

Percorsi di ricerca per le azioni di retrofit energetico e la nuova qualità dell'housing

Martino Milardi, Dipartimento Arte Scienza e Tecnica,
Università Mediterranea di Reggio Calabria, mmilardi@unirc.it

RICERCA/RESEARCH

Abstract. HOPUS (Housing Praxis for Urban Sustainability) è un progetto di ricerca condotto dal dipartimento DASTEC dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria, con vari partner comunitari e locali. Il progetto mirava a implementare e promuovere l'uso di codici di progettazione per lo sviluppo dell'edilizia sostenibile nelle città Europee e creare un gruppo di supporto locale per la sperimentazione dei codici. L'obiettivo per avviare questo processo consisteva nel definire una sinergia tra centri di ricerca, pubbliche amministrazioni e imprese, al fine di comprendere e migliorare le relazioni del costruito con il contesto per una nuova qualità sociale, urbana, abitativa ed energetica. Oggetto della sperimentazione sono stati alcuni edifici residenziali pubblici esistenti ubicati a Reggio Calabria costruiti in diversi periodi storici.

Parole chiave: Edifici a basso consumo energetico, Retrofit energetico, Housing sociale, Codici di pratica, Qualità urbana

Introduzione La ricerca HOPUS, finanziata dal Programma UE URBACT II (European Programme for Sustainable Urban Development) e adottata dall'UE quale progetto pilota per l'implementazione della Carta di Lipsia sulle Città Sostenibili, è stata condotta in partenariato tra Università e Pubbliche Amministrazioni dell'Unione Europea, tra cui il Dipartimento DASTEC (Arte Scienza e Tecnica del Costruire) della Facoltà di Architettura di Reggio Calabria, attraverso l'Unità Operativa APSIA (Analisi e Progetto per la Sostenibilità e l'Igiene Ambientale) composta da: Prof.ssa Maria Teresa Lucarelli, coordinatore scientifico, Prof. Martino Milardi, responsabile scientifico del progetto HOPUS per la sezione del DASTEC, l'arch. Deborah Pennestri, coordinatore del LSG (Local Support Group), l'arch. Francesca Villari e l'arch. Mariateresa Mandaglio. I partner della ricerca erano:

- CITERA (Capofila) - Università La Sapienza Roma, (I)
- OTB - Delft University of Technology, Delft, (NL)
- Department of Civil Engineering - University of Minho, Braga, (P)
- Gdansk University of Technology, Gdansk, (PL)
- Città di Reggio Calabria, Assessorato all'Urbanistica, R. Calabria, (I)

Search paths for the actions of energy retrofit and new quality of housing

Abstract. HOPUS (Housing Praxis for Urban Sustainability) is a research project conducted by the department DASTEC Mediterranean University of Reggio Calabria, with various community and local partners. The project aimed to implement and promote the use of design codes for building sustainable development in European cities and create a local support group for testing the codes. The objective to start this process was to establish a synergy between research centers, governments and enterprises, in order to understand and improve the relationships built with the new quality framework for social, urban, housing and energy. Objects of the experiments were some existing public residential buildings that are located in Reggio Calabria and built in different historical periods.

Keywords: Low Energy Building, Energetic Retrofit, Social Housing, Technical Code

Preliminaries

HOPUS research, funded by the EU URBACT II program (European Programme for Sustainable Urban Development) and adopted by the EU as a pilot project for the implementation of the Leipzig Charter on Sustainable Cities, was conducted in partnership between the University and Public Administrations of European Union, including the Department DASTEC, by the Unit Operating APSIA (Analysis and Design for Sustainability and the Environmental Hygiene) and is composed of: Professor Maria Teresa Lucarelli, scientific coordinator of the U.O., Professor Martino Milardi, the project head to hopus for WP of RC, Architect Deborah Pennestri, coordinator of the LSG (Local Support Group), architect Francesca Villari and architect Mariateresa Mandaglio.

Gli obiettivi generali del progetto:

- revisione della Carta di Lipsia sulle Città Sostenibili;
- creazione di LSG e reti tra Centri di Ricerca, PA, Stakeholders locali;
- diffusione delle Prassi attuative dei Codici di Pratica.

Gli obiettivi specifici dell'UO di Reggio Calabria:

- definizione di soluzioni tecniche per il retrofit energetico di ultima generazione;
- sperimentazione e validazione delle Soluzioni Tecniche attraverso il contributo delle PMI;
- contributo alla definizione di Codici di Progettazione per un edilizia ad alta qualità energetica;
- costituzione del LSG;
- definizione del Piano di Azione Locale;
- nuovi Articoli di Regolamento Edilizio.

Il campo di studio

Il patrimonio edilizio esistente nella Città di Reggio Calabria è in larga misura caratterizzato da elevati consumi energetici e conseguenti impatti ambientali. Ciò è dovuto a iter progettuali, a sistemi edilizi e prassi di posa in opera che non hanno considerato le relazioni che l'edificio instaura con il proprio contesto. Le attività di sperimentazione del metodo sono state espletate su due fabbricati esistenti caratterizzati da tipologie costruttive differenti. I casi scelti presentavano un notevole stato di degrado. In particolare le diffuse trasformazioni dell'assetto originario, incidendo sui volumi e sulle superfici, hanno modificato in modo sostanziale il funzionamento statico, tecnologico e soprattutto il comportamento energetico dell'organismo edilizio. Attraverso strumentazioni tecnico/protocolari sono state condotte delle indagini che hanno permesso la costruzione del quadro prestazionale volto alla definizione del comportamento energetico degli edifici in funzione del panorama complesso degli interventi di retrofit. La questione della necessaria revisione dei processi progettuali e gestionali, delle modalità costruttive ma, soprattutto, di recupero in retrofit rispetto ai funzionamenti di matrice energetico-ambientale, è diventato quindi l'obiettivo strategico della ricerca. In questa luce, era necessario elaborare metodologie e procedure di intervento per il recupero che rispondevano ai dettami normativi sulle prestazioni energetiche degli edifici.

Research partners were:

- CITERÀ (Leader), Università La Sapienza Roma, (I);
- Department of Civil Engineering, University of Minho, Braga, (P);
- Department Art Science and Building Technique, Mediterranean University of Reggio Calabria;
- City of Reggio Calabria, Assessorato all'Urbanistica, Reggio Calabria, (I);
- Gdansk University of Technology, Gdansk, (PL);
- OTB, Delft University of Technology, Delft, (NL);

The general objectives of the project were:

- Review of the Leipzig Charter on Sustainable Cities;
- Creating a LSG and networking among research Centers, Public Administrations, stakeholders and local businesses;
- Dissemination practices for the

implementation of the Practice Codes.

- Specific objectives of the APSIA U.O.:
- Definition of technical solutions for the retrofit energy generation;
 - Testing and validation of Technical Solutions through the contribution of the PMI;
 - Contribution to the definition of Design Codes for a building high-quality energy;
 - Establishment of LSG; Definition of Local Action Plan, and New Articles of Building Regulations.

The field of study

The existing buildings in the city of Reggio Calabria are largely characterized by high energy consumption and consequent environmental impacts. This is due to design procedures, construction systems and installation practices that have not taken into consideration the

connection the building establishes with its own context. The testing activities of the method have been completed on two existing buildings are characterized by different types of construction. All the tests carried out, shows a remarkable state of degradation. In particular, the widespread transformation of the original, by increasing volumes and surface areas, have changed substantially static operation, technology and especially the energy behavior of the entire building structure.

Through technical equipment / protocol were conducted investigations that have highlighted failures and recurrent disease, and allowed the construction of the performance framework aimed at defining the energy behavior of buildings according to the strategic landscape of the

Le basi di partenza Lo scenario relativo alle problematiche sull'efficienza energetica degli edifici ha in questi ultimi anni superato la fase della presa in conto delle caratteristiche emergenti orientandosi sempre più verso la formulazione di processi decisionali tesi all'offerta di sistemi d'intervento¹. Come quadro normativo si è tenuto conto delle leggi: la L. n. 10 del 1991; il D.Lgs. n. 192 del 2005, che attua la direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia, integrato dal D.Lgs. n. 311 del 2006; il D.Lgs n.115 del 2008, che attua la direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e del D.P.R. n. 59 del 2009². Ulteriore riferimento è stato il panorama delle diverse azioni politiche e programmatiche a livello internazionale e nazionale che erano finalizzate a promuovere lo sviluppo di metodologie e strategie operative per raggiungere adeguati livelli di qualità ambientale ed energetica a scala urbana e edilizia³. A scala internazionale tra i riferimenti considerati si può citare il progetto INTEREB (Integrated Energy Retrofitting in Buildings) i cui risultati sono stati pubblicati nel 2008⁴ e che aveva lo scopo di definire le procedure necessarie alla promozione di interventi di retrofit energetico nell'ambito delle attività di recupero degli edifici esistenti. In ambito nazionale, ci si è rivolti alle numerose attività di ricerca che orientano verso strategie progettuali e tecnologiche utili a garantire adeguati livelli di efficienza energetica degli edifici; tra cui il BEEPS (Building Energy Environment Performance System), programma del Ministero dell'Ambiente e del Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università La Sapienza di Roma sulla certificazione energetica degli edifici esistenti. I risultati dei più consolidati studi nel campo del patrimonio edilizio hanno messo in evidenza quanto gli interventi di miglioramento del comfort ambientale e delle condizioni di benessere attuati negli ultimi quarant'anni si siano concentrati sull'efficientismo tecnologico degli impianti trascurando tutte le informazioni legate al contesto ambientale e climatico. Viceversa, in passato, l'ottimale sfruttamento delle risorse locali assicuravano la massima efficienza con il minore dispendio di energia⁵.

Lo sviluppo metodologico della ricerca

Nello specifico l'Obiettivo di Ricerca del Work Package sviluppato dall'U.O. APSIA è stato la definizione di uno strumento di supporto alle decisioni che configurano gli scenari tecnici per gli interventi di retrofit energetico dell'edilizia pubblica esistente in clima mediterraneo.

retrofit. The question of the necessary revision of the design processes and management of construction methods but, more importantly, recovery operations compared to retrofit energy-environmental matrix, therefore, became the strategic objective of the research. In this light, it was necessary to develop methodologies and procedures for the recovery action that met the provisions of regulations on energy performance of buildings.

The basics of starting

The scenario inherent to problems related to energy efficiency of buildings in recent years has passed the stage of "taking into account" the features emerging more and more towards the formulation of decision-making processes of offering intervention systems¹.

As the regulatory framework has given

the law: no. 10 of 1991; the Legislative Decree no. 192 of 2005 which implements Directive 2002/91/EC on energy performance, integrated and corrected by legislative decree no. 311 of 2006; the L. D. No. 115 of 2008 which implementing Directive 2006/32/EC on end-use efficiency and energy services and the "final regulatory action": the Legislative Decree no. 59 of 2009². Further reference can be considered the views of various programmatic and policies actions implemented at international and national levels, that were aimed at promoting the development of methodologies and strategies that achieve adequate levels of environmental quality and energy both at the urban scale that the building³. At the international level we can mention the project "INTEREB-Integrated Energy Retrofitting in Buildings whose results were published

in 2008⁴, which aimed to establish procedures necessary to promotion of energy retrofit as part of the recovery of existing buildings. At a national level we turned to the many research activities and actions to address regulatory and technological design strategies geared towards ensuring adequate levels of energy efficiency of buildings. Among these, we note the BEEPS - Building Energy Performance Environment System, a program of the Ministry of Environment and the Department of Technical Physics, University "La Sapienza" of Roma on the energy certification of existing buildings.

The results of the more established studies in the field of construction property have highlighted the measures of improvement of environmental comfort and welfare conditions implemented over the last forty years

STRATEGIE E TECNICHE STRATEGIES AND TECHNIQUES	STRATEGIE ED ELEMENTI TECNICI STRATEGIES AND TECHNICAL ELEMENTS	Nuove costruzioni New constructions	Costruzioni esistenti Existing constructions
Sistemi di isolamento innovativi Innovative isolating systems	Spessore maggiorato dell'isolamento termico Increased thickness of thermal isolation		
	EPS con grafite EPS with graphite		
	Intonaci ad alte prestazioni High-performance plaster		
	Isolamenti a vacuum Vacuum isolation		
	Materiali isolanti trasparenti Transparent isolating materials		
	Camini solari Solar fireplaces		
Infissi ad avanzata efficienza energetica Advanced energy efficient fixtures	Tagli e telai migliorati Improved openings and frames		
	Valore G Migliorato (riflettenza) Improved G value (reflection)		
	Infissi a fibre di vetro rinforzato Reinforced glass-fibre fixtures		
	Vetri superisolanti Super-insulating glass		
Sistemi di riscaldamento passivo Passive heating systems	Massa Termica Thermal mass		
	Spazi cuscinetto Cushioning spaces		
	Pareti vetrate (serre) Glass walls (conservatories)		
Strategie passive per la riduzione del surriscaldamento Passive strategies for the production of overheating	Massa termica Thermal mass		
	Ombreggiamento Shading		
Ventilazione ibrida Hybrid ventilation	Ventilazione ibrida basata su sistemi di aspirazione meccanici Hybrid ventilation based on mechanical aspiration systems		
	Ventilazione ibrida basata su condotti di fornitura dell'aria Hybrid ventilation based on air-supply conduits		
	Ventilazione ibrida basata ventilazione bilanciata (sovrapressione/sottopressione) Hybrid ventilation based on balanced ventilation (overpressure/underpressure)		
Miglioramento dei livelli di illuminamento Improved levels of illumination	Sistemi di ridirezionamento della luce Light redirection systems		
	Sistemi di orientamento della luce: condotti di luce e camini solari Light orientation systems: light conduits and solar fireplaces		
	Vetri innovativi (aerogel e TIM) Innovative glass (aerogel and TIM)		
Solare termico Solar heating	Collettori a pannello sottile Thin-panel collectors		
	Collettori a tubi evacuatori Evacuator-tube collectors		
	Sistemi diretti (a ciclo aperto) Direct systems (open cycle)		
	Sistemi indiretti (a ciclo chiuso) Indirect systems (closed cycle)		
	Sistemi naturali (Termosifoni) Natural systems (radiators)		
	Sistemi forzati (attivi) Forced systems (active)		
Sistemi solari di riscaldamento e raffreddamento solare Solar heating and cooling systems	A cicli chiusi Closed cycle		
	Processi aperti Open processes		
Integrazione dei sistemi fotovoltaici Integration of photovoltaic systems	Non integrato Non-integrated		
	Parzialmente integrato Partially integrated		
	Integrato Integrated		
	Dispositivi di ombreggiamento Shading devices		
	Facciata continua Continual façade		
	Facciata ventilata Ventilated façade		
	Facciata Calda Hot façade		
	Facciata Fredda Cold façade		
	Facciata Climatica Climatic façade		
	Facciata a doppia Pelle Double-skin façade		
	Facciata a tripla pelle Triple-skin façade		
Pompe di calore Heat pumps	Acqua-acqua Water-water		
	Acqua-aria Water-air		
	Aria-aria Air-air		

Tab. 1 | Valutazione del requisito di appropriatezza e livelli di possibilità applicative delle strategie di Retrofit Energetico.
Evaluation of the requisite of appropriateness and levels of applicative possibility of energy retrofit strategies.

LEGENDA LEGEND	Molto appropriato Very appropriate	
	Applicabile Applicable	
	Necessita di un'attenta progettazione Need for careful planning	

Tale obiettivo, anche se collocato all'interno di un iter di ricerca, è stato monitorato da continui confronti con i risultati dello stato dell'arte dello specifico campo. In particolare, pur non definendo un vero e proprio sistema ma uno strumento, questo ha comunque nei suoi paradigmi fondativi e negli schemi analitico/critici, le caratteristiche proprie dei Sistemi di Supporto alle Decisioni. La scelta di elaborare uno strumento di questo tipo è nato dalla necessità di interventi, che siano in grado di tenere in considerazione le caratteristiche proprie del contesto e dell'oggetto di intervento. Tale approccio consente di limitare, da un lato, i rischi di sottodimensionamento prestazionale legati ad interventi non corretti; e dell'altro di evitare un sovradimensionamento prestazionale in base alla necessità di ottimizzare l'uso delle risorse ricorrendo alle strategie dell'efficienza e dell'efficacia nella logica di interventi definibili *tailor-made*⁶.

Con la sua articolazione metodologica la ricerca mirava inoltre ad individuare le influenze reciproche tra oggetto di intervento e contesto ambientale. La metodologia seguita si poneva l'obiettivo di contribuire a mettere in relazione la fase di conoscenza dell'oggetto edilizio su cui intervenire, le caratteristiche del contesto in cui si inserisce l'oggetto e le strategie da attuare al fine di migliorare le prestazioni energetiche. Nella scelta della soluzione tecnica da adottare nell'intervento sull'esistente si è tenuto in considerazione del parametro costo energetico in fase di produzione. L'esistente, infatti, ingloba già un certo quantitativo di energia, definito come energia latente⁷.

Lo strumento proposto è stato strutturato in modo tale da indicare le modalità di valutazione dello status dell'esistente e delle sue prestazioni residue alla luce della problematiche considerate che non sono state analizzate in maniera avulsa dal contesto. Il modello elaborato ha consentito di diagnosticare e valutare le performance energetiche di un involucro edilizio esistente attraverso una serie di parametri e di indicatori. L'analisi dell'esistente è stata condotta attraverso indagini strumentali visive e strutturazione di indicatori robusti. Dai risultati delle analisi sono scaturite le possibili strategie e le relative azioni di intervento attraverso una catalogazione dei sistemi costruttivi di involucro maggiormente diffusi nel contesto di studio. Nella fase di sperimentazione del progetto sono stati effettuati piani diagnostici per la valutazione del comportamento termo-fisico ed ener-

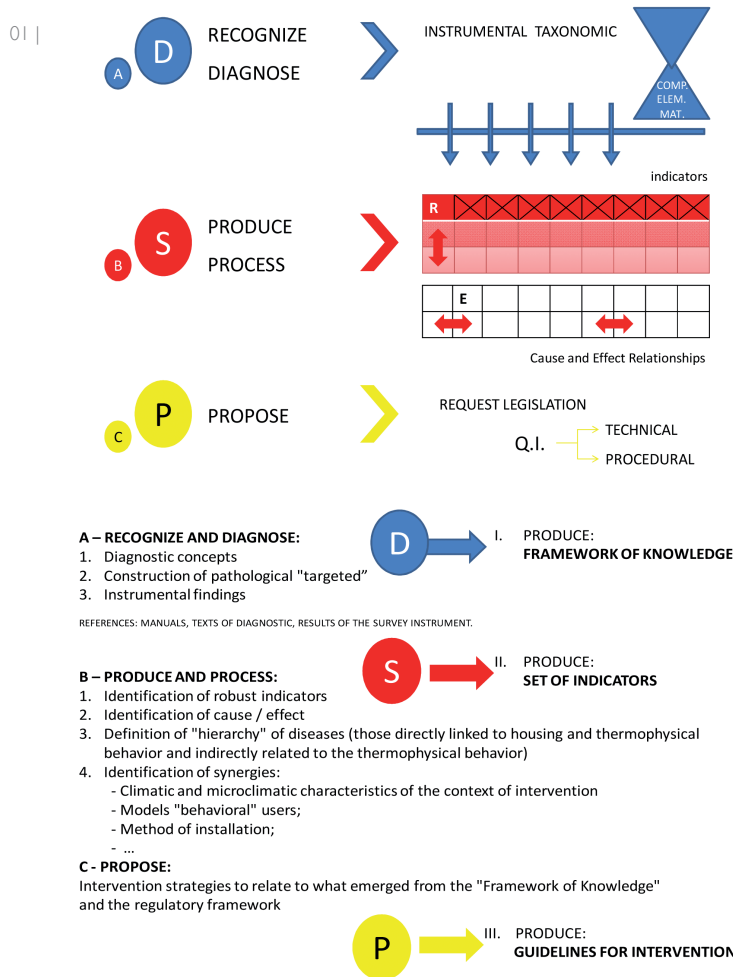
that have a focused on technological equipment neglecting all information related to the context environmental and climate. Conversely, in the past, the optimal exploitation of local resources ensured maximum efficiency with a minimum expenditure of energy⁵.

Methodological development of research

The research objective of the Work Package developed by the APSIA Operating Unit is the definition of an instrument of support for decision-making that configure the technical scenarios for energy retrofit interventions in existing public buildings in a Mediterranean climate (Table 1). It should be pointed out, though, that such objectives, even if located within a research procedure, have often been "monitored" by continuous confrontations with the

results of the state of the art in the specific field. In particular, despite not defining a system as such but an instrument, this has, all the same, in its originating references, in its founding paradigms and analytical/critical schemes, the characteristics of Decision-Making Support Systems. The choice to elaborate an instrument of this sort is born from the necessity for interventions, especially on existing buildings, that are able to take into consideration the characteristics of the context and the object of the intervention. Such an approach, on the one hand, allows the limiting of the risks of insufficient performance linked to improper interventions; and, on the other, the avoidance of excessive performance on the basis of the necessity to optimise the use of resources, employing efficiency and efficacy strategies within the logic of

getico degli edifici consentendo di verificare l'efficacia di questa procedura diagnostica per la definizione dello scenario degli interventi di retrofit energetico. Completata la fase di valutazione, l'attività di ricerca si è concentrata sull'individuazione delle possibili strategie di intervento per la riqualificazione energetica. I risultati ottenuti dalle valutazioni, hanno condotto alla definizione del campo entro cui individuare i potenziali scenari di intervento al fine di orientare le scelte verso l'intervento più appropriato.



interventions that can be defined as tailor-made⁶. With its methodological articulation the research aimed at, among other things, identifying the reciprocal influences between the object of the intervention and its environmental context. The methodology followed had the objective of contributing to establish the relationship, between the phase of knowledge of the building that will be subject to the intervention, the characteristics of the wider context in which the subject of the intervention is inserted and the strategies to be carried out with the aim of improving energy performance. In choosing the technical solution to adapt in intervening on the existent has been taken into account, furthermore, is the energy cost in the production phase. The existent, in fact, already encompasses a certain energy quantitative, defined as "latent energy"⁷.

The proposed instrument was structured in such a way as to indicate the modalities of assessment of the status of the existent and its residual performance in the light of the problems considered that will not be analysed separately from the context of the intervention. The elaborated model allowed the diagnosis and evaluation of the energy performance of an existing building envelope through a series of parameters and indicators. The analysis of the existent was conducted through instrumental inquiries, through visual inquiries and the structuring of robust indicators. The results of the analysis resulting in the possible strategies and actions for intervention through a cataloging of building envelope systems most common in the context of study. In the testing phase of the project plans

01 | Flow Chart della fase di diagnosi ed elaborazione.
Flow Chart of the diagnosis and processing.

Le soluzioni tecnico-progettuali sono state analizzate al fine di mirare alla progettazione integrata di un organismo edilizio in grado di rispondere in maniera attiva ai cambiamenti dell'ambiente esterno e di garantire adeguate condizioni di comfort per i suoi occupanti senza dispendi energetici.

Local support group & local action plan

Uno degli aspetti caratterizzanti il Programma Urbact II è che ogni Partner doveva istituire un proprio Gruppo di Supporto Locale.

Il Piano Di Azione Locale elaborato dall'U.O. APSIA con i componenti del Gruppo di Supporto Locale è stato sviluppato definendo gli obiettivi generali che hanno dettato macro-azioni attribuite a ciascun componente:

- il DASTEC ha elaborato la metodologia, articolato la fase di diagnosi energetica e definito lo scenario degli interventi sperimentando e valutando il metodo fino alla definizione del protocollo d'intervento;
- il Comune di Reggio Calabria, ha definito le emergenze del patrimonio residenziale comunale, individuando i manufatti per la sperimentazione del metodo;
- la Provincia di Reggio Calabria ha fornito informazioni sulle politiche provinciali volte al risparmio energetico partecipando alle attività di disseminazione;
- gli Ordini Professionali degli Architetti e degli Ingegneri, hanno promosso il metodo organizzando incontri per informare e formare sulla possibile applicabilità dello strumento elaborato;
- Confindustria, ha realizzato il collegamento con il settore della produzione edilizia, al fine di fornire e scambiare informazioni di carattere tecnico/prestazionale;
- l'ANCE ha coinvolto le imprese operanti nei settori dell'edilizia e degli impianti, promuovendo lo scambio di informazioni sugli interventi di riqualificazione energetica offrendo competenze e maestranze per la sperimentazione del metodo;
- l'ESEFS ha implementato il Know-how delle imprese coinvolte nella fase di sperimentazione;
- Innovareggio ha garantito la diffusione dei risultati con attività di disseminazione e marketing territoriale.

L'iter delle fasi

Le fasi dell'intero impianto di ricerca sono state articolate seguendo il seguente iter metodologico.

were made for the diagnostic evaluation of thermo-physical behavior of buildings and allowing to verify the effectiveness of this diagnostic procedure to define the scenario of the energy retrofit.

The evaluation phase having been completed, the research activity concentrated on the identification of the possible strategies of intervention for energy upgrading. The results obtained from the evaluation led to the definition of the field in which to identify the potential scenarios of intervention with the intention of pointing the choices towards the most potentially appropriate intervention (Flow Chart 1).

The technical-planning solutions described so far have been analysed with oft-stated aim of leading to the integrated planning of a building organism that is able to respond actively to changes in the external environment and to guarantee adequate conditions

of comfort for its inhabitants without excessive energy streamflow.

Local support group & local action plan

One of the aspects that primarily characterise the Urbact II Programme is that each project partner structures and establishes their own Local Support Group (LSG).

The LAP (Local Action Plan) was elaborated by defining the general objectives that dictate macro-actions to attribute to each component, that is:

- DASTEC has the task of elaborating the methodology, articulating the phase of energy diagnosis and defining the scenario of the possible interventions and, finally, trying out and evaluating the method through models with the objective of defining the protocols of intervention.

- Reggio Calabria Council defines the

emergencies in the council's residential patrimony, identifies the buildings for the trying out of the method.

- Reggio Calabria Province supplies information on provincial policies aimed at energy saving and participates in dissemination activities.

- the Professional orders of Architects and Engineers, have promoted the method by organizing meetings to inform and train on the possible applicability of the instrument developed.

- Confindustria, has made the link with the building industry sector, in order to provide and exchange information of a technical/performance nature.

- ANCE, involving companies operating in the building and facilities, promoting the exchange of information on the redevelopment and workforce skills by providing energy for the testing of the method.

Dalla Prima Fase è emersa la carenza, a livello locale, di strumenti, sia cogenti che di indirizzo, che orientino gli interventi verso la rispondenza alle normative sugli standards energetici degli edifici. Nella Seconda Fase sono stati coinvolti gli ordini professionali che hanno evidenziato la difficoltà, da parte dei progettisti, di definire modalità di lettura critica per la valutazione delle performances energetiche degli edifici esistenti. In tale direzione è stato opportuno individuare un set di indicatori in relazione alla fase di sperimentazione per supportare le fasi di diagnosi energetica.

La Terza Fase, ha individuato la necessità di fornire informazioni tecniche orientate alle performances energetiche di materiali e componenti edilizi indispensabili per la definizione degli interventi.

La Fase di Sperimentazione ha coinvolto attivamente le imprese, nella realizzazione di Moke-up che hanno consentito l'acquisizione del know-how tecnico per la posa in opera di soluzioni tecnologiche per implementare le performances energetiche dell'edilizia esistente.

La Fase di Diffusione per trasferire concretamente i risultati ottenuti dalla sperimentazione alle prassi progettuali e realizzative è stata realizzata attraverso l'organizzazione di forum tecnici finalizzati alla formazione di professionisti e imprese.

Conclusioni Gli aspetti derivanti dallo scenario fin qui brevemente tratteggiato, sono da considerarsi fattori importanti, ma strumentali, ad un processo di rinnovamento urbano il cui scopo fondamentale è l'aumento della coesione sociale. Sembra quindi che ai fini della riqualificazione del patrimonio edilizio, finalizzata ad elevare delle prestazioni in chiave sostenibile degli edifici e dell'assetto costruito complessivo occorre mettere a punto idonei strumenti e criteri per l'articolazione degli interventi.

I piani d'azione locali e i regolamenti edilizi potrebbero dettare la linea per tutti gli interventi sull'edilizia esistente e di nuova costruzione tesa alla riduzione dell'intensità energetica e ambientale del settore edilizio con innegabili ricadute sulla qualità della vita e dell'ambiente urbano.

Infine, la definizione di strumenti destinati ad enti pubblici e a soggetti privati, trova ampio riscontro nella richiesta di codici e protocolli (progettuali e tecnologici) utili al supporto decisionale per l'indirizzo delle azioni di sostenibilità urbana, edilizia ed abitativa.

– ESEFS has implemented the know-how of companies involved in the experimental phase.

– Innovareggio ensured the dissemination of results and dissemination activities with local marketing.

The process of phase

The phases of the research were divided according to the following methodological procedures.

From the First Phase, what emerged is the shortage at local level, of the instruments, both mandatory and indicative, that point the interventions to satisfying the norms on the energy standards for buildings.

In the Second Phase the professional orders were also involved and they highlighted the difficulty on the part of planners of defining the modalities of critical reading for the evaluation

of the energy performances of existing buildings. It was opportune to identify a set of indicators in this direction in relation to the phases of energy diagnosis.

The Third Phase, identifies the necessity to supply technical information aimed at the energy performances of building materials and components since they are indispensable for the correct definition of the interventions.

The Experimentation Phase companies actively involved, in the creation of experimental mock-ups that allowed the acquisition of the technical know-how to apply technological solutions that implement the energy performances in existing buildings.

The Diffusion Phase to transfer concretely the results obtained from the experimentation to the planning and building stages, was carried out by

organizing technical forums aimed at training professionals and businesses.

Conclusions

Aspects arising from the scenario sketched very briefly here, are important factors to be considered, but instrumental, in a process of urban renewal, whose fundamental purpose is to increase social cohesion.

It seems like for the rehabilitation of the housing stock, aimed to raise performance in key sustainable buildings and urban environment need to develop suitable tools for the articulation of policies and interventions.

The "technical guide scenarios" and local action plans identified by the research may indicate a direction for works on existing buildings aimed at the reduction of the intensity of the energetic and environmental impact

NOTE

¹ Gli obiettivi e i risultati delle ricerche condotte in vari paesi europei, come la ricerca VKA2 "Retrofitting of social houses" programma Intelligent Energy Europe 2003-2006, i programmi "Rebuild" e SHE, Sustainable Housing Europe mettono in evidenza come questo tema faccia parte degli obiettivi di ogni strumento di politica programmatica.

² Nel periodo di svolgimento della ricerca non era ancora attiva la Direttiva CE 2010/31/UE.

³ Documenti di riferimento sono la Decision 1600/2002/EC "Environment 2010: Our Future, Our Choice" nonché, la Communication "Towards a Thematic Strategy on the Urban Environment".

⁴ Il documento è consultabile su: www.anit.it/PDF/NORMATIVA/Intereb_LineeGuida%20per%20riqualificazione%20energetica.pdf

⁵ Peter Schmidt Bleek associa il cambiamento delle modalità costruttive con l'uso e la produzione di energia su larga scala: Cfr. Schmidt P., THE LIFE CYCLE OF BUILDING - Atti del Congresso "Sharing Knowledge on Sustainable Building", Bari Dicembre 1999.

⁶ Prof. Sergio Croce, Seminario per il Dottorato di Ricerca in Tecnologia dell'Architettura, Dipartimento DASTEC della Facoltà di Arch. di Reggio Calabria, 2005.

⁷ Milardi M., La definizione degli indicatori di eco-efficienza in edilizia. Un contributo al recupero sostenibile dei centri storici minori in area mediterranea, attraverso la misurazione del "Valore energetico Latente", Tesi di Dottorato, Dipartimento, ITACA, Università di Roma La Sapienza, Roma 2000.

REFERENCES

Provincia di Milano (2006), *L'efficienza energetica nei regolamenti edilizi. Linee Guida*, Milano.

Intelligent Energy Executive Agency (2008), *Programme of actions towards Factor 4 in existing social housings in Europe Project Factor 4: Final Brochure Italy*, Bruxelles.

Clemente, C. and De Matteis, F. (2010), *Housing for Europe. Strategies for quality in urban space, excellence in design, performance in building*, DEI, Roma.

Dall'O G., Fragnito, P., Galante A., Berardi M. and Ghiringhelli E. (2008), *INTEREB Integrated Energy Retrofitting in Buildings*.

Lucarelli, M.T. (2004), *Nuovi scenari per gli obiettivi di sostenibilità in edilizia*, Falzea Editore, Reggio Calabria.

Malighetti, L. (2004), "Recupero edilizio e sostenibilità", *Il Sole 24 Ore*, Milano.

Milardi, M. (2002), "Recupero e requisito energetico", in Nesi, A. (Ed), *Normativa Tecnica Locale per il Progetto dell'esistente premoderno*, Gangemi Editore, Roma.

Serra F. R. and Coch, R.M (2004), *Arquitectura y energia natural, Edicions UPC, Catalunya*, 1995 (tr. it. di Scudo G., UE Communication "Towards a Thematic Strategy on the Urban Environment" (COM 60)

Cittalia - Fondazione Anci Ricerche (2008), *I comuni e la questione abitativa. Le nuove domande sociali, gli attori e gli strumenti operativi*, Roma.

Gruppo 24 Ore (2009), "Il Social housing. Analisi e prospettive", *Il Sole 24 Ore*, Milano.

on the construction sector, from which arise undeniable relapses on the quality of the urban environment.

Finally, the definition of instruments intended to address public and private entities, is widely reflected in the insistence of codes and protocols (design and technology) useful for decision support for interventions aimed at urban sustainability, building and housing.

NOTES

¹ The research aims VKA2 "Retrofitting of Social Houses" program "Intelligent Energy - Europe 2003-2006" and the results of research conducted in several European countries, primarily under the "Rebuild", Research SHE Sustainable Housing Europe reveal that this theme are now part of the objectives of any policy instrument programmatic.

² In the period of the research was not yet active EC Directive 2010/31/UE

³ Community reference documents are Decision 1600/2002/EC "Environment 2010: Our Future, Our Choice" as well, the Communication "Towards a Thematic Strategy on the Urban Environment" (COM (2004) 60).

⁴ View the document: www.anit.it/PDF/NORMATIVA/Intereb_LineeGuida%20per%20riqualificazione%20energetica.pdf

⁵ Peter Schmidt Bleek associated with the change of mode of construction with the use and production of large scale energy: Cfr. Schmidt, P. (1999), "The life cycle of building", *Proceedings of the International Conference Sharing Knowledge on Sustainable Building*, Dicembre 1999, Bari, I.

⁶ Prof. Sergio Croce, on Seminar for the Research Doctorate in Technology of Architecture, DASTEC Department

of the Architecture Faculty of Reggio Calabria, 2005.

⁷ Milardi M., La definizione degli indicatori di eco-efficienza in edilizia. Un contributo al recupero sostenibile dei centri storici minori in area mediterranea, attraverso la misurazione del "Valore energetico Latente", Doctoral thesis, ITACA, University of Rome La Sapienza, Rome 2000.