coperture dall'interno o dall'esterno, l'isolamento delle pareti, l'installazione di vetri doppi e di persiane, il miglioramento del sistema di riscaldamento e di raffrescamento, il miglioramento dell'efficienza energetica di camini e focolari domestici, l'installazione di collettori solari per l'acqua calda sanitaria nuovi o in sostituzione di quelli vecchi, l'introduzione di moduli fotovoltaici. Gli interventi sono stati accompagnati da campagne d'informazione e sensibilizzazione rivolte ai residenti sulle buone pratiche per evitare sprechi di energia in ambito domestico, e il monitoraggio dei consumi effettivi attraverso contatori intelligenti. I pannelli fotovoltaici installati in 11 abitazioni sono predisposti per l'autoconsumo di energia elettrica, alleggerendo in tal modo il peso della bolletta sul bilancio familiare.

Il progetto è stato co-finanziato all'85% dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (ERDF), tramite l'iniziativa ELIH-Med, corrispondente in media a 8.925 € per abitazione, e al 15% da fondi municipali, corrispondenti a una spesa media di 1.500 € per abitazione. L'acquisto e l'installazione dei contatori è stato sovvenzionato dall'Autorità Elettrica cipriota.

La fase di monitoraggio, eseguita tramite letture mensili dei contatori (uno per abitazione) e l'invio ai residenti di resoconti mensili sui propri consumi, ha rilevato una riduzione consistente dei consumi elettrici in tutte le abitazioni monitorate, per una media di -27% per il 2013 e -32% per il 2014, rispetto agli anni immediatamente precedenti all'intervento. Questa è stata la prima esperienza condotta a Cipro di installazione e raccolta dati sui consumi delle famiglie tramite contatori "smart".

Conclusioni e sviluppi futuri

I progetti pilota condotti nell'ambito dell'iniziativa ELIH-Med hanno dimostrato come le azioni di efficientamento energetico di unità residenziali a basso reddito producano molteplici risultati.

Gli inquilini, oltre ad ottenere una riduzione dei costi delle utenze, hanno beneficiato di un evidente miglioramento del loro comfort abitativo, sia estivo sia invernale. La diffidenza iniziale, con cui avevano accolto il progetto, si è trasformata, una volta compresi i benefici, in sincera riconoscenza e attiva collaborazione. Le esperienze hanno confermato quanto sia importante una corretta informazione nell'obiettivo di accrescere la consapevolezza sulle problematiche energetiche.

Il progetto ha riscontrato approvazione in tutti i paesi in cui si sono svolte le azioni pilota.

La diffusione delle esperienze e delle lezioni acquisite dai partner è culminata nella stesura di due documenti: le linee guida, per rendere ELIH-Med un modello trasferibile, da poter adottare in altri contesti, ed il Policy Paper, che si rivolge ai decisori, a livello europeo, nazionale e locale.



Il Policy Paper e la sua sintesi, la “Carta di Lubiana” [5], sottoscritta dai 19 partner del progetto, forniscono una serie di raccomanda-

zioni sui temi dell'*energy poverty*, dell'edilizia popolare, sulle modalità di coinvolgimento dei privati, al fine di promuovere azioni siner-

giche e stabilire priorità comuni, nei programmi e nelle iniziative europee in materia di efficienza energetica.

BIBLIOGRAFIA

[1] M. Garcia, R. Campbell, L. Donaldson, M. Brolis, S. Ghidorzi, D. Van Ing, M. Wart, D. Chérel, S. de Canson, P. Nolay, E. Salesse-Gauthier, S. Burési, E. Poussard, (2009), “Tackling Fuel Poverty in Europe. Recommendations Guide for Policy Makers”, *European fuel poverty and energy efficiency*, 24 pp.

[2] European fuel poverty and energy efficiency Project, WP 5 (2009), “Diagnosis of causes and consequences of fuel poverty in Belgium, France, Italy, Spain and United Kingdom”, Report EIE/o6/158/Sl2.447367, 68 pp.

[3] J. D. Healy, (2002), “Housing conditions, energy efficiency, affordability and satisfaction with housing. A pan-european analysis”. *Environmental studies research series working papers*. University College Dublin, 53 pp.

[4] S. Lechtenböhmer, A. Schüring, (2011), “The potential for large-scale savings from insulating residential buildings in the EU”, *Energy Efficiency*, 4(2), 257-270

[5] <http://www.elih-med.eu>