

GUIDA PARTE 1

Retrofitting energetico nell'edilizia sociale
per architetti, ingegneri e progettisti



Stiria Austria | Città di Dublino Irlanda | Pomerania e Warmia-Mazuria Polonia |
Asti, Novara and Verbano-Cusio-Ossola Italia | Bassa Sassonia Germania | Bulgaria

Stampa

Ideazione e contenuti scientifici Consorzio **ROSH**

Autori Heike Böhmer **INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.** | Janet Simon **INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.** | Erika Villa **TARGET GMBH** | Gabi Schlichtmann **TARGET GMBH** | Karl Höfler **AEE-INTEC**

Correzione della versione originale (inglese) Hermann Sievers **TARGET GMBH** | Edel Giltenane **CODEMA**

Traduzione e adattamento della versione italiana

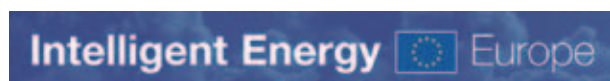
Daniela Lelj-Cacchioni **FEDERCASA** | Anna Maria Pozzo **FEDERCASA** | Chiara Wolter **AMBIENTE ITALIA**

Layout Jürgen Brües **ALTANOITE.COM**

Foto di copertina **TARGET GMBH**

Questo opuscolo è stato progettato nel contesto di **ROSH** – retrofitting dell'alloggio sociale. **ROSH** è un progetto europeo di cooperazione all'interno del programma **Intelligent Energy Europe**: il fulcro è lo sviluppo e la promozione di concetti integrati per interventi di riqualificazione energetica dell'alloggio sociale.

La sola responsabilità del contenuto di questa guida è degli autori. Non riflette necessariamente l'opinione della Comunità Europea. La Commissione Europea non è responsabile di qualunque uso possa essere fatto delle informazioni qui contenute.



Indice

1	Sommario	5
2	Introduzione	6
2.1	Alloggio sociale in Europa- indagini sulla situazione nazionale e regionale	6
2.2	Confronto	8
2.3	Conclusioni	11
3	Interventi di retrofitting negli edifici	13
3.1	Introduzione	13
3.2	Check list per l'amministratore o il proprietario dell'edificio	14
3.3	Riqualificazione energetica (retrofit termico) dei vecchi edifici	17
3.4	Sistemi di riscaldamento e ventilazione e condizionamento	22
3.5	Esempi progettuale delle opzioni di intervento	24
4	Strumenti, manuali e linee guida per il retrofitting	26
5	Controllo di qualità	28
5.1	Introduzione	28
5.2	Definizione di controllo di qualità per l'efficienza energetica	28
5.3	Fase di utilizzo (QAEEU)	29
5.4	Fase di progettazione (QAEEP)	30
5.5	Fase di costruzione (QAEEC)	31
6	Check list	32
7	Esempi di buone pratiche	34
7.1	Provincia di Asti	34
7.2	Via Toscanini, Novara	36
8	Links	38

1 Sommario

ROSH, acronimo di retrofitting dell'alloggio sociale (Retrofitting of Social Housing), è un progetto europeo per lo sviluppo e la diffusione di modelli di azione integrati per interventi di riqualificazione energetica dell'alloggio sociale.

Milioni e milioni di alloggi sociali in Europa sono stati costruiti negli anni sessanta. Per rispondere alle esigenze attuali e del futuro prossimo, tutti gli interventi di retrofitting in questi edifici dalle prestazioni non eccelse dovrebbero prevedere l'applicazione di dispositivi o la realizzazione di opere che ne aumentino l'efficienza energetica e la loro sostenibilità.

Il settore edilizio nell'UE è responsabile di circa il 40% del consumo di energia. Una stima mostra che un quinto di questa energia potrebbe essere risparmiata con un vantaggio anche economico. Nei prossimi 15 anni più di un milione di nuove costruzioni saranno realizzate nell'Unione Europea e una quota pari a circa 1 – 2% del costruito ogni anno può subire interventi di riqualificazione. Una sola cosa è molto chiara: l'efficienza energetica degli edifici può essere migliorata considerevolmente – con interventi di riqualificazione o con nuove costruzioni. Sullo sfondo dell'energia sostenibile, locale e sicura, il risparmio energetico nel settore dell'edilizia è essenziale per l'Europa.

ROSH si è posto l'obiettivo di divulgare i modelli elaborati per il miglioramento e l'applicazione dell'efficienza energetica e della sostenibilità – nei confronti degli inquilini, dei proprietari così come di coloro che sono addetti ai lavori. Le regioni partner vengono dall'Austria, dalla Bulgaria, dalla Germania, dall'Irlanda, dall'Italia e dalla Polonia.

ROSH punta a influenzare il processo decisionale per interventi in retrofitting dell'alloggio sociale con l'obiettivo di avere migliori e più efficienti soluzioni nei progetti di riqualificazione e di stimolarne una sempre maggiore applicazione.

Di conseguenza la parte I della guida è relativa a soluzioni avanzate e integrate di riqualificazione energetica e include le opportunità, gli esempi di buone pratiche e i mezzi sviluppati all'interno del progetto **ROSH**.

La guida è uno strumento per comunicare le soluzioni trasferibili nel processo di riqualificazione energetica ai destinatari sopra citati; e ancora è un supporto ai nuovi progetti per rendere più semplice il processo di miglioramento dell'esistente e il processo decisionale.

Inoltre l'ambizione è di riuscire a contribuire a un effetto di ampia scala che migliori la qualità generale degli interventi di retrofitting per quanto concerne l'efficienza energetica.

2 Introduzione

Attualmente ci sono oltre 20 milioni di alloggi sociali nell'Unione Europea dei 15, che sono aumentati in maniera significativa con l'ampliamento della UE. Un grande numero di questi alloggi sociali sono stati costruiti negli anni sessanta e richiedono urgentemente soluzioni e misure di riqualificazione. Circa un quinto dell'energia necessaria al loro uso potrebbe essere risparmiata in modo vantaggioso anche economicamente. Il progetto di cooperazione finanziato dalla Commissione Europea **ROSH** – Retrofitting of Social Housing (retrofitting dell'edilizia sociale) – mira a sviluppare modelli integrati per interventi di riqualificazione energetica dell'alloggio sociale. Inoltre **ROSH** desidera ampliare il mercato per le soluzioni avanzate di alta efficienza energetica nel campo del retrofitting, così come aumentare i livelli di comfort e la qualità della vita degli inquilini.

Poiché i principali gruppi di destinatari per questa parte I della guida sono gli architetti, gli ingegneri, i gestori degli alloggi e le autorità locali, è necessario per costoro realizzare una documentazione compatta che sappia spiegare in modo chiaro tutte le informazioni importanti nelle fasi del processo di riqualificazione.

Poiché il numero dei progetti di riqualificazione innovativi realizzati è abbastanza basso in Europa e si verifica inoltre una enorme mancanza di esperienza nella progettazione e nel processo di realizzazione, la guida vuole essere uno degli strumenti disponibili per ridurre questo divario.

I paesi considerati sono **l'Austria** (*regione Stiria*), **la Germania** (*Stato federale di Bassa Sassonia*), **l'Irlanda** (*municipalità di Dublino*), **l'Italia** (*regione Piemonte con le province di Asti e di Novara e Verbania-Cusio-Ossola*) e **la Polonia** (*regioni di Pomerania e di Warmia-Mazuria*).

In Europa la definizione del termine "alloggio sociale" si riferisce all'abitazione realizzata per la popolazione con reddito basso. Il progetto **ROSH** è focalizzato soprattutto sulle case e gli edifici multifamiliari.

2.1 Alloggio sociale in Europa – indagini sulla situazione nazionale e regionale

Questo capitolo studia il mercato della necessità di riqualificazione nel settore dell'alloggio sociale in alcuni paesi europei, fornendo informazioni dettagliate sulla loro situazione attuale.

L'analisi di questo capitolo è basata sui dati attuali e sulle interviste che i partner coinvolti hanno effettuato con i portatori di interesse locale e con gli attori locali interessati per mezzo di un questionario. Il questionario comprende i dati generali relativi al paese e alle regioni, la normativa più importante, le statistiche regionali, i dati sulle strutture abitate, i costi, così come le tecniche costruttive tipiche degli edifici e le loro dotazioni. L'analisi della situazione di mercato del settore dell'alloggio sociale nelle regioni considerate è basata sulle indagini effettuate per mezzo di un questionario sviluppato a questo fine all'interno del progetto **ROSH**.

I risultati di indagine sono presentati in questa sezione e rappresentano una raccolta dei questionari valutati tra i più significativi.

Il questionario è stato impostato in due sezioni differenti. La prima sezione ha analizzato la situazione dei paesi considerati riguardo alla definizione del termine "alloggio sociale", i relativi aspetti di legislazione del settore includendo anche i dati generali del paese (per esempio abitanti, numero totale delle abitazioni, percentuale dell'alloggio sociale confrontato alla dotazione di alloggi totale e caratteristiche delle abitazioni sociali).

La seconda parte del questionario, più dettagliata, ha studiato la situazione regionale del mercato degli alloggi sociali. Prima di tutto sono stati analizzati alcuni dati statistici circa l'importanza e le caratteristiche del settore (percentuale delle abitazioni sociali in confronto alla dotazione di alloggi totale, la posizione, lo sviluppo futuro di richiesta ecc.). L'attenzione è stata data inoltre alla configurazione della struttura degli abitanti (tenendo conto della composizione delle famiglie, del tasso di disoccupazione, del reddito netto medio, della nazionalità) e all'analisi dei costi (per l'affitto, il funzionamento, la manutenzione). Sono stati studiati inoltre i dati delle costruzioni, per esempio la classe di anno di installazione dell'impianto e il consumo di energia,

le tipologie costruttive, la frequenza di manutenzione, i difetti tipici così come i dati relativi agli impianti, come tipologie dei sistemi di riscaldamento e i combustibili utilizzati.

La raccolta completa dei dati che derivano dai questionari è nell'allegato. Una valutazione dei dati raccolti e un confronto trasversale dei risultati sono presentati nel **capitolo 2.2** "Confronto".

È importante precisare che i metodi per determinare i gradi giorno per il riscaldamento variano da paese a paese. Ciò implica che i valori dei gradi giorno non sono direttamente paragonabili. Tuttavia, riflettono la domanda di energia termica e permettono di ottenere informazioni approssimative sulle rispettive condizioni climatiche.

In **Austria, Germania e Polonia**, i gradi giorno sono ottenuti accumulando le differenze tra le temperature interne di riferimento (20 °C in Austria e in Polonia, 19 °C in Germania) e le temperature medie giornaliere esterne (media pesata del massimo e del minimo delle temperature esterne giornaliere). Per il calcolo sono considerati solo i giorni nei quali la temperatura esterna media è più bassa della temperatura di riferimento (12 °C in Austria e in Polonia, 15 °C in Germania). Il metodo adottato in **Italia** prevede di calcolare le differenze quotidiane fra la temperatura interna di riferimento (20 °C) e la temperatura media giornaliera esterna, ma il calendario è fissato dalla normativa nazionale italiana secondo i differenti climi regionali nelle diverse aree del paese (indipendentemente da determinate temperature esterne).

In **Irlanda** il numero dei gradi giorno è ottenuto sottraendo la temperatura media giornaliera da una determinata temperatura di soglia (15,5 °C, individuata come la temperatura esterna dell'aria per cui non è richiesto nessun riscaldamento artificiale per mantenere il comfort interno). Nei gradi giorno stagionali sono inclusi solo i giorni con le temperature esterne inferiori a 15,5 °C.

Nella seguente illustrazione sono presentate le informazioni iniziali riguardanti la situazione del settore dell'alloggio sociale. Il grafico illustra le differenti situazioni nei paesi partecipanti, in termini di abitanti, di quota di dotazione di alloggi sociali e dell'intera dotazione di alloggi.

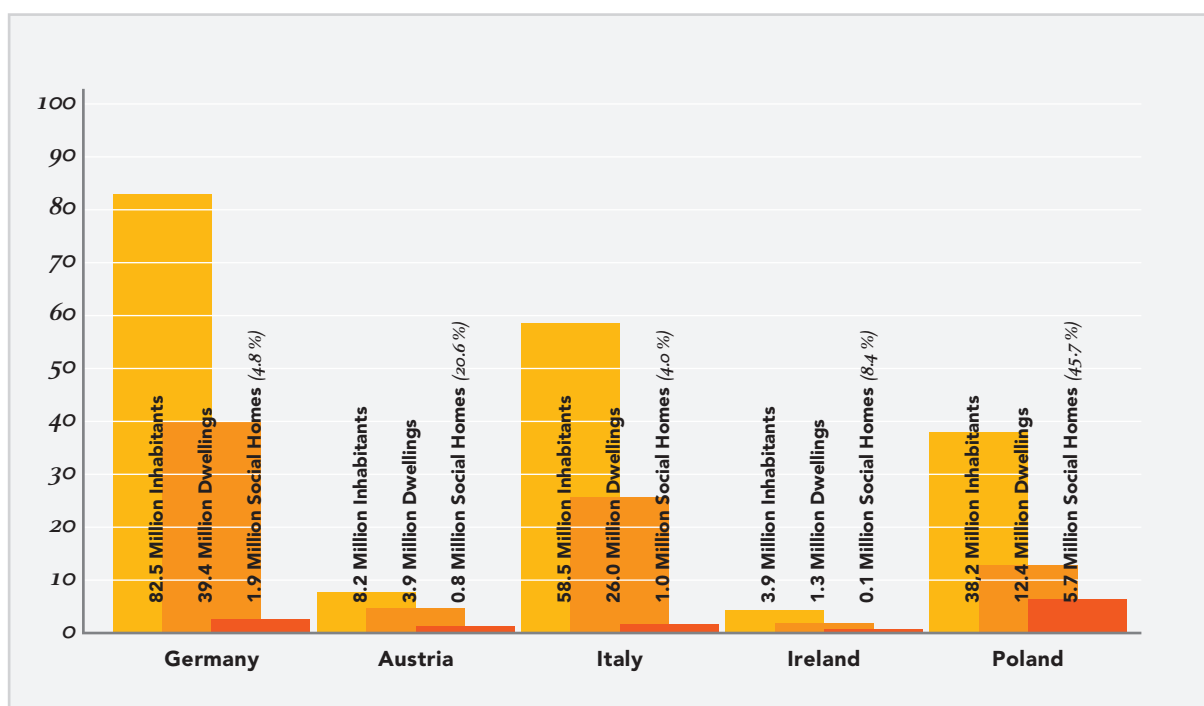


Fig. 1 Descrizione generale della popolazione, delle costruzioni totali e della percentuale di dotazione di alloggi sociali nei paesi considerati; il grafico non armonizza le definizioni e i concetti differenti di alloggio sociale. Elaborazione: IFB, 2006

2.2 Confronto

Questo confronto valuta i soggetti principali dell'analisi di mercato nelle regioni partner di **ROSH**: Stiria (Austria), Bassa Sassonia (Germania), Dublino (Irlanda), province di Asti e di Novara con Verbano-Cusio-Ossola (Italia), Pomerania e Warmia-Mazuria (Polonia).

Come **considerazione generale** si può dichiarare che sono state incontrate alcune difficoltà nella raccolta dei dati da mettere a confronto. Un esempio: in alcuni dei paesi considerati come l'Irlanda, la Polonia e l'Italia, non esiste una definizione legale per il termine "alloggio sociale", per altre, come l'Austria, il termine non è definito esplicitamente nella legislazione e nella normativa. Inoltre in Germania, anche se il concetto "alloggio sociale" è definito, è stato difficile ottenere alcune informazioni perché i dati disponibili non sempre possono essere distinti fra il termine "sociale" e il termine "abitazioni sociali".

In questo capitolo saranno confrontati i soggetti e i temi più significativi dell'analisi di mercato. Questa non può essere considerata un'analisi esauriente del settore dell'alloggio sociale nelle regioni considerate.

I primi **dati generali** relativi ai paesi (come la popolazione, il numero totale delle abitazioni e la percentuale di alloggi sociali sull'intero numero di abitazioni) sono stati già mostrati (vedere *fig. 1* a pagina 7). È evidente che il settore dell'alloggio sociale ha un'importanza molto diversa nei paesi analizzati sia in numeri assoluti che in percentuale. In Italia, in Germania e in Irlanda per esempio, l'alloggio sociale rappresenta rispettivamente appena il 4%, 4,8% e 8,4% sul totale degli alloggi, mentre in Austria rappresenta circa il 20%. La situazione in Polonia dall'altro lato rivela che quasi il 50% del numero di abitazioni è rappresentato da alloggi sociali. Il motivo per la situazione polacca deve essere cercato nella definizione di "alloggio sociale" usata per le proposte di progetto: le case multifamiliari di proprietà dello stato, dei comuni, delle cooperative e costruite prima del 2000 sono considerate abitazioni sociali. Inoltre in termini di numeri assoluti, la Polonia ha la maggior parte di abitazioni sociali (5,7 milioni) mentre l'Irlanda segna il minimo (con 0,1 milioni). Tuttavia, questi dati non possono essere confrontati molto facilmente, poiché la definizione di alloggio sociale è differente nei paesi del **ROSH** e conseguentemente anche il numero degli appartamenti che rientrano in questa definizione.

Analizzando la situazione nelle regioni dei paesi partner di **ROSH** i risultati sono un po' differenti rispetto alla condizione nazionale. In effetti la percentuale di alloggi sociali nelle province di Asti, di Novara e Verbano-Cusio-Ossola (Italia), a Dublino (Irlanda) e nelle regioni Pomerania e Warmia-Mazuria (Polonia) è molto simile a quella nazionale (rispettivamente 3,5%, 11% e 50% sul totale di abitazioni) mentre in Bassa Sassonia (Germania) e in Stiria (Austria) è molto più bassa (2,5% e 8,6%). Generalmente la maggior parte delle abitazioni sociali è situata nelle zone urbane o suburbane. La richiesta di alloggi sociali è attualmente in forte aumento in ogni regione tranne in Bassa Sassonia (diminuzione) e in Stiria (leggera diminuzione).

In riferimento alle **caratteristiche** delle abitazioni sociali, si può individuare una linea comune di analogie nei paesi partner: il taglio medio dell'alloggio si colloca tra i 51 m² in Polonia e i 70 m² in Italia, mentre negli altri tre paesi è di circa 65 m². Il numero medio delle stanze varia fra 3,1 in Polonia e 4,6 in Irlanda, mentre il numero degli abitanti per alloggio è più alto in Irlanda (3,3 persone) e molto basso in Austria (2,05 persone).

I dati sulla **proprietà** non sono disponibili per ogni paese. In Italia più della maggior parte (64,2%) delle abitazioni sociali è pubblica così come in Irlanda, dove più dell'80% appartiene alla Municipalità. In Polonia circa il 70% delle abitazioni sociali è di proprietà delle cooperative.

Vale la pena di notare che anche se l'alloggio sociale è associato generalmente all'affitto sociale, un certo numero di organizzazioni che offrono alloggi sociali costruiscono e a volte gestiscono anche case di proprietà. A causa della complessità e della diversità delle **leggi**, dei programmi di prestito e di sussidio e dei test di verifica richiesti per ricevere le sovvenzioni, la descrizione più approfondita di questi aspetti è riportata negli allegati.

Per quanto riguarda la **struttura e la composizione dell'inquilinato** degli alloggi sociali, l'analisi indica che i dati raccolti sono molto disomogenei e poco paragonabili. In generale si può dire che in quasi ogni paese le famiglie sono composte da una o due persone, mentre in Italia tendono a prevalere le famiglie con una media di due bambini e anziani.

Il tasso di disoccupazione nelle abitazioni sociali è particolarmente alto a Dublino (55 %) e nella provincia di Asti (42 %), mentre nelle province di Novara e di Verbano-Cusio-Ossola raggiunge il 15 % e in Bassa Sassonia il 14 %.

Il tasso di immigrati sulla popolazione nazionale varia fra circa il 12 % nelle province di Novara e di Verbano-Cusio-Ossola e in Bassa Sassonia e circa il 9,5 % in Stiria e nella provincia di Asti.

L'analisi dei **costi di affitto** rivela molta varietà nelle differenti regioni partner, sia considerando l'entità dei costi medi di affitto nel settore dell'alloggio sociale, sia per quanto riguarda il confronto fra il totale delle abitazioni e gli alloggi sociali.

La Bassa Sassonia e la Stiria hanno il più alto affitto medio riscontrato per le abitazioni sociali (fino a 5,10 €/m²), mentre in Italia, in Irlanda e in Polonia i costi di affitto sono molto bassi (fra 0,16 e 2,36 €/m²). Ma è in Irlanda che si è notata la più grande differenza, dove i costi di affitto per le abitazioni sociali è pari a meno di un quinto di quelli ordinari. Al contrario la Bassa Sassonia mostra i più alti costi di affitto sociale rispetto a quelli ordinari (appena il 20 % di differenza).

Secondo le indicazioni della tabella 1 esistono inoltre differenze significative nelle istituzioni, che sono incaricate dell'affitto e dei costi di gestione. Come previsto, i costi sia per l'affitto che per il funzionamento non sono sostenuti interamente dagli inquilini, che sono aiutati dalle varie istituzioni ai differenti livelli. In Bassa Sassonia nei casi di povertà estrema gli inquilini possono fare domanda per le sovvenzioni speciali di affitto pagate dagli enti di assistenza sociale. Un'altra alternativa è che le società di gestione del patrimonio rinuncino a una parte dei costi. Questa pratica si applica frequentemente per non perdere gli inquilini. In Italia invece i costi sono definiti per legge in ogni regione secondo il livello di reddito e la vetustà dell'edificio.

L'analisi sulle **caratteristiche delle costruzioni degli alloggi sociali** rivela che le tipologie costruttive nei paesi partner sono molto differenti. Questo fatto riflette la complessità della situazione del costruito in Europa e sottolinea l'importanza di una buona analisi per sviluppare le misure di retrofitting per le differenti situazioni.

In particolare, si può osservare che in Stiria prevale la muratura piena (75 %) seguita da tipologie con pannelli prefabbricati (15 %), muratura doppia (5 %) e strutture con ossatura portante in calcestruzzo armato con mattoni forati di tamponamento (5 %). Quest'ultima tipologia costruttiva è predominante in Italia (circa il 73 % nella provincia di Novara e del Verbano-Cusio-Ossola e quasi unica nella provincia di Asti). In Irlanda convivono costruzioni in muratura (46 %) con muratura doppia (40 %) con una più piccola percentuale dei pannelli prefabbricati (12 %).

Le classi di epoca di costruzione e il loro **consumo di energia** sono rappresentati nella tabella 2. Vale la pena di notare che il consumo di energia mostrato non è sempre riferito alle stesse circostanze (vedere le note).

Non è stato possibile raccogliere dati significativi e coerenti riguardo al tasso di costruzioni ristrutturate ma in generale si può dire che solo una parte degli alloggi è riqualficata o modernizzata nelle regioni considerate ma l'esperienza personale dei partner di progetto ha indicato che esiste una grande richiesta di interventi tecnici e soprattutto finanziari.

Inoltre sono stati esaminati i diversi tipi di **combustibili** usati per il riscaldamento domestico e per l'acqua calda a uso sanitario. In Italia e a Dublino il gas è la fonte di energia più comune (rispettivamente 96 % e 96 %) mentre in Stiria l'uso del teleriscaldamento (40 %) supera anche se di poco l'uso del gas (39,8 %). In Polonia il teleriscaldamento e i combustibili solidi rappresentano il 65 % delle fonti di energia per il riscaldamento domestico e l'acqua calda a uso sanitario, mentre il gas raggiunge appena il 19 %.

Per quanto riguarda l'**impianto di riscaldamento** in Stiria è dominante il riscaldamento centralizzato (68 %), seguito dal teleriscaldamento (30 %) mentre in Italia i sistemi di riscaldamento autonomi e centralizzati sono

ripartiti in parti quasi uguali (44% e 55%). In Irlanda il sistema di riscaldamento predominante è il riscaldamento autonomo (84%); per gli altri paesi non ci sono dati disponibili.

Sono stati studiati inoltre i dispositivi per l'**ombreggiamento**. Nei paesi partner non sono installati impianti di condizionamento dell'aria e i sistemi di ombreggiamento sono disponibili solo parzialmente. In Italia sono presenti persiane in legno fisse o mobili, nella Bassa Sassonia le veneziane sono spesso usate come sistemi di ombreggiatura.

	Costi di affitto	Costi di gestione
Stiria	<i>Inquilini, istituzioni pubbliche</i>	<i>Inquilini, istituzioni pubbliche</i>
Bassa Sassonia	<i>Inquilini, istituzioni sociali</i>	<i>Inquilini, istituzioni sociali</i>
Novara e Verbano-Cusio-Ossola	<i>Livello regionale, inquilini, istituzioni sociali</i>	<i>Inquilini, istituzioni pubbliche</i>
Asti	<i>Livello regionale, inquilini, istituzioni sociali</i>	<i>Livello regionale, inquilini, istituzioni sociali</i>
Dublino	<i>Livello nazionale, comune, inquilini, istituzioni sociali</i>	<i>Comune, inquilini, istituzioni sociali</i>
Pomerania e Warmia-Mazuria	<i>Comune, inquilini</i>	<i>Istituzioni regionali, pubbliche e sociali, inquilini, comune</i>

Tab. 1 Istituzioni e/o persone incaricate dell'affitto e dei costi di gestione nel settore dell'alloggio nelle regioni partner

	prima della I guerra mondiale	tra la prima e la II guerra mondiale	1945-1959	1960-1979	1980-1999	dal 2000
Stiria Austria						
% ¹	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Consumo di energia ²	300	280	300	275	150	75
Bassa Sassonia Germania						
% ¹	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Consumo di energia ²	280	265	240	225	165	100
Novara e Verbano-Cusio-Ossola Italia						
% ¹	1	17,3	14,3	32,7	32,5	2,2
Consumo di energia ^{2,6}	210	200	180	170	120	100
Asti Italia						
% ¹	1	3	7,1	36,4	31,4	21,1
Consumo di energia ^{2,6}	210	200	180	170	120	100
Dublino Irlanda						
% ¹	1	10	15	39	20	15
Consumo di energia ³	295	295	300	308	247	131
Pomerania e Warmia-Mazuria Polonia						
% ¹	12,7	15,9	13,9	37,1	20,3	0
Consumo di energia ^{4,5}	290	290	290	290	195	110

Tab. 2 Classi di epoca di costruzione delle abitazioni sociali e loro consumo di energia nelle regioni partner

¹ % delle abitazioni sociali;

² consumo di energia lordo in kWh/m²a incluso soltanto il riscaldamento domestico;

³ consumo di energia lordo in kWh/m²a incluso il riscaldamento domestico e acqua calda a uso sanitario;

⁴ consumo di energia netto in kWh/m²a incluso soltanto il riscaldamento domestico;

⁵ classi di epoca leggermente differenti;

⁶ stima;

n.d.: non disponibile

2.3 Conclusioni

In questo capitolo sono presentate le conclusioni finali e le “lezioni ricevute” da ciascuna regione.

Austria

In Stiria il 13,2% della dotazione totale di alloggi è rappresentato da abitazioni sociali. Ciò è molto al di sotto della media dell’Austria con il 20,6%. Il taglio medio dell’appartamento di un’abitazione sociale standard in Austria è di 65,7 m² e ha in media 3,4 stanze con 2,1 persone per alloggio. Le attrezzature di base di queste abitazioni sociali è per l’86,4% di categoria A (questa comprende il riscaldamento centrale, doccia e bagno), per il 10,6% di categoria B (doccia e bagno), per il 2% di categoria C (approvvigionamento idrico e bagno nell’appartamento) e soltanto per l’1% di categoria D (mancanza di approvvigionamento idrico e di bagno nell’appartamento). Il 10% delle abitazioni sociali è stato costruito dopo il 2000. L’epoca di costruzione del rimanente 90% delle abitazioni è precedente al 2000 (distribuzione delle epoche di costruzione delle abitazioni sociali in Austria: fino al 1919: 7,5%; 1919-1944: 13,4%; 1945-1960: 18,6%; 1961-1980: 32,3%; 1981-1990: 8,6%; 1991-2000: 9,6%; dopo il 2000: 9,9%). La maggior parte degli alloggi sociali, intorno all’80%, sono localizzati nelle città o nelle immediate vicinanze, il resto nelle zone rurali. Alcuni gruppi di alloggi sociali, con una media del 3,9%, sembrano essere non occupati.

I costi medi di affitto di un alloggio sociale in Stiria sono 3-6 euro per m² al mese. I costi di gestione ammontano fino al 20% dei costi di affitto. I costi di gestione riguardano l’energia elettrica, il riscaldamento, l’acqua potabile, le acque di scarico, l’illuminazione, la portineria e i rifiuti.

Germania

Dopo la seconda guerra mondiale la costruzione di nuovi appartamenti è stata di importanza primaria in Germania. Il principio dell’Alloggio Sociale era quello di assicurare che ognuno avesse un tetto sopra la sua testa, poiché mancavano circa 6 milioni di abitazioni. Tuttavia la situazione è cambiata durante gli ultimi 60 anni: mentre un alloggio sociale del 1950 puntava a offrire una dimora dignitosa a una larga fetta di popolazione, attualmente solo la popolazione a basso reddito può ricevere le sovvenzioni per gli alloggi sociali. In più il numero degli alloggi sociali è diminuito drammaticamente in questo periodo: nel 1955 circa 341.000 appartamenti erano sovvenzionati, nel 2001 il numero è ridotto a 34.000. Attualmente ci sono circa 1,9 milioni di abitazioni sociali in Germania, ma ogni anno circa 100.000 appartamenti escono dal quadro di riferimento dell’alloggio sociale.

La metà di tutte le abitazioni della Bassa Sassonia è stata costruita fra il 1949 e il 1978, nelle città che non fanno provincia il numero sale anche fino al 55 o 60%. Un altro 25% di alloggi in Bassa Sassonia è stato costruito dopo il 1978. I bisogni di ammodernamento e di riqualificazione sono di conseguenza alti negli edifici sviluppati dopo 1945. Problemi particolari esistono nei grandi nuclei abitativi alle periferie delle città, costruiti fra il 1965 e il 1975. Per la flessione cui tende il mercato abitativo ma anche per la forte spinta all’acquisto generalizzata, molti alloggi sono rimasti sfitti. In molti insediamenti sono rimaste solo le persone economicamente più deboli. È soprattutto in queste zone che bisogna aumentare l’investimento e la riqualificazione del comparto abitativo. La riqualificazione energetica di queste costruzioni dovrebbe essere fatta insieme agli interventi di ammodernamento necessari. Ciò dovrebbe avvenire non solo per ridurre lo spreco di energia e di emissioni di CO₂ ma anche per evitare un’ulteriore deriva di questi quartieri sia dal punto di vista sociale sia economico.

Irlanda

Non esiste una definizione per il termine “alloggio sociale” in Irlanda, tuttavia l’alloggio sociale è considerato come una sistemazione fornita a coloro che hanno un reddito basso o attualmente stanno vivendo in una dimora inadeguata e non possono comprare o affittare con i loro mezzi.

Il settore dell’affitto dell’alloggio sociale comprende l’8,4% del comparto abitativo nazionale e l’83% di

questo è gestito direttamente dalle autorità locali. L'aggiudicazione degli alloggi sociali tradizionalmente è sempre stato di competenza delle autorità locali. Allo stesso tempo, tuttavia, è emerso un settore volontario dell'alloggio che fornisce una sistemazione per le famiglie a basso reddito e per le persone con particolari disagi sociali.

La municipalità di Dublino è la più grande autorità locale in Irlanda e attualmente gestisce circa 26.500 unità abitative sociali. La maggior parte (85 %) dei complessi di appartamenti è stata progettata e costruita prima della crisi petrolifera del 1973 quando il combustibile era poco costoso e poca attenzione era data al consumo di energia.

A causa dell'eccezionale sviluppo economico in Irlanda degli anni 90 i prezzi della casa continuano a salire, in particolare a Dublino, con una conseguente incremento della domanda di alloggi. La forte crescita della richiesta di alloggi sociali è un dato di fatto ormai riconosciuto sia dalle autorità locali sia dal settore volontario che si occupa di abitazioni per popolazione a basso reddito.

I grandi progetti di riqualificazione non sono generalmente associati alle abitazioni fornite attraverso il settore volontario anche perché questo patrimonio di alloggi non è così scadente ed è sottoposto a un programma di manutenzione continuo.

Italia

A conclusione dell'analisi si può dichiarare che la situazione in Italia per quanto riguarda la riqualificazione dell'alloggio sociale non è molto positiva. Il patrimonio gestito dagli ex **IACP (ISTITUTI AUTONOMI CASE POPOLARI)** è ben distribuito sul paese, ma in realtà ogni regione organizza il quadro giuridico con il quale le aziende provinciali per l'edilizia residenziale devono funzionare.

I fondi principali arrivano dal budget regionale ma questi sono principalmente dedicati alla realizzazione di nuove costruzioni. Per la riqualificazione non esiste un budget specifico, ma per ogni caso, per ogni edificio, per ogni intervento, devono essere trovati i finanziamenti.

Generalmente questa mancanza di fondi determina una situazione in cui sono eseguite soltanto le attività di manutenzione rigorosamente necessarie. Nella maggior parte dei casi gli interventi si limitano alla manutenzione oppure all'ottimizzazione dell'impianto e non considerano l'edificio a livello strutturale o dei suoi elementi.

L'ostacolo reale alla realizzazione delle misure di riqualificazione a favore del risparmio energetico si riscontra nella difficoltà del rientro dell'investimento: le aziende che gestiscono gli alloggi sociali non possono aumentare l'affitto quando effettuano interventi di riqualificazione, anche se determinano una riduzione notevole dei costi di riscaldamento, nella maggior parte dei casi direttamente a vantaggio dell'inquilino che risparmia sulle spese. La questione finanziaria è la chiave su cui si gioca la possibilità di una realizzazione su ampia scala delle misure volte al risparmio energetico in Italia.

Polonia

In Polonia la necessità di interventi di retrofitting degli alloggi sociali ha un grande potenziale. È stato valutato che 7,5 milioni su un totale di 12 milioni di appartamenti devono essere rimodernati a causa dei loro standard tecnologici ed energetici molto scadenti.

Le ultime trasformazioni dell'economia e del sistema hanno condotto a una diminuzione del numero delle case comunali, che in molti casi sono state vendute dai comuni, perché troppo costose per essere gestite dal comune da solo.

Non c'è un programma di ammodernamento e finanziamento degli alloggi sociali a lungo termine e la maggior parte delle funzioni in questa materia è di competenza dei comuni.

In Polonia si assiste a una richiesta reale per lo sviluppo di nuovi schemi di finanziamento su misura a causa dell'assenza di altri strumenti, come i crediti per la "termomodernizzazione", per la riqualificazione energetica degli alloggi sociali.

3 3 Interventi di retrofitting negli edifici

3.1 Introduzione

In primo luogo è necessario prendere una decisione sulla tipologia di intervento in retrofitting da realizzare. Negli edifici di inizio secolo e del periodo fra le due guerre la distribuzione delle piante deve essere modificato per rispondere alle necessità della vita moderna.

Negli edifici del dopoguerra e dell'inizio del boom economico spesso deve essere riqualificato l'involucro edilizio per ridurre le dispersioni di calore portando gli edifici a standard di basso consumo o di casa passiva, oltre che per realizzare l'adeguamento necessario alle misure di prevenzione antincendio. Un risanamento tecnologico più consistente, che preveda la sostituzione delle tubature e degli impianti sottotraccia o sotto il pavimento, rende necessario il trasferimento provvisorio degli abitanti dell'edificio per la durata dei lavori.

	Alloggi in locazione	Alloggi a riscatto	Alloggi privati	Alloggi locali	Totale unità immobiliari
Nord	338.215	19.043	13.505	86.346	457.110
Centro	151.913	11.494	3.709	6.128	173.245
Sud	273.085	29.282	490	18.633	321.491
Italia	763.213	59.819	17.705	111.108	951.845
% Italia	80,2%	6,3%	1,9%	11,7%	100%

Fig. 2 Patrimonio di alloggi in Italia (Fonte Federcasa)

	2000-2001	2002-2003	2004-2005	2006-2007	2008-2009	2010-2011
Nord	7.633	5.639	4.863	5.740	11.572	1.470
Centro	2.611	2.807	1.577	1.523	2.597	177
Sud	5.501	7.928	2.687	1.651	2.035	477
Italia	15.745	16.374	9.127	8.914	16.204	2.124

Fig. 3 Andamento delle costruzioni in Italia (Fonte Federcasa)

In linea di principio, sono due i tipi di retrofit:

- Retrofit completo (isolamento termico e rinnovamento generale)
- Retrofit termico (miglioramento termico dell'involucro edilizio)

Epoca di costruzione	inizio secolo < 1919	fra le due guerre 1920 - 1944	dopoguerra 1945 - 1960	boom economico 1961 - 1980
Tipo di retrofit			Retrofit termico (solo involucro e scale)	
	Retrofit completo (trasferimento degli occupanti)		Retrofit completo (trasferimento degli occupanti)	

Fig. 4 Possibili interventi di retrofit nelle case plurifamiliari

3.2 Check list per l'amministratore o il proprietario dell'edificio

Devo rimodernare il mio condominio/edificio multifamiliare anche dal punto di vista dell'efficienza energetica?

NOTA il "fabbisogno energetico dell'edificio" viene definito come la richiesta di energia finale per il riscaldamento ambienti, la produzione di acqua calda sanitaria ed eventualmente anche per il raffrescamento estivo, se presente.

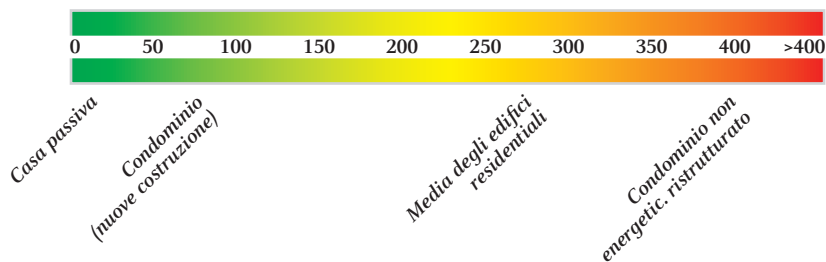
FABBISOGNO ENERGETICO DELL'EDIFICIO

1. Il fabbisogno energetico dell'edificio è già noto (per esempio esiste una certificazione energetica)?
 - Si kWh/m²a → vai al punto 5
 - No → vai al punto 2
2. La tua organizzazione ha un ufficio tecnico interno?
 - Si → vai al punto 3
 - No → vai al punto 4
3. L'ufficio tecnico è in grado di calcolare il fabbisogno energetico di questo edificio?
 - Si, il nostro ufficio tecnico è in grado di calcolare il fabbisogno energetico di questo edificio!
..... kWh/m²a → vai al punto 5
 - No, il nostro ufficio tecnico non è in grado di calcolare il fabbisogno energetico!
→ vai al punto 4

CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO DELL'EDIFICIO

4. Rivolgeti a un esperto qualifico per calcolare il fabbisogno energetico del tuo edificio o una certificazione del suo comportamento energetico, per ottenere un profilo dei consumi energetici de tuo edificio?
 - kWh/m²a → vai al punto 5

CONFRONTO DEL FABBISOGNO ENERGETICO DI DIVERSI TIPOLOGIE DE EDIFICI



5. Il fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria (ACS), riscaldamento e reffrescamento è paria a:
- < 100 kWh/m²a → vai al punto **6**
 - 100 - 200 kWh/m²a → vai al punto **7**
 - 200 - 300 kWh/m²a → vai al punto **8**
 - ≥ 300 kWh/m²a → vai al punto **9**

VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO DELL'EDIFICIO

6. Standard di nuova costruzione

Il fabbisogno energetico del tuo edificio corrisponde allo standard di efici multifamiliari di nuova costruzione e non necessita una ristrutturazione in termini di efficienza energetica.

7. Standard medio

Il fabbisogno energetico del tuo edificio corrisponde allo standard di edicici multifamiliari parzialmente o completamente ristrutturati (con consumo energetico medio): Ulteriori interventi di ristrutturazione in termini di efficienza energetica devono essere progettati in dettaglio e adeguati a interventi già realizzati. La fattibilità, le opzioni tecniche e la redditività degli interventi di ristrutturazione devono essere anch'essi verificati. → vai al punto **10**

8. Standard di ristrutturazione parziale

Il fabbisogno energetico del tuo edificio corrisponde a quello di edifici multifamiliari parzialmente ristrutturati (con consumo energetico medio-alto/alto). Una ristrutturazione in chiave di efficienza energetica è motivata sia dal punto di vista tecnico, sia economico, specialmente se sono previste in ogni caso anche altri interventi sull'edificio. Rivolgiti a un esperto qualificato per aiutarti a definire una strategia globale di intervento sull'edificio! → vai al punto **10**

9. Standard no ristrutturazione

Il fabbisogno energetico del tuo edificio corrisponde a quello di edifici multifamiliari non ristrutturati (con consumo energetico alto). La ristrutturazione in chiave di efficienza energetica è caldamente consigliata. Rivolgiti a un esperto qualificato per aiutarti a definire una strategia globale di intervento sull'edificio! → vai al punto **10**

ANALISI DEI PUNTI DEBOLI DELL'EDIFICIO

10. Vi sono difetti o problemi (per esempio umidità, formazione di muffe, ...) presenti nell'edificio (e già noti)?

- Sì → vai al punto **11**
- No → vai al punto **12**

11. Le ragioni di questi problemi sono state già investigate, ed è risultato che si tratti di questioni legate all'energia o meglio alla presenza di forti dispersioni?

- Sì → vai al punto **12**
- No → Rivolgiti a un esperto per una consulenza!

12. Possibili punti deboli nell'edificio in termini di efficienza energetica

- Coibentazione delle pareti esterne dell'edificio scarsa o assente → vai al punto **13, 18**
- Ponti termici → vai al punto **13, 18**
- Coibentazione del tetto/dell'ultima soletta scarsa o assente → vai al punto **15**
- Coibentazione della soletta sulla cantina scarsa o assente → vai al punto **16**
- Sistema di riscaldamento obsoleto → vai al punto **17, 19**
- Finestre obsolete/inefficienti → vai al punto **13, 18**

INTERVENTI POSSIBILI DI RISTRUTTURAZIONE PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO

13. Coibentazione della pareti esterne dell'edificio.
14. Sostituzione di finestre e serramenti.
15. Coibentazione termica del tetto/dell'ultima soletta.
16. Coibentazione termica della soletta sopra la cantina.
17. Installazione di un nuovo impianto di riscaldamento/di un impianto centralizzato.
18. Installazione di un impianto di ventilazione meccanica.
19. Installazione di un impianto solare termico.

NOTA Le raccomandazioni qui riportate per interventi di riassetto sono pensate per una prima informazione e sguardo generale alle condizioni dell'edificio. Non possono essere considerate sostitutive a una consulenza energetica. È necessario invece rivolgersi a consulenti qualificati per la progettazione e la realizzazione dei diversi interventi di ristrutturazione, soprattutto perché deve essere considerato l'edificio nella sua completezza per provvedere a una trasformazione.

La necessità di coordinamento e di adeguamento tra i singoli interventi deve essere definita da un esperto. Questo passo è fondamentale per evitare l'insorgenza di problemi, per estendere la vita dell'edificio e per raggiungere alti livelli di risparmio energetico, e allo stesso tempo mantenere bassi i costi di investimento e di gestione.

3.3 Riqualficazione energetica (retrofit termico) dei vecchi edifici

a. Introduzione

La prestazione energetica dell'involucro degli edifici di vecchia costruzione può essere migliorata solitamente applicando un isolamento esterno e/o interno, sostituendo le finestre e realizzando un isolamento supplementare (se ne è presente uno) all'ultimo piano e sul soffitto della cantina.

Tramite un isolamento supplementare degli edifici si possono realizzare considerevoli risparmi di energia portando gli edifici anche agli standard di basso livello energetico e di casa passiva. Con questi interventi si può migliorare il comfort interno della costruzione riducendo così anche la possibilità di danni strutturali. Il miglioramento delle prestazioni termofisiche dell'involucro degli edifici, costituiti da finestre, pareti esterne, tetti e solette inferiori, permette di apprezzare la riduzione delle dispersioni di calore per trasmissione e per ventilazione, anche grazie all'uso di sistemi di recupero di calore, determinando un notevole risparmio di energia e aumentando il comfort termico dell'alloggio.

Con un isolamento delle pareti esterne può essere aumentata significativamente la temperatura superficiale interna delle pareti in inverno e ridotta in estate grazie al retrofit dell'involucro dell'edificio. Ciò determina un maggiore comfort interno e riduce il rischio di una potenziale infestazione di muffe.

b. Retrofit di alta qualità delle componenti dell'involucro degli edifici

Una riqualficazione energetica (retrofit termico) di alta qualità di un edificio richiede un forte isolamento dell'involucro esterno. Tuttavia è importante accertarsi che i materiali e i sistemi di isolamento rispondano ai requisiti necessari, quale la tenuta al fuoco, i requisiti acustici passivi, la tenuta all'umidità e alla pioggia, ma anche che siano in accordo con i requisiti delle schede tecniche di riferimento dei fornitori. Attenzione particolare deve essere però rivolta alla qualità del progetto e della posa dei sistemi di isolamento.

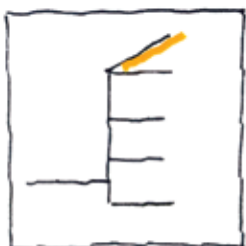


c. Ultimo piano e tetto piano

Dal punto di vista fisico l'aria calda sale, e per questo motivo la riqualficazione energetica (retrofit termico) dell'ultimo piano (solaio di un sottotetto o tetto piano) è molto efficace.

Anche se all'ultimo piano la superficie del tetto può essere isolata abbastanza economicamente e facilmente posando lastre di isolante di adeguato spessore, devono tuttavia essere rispettati i requisiti di protezione antincendio. Quando si procede a un'integrazione successiva di uno spessore di isolante esistente in un tetto piano, la nuova stratigrafia deve essere verificata e adeguata dal punto di vista termofisico. Allo stesso tempo devono essere adattati e risolti di nuovo tutti i dettagli costruttivi.

ultimo piano e tetto piano	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	0,70 - 1,80	0,15	0,10
Spessore dell'isolante [cm]	—	28 - 32	34 - 38



d. Tetto inclinato

Per le costruzioni con tetto inclinato la riqualficazione energetica (retrofit termico) può essere realizzata posando l'isolante fra le travi o sopra di esse.

Se la coibentazione viene posata tra le travi (elementi strutturali) è necessario uno spessore maggiore per realizzare la stessa trasmittanza termica (Valore U) ottenibile

con uno strato di coibentazione continuo. Lo strato di coibentazione può essere disposto tra le travi solo se le travi sono di legno, mentre in caso di tetti in laterocemento o in cls armato la coibentazione deve essere disposta necessariamente come strato continuo, esterno o interno.

La stratigrafia dei materiali deve essere controllata e adeguata secondo i criteri della termofisica, soprattutto per la gestione della diffusività e dell'umidità.

tetto inclinato	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	—	0,15	0,10
Spessore dell'isolante [cm]	—	30 - 32	36 - 40



e. Parete esterna e facciata

Coibentazione esterna

Dal punto di vista termofisico la soluzione migliore per le componenti esterne dell'edificio è la loro coibentazione dall'esterno.

Quindi l'intera costruzione sarà "protetta" da una coibentazione continua e potranno così essere eliminati i ponti termici.

Inoltre vengono così ridotte le forti differenze di temperatura del muro dietro alla coibentazione (muratura in mattone pieno, costruzione in calcestruzzo, muratura in laterizio forato ecc.) dovute alle variazioni di temperatura esterna.

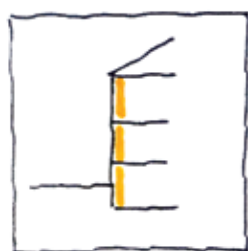
Per assicurare un alto livello di isolamento termico si suggerisce un elevato spessore di isolante sulla parete esterna. È importante tenere presente che sugli edifici alti un sistema di isolamento continuo di grande spessore può essere problematico proprio dal punto di vista termofisico della costruzione.

Una parete ventilata è una soluzione sempre possibile in linea di principio. In questo caso devono essere controllate le dispersioni di calore dai giunti di fissaggio. Devono essere considerati e gestiti gli aspetti strutturali e architettonici, quali gli allineamenti della costruzione, i marcapiani e i grandi davanzali.

La coibentazione delle pareti esterne dovrebbe essere estesa fino al bordo superiore della superficie esterna per minimizzare i ponti termici nella zona della copertura.

L'intervento di retrofit per contrastare l'umidità di risalita può essere contemplato all'interno di questo intervento. È necessario prevedere una stratigrafia aperta alla diffusione.

isolamento esterno	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	0,60 - 2,40	0,20	0,10 - 0,12
Spessore dell'isolante [cm]	—	14 - 18	28 - 30



Coibentazione interna

Sui monumenti e sugli edifici vincolati con facciate pregiate dal punto di vista storico-artistico non è possibile intervenire con un cappotto esterno di coibentazione. Di conseguenza in questi casi l'isolamento interno è l'unico intervento di riqualificazione energetica (retrofit termico) possibile.

L'effetto dei ponti termici esistenti, nei punti di giunto delle pareti con le solette e nei punti di collegamento delle finestre, aumenta quando si incrementa lo spessore della coibentazione interna. Se si usa l'isolamento interno è in particolare nelle zone citate che è alto il rischio di danni strutturali e di infestazione di muffe.

Nel calcolo dell'isolamento interno i dettagli costruttivi di questi punti di giunzione dovrebbero essere progettati soltanto in collaborazione con esperti di grande esperienza.

isolamento interna	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	0,60 - 2,40	0,20	0,10
Spessore dell'isolante [cm]	—	16	—



f. Copertura della cantina

Le solette sopra le cantine e sui passaggi non riscaldati devono essere isolati dal lato "freddo" della costruzione.

Si devono rispettare le altezze minime dell'ambiente e i requisiti di protezione antincendio.

Se il pavimento nel pianterreno viene sostituito, questo dovrebbe essere realizzato con una soluzione integrata per l'isolamento termico.

Lo spessore massimo possibile del materiale isolante sotto la copertura e sotto il pavimento dipende dalla tipologia costruttiva (piana o a arco), dall'altezza dell'ambiente sottostante e rispettivamente dall'altezza rimanente degli architravi delle finestre e delle porte.

isolamento della coperture delle cantine e dei passaggi non riscaldati	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	0,50 - 1,70	0,20 (0,15)	0,10
Spessore dell'isolante [cm]	—	14 - 16 (20 - 24)	30 - 32



g. Pavimenti a contatto con il terreno

Dal punto di vista termofisico i pavimenti a contatto con il terreno devono essere isolati dal lato freddo (sotto lo strato di cemento armato o di allettamento).

Se questo non è possibile lo strato di isolante dovrebbe essere posizionato nel pacchetto pavimento.

Il pacchetto pavimento deve essere progettato secondo le attuali tecniche di isolamento termico e di controllo dell'umidità.

Comunque deve sempre essere rispettata l'altezza minima dei vani prescritta dalle norme.

pavimenti a contatto con il terreno	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	1,50 - 2,60	0,20	0,10
Spessore dell'isolante [cm]	—	14 - 16	30 - 32



h. Finestre

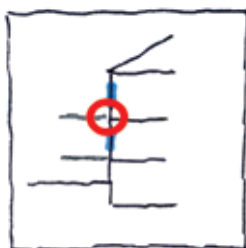
Il risultato di una precisa analisi dei danni e della funzionalità delle finestre esistenti (controllo rapido) mostra se una finestra può ancora essere riparata e in che modo può essere realizzato l'intervento di recupero nel rispetto degli attuali requisiti come l'impermeabilità e l'isolamento termico.

Nei monumenti le finestre dovrebbero essere riparate e/o ricostruite se possibile.

Le finestre con doppio serramento - modello del dopoguerra - sono ormai obsolete. Devono essere sostituite da nuove finestre a bassa emissività.

Gli interventi sulle finestre dovrebbero far parte degli interventi di riqualificazione energetica (retrofit termico) delle pareti esterne. Altrimenti aumenteranno il rischio di infestazione di muffa nelle zone fredde e i ponti termici.

finestre e porte	vecchia costruzione non isolata	standard di basso consumo energetico	standard casa passiva
Valore U [W/m ² K]	2,50 - 4,60	1,20	0,80

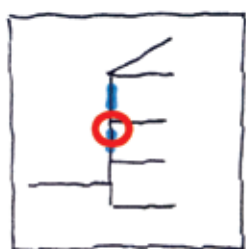


i. Punti di giunzione e ponti termici

Aggetto del balcone

Una soletta aggettante dall'involucro dell'edificio funziona come un'aletta di raffreddamento, poiché conduce il calore dall'interno all'esterno senza trovare grande resistenza. Determinare una separazione termica in fase successiva, pari a quella ottenibile allo stato dell'arte di un edificio moderno (ISO-cage) è quasi impossibile. In alternativa la soletta del balcone può essere isolata su entrambi i lati.

Lo spessore di coibentazione consigliabile parte da un minimo di 6 cm su una lunghezza minima di 60 cm. In questo modo è possibile una riduzione significativa delle dispersioni di calore.

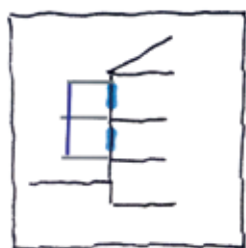


Giunzione finestra/cassonetti

Tutte le linee di giunzione fra le finestre e la muratura devono essere realizzate in modo da garantire sul lungo periodo la tenuta all'aria e anche al vento.

Un possibile intervento potrebbe prevedere la posa di carte antivento o di specifici nastri adesivi. Le schiume poliuretatiche o un normale isolamento non garantiscono di rispettare i requisiti costruttivi, perché queste soluzioni non escludono la formazione di canali di corrente dell'aria e la successiva formazione di condensa o muffa.

Per ridurre i ponti termici l'isolamento esterno dovrebbe ricoprire il telaio fisso della finestra per un minimo di 3-4 cm. È inoltre possibile eseguire l'isolamento della mazzetta. I vecchi cassonetti per le tapparelle sono grandi ponti termici e sono responsabili di un'alta percentuale di dispersione del calore.



Accumulo di calore

Una diminuzione significativa delle dispersioni termiche nel periodo invernale può essere ottenuta chiudendo il balcone e/o la loggia con una vetrata. Questo effetto di accumulo di calore abbatte la differenza di temperatura tra interno e esterno e le dispersioni di calore saranno notevolmente ridotte. Il risparmio di energia viene garantito se l'involucro apposto chiude il balcone in maniera completa.

j. Dispersione di calore per ventilazione

Miglioramento delle guarnizioni delle finestre

Per determinare il fabbisogno energetico di un edificio bisogna considerare oltre alle dispersioni di calore per trasmissione attraverso l'involucro esterno dell'edificio anche le dispersioni di calore per ventilazione, determinate da infiltrazioni non desiderate e dal ricambio dell'aria necessario per motivi di salubrità dell'aria.

Le dispersioni di calore per ventilazione nelle vecchie costruzioni possono rappresentare fino a 2/3 del consumo di energia totale. Di conseguenza una riduzione delle dispersioni indesiderate è utile e necessaria.

In particolare le vecchie finestre hanno spesso perdite estremamente alte a causa della rottura o dell'assenza di guarnizioni di tenuta.

Tuttavia è necessario accertarsi che la guarnizione sia fissata all'interno, il lato caldo del telaio, perché in caso contrario il rischio di condensa fra i due lati della finestra è molto alto.

k. Informazioni generali

Isolamento acustico

Si dovrebbe porre attenzione al fatto che la protezione acustica esistente può risultare ridotta dopo un intervento di riqualificazione energetica (retrofit termico).

Rispondendo ai requisiti energetici con una coibentazione dell'involucro esterno dell'edificio e la sostituzione o l'adattamento delle finestre, il rumore degli spazi interni può essere percepito con maggiore intensità dai residenti e quindi creare maggior disturbo.

In appartamenti esposti al rumore del traffico intenso, si dovrebbe considerare che dopo gli interventi di riqualificazione energetica, i rumori all'interno delle abitazioni sono percepiti in modo più intenso poiché quelli esterni sono decisamente ridotti.

Protezione antincendio

Nel caso di un intervento di riqualificazione energetica e di una riqualificazione a larga scala dell'edificio si deve prevedere l'adattamento alla normativa corrente di prevenzione incendi.

La normativa attuale non prevede alcun requisito energetico per la prevenzione antincendio.

Impianti

In linea di principio tutti gli impianti (per le acque reflue, per l'acqua calda e fredda e l'impianto di riscaldamento) devono essere controllati e sostituiti se necessario. Si suggerisce di eseguire queste operazioni all'interno di una riqualificazione generale. Il ciclo di vita degli impianti tecnici, a seconda del materiale e della sua qualità, è approssimativamente di circa 25-30 anni.

Monumenti ed edifici vincolati

Per pianificare interventi di retrofitting, in particolare su facciate e finestre, dovrebbe essere fatto un accordo iniziale con la sovrintendenza. In questo modo è possibile evidenziare le soluzioni necessarie dal punto di vista energetico e verificare la loro compatibilità con la tutela dell'edificio. Nell'edilizia pubblica tutti gli edifici con oltre 50 anni sono potenzialmente vincolati.

3.4 Sistemi di riscaldamento e ventilazione e condizionamento

a. Sistemi di ventilazione

L'integrazione di un sistema di ventilazione dovrebbe diventare uno standard negli interventi di ammodernamento di un edificio per garantire la qualità dell'aria interna e per ridurre i danni strutturali, soprattutto se si tratta di un alloggio residenziale. Le numerose esperienze positive stanno aprendo la strada anche a sistemi di ventilazione con recupero di calore.

Per installare un sistema di ventilazione sono due i criteri chiave decisivi per la selezione dell'apparecchiatura: lo spazio a disposizione e i costi di investimento.

Installazione dei sistemi di ventilazione con recupero di calore

Per una vita sana è essenziale che l'aria sia fresca e pulita.

L'installazione di un sistema di ventilazione è vantaggioso sotto diversi punti di vista: garantisce un migliore comfort, maggiore igiene e riduce le dispersioni energetiche. Oltre a questo assicura una protezione al polline e al rumore e contribuisce a evitare la presenza di muffa negli ambienti interni.

Un contributo alla riduzione della pressione acustica è conseguenza del fatto che per garantire la ventilazione non è necessario aprire le finestre.

La ventilazione controllata permette di garantire le migliori condizioni igieniche dell'aria negli ambienti abitativi. Inoltre il recupero di calore dal flusso dell'aria esausta consente di risparmiare energia termica.

Nelle vecchie costruzioni gli schemi convenzionali di ventilazione esistenti possono di norma essere implementati anche se i costi di installazione sono alti.

Durante la notte, oltre all'abbassamento della temperatura nei singoli ambienti determinato dallo spegnimento del riscaldamento, un altro metodo di risparmio energetico è la riduzione della ventilazione notturna per minimizzare il tasso di cambio d'aria.

Sistemi di ventilazione per singolo ambiente nelle abitazioni

I sistemi di ventilazione si installano nelle camere da letto e nei soggiorni con un tasso di recupero di calore pari a circa il 64 %.

Si posizionano direttamente sulle pareti esterne che vengono forate.

È possibile un controllo automatico di azionamento che regola su tre livelli il funzionamento dei ventilatori silenziosi, sia per l'aria di ingresso sia per l'aria esausta.

Accendendo o spegnendo il sistema il controllo elettromeccanico di chiusura a tenuta stagna chiude automaticamente o apre l'ingresso o lo scarico di aria.

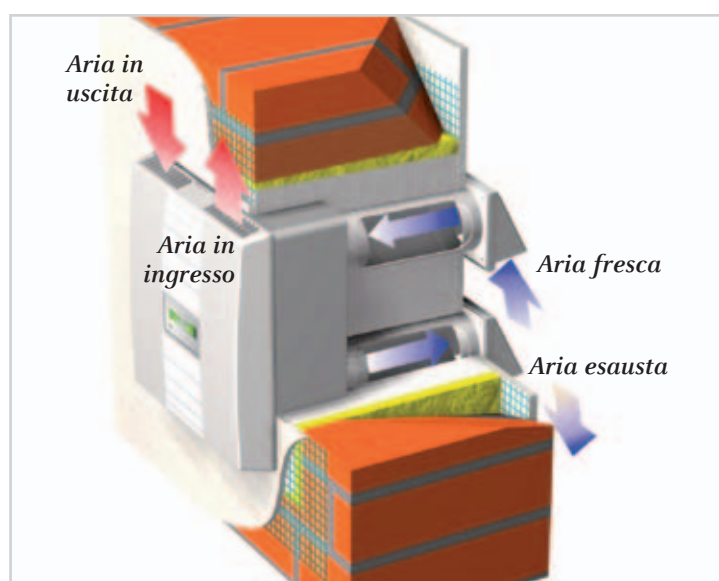


Fig. 5 Il principio di funzionamento del sistema di ventilazione per singolo ambiente con recupero di calore

b. Modernizzazione dell'approvvigionamento e della distribuzione di energia

Teleriscaldamento

Per incrementare l'efficienza energetica e la sostenibilità dell'approvvigionamento energetico un'ottima soluzione viene rappresentata dalla diffusione dei sistemi di teleriscaldamento, anche di piccola scala. L'integrazione di questo sistema è tecnicamente semplice perché le sottostazioni di scambio di calore dell'insediamento non richiedono ampi spazi di installazione ed è possibile quindi mantenere l'impianto esistente di distribuzione. Un ulteriore vantaggio consiste nell'assenza di spazi dedicati agli accumuli.

Pompa di calore

Le pompe di calore usano l'energia (solare) immagazzinata nell'ambiente, poiché la pompa di calore funziona secondo lo stesso principio frigorifero.

Il vantaggio è che non è necessaria una centrale termica né un locale per gli accumuli.

Per un funzionamento efficiente e ottimale è importante che la pompa di calore lavori con continuità.

Perché la pompa di calore lavori ad alto rendimento sono essenziali una buona coibentazione dell'involucro degli edifici e una distribuzione del calore con ampie superfici di scambio (per esempio riscaldamento a pavimento e riscaldamento a parete).

Il solare termico per la produzione di acqua calda

Per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria la soluzione più sostenibile è l'utilizzo della tecnologia solare termica: i collettori solari. I collettori solari forniscono l'acqua calda a uso sanitario per la cucina, il bagno, per la lavatrice e la lavastoviglie con copertura di circa il 70% del consumo annuo di acqua calda, utilizzando un dimensionamento ottimale dell'impianto.

Con l'integrazione di questa tecnologia si evita durante l'estate di dovere ricorrere all'attivazione dell'impianto di riscaldamento, che in questo periodo avrebbe un esercizio particolarmente inefficiente.

Il dimensionamento dei sistemi solari dipende dal numero delle persone che devono essere approvvigionate.

Il solare termico come integrazione del riscaldamento

I sistemi solari termici possono essere utilizzati anche come integrazione al riscaldamento degli ambienti, e rappresentano in questo senso un'interessante alternativa di grande sostenibilità.

In questo caso i collettori solari forniscono acqua calda per la cucina e il bagno e garantiscono copertura di circa il 30% dell'energia per il riscaldamento ambienti. I sistemi solari termici sono più efficienti se gli impianti di distribuzione del fluido termovettore sono a bassa temperatura. La buona coibentazione termica dell'involucro degli edifici e il calore distribuito su superfici ampie (per esempio riscaldamento a pavimento e riscaldamento a parete) migliorano il tasso di copertura da parte del sistema solare.

Isolamento delle tubature di distribuzione

Si deve evitare sempre e in ogni caso di riscaldare (in alcuni casi anche fortemente) in maniera involontaria gli ambienti non dotati di riscaldamento. Per questo motivo tutte le tubature di distribuzione del calore devono essere sufficientemente isolate se attraversano ambienti non riscaldati o se si trovano sotto traccia in pareti esterne non coibentate.

Installazione delle valvole termostatiche sui radiatori

Le valvole termostatiche regolano automaticamente il calore emesso dei radiatori. Si evita così il surriscaldamento dei singoli ambienti legando l'apporto di calore del termosifone alla temperatura interna degli ambienti. Una volta raggiunta la temperatura desiderata, la valvola chiude il passaggio di acqua nel radiatore. Un aumento della temperatura interna oltre al comfort desiderato determina un maggiore consumo fino al 6% in più per grado Celsius. Ogni risanamento del sistema di riscaldamento deve prevedere l'installazione di queste valvole.

3.5 Esempi progettuale delle opzioni di intervento

In questo capitolo vengono mostrati alcuni particolari standard delle soluzioni di retrofit. Naturalmente per ogni specifica situazione devono essere valutate l'adeguatezza o la possibilità di adattamento di ogni singola soluzione.

a. Apparati costruttivi storici

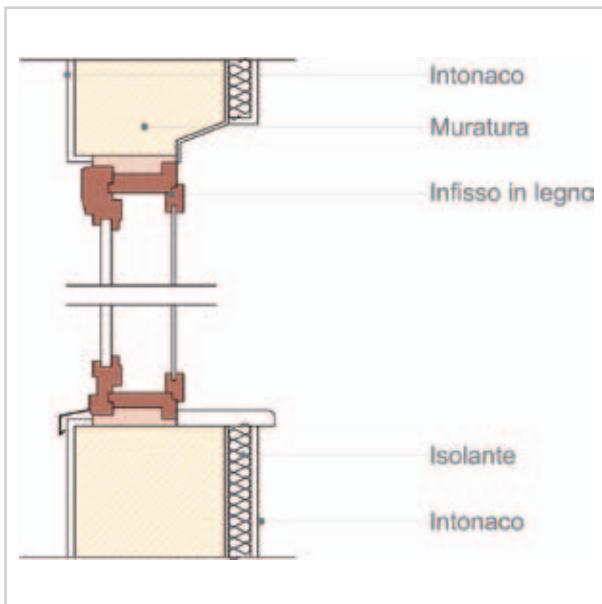


Fig. 7 Nodo infisso vecchie costruzioni



Fig. 6 Copertura vecchie costruzioni

b. Esempi di isolamento con cappotto esterno



Fig. 8 Copertura piana

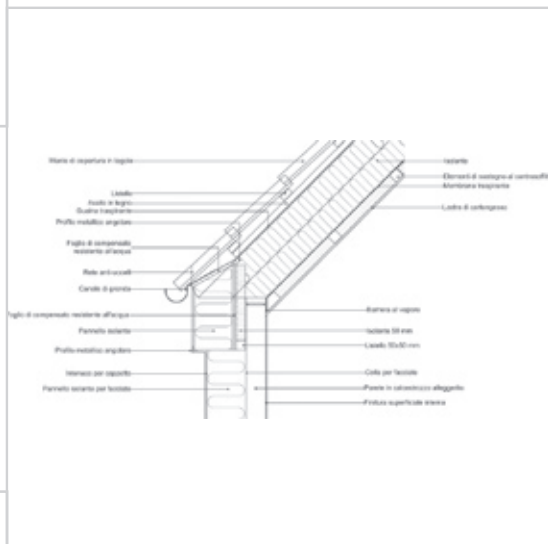


Fig. 9 Copertura a falde

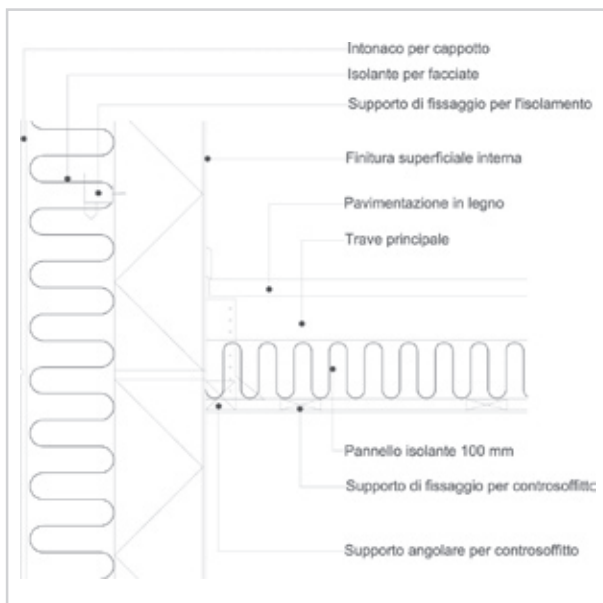


Fig. 10 Nodo solaio-muro esterno

4 Strumenti, manuali e linee guida per il retrofitting

Lo scopo di questo kit di strumenti è di proporre una panoramica dei differenti programmi di software che utilizzano le metodologie, le misure e i materiali attualmente esistenti per effettuare le verifiche energetiche per gli edifici di residenze sociali multifamiliari. L'obiettivo di un questo strumento software è di realizzare la valutazione di un edificio in maniera efficace ma economica, impiegando un tempo ridotto (il valore obiettivo è di mezza giornata).

Dopo l'analisi di 56 diversi strumenti, si può affermare che non esiste nessun software sul mercato che includa tutte queste funzioni, facile da usare e che fornisca tutti i risultati in un periodo così ridotto.

Ci sono molti strumenti sul mercato di alto livello con un enorme campo di applicazione, come EPIQR, ma nessun programma comprende tutto, perciò sarebbe necessario fare un po' di ricerca e sviluppo in questo ambito. Sulla homepage di **ROSH** sono elencati 56 strumenti software.

The screenshot shows the ROSH website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Partner Regions, Links, Contact, and Extranet-Login. The main content area is titled 'ROSH - Audit and advice tool-kit'. Below the title, there is a brief description of the tool-kit's purpose: 'Aim of this tool-kit is to get an overview of the different software programs which adapt existing methodologies, measures and materials to carry out energy audits for multi-family residential social housing buildings.' A paragraph follows, stating that 56 software tools are listed, used as planning and support devices for architects, planners, energy consultants, engineers, and energy auditors, as well as procedural and financial tools, quality, monitoring, and controlling tools. Below this, there are three columns of tool categories: 'A Planning support tools' (Software, Others), 'B Procedural tools' (Software, Others), and 'C Quality, monitoring and controlling tools' (Software, Others). A section titled 'To order a free copy of the audit and advice tool kit on CD-ROM, please contact us' lists four language options: Polish, German, Italian, and Bulgarian. Each option includes checkboxes for 'software.pdf' and 'others.pdf'. The footer contains copyright information for 2006 ROSH, a disclaimer, top of page, print this page, and design & code U21.

Fig. 11 Screenshot dal sito www.rosh-project.eu di ROSH

Esempio: da questa pagina è possibile selezionare i software di supporto per le diverse applicazioni

33 strumenti sono stati sviluppati in Germania, 4 in Italia, 4 in Polonia, 2 in Bulgaria, 2 in Svizzera, 2 negli Stati Uniti d'America, 6 in Austria e uno per ognuno in Scozia, nei Paesi Bassi e nel Regno Unito. La maggior parte degli strumenti software sono utilizzati nella progettazione come supporto per architetti, pianificatori, consulenti in materia di energia, ingegneri, certificatori energetici..., ma esistono inoltre – inclusi in questo kit per Audit e controllo – strumenti procedurali e finanziari come anche strumenti di qualità, di controllo e di monitoraggio. Questo kit dovrebbe aiutare a trovare il migliore software per ogni tipo di operazione. Tutti gli strumenti, raccolti all'interno di un file excel si trovano in un data base reperibile sul sito web di **ROSH**.

ROSH - Audit and advice tool-kit

A Planning support tools

- Software
- Others

B Procedural tools

- Software
- Others

C Quality, monitoring and controlling tools

- Software
- Others

A - Planning support tools / Software

TOOL	USES	LANG	PRICE	COMPANY	ORDER
IWU EnEV-XL	calculate the energy demand and calculate costs, evaluate the actual state	de	€75	IWU - Institute for living and environment	
IWU EnEV-XL U-Value	calculating u-values in exact manner (according to DIN EN 6946)	de	€75	IWU - Institute for living and environment	
BKI Energieplaner 5.0	calculate the energy demand and costs, evaluate the actual state	de	€900	BKI - Baukosten-Informationszentrum	
Hottgenroth - Energieberater plus	calculate the energy demand and calculate costs, evaluate the actual state	de	€790	Hottgenroth Software	
KERN-Dämmwerk	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand), evaluate the actual state, calculate water diffusion process and moisture problems, calculating fire protection details and noise insulation and influence of heat bridges	de,en,fr	€1340	KERN ingenieurkonzepte	
E-Pass Helena	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand) and evaluate the actual state, dimensioning heating installation	de	€359	ZUS Zentrum für Umweltbewusstes Bauen Kassel	
Wufi	PC-Program for calculating the coupled heat and moisture transfer in building components	de,en	€1950	Fraunhofer Institut Bauphysik	
Envisys - EVEBI	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand) and precalculate costs, evaluate the actual state, producing reports for energy consultants	de,en,fr	€780	Envisys	

Fig. 12 Screenshot dal sito www.rosh-project.eu di ROSH

5 Controllo di qualità

5.1 Introduzione

Il controllo di qualità è un elemento cruciale e necessario per permettere l'efficace realizzazione dell'edificio efficiente dal punto di vista energetico. Il controllo di qualità concerne non tanto le procedure di registrazione di installazioni e di esercizio, ma soprattutto invece l'individuazione degli ostacoli che impediscono il raggiungimento dell'efficienza energetica desiderata. Essa si applica all'intero ciclo di vita di un edificio, dalla progettazione al periodo di uso, fino agli interventi rispettivamente di ammodernamento e di demolizione. Poiché il controllo di qualità è un termine esauriente utilizzato nelle numerose e diverse discipline specialistiche, lo sforzo è dimostare qui gli aspetti dell'efficienza energetica nella garanzia di qualità (**QAEE** – Quality Assurance in Energy Efficiency). Il **QAEE** può anche essere un importante indicatore in altri contesti come nell'ambito della salubrità e dell'igiene dell'aria negli ambienti. I danni derivati da muffe e umidità sono in molti casi causati da condizioni locali termiche non risolte, come la presenza di ponti termici, per esempio o in generale una scarsa efficienza energetica. I danni determinati invece da difetti di costruzione, spesso causano anche dispersioni energetiche (cioè mancanza di ermeticità, crepe ecc.)

Il controllo di qualità nel campo della riqualificazione energetica deve essere considerato come un sistema completo da applicare a tutto il ciclo di vita degli edifici. È necessario nelle fasi di progettazione, di utilizzo e di ammodernamento. Applicato alle condizioni e alle necessità dell'edilizia sociale e – all'interno del progetto europeo **ROSH** più in generale per i condomini multifamiliari per persone con basso reddito – il controllo di qualità nell'ambito dell'efficienza energetica può essere un sistema di controllo per le condizioni ambientali esistenti, ma anche un sistema di primo allarme per problemi strutturali. Ancora, può essere uno strumento di monitoraggio della progettazione e della realizzazione delle riqualificazioni.

Nella parte seguente è spiegato il termine “controllo di qualità per l'efficienza energetica” (**QAEE**). Dopo la definizione del controllo di qualità nei differenti periodi del ciclo di vita di un edificio, la dimensione europea è esemplificata dalle regioni partner partecipanti a **ROSH** e dai loro progetti.

Si propone quindi una descrizione di **QAEE** già esistenti e rivolta agli utenti oltre a qualche raccomandazione per azioni successive. Nell'appendice sono presentati gli strumenti tecnici e metodologici per testare il rendimento energetico di un edificio.

5.2 Definizione di controllo di qualità per l'efficienza energetica nelle diverse fasi del ciclo di vita di un edificio

Per definire sistematicamente il termine “controllo di qualità per l'efficienza energetica” (**QAEE**), è necessario dividere l'efficienza energetica dell'abitazione in tre differenti modalità di esercizio nel ciclo di vita generale dell'edificio.

- Il controllo di qualità nella fase di utilizzo (**QAEEU**) serve a rilevare i fattori che riducono i valori di risparmio ottenibile, aumentano i punti deboli dell'edificio e impediscono l'ottenimento dell'efficienza energetica.
- Il controllo di qualità nella fase di progettazione (**QAEEP**) descrive lo sforzo per garantire l'efficienza energetica nella progettazione sia della nuova costruzione, sia della riqualificazione e dell'ammodernamento energetico, analizzandone il rapporto costi e benefici.
- Il controllo di qualità nella fase di costruzione (**QAEEC**) mira a verificare e assicurare che le specifiche e i benefici previsti siano effettivamente realizzati.

All'interno del progetto **ROSH** non sono stati trattati gli argomenti relativi alla fine del ciclo di vita e della demolizione e smaltimento, ma avrebbero potuto comunque esserne parte. Qualche modello può essere elabo-

rato in maniera analoga allo sviluppo dei metodi di riqualificazione estrapolati dalle analisi e dalle considerazioni di **QAEE**.

5.3 Fase di utilizzo (QAEEU)

Specifiche qualitative per la valutazione del comportamento energetico nello spazio abitativo si riferiscono solitamente al fabbisogno di calore e ai consumi termici. Condizioni climatiche specifiche richiedono anche il monitoraggio del consumo elettrico necessario per il raffrescamento e la deumidificazione dell'aria dell'ambiente. Altri test di verifica in questo contesto sono: i danni alla struttura e agli elementi costruttivi in relazione alla analisi della presenza di umidità e di muffe, alla concentrazione di sostanze inquinanti, al comfort dell'inquilino e alla presenza di correnti d'aria così come a patologie di cui sono affetti gli inquilini. Riguardo a questi argomenti sono disponibili ampie analisi e vari dispositivi di misurazione. La valutazione all'interno del progetto **ROSH** ha sistematizzato il controllo di qualità nella fase di utilizzo in questo modo:

- ● ● Sondaggio periodico e standardizzato dell'opinione dell'inquilino
- ● ● Rilevazione stagionale dei dati del fabbisogno e del consumo di calore
- ● ● Controlli da parte di esperti, uso di check list, relazioni di protocollo in loco all'interno del normale ciclo di manutenzione
- ● ● Misure, standardizzate come le misure delle emissioni, nei casi di danni sospetti, ad esempio in presenza di problemi di umidità e di muffe: prove di ermeticità o immagini termografiche per individuare i ponti termici e le dispersioni



© TARGET GMBH



© TARGET GMBH

Photo 1 Verifica di ermeticità – passaggio di aria nelle prese elettriche, misurazione con l'anemometro

Photo 2 Verifica di ermeticità – passaggio di aria nelle discontinuità del telaio delle finestre reso visibile con l'impiego di fumo

Oltre a descrivere i dispositivi di analisi da utilizzare, è necessario trovare i giusti partner da coinvolgere.

QAEEU distingue fra differenti casi:

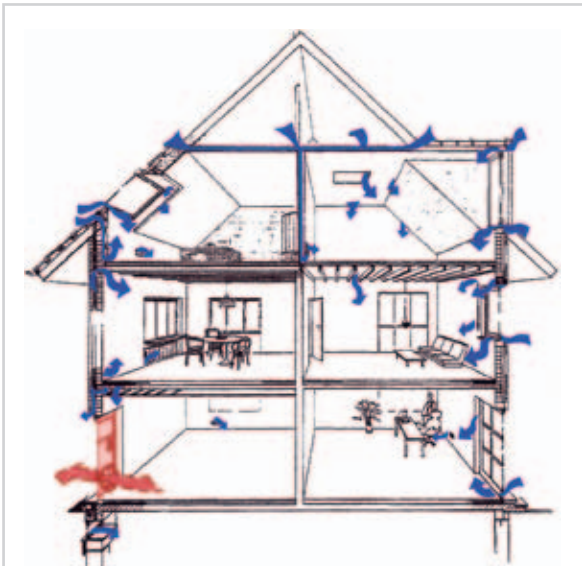
- ● ● controlli obbligatori e informazioni raccolte da autorità pubbliche e requisiti di legge
- ● ● controlli regolari e/o interviste occasionali degli inquilini e/o dal proprietario dell'immobile
- ● ● controlli regolari e/o interviste occasionali effettuati dalle società di assicurazione e da terzi incaricati

5.4 Fase di progettazione (QAEEP)

Nella maggior parte dei casi la progettazione di un edificio è dipendente dal budget di progetto. Il livello di efficienza energetica che si vuole raggiungere e quindi i costi di costruzione e di esercizio di nuovi edifici e di ristrutturazioni sono influenzati da diversi parametri marginali. **QAEEP** distingue i seguenti livelli:

- ● ● la normativa fissa un livello di base che deve essere garantito. Eccezioni sono possibili soltanto in alcuni casi esplicitamente definiti.

- requisiti e parametri tecnici stabiliti da istituti di credito o di finanziamento e in alcuni casi dalle società di assicurazioni.
- normative esistenti se il livello di efficienza energetica deve essere concordato tra il proprietario/cliente e il progettista. Per la valutazione sono usate norme e regolamenti tecnici supplementari.



© TARGET GMBH

Fig. 13 Progettazione: ridurre i ponti termici nei punti critici dell'edificio [1]

Nella verifica di conformità con le diverse normative, le specifiche e i requisiti possono essere applicati in diversi modi:

- I regolamenti pubblici sono controllati solitamente dall'ente pubblico o da istituzioni pubblicamente legittimate. Alla voce "responsabilità personale" i controlli sono spesso eseguiti e a volte sostituiti con autodichiarazioni del progettista.
- Per verificare la conformità con i regolamenti concordati nel contratto e/o nella progettazione o nella gara d'appalto, il controllo di qualità può essere eseguito da una terza parte nella persona di un consulente esperto in management del controllo di qualità, da un project manager o da un professionista rappresentante del proprietario/cliente. In questo contesto, per le società di assicurazioni attive nel comparto edile è saggio includere un rappresentante del controllo di qualità nel processo edilizio.
- Se i prestiti e le sovvenzioni sono legati a regole fisse di progettazione e di esecuzione, il controllo di qualità può essere eseguito dagli istituti di credito stessi e/o da terze parti legittimate o incaricate.

5.5 Fase di costruzione (QAEEC)

La fase di costruzione è cruciale per il controllo di qualità. In questa fase sono messi in opera i dettagli costruttivi progettati, l'esperienza tecnica e i risultati specifici. Il controllo di qualità dell'efficienza energetica nella fase di costruzione (QAEEC) è diviso in:

- Prove di tenuta all'aria e verifica di ermeticità eseguiti con dispositivi di prova come la macchina per il fumo e dell'anemometro prima e dopo la realizzazione: questi test risultano essere tra i più importanti.
- Prove termografiche, che possono essere utilizzate in molti modi. Le immagini termografiche contribuiscono a individuare le dispersioni e i ponti termici prima e dopo i lavori di costruzione.
- Prove supplementari sono usuali per verificare la qualità dell'esecuzione durante sopralluoghi in situ e in particolare la verifica con check list per la realizzazione per ogni tipologia di lavoro e di categoria artigianale.
- Altrettanto importanti sono le misurazioni specifiche che identificano il comportamento di asciugatura e il controllo dell'umidità nelle strutture per non influenzare negativamente la qualità dell'uso vero e proprio.



Photo 3 Prova di ermeticità durante la fase di costruzione [1]

I controlli per testare la qualità di esecuzione e comparare i dettagli costruttivi progettati con la loro esecuzione possono essere effettuati con diverse modalità:

- I controlli da parte degli enti pubblici sono regolati dalla normativa vigente. Come per la fase di progettazione, alla voce “responsabilità personale” i controlli sono spesso eseguiti del progettista e dell'esecutore e a volte sostituiti con loro autodichiarazioni.
- Il caso standard prevede l'assegnazione dell'incarico a una terza parte nella persona di un consulente che segue il controllo di qualità, un project manager o un professionista rappresentante del proprietario/cliente per verificare la conformità con i regolamenti concordati nel contratto e/o nella progettazione oppure nella gara d'appalto.
- Se i prestiti e le sovvenzioni sono legati a norme fisse di esecuzione e di progettazione, il controllo di qualità può essere eseguito dagli istituti di credito e/o di finanziamento, oppure da una terza parte legittimata o incaricata.

6 Check list

I singoli aspetti finora trattati sono stati riassunti nelle seguenti check list.

La check list è uno strumento che ha l'obiettivo di fornire assistenza in maniera molto condensata senza la pretesa di essere esaustiva, toccando tutti i punti salienti di ogni singolo argomento.

CHECK LIST

Progettazione Energetica

- scegliere un consulente energetico esperto/ referenze
- dati dell'edificio
- consulenza preliminare/analisi di massima/ certificazione energetica/modello proposto
- costi/possibilità di applicazione per le ipotesi proposte

Pacchetto di interventi/Controllo di qualità

- definizione di singoli interventi o di pacchetti di interventi
- obiettivo (involucro dell'edificio/impianti e servizi)
- definizione degli strumenti da utilizzare per il controllo di qualità
- scegliere un manager della qualità/referenze
- verifica delle autorizzazioni necessarie
- definizione del quadro temporale di intervento

Finanziamento

- possibilità di finanziamento/precondizioni/ scadenze
- promozioni/prestiti /schemi esistenti
- contributi personali/coinvolgimento inquilini

Sovvenzioni

- precondizioni/documentazione necessaria
- scadenze per le domande/possibilità di cumulare diversi finanziamenti
- richiesta dei finanziamenti
- ricevimento fondi/inizio costruzione/ rispetto scadenze

Progettazione professionale/Controllo di qualità durante la progettazione

- scegliere un progettista/referenze
- progetti esistenti/analisi dell'edificio, della sua struttura e degli impianti
- modello integrato di intervento energetico
- sviluppo di dettagli costruttivi/ controllo di qualità
- gestione tempi/informazioni agli inquilini

Gara d'appalto

- definizione delle responsabilità per la gara d'appalto/offerte/aggiudicazione
- aggiudicazione contratto
- gestione tempi
- breve training per gli artigiani incaricati

Esecuzione/Controllo di qualità per la fase di costruzione

- definizione delle responsabilità
- gestione dei tempi/andamento delle attività/ coordinamento
- informazioni agli inquilini
- management in loco/controllo di qualità
- training in cantiere per gli artigiani incaricati

Collaudo finale/Controllo di qualità

- verifica del successo/risultati
- training per gli inquilini
- certificazione energetica

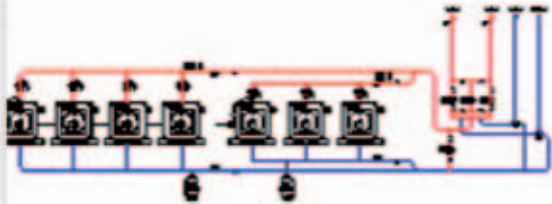
7 Esempi di buone pratiche

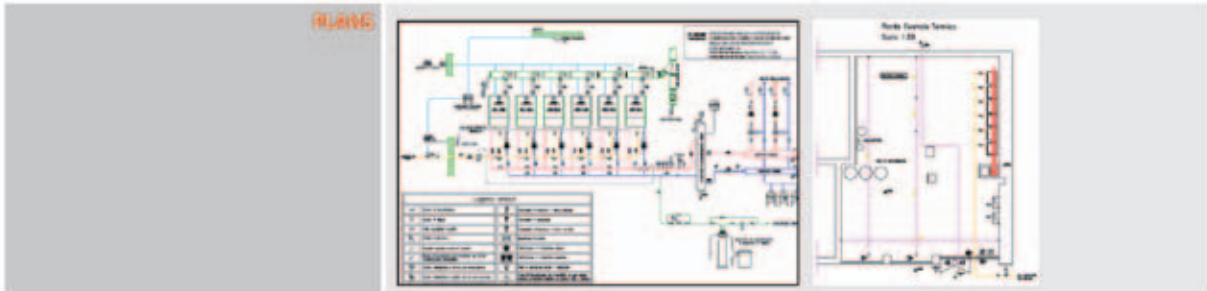
7.1 Provincia di Asti



GENERAL INFORMATION	
Building owner	Agenzia Territoriale per la Casa della Provincia di Asti
Address	Different buildings in the town area
Number of dwellings	644 before and after refurbishment
Number of floors	different for each buildings (from 3 to 6 floors)
Average size of the dwellings	73.53 m ² before and after refurbishment
Total heated floor area	47,350.91 m ² before and after refurbishment
Year of construction	from 1970 to 1985
Year of refurbishment	2004
Has the refurbishment been carried out while the dwelling was occupied?	Yes
Has an independent quality assurance been carried out?	Yes, by a testing surveyor
Total building costs	cost of natural gas for heating before refurbishment 489,980.40 €/year cost of natural gas for heating after refurbishment 444,104.40 €/year
Building costs concerning energy recovery	1,325,727.21 €



INITIAL SITUATION/LOGICAL CONDITION	 <p>graph: old layout of central heating</p>
TYPE OF REFURBISHMENT (MEASURES WHICH HAVE BEEN CARRIED OUT)	replacement of central heating boilers with central waste-heat boilers
WHY HAVE THE MENTIONED MEASURES BEEN CARRIED OUT?	because the central heating boilers were old and had an high pollution-level



ENERGY RELATED ACTIVITIES			
Exterior components			
Systems engineering	central waste-heat boilers		
ENERGY RELATED INDICATORS			
	Initial situation	After refurbishment	Reduction
Energy performance	202.34 kWh/m ² a	147.51 kWh/m ² a	27.1 %
Energy consumption	9,580,776.39 kWh/a	6,984,906.94 kWh/a	27.1 %
CO ₂ -emission	40.88 kg/m ² a	29.80 kg/m ² a	
Heating system	boilers fed to natural gas	waste-heat boilers fed to natural gas	
DHW-system	individual boiler	individual boiler	
Monitoring system	not present	remote controlling system	
Regional energy costs	natural gas 0.6 €/m ³		

SUBSIDIES	40 % from Regione Piemonte (530,290.88 €) 60 % from ATC di Asti (795,436.33 €)
STATEMENT	The improvement of the central heating was concerning not only the replacement of the boilers, but also the refurbishment of all installations in the central heating (lighting set, hydro plant, pipes, valves, chimneys, etc.), addition of a water softener and finally improvement of the walling.
CONTACT	ATC di Asti via Carducci 86 14100 Asti Phone: +39-0141-380901 E-mail: direzione@atc.asti.it

7 Esempi di buone pratiche

7.2 via Toscanini 17, Novara



GENERAL INFORMATION	
Building owner	ATC Novara
Address	via Toscanini 17, Cameri (NO)
Number of dwellings	27 before and after refurbishment
Number of floors	6
Average size of the dwellings	68.5 m ² before and after refurbishment
Total heated floor area	1,846 m ² before and after refurbishment
Year of construction	1983
Year of refurbishment	2003
Has the refurbishment been carried out while the dwelling was occupied?	Yes
Has an independent quality assurance been carried out?	No
Total building costs	195,000 €
Building costs concerning energy recovery	195,000 €



INITIAL SITUATION/LOCAL CONDITION	
TYPE OF REFINISHMENT (MEASURES WHICH HAVE BEEN CARRIED OUT)	<ul style="list-style-type: none"> • replacement of dwellings gas-boiler with a central heating for the whole building • each dwelling provided with a management unit (thermostate and on/off) • also DHW is produced by the central heater
WHY HAVE THE MENTIONED MEASURES BEEN CARRIED OUT?	At first it was a safety measures: the most of the gas-boiler were out of norm, old and not really exiting the exhausted gas. Better conditions for the tenants, by saving the autonomy in the heating setting

PLANS	
	Not available at present.

ENERGY RELATED ACTIVITIES			
Exterior components	<ul style="list-style-type: none"> • insulation of the whole heated envelope • new entrance doors to the apartments • new windows with passiv house standard 		
Systems engineering	<ul style="list-style-type: none"> • controlled room ventilation with heat recovery • conventional low temperature system with flow and return pipes 		
ENERGY RELATED INDICATORS			
	Initial situation	After refurbishment	Reduction
Energy performance	60 kWh/m ² a	60 kWh/m ² a	0 %
Energy consumption	93 kWh/a	72 kWh/a	22.5 %
CO ₂ -emission	18.9 kg/m ² a	14.5 kg/m ² a	
Heating system			
DHW-system	single boiler per flat	centralized DHW production	
Monitoring system	no possibility to collect the consumption data	yearly consumption	
Regional energy costs	natural gas 0.6 €/m ³		
SUBSIDIES			
The measure was realized with own funds from the housing association (owner of the building and in charge for the maintenance).			
STATEMENT			
CONTACT			
ATC Novara Via E. Boschi n°2 28100 Novara E-mail: direzionetecnica@atc.novara.it			

8 Links

Comunità Europea

- **ROSH**

www.rosh-project.eu

- **Intelligent Energy Europe Programme (IEE)**

http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html

Austria con la regione Stiria

- **AEE-Istituto per le tecnologie sostenibili**

www.aee.at

- **Department for Subsidies of Residential Buildings (Stiria)**

www.wohnbau.steiermark.at

- **Grazer Energie Agentur**

www.grazer-ea.at

Bulgaria

- **Centro di Energia Regionale del Mar Nero**

www.bsrec.bg

Germania con la regione Bassa Sassonia

- **Architektenkammer Niedersachsen**

www.aknds.de

- **Institut für Bauforschung e. V.**

www.bauforschung.de

- **target GmbH**

www.targetgmbh.de

Irlanda con la municipalità di Dublino

- **Città deDublino – Energy Management Agency**
www.codema.ie

Italia con le regioni Lombardia e Piemonte

- **Ambiente Italia srl**
www.ambienteitalia.it
- **Agenzia Territoriale per la Casa di Asti**
www.atc.asti.it
- **Agenzia Territoriale per la Casa di Novara**
www.atc.novara.it
- **Federcasa – Federazione Italiana per la Casa**
www.federcasa.it

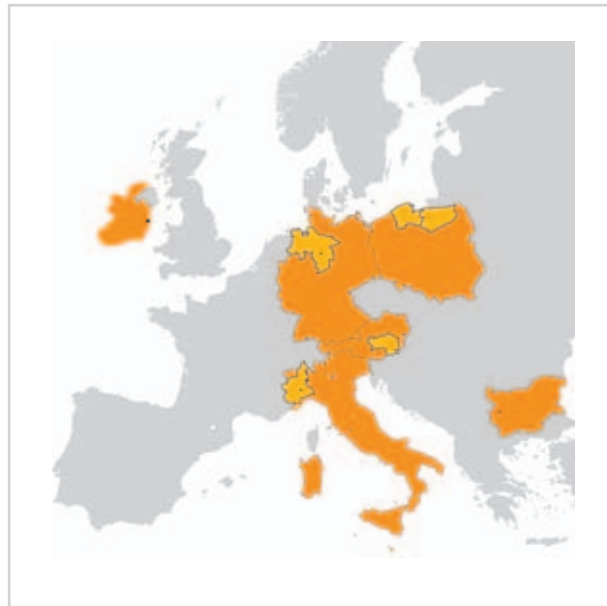
Polonia con le regioni Pomerania e Warmia-Mazuria

- **Baltycka Agencja Poszanowania Energii SA**
www.bape.com.pl

ROSH

è un progetto europeo di cooperazione all'interno del *Programma Intelligent Energy - Europe*.

Sono coinvolte 9 regioni in 6 paesi dell'Unione Europea.



Stiria

Austria

Città di Dublino

Irlanda

Pomerania e

Warmia-Mazuria

Polonia

Asti, Novara e

Verbano-Cusio-Ossola

Italia

Bassa Sassonia

Germania

Bulgaria

