



REPORT ATTIVITÀ DI SPERIMENTAZIONE PROMOSSE IN REGIONE LOMBARDIA

LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI CONDOMINIALI – COMUNE DI LODI

(DELIVERABLE 11 – Parte A)

Versione finale – aprile 2013

Sommario

<i>ENGLISH SUMMARY</i>	4
1 IL CONTESTO	5
1.1 Il consumo energetico nel settore civile	5
1.2 Il patrimonio immobiliare lombardo	6
1.2.1 Le epoche costruttive.....	6
1.2.2 Lo stato di conservazione	6
1.2.3 Le tipologie edilizie	7
1.2.4 La qualità energetica.....	8
1.3 La spesa energetica per le famiglie.....	12
2 GLI INTERVENTI POSSIBILI SUGLI EDIFICI	12
2.1 Il potenziale di risparmio nel settore residenziale	12
2.2 La scelta degli interventi.....	13
3 LE BARRIERE	15
3.1 Barriere culturali e professionali	15
3.2 Barriere finanziarie	15
4 COME FAVORIRE GLI INTERVENTI	15
4.1 Attività di sensibilizzazione.....	15
4.2 Contratti servizio energia a garanzia di risultati	15
4.2.1 I riferimenti normativi	15
4.2.2 Il ruolo delle ESCo	16
4.2.3 Le tipologie contrattuali.....	16
5 LA SPERIMENTAZIONE NELL'AMBITO DI FACTOR20 – IL CASO DI LODI	19
5.1 Ambito di indagine – La riqualificazione energetica di edifici condominiali	19
5.2 Le fasi del progetto	20
5.2.1 Prima fase – valutazione delle opportunità di intervento finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica per le utenze selezionate.....	20
5.2.2 Seconda fase - Approfondimento sulla possibile introduzione di un contratto di rendimento energetico per le utenze selezionate	21
5.2.3 Terza fase - definizione di uno schema di contratto tipo	21
5.3 La diagnosi energetica	21
5.3.1 L'immobile selezionato	21
5.3.2 Lo stato di fatto.....	22
5.3.3 Le proposte di intervento	23
5.3.4 Analisi dell'investimento.....	25
5.4 Il contratto tipo	26

5.4.1	La garanzia dei risultati	26
5.4.2	Definizione della base dei consumi	26
5.4.3	La definizione del risparmio energetico conseguito	27
5.4.4	La ripartizione dei risparmi	27
5.4.5	Il calcolo della remunerazione annua effettiva	27
ALLEGATO 1 - Scheda informativa condominio per interventi di efficienza energetica.....		29
ALLEGATO 2 - Scheda informativa condominio per interventi di efficienza energetica (Parte seconda – indagine sui serramenti)		32
ALLEGATO 3 - Diagnosi energetica.....		34
ALLEGATO 4 - Contratto tipo		35

ENGLISH SUMMARY

FACTOR20 project aims to promote an integrated approach to build an accounting and planning system for energy policies, that enhances regional and local contributions to the achievement of energy sustainability goals, established by the EU Climate Action for 2020. Thus, supporting tools dedicated to the promotion and evaluation of local actions will be prepared, in order to guide local and regional policies towards measures that can be highly effective in relation to costs.

Through the involvement of local authorities, F20 project will promote the definition of several Local Action Plans, in which an appropriate mix of policies addressing sustainable energy objectives by 2020 will be assessed.

Each region has identified measures that are been explored in the feasibility studies, analyzing the regional context, identifying areas of experimentation and briefly describing the steps scheduled in the upcoming studies.

One of the experimental activities provided for in Lombardy, carried out in collaboration with the municipality of Lodi, is focused on the feasibility study for the energy retrofitting in multi flat buildings.

The activity has started with the identification of buildings to undergo an energy audit activity. In this sense, the City of Lodi has distributed a questionnaire for the selection of representative cases of buildings that could be subject to interventions with an optimal cost / benefit ratio. The building has been analyzed in a feasibility study to assess the possible introduction of an energy performance contract, with a particular investigation of technical and legal aspects of the contract.

The main activities carried out are :

- energy diagnosis of the building, including some survey visits in some representative flats in the building and a questionnaire distributed to flats owners/tenants to assess the state of the art of windows (single or double glazing, typology of frame);
- review of existing contracts and modalities for fuels/energy purchase, service management and equipment maintenance, possible interventions to obtain the target energy performance level, evaluation of financing options;
- elaboration of an energy performance contract scheme identifying parties, plan for interventions with identified and guaranteed energy saving, mode of sharing financial savings among parties, technical conditions, complementary services as fuels purchasing and maintenance, guarantees and penalties, etc.

1 IL CONTESTO

1.1 Il consumo energetico nel settore civile

Il consumo energetico del settore residenziale rappresenta quasi un terzo dei consumi finali in Regione Lombardia.

Dai dati di bilancio riferiti al 2008, è possibile verificare che complessivamente il civile incide per il 41% (Figura 1) con un consumo di quasi 85.000.000 MWh per il residenziale e di circa 35.500.000 MWh per il terziario.

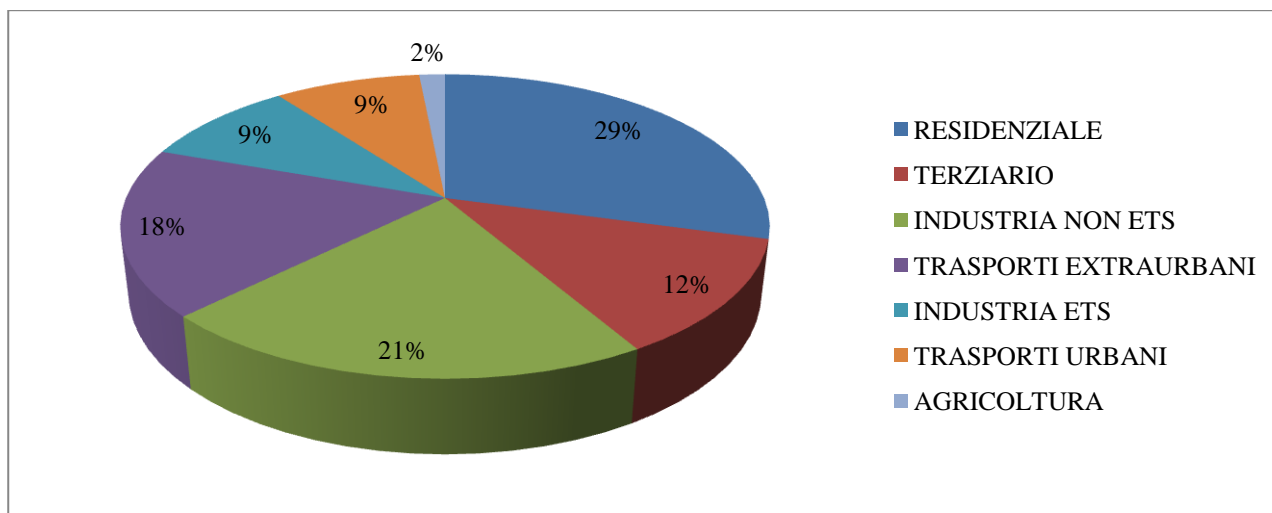


FIGURA 1: CONSUMI PER SETTORE ANNO 2008 - FONTE: SIRENA

In Figura 2 è riportato l'andamento dei consumi dal 2000 al 2008. I dati riportati si riferiscono al valore assoluto dei consumi stessi che non sono stati destagionalizzati. La flessione dei consumi nel 2006 e 2007 può essere ricondotta alle stagioni invernali particolarmente miti.

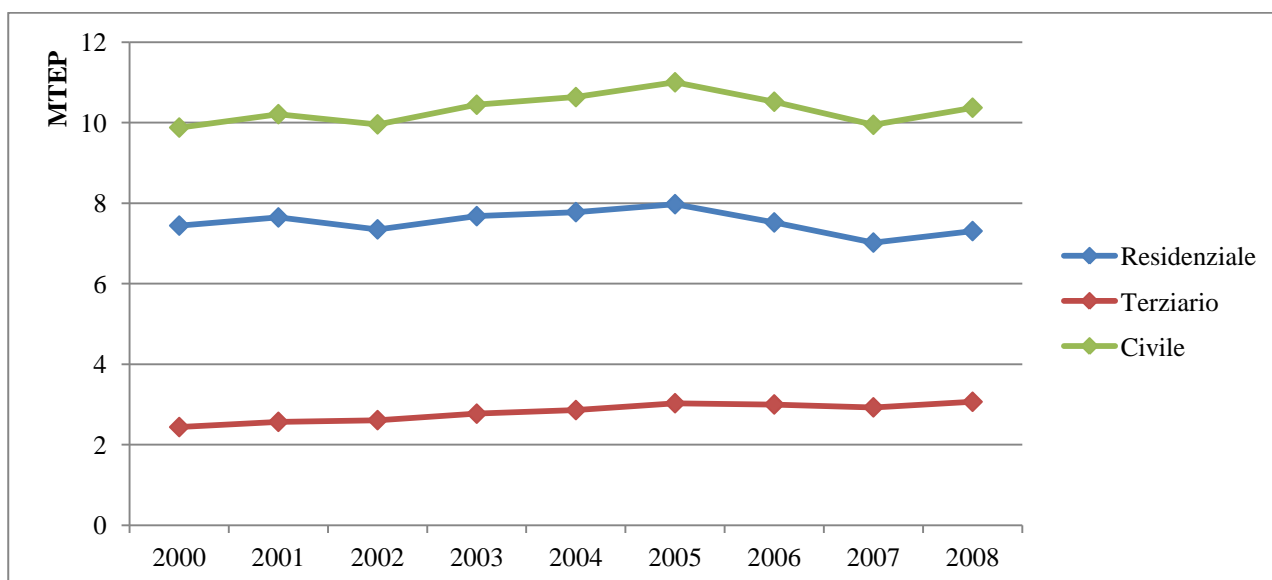


FIGURA 2: TREND CONSUMI FINALI NEI SETTORI RESIDENZIALE, TERZIARIO E CIVILE – ELABORAZIONE DA DATI SIRENA

1.2 Il patrimonio immobiliare lombardo

1.2.1 Le epoche costruttive

Lo stato del patrimonio immobiliare lombardo non è dissimile dal contesto nazionale.

Come si vede dalla Figura 3, oltre il 70% degli edifici presenti è stato costruito prima del 1976, anno in cui è stata introdotta una prima legislazione in tema di risparmio energetico. Le unità immobiliari ubicate in edifici recenti (costruiti dopo il 1991) rappresentano il solo 9% del totale.

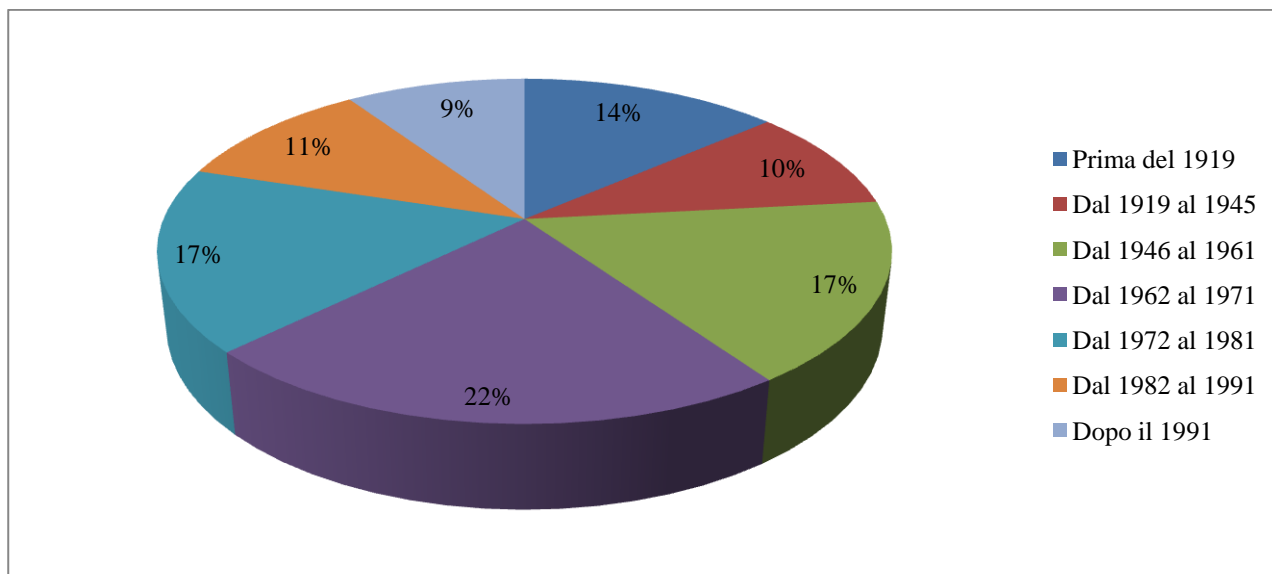


FIGURA 3: ABITAZIONI IN EDIFICI AD USO ABITATIVO PER EPOCA DI COSTRUZIONE – REGIONE LOMBARDIA - CENSIMENTO 2001

1.2.2 Lo stato di conservazione

La percezione degli occupanti circa lo stato di conservazione degli immobili è medio-alta: l'84% degli occupanti ritiene che lo stato di conservazione dell'u.i. di cui fruisce sia buono o ottimo.

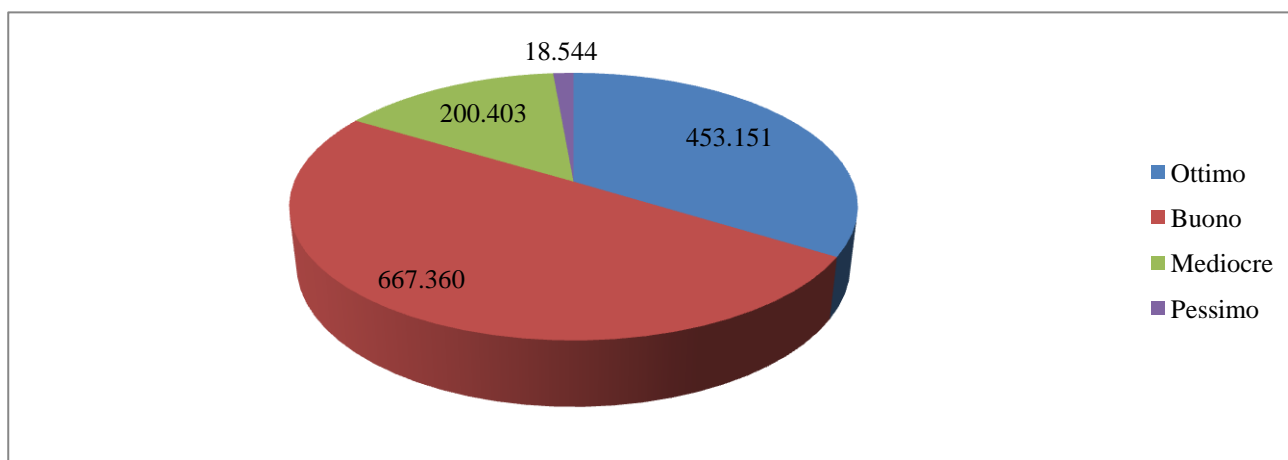


FIGURA 4: STATO DI CONSERVAZIONE DELL'U.I. – REGIONE LOMBARDIA - ELABORAZIONE DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

Come si vede dalla Figura 5 la percentuale di edifici giudicati in stato pessimo o mediocre diminuisce per epoche di costruzione via via più recenti.

Occorre sottolineare che non è detto che la percezione dello stato di conservazione da parte dell'occupante sia legata alle performance energetiche dello stesso.

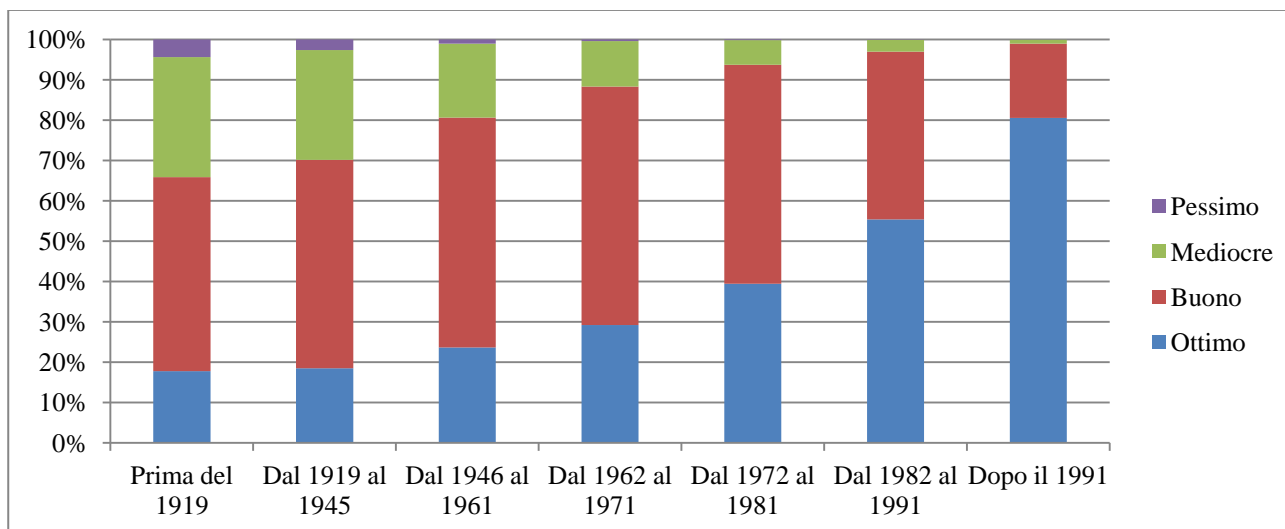


FIGURA 5: STATO DI CONSERVAZIONE DELL'U.I. IN BASE ALL'EPOCA COSTRUTTIVA – REGIONE LOMBARDA - ELABORAZIONE DA DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

1.2.3 Le tipologie edilizie

La distribuzione delle tipologie edilizie è rappresentata in figura. Sono stati utilizzati i dati del Censimento Istat 2001 che riportano la classificazione degli edifici sulla base del numero di unità immobiliari presenti nello stabile.

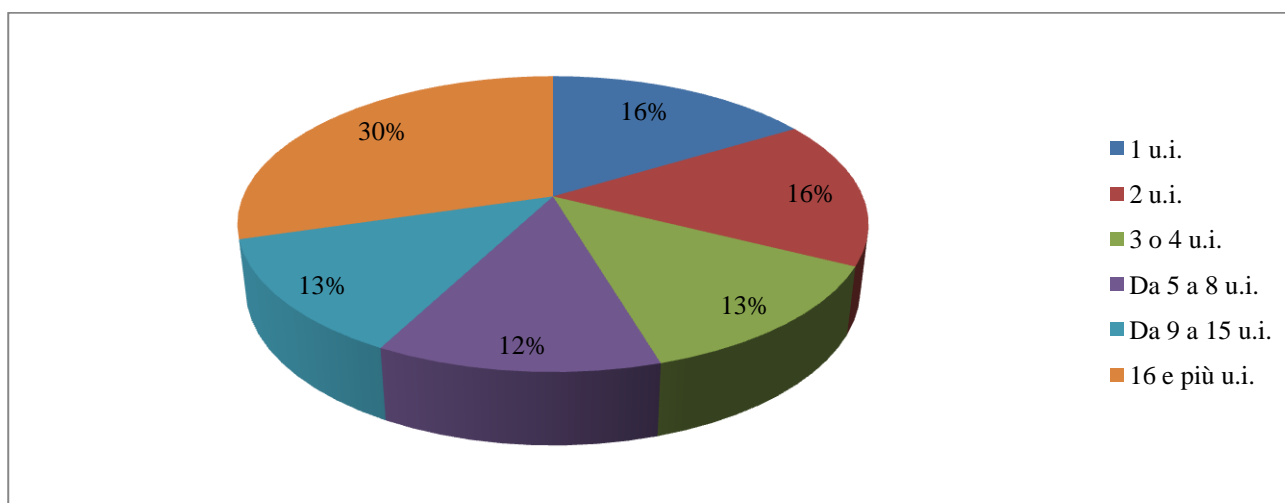


FIGURA 6: NUMERO DI ABITAZIONI NELL'EDIFICIO – REGIONE LOMBARDA - DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

Gli edifici condominiali rappresentano circa il 55% degli edifici presenti in regione e dunque ospitano una percentuale decisamente superiore della popolazione. Tale percentuale risulta di circa 9 punti superiore rispetto alla media nazionale, come si vede dalla figura

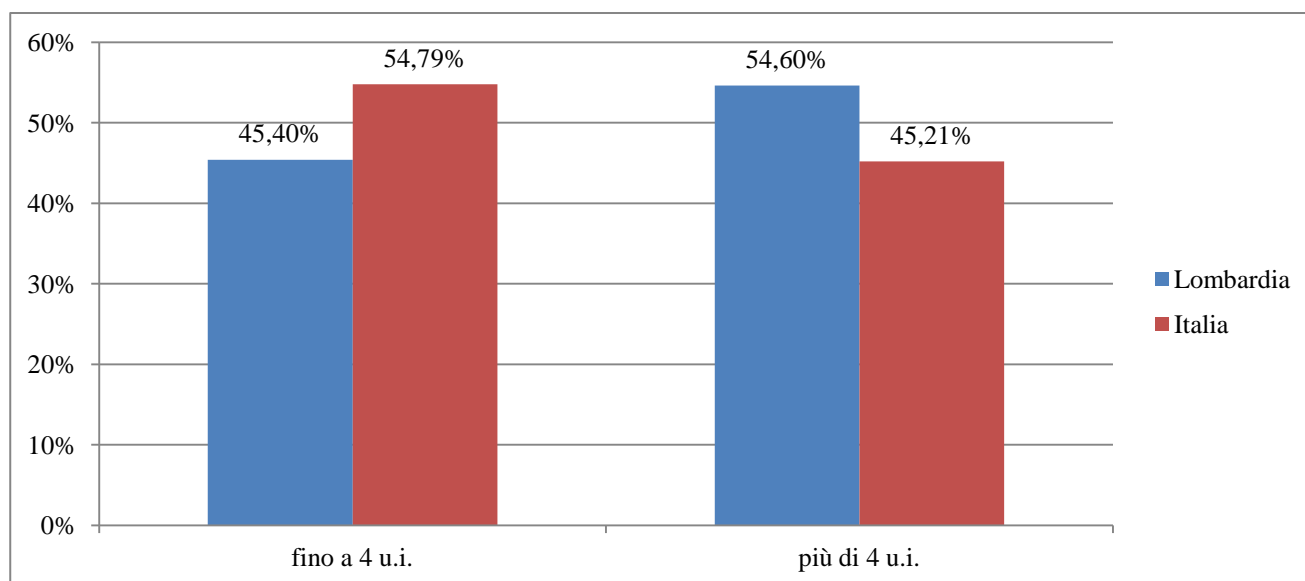


FIGURA 7: RIPARTIZIONE PERCENTUALE DI EDIFICI CONDOMINIALI E NON – REGIONE LOMBARDIA – ITALIA - ELABORAZIONE DA DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

1.2.4 La qualità energetica

La valutazione della qualità energetica degli edifici lombardi è stata condotta analizzando le banche dati a disposizione di Cestec:

- CENED
- CURIT

1.2.4.1 CENED

Nel periodo che va da settembre 2007 a settembre 2012 sono stati registrati nel Catasto Energetico Edifici Regionale circa 950.000 Attestati di Certificazione Energetica (ACE).

L'indicatore più rappresentativo dell'efficienza energetica di un edificio è il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale (EPH); tale parametro riassume le prestazioni energetiche di involucro (cioè la richiesta di calore da parte dell'edificio) e le prestazioni energetiche dell'impianto preposto a soddisfare il servizio di riscaldamento o climatizzazione invernale. Il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento o la climatizzazione invernale (EPH) è l'indicatore che definisce la classe energetica degli edifici lombardi.

La situazione energetica degli edifici residenziali certificati nel territorio lombardo è illustrata nella Figura 8 che ripartisce gli ACE per classe energetica e mostra i valori medi di EPH per ogni classe. Il valore medio complessivo di EPH per gli edifici residenziali è pari a 202,8 kWh/m²a.

Dal grafico emerge come circa il 6% degli ACE lombardi riguardi edifici di classe B o superiore. La classe preponderante è la G (51,8%) anche se gli edifici esistenti si ripartiscono comunque nelle altre classi: C, D, E e F che complessivamente coprono circa il 42%.

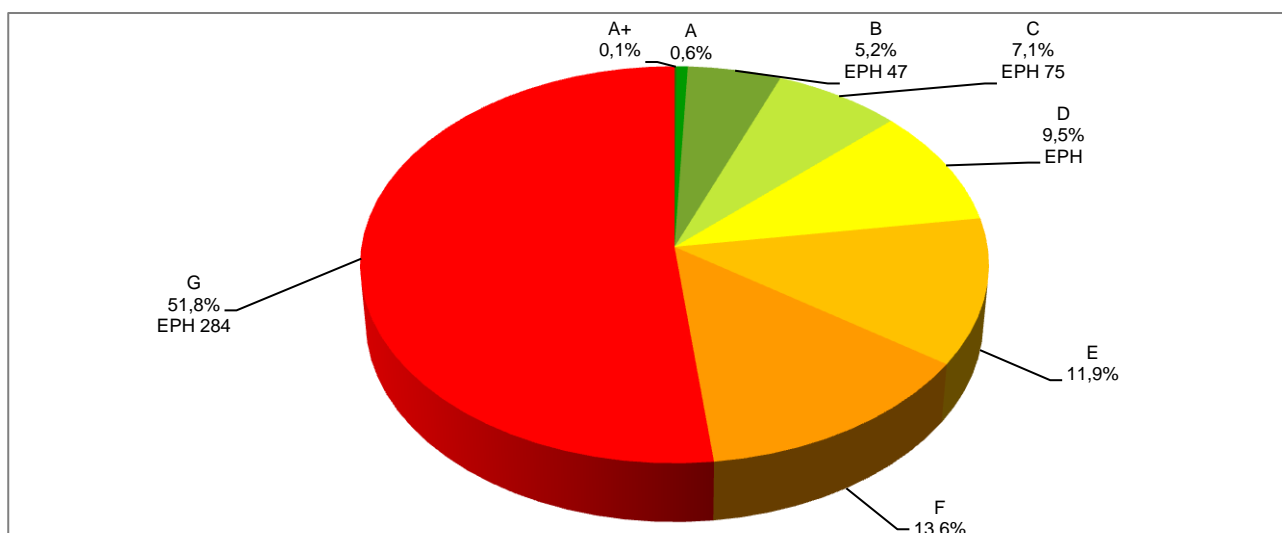


FIGURA 8: RIPARTIZIONE DEGLI ACE PER EDIFICI RESIDENZIALI PER CLASSE ENERGETICA E VALORE MEDIO DI EPH ESPRESSO IN kWh/m²a

Dall'analisi dei dati nel catasto emerge come gli edifici, al di là delle percezioni dei fruitori, hanno delle prestazioni strettamente legate all'epoca in cui sono stati costruiti. Fino al 1976, anno in cui è stata introdotta la prima normativa sull'efficienza energetica, l'EPH si aggira a 250 kWh/m²a.

L'introduzione di normative ad hoc (L.373/76 L.10/91 DGR VIII/5018) hanno portato a una progressiva e significativa riduzione di tale valore, portandolo mediamente a 78 kWh/m²a

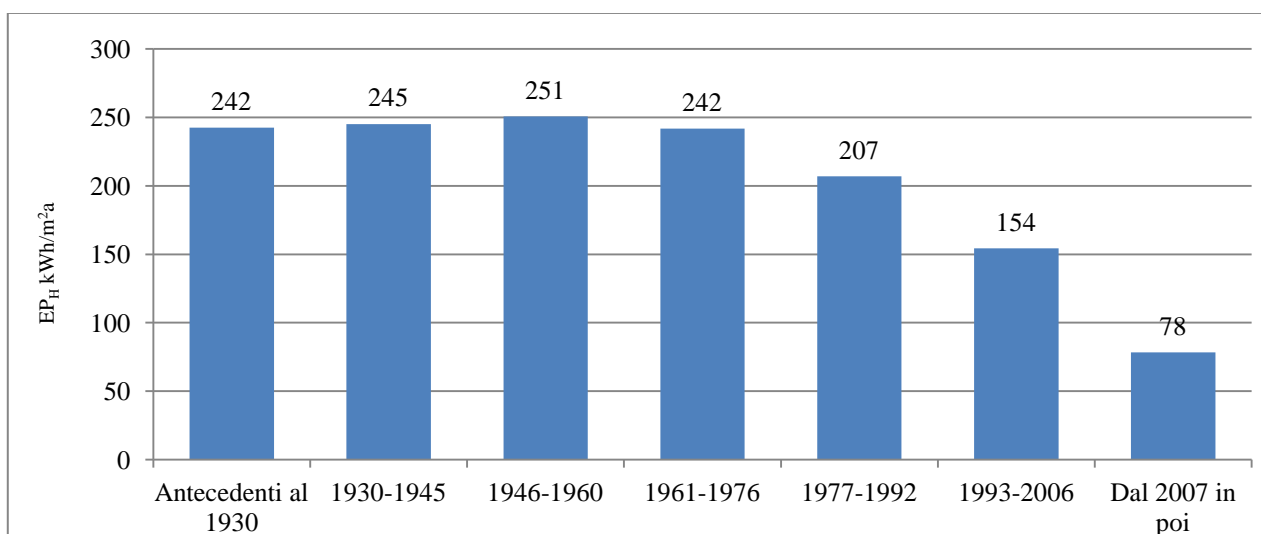


FIGURA 9 - VALORE MEDIO DI EPH PER EPOCA COSTRUTTIVA PER EDIFICI RESIDENZIALI

Stesso ragionamento può essere fatto sulle trasmittanze termiche delle pareti opache (Figura 10) e delle chiusure trasparenti (Figura 11)

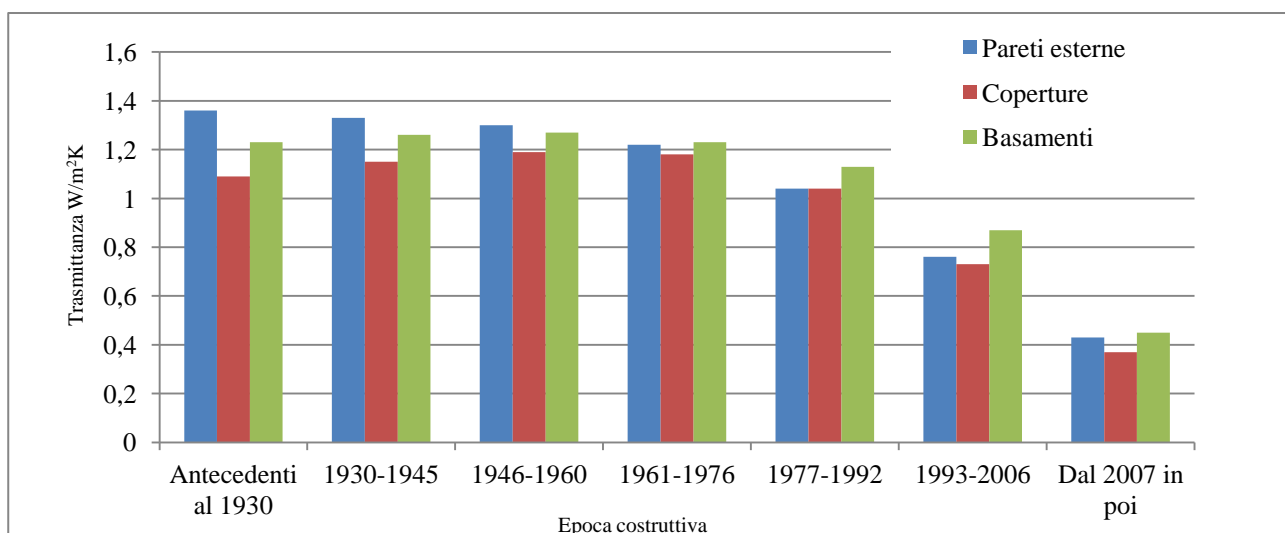


FIGURA 10: VALORI DELLE TRASMITTANZE DELLE SUPERFICI OPACHE DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI NELLE DIVERSE EPOCHE COSTRUTTIVE

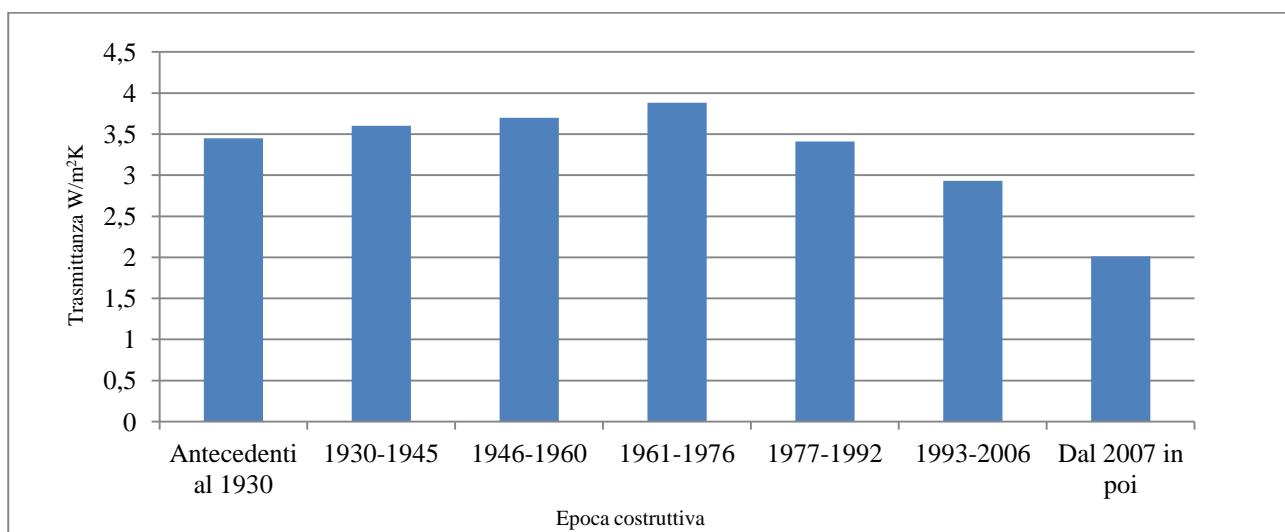


FIGURA 11: VALORI DELLE TRASMITTANZE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI NELLE DIVERSE EPOCHE COSTRUTTIVE

1.2.4.2 CURIT

Gli impianti al servizio di più utenze (con potenza al focolare superiore a 35 kW) presenti nel catasto CURIT e alimentati da metano, gasolio, GPL e olio combustibile, sono complessivamente 180.679.

Come si vede dalla Figura 12, oltre i 3/4 di questi impianti sono alimentati a gas naturale, mentre la restante parte è alimentata da gasolio (16%) e GPL (7%). Sostanzialmente ininfluenti sono i casi di impianti alimentati da olio combustibile (68, pari ad una percentuale di 0,03%).

Le percentuali di cui sopra cambiano se si considerano le diverse classi di potenza: l'incidenza degli impianti alimentati a gas metano scende all'aumentare della potenza, mentre nel caso di impianti con potenza superiore a 350 kW il vettore più utilizzato è il GPL.

Considerando l'epoca di installazione dell'impianto termico, quasi un quarto degli impianti risulta avere una età superiore a 20 anni (Figura 14), raggiungendo la punta più elevata per gli impianti con potenza compresa tra i 116 e 350 kW (quota del 39%).

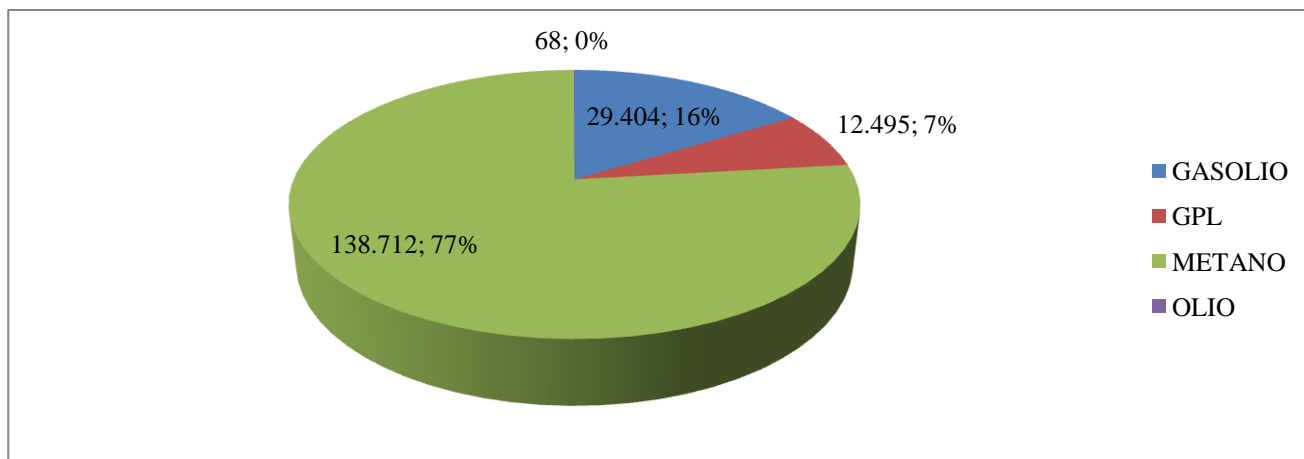


FIGURA 12: RIPARTIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI SULLA BASE DEL COMBUSTIBILE DI ALIMENTAZIONE - ELABORAZIONE DATI CURIT

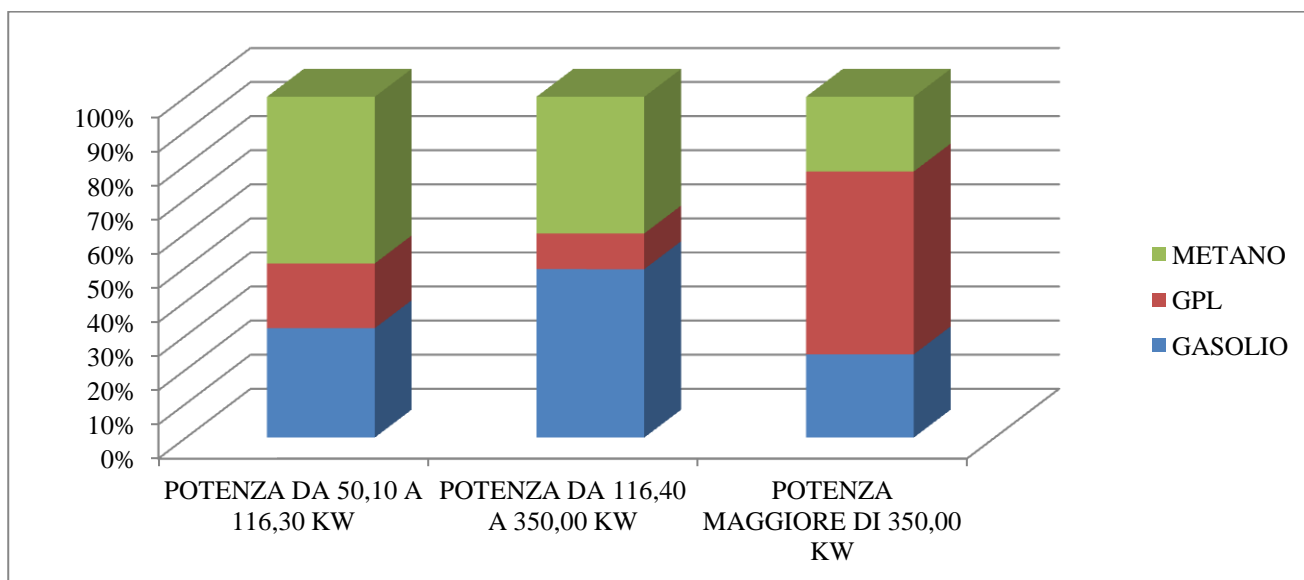


FIGURA 13: PERCENTUALI DI ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI A SECONDA DELLA FASCIA DI POTENZA DEL GENERATORE - ELABORAZIONE DATI CURIT

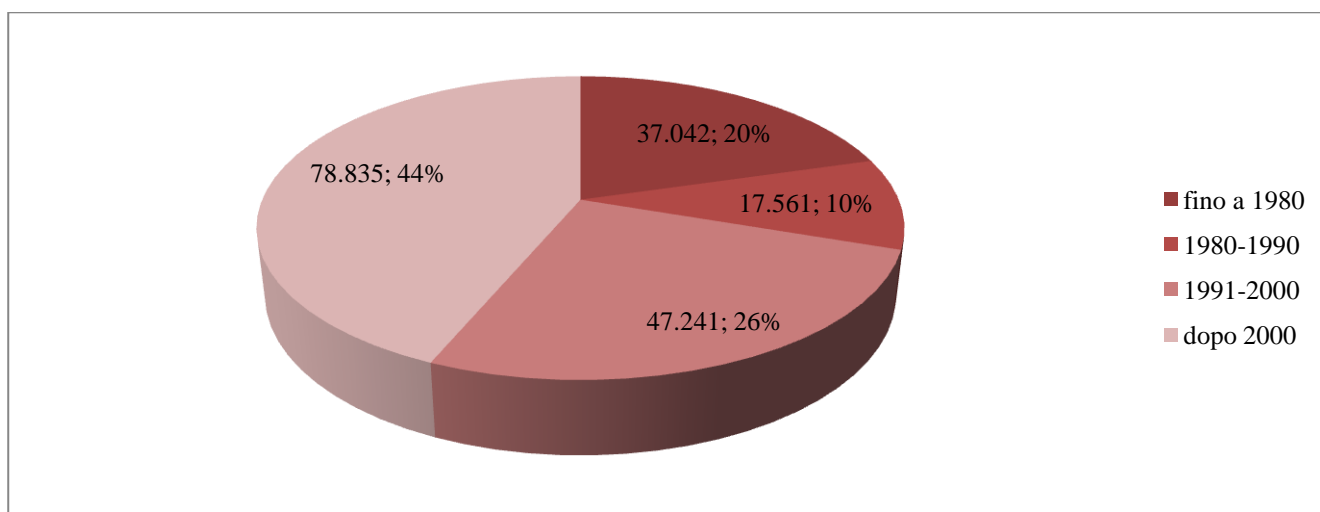


FIGURA 14: RIPARTIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI SULLA BASE DELL'EPOCA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO - ELABORAZIONE DATI CURIT

Risulta quindi evidente che gli impianti a servizio di edifici con un numero significativo di unità immobiliare sono mediamente più vecchi e alimentati in modo più significativo da GPL e gasolio e dunque mediamente caratterizzati da rendimenti più bassi.

1.3 La spesa energetica per le famiglie

A causa degli aumenti dei prezzi delle materie prime, la spesa energetica delle famiglie italiane risulta essere in costante ascesa pesando sull'intero bilancio familiare per circa il 7%.

Nella Figura 15: Spesa mensile delle famiglie per combustibili ed energia [€/mese], è riportato l'andamento della spesa media mensile per una famiglia residente nel nord ovest relativamente ai combustibili e all'energia.

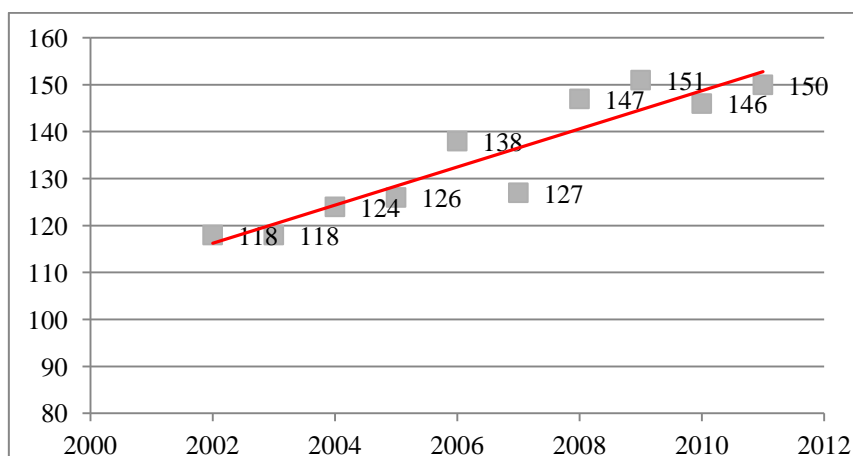


FIGURA 15: SPESA MENSILE DELLE FAMIGLIE PER COMBUSTIBILI ED ENERGIA [€/MESE]

2 GLI INTERVENTI POSSIBILI SUGLI EDIFICI

2.1 Il potenziale di risparmio nel settore residenziale

Nel 2004 ARPA Lombardia ha condotto una analisi in cui sono stati identificati i consumi medi delle diverse tipologie edilizie durante la stagione di riscaldamento.

TABELLA 1: FABBISOGNO ENERGETICO SPECIFICO EPH [KWh/m²a] PER DIVERSE TIPOLOGIE EDILIZIE E DIVERSE EPOCHE DI COSTRUZIONE

	<i>Epoca di costruzione</i>						
	<i>Prima del 1919</i>	<i>da 1919 a 1945</i>	<i>da 1946 a 1961</i>	<i>da 1962 a 1971</i>	<i>da 1972 a 1981</i>	<i>da 1982 a 1991</i>	<i>dopo il 1991</i>
<i>Villetta 1-2 u.i.</i>	249	221	194	178	148	131	124
<i>Palazzina 3-15 u.i.</i>	207	185	164	152	126	112	106
<i>Palazzina 16-30 u.i.</i>	189	171	151	140	115	103	97
<i>Edificio a torre più di 31 u.i.</i>	151	141	127	119	96	85	81

I consumi a partire dal 1976 sono calcolati considerando gli obblighi di legge (a partire dalla Legge n. 373/1976 sul contenimento dei consumi energetici e dal D.P.R. n. 1052 che la esegue, e dalle successive

Leggi n. 9 e 10 del 1991 per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e il D.P.R. n. 412 del 1993 che le esegue).

Confrontando queste performance con i valori limite previsti dalla normativa regionale DGR VIII/8745 per le nuove edificazioni, ipotizzando due differenti tipologie edilizie (vedi tabella 1), si nota come per la Regione Lombardia i valori limite attualmente in vigore rappresentano una riduzione dei consumi rispetto al parco esistente che varia da un minimo del 32% per gli edifici più recenti a un massimo di oltre il 65% per gli edifici più datati.

TABELLA 2: VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

	S/V	Milano [2404 GG]
Edificio a torre	0,51	48,5 kWh/m ² anno
Edificio in linea	0,31	64,5 kWh/m ² anno

2.2 La scelta degli interventi

La Provincia di Milano ha commissionato nel 2006 all'IEFE, Università Bocconi, lo studio "Piano di valutazione dei costi delle azioni di efficienza energetica nella Provincia di Milano", curato da Arturo Lorenzoni e Marco Cattarinussi.

Ovviamente le analisi effettuate in questo studio sono riferite a prezzi del 2006. Tuttavia sono stati considerati i prezzi di listino, che difficilmente corrispondono ai prezzi di acquisto.

E' stato analizzato il costo complessivo, di investimento e gestione, dell'energia risparmiata, rispetto alle soluzioni "tradizionali", nel caso di 90 diversi interventi sull'efficienza energetica degli edifici, andando a stimare quali siano le misure di maggior interesse economico per la riduzione dei consumi nell'edilizia, e a quali condizioni si possano attuare.

I parametri utilizzati per la valutazione dei possibili interventi sono:

- il tempo di pay back;
- il costo dell'energia conservata, calcolato come rapporto tra il costo dell'investimento e l'energia che esso consente di risparmiare nell'arco della vita attesa, valutata come differenza tra il consumo con una tecnologia tradizionale precedentemente installata e quello atteso con la nuova tecnologia; l'investimento si rivela interessante qualora il CEC sia inferiore al corrispondente costo dell'energia.

Il tasso di sconto utilizzato nelle simulazioni è stato del 5%. Non si è tenuto conto di possibili agevolazioni sul piano fiscale, che possono rendere più attraenti alcuni interventi.

I risultati più significativi dello studio sono riassunti nella Tabella 3, nella quale si fa riferimento a un appartamento tipo inserito in un contesto condominiale con un numero di unità immobiliari superiore a 9.

APPARTAMENTO IN EDIFICIO CON 9 O PIU' UNITA' IMMOBILIARI			
<i>Con impianto di riscaldamento centralizzato e raffrescamento autonomo</i>			
TIPO DI INTERVENTO	EC _{TOT}	CEC _{5%}	PB _{scontato}
	[tep10 ⁻³ /m ² a]	[€/tep]	[anni e mesi]
sostituzione vetro singolo con vetro doppio a moderato controllo solare	4,4	126	2 e 5 mesi
sostituzione vetro singolo con vetro doppio a elevato controllo solare	4,4	130	2 e 6 mesi
applicazione isolamento a estradosso su coperture piane (classe isol. bassa)	1,3	132	3 e 6 mesi
sostituzione vetro singolo con vetro doppio chiaro	2,9	174	3 e 5 mesi
caldaia a gas a condensazione	2,9	277	4 e 6 mesi
caldaia a gas a bassa temperatura x risc. + caldaia a gas standard x a.c.s.	0,5	295	4 e 9 mesi
applicazione isolamento a cappotto su pareti ext. (classe isol. bassa)	4,5	308	8 e 2 mesi
sostituzione serramento con vetro singolo con serramento in legno di pino con doppio vetro chiaro	2,7	312	8 e 3 mesi
applicazione isolamento a estradosso su coperture piane (classe isol. alta)	1,6	339	9
sostituzione serramento con vetro singolo con serramento in legno douglas con doppio vetro chiaro	2,7	410	11
impianto solare -tipologia 2- per la produzione di a.c.s.: circolazione naturale, 1 pannello piano	2,1	435	8 e 4 mesi
applicazione isolamento a cappotto su pareti ext. (classe isol. alta)	5,6	450	12
sostituzione serramento con vetro singolo con serramento in legno di rovere con doppio vetro chiaro	2,7	462	12 e 5 mesi
applicazione isolamento a cappotto su pareti ext. e a estradosso su coperture piane (classe isol. bassa)	5,8	463	12 e 5 mesi
impianto solare -tipologia 1- per la produzione di a.c.s.: circolazione naturale, 1 pannello piano	2,2	535	10 e 4 mesi
caldaia a gas a bassa temperatura	0,5	536	8 e 8 mesi
impianto solare -monoblocco- per la produzione di a.c.s.: circolazione naturale, 1 pannello piano	2,2	669	13
applicazione isolamento a cappotto su pareti ext. e a estradosso su coperture piane (classe isol. alta)	7,2	711	19
sistema term. e cont. del calore in imp. a distrib. orizzontale	1,6	757	12 e 1 mese
due caldaie a gas a bassa temperatura in cascata	0,3	773	12 e 6 mesi
sostituzione serramento con vetro singolo con serramento in pvc con doppio vetro chiaro	2,5	774	20 e 8 mesi
sistema term. e cont. del calore in imp. a distrib. verticale con valvole termostatiche	1,1	877	14 e 1 mese
sostituzione serramento con vetro singolo con serramento in alluminio con doppio vetro chiaro	2,5	906	24 e 2 mesi
sistema term. e cont. del calore in imp. a distrib. verticale con valvole term. con timer e termostato	1,6	957	15 e 6 mesi
applicazione sul 50% degli elementi trasparenti di veneziana interna chiara	0,1	1115	21
caldaia a gas standard x risc. + caldaia a gas standard x a.c.s.	0,1	1388	22 e 6 mesi
applicazione sul 50% degli elementi trasparenti di pellicola ad alto controllo solare	0,2	2036	38 e 6 mesi
applicazione sul 50% degli elementi trasparenti di pellicola ad alto controllo solare e veneziana int.	0,3	2328	44
applicazione sul 50% degli elementi trasparenti di pellicola a moderato controllo solare e veneziana int.	0,2	2608	49 e 5 mesi
applicazione sul 50% degli elementi trasparenti di pellicola a moderato controllo solare	0,2	2632	49 e 9 mesi

TABELLA 3- VALUTAZIONE DI INTERVENTI IN APPARTAMENTO IN CONDOMINIO

3 LE BARRIERE

3.1 Barriere culturali e professionali

- L'utente finale spesso non è a conoscenza delle opportunità di risparmio energetico che il mercato offre;
- i professionisti spesso non considerano prioritaria la garanzia dell'efficienza energetica nelle loro scelte progettuali;
- i tecnici manutentori dell'impianto termico non si sentono di rivestire il ruolo di propositori di interventi di risparmio;
- l'amministratore, adottando lo schema del terzo responsabile, si spoglia di ogni responsabilità diretta su tutti gli aspetti che riguardano l'impianto di riscaldamento e l'eventuale adozione di misure necessarie per contenere i consumi di energia.

3.2 Barriere finanziarie

- La difficoltà di accesso al credito è un problema generalizzato, specie in questo periodo di crisi globale; tuttavia occorre ricordare che gli interventi in efficienza energetica, pur richiedendo la disponibilità di risorse economiche, sono degli investimenti che negli anni si ripagano.
Per gli interventi sull'involucro, tra l'altro si assiste ad un paradosso: infatti molto spesso tali interventi possono essere realizzati con minori costi quando già è previsto già un diverso intervento. Per esempio in vista di un rifacimento della facciata può essere interessante valutare la possibilità di effettuare anche un intervento per aumentare l'isolamento termico (e quindi acustico) della facciata stessa. In questo caso quindi i costi relativi all'attività di risparmio energetico sono in realtà semplicemente degli extra-costi (infatti i costi relativi all'approntamento del progetto, all'allestimento del ponteggio e così via verrebbero affrontati comunque) e consentono quindi tempi di ritorno più brevi. Ma i condomini in questo caso si trovano a dover provvedere alle spese per il rifacimento della facciata e potrebbero trovarsi in difficoltà se gli dovesse essere richiesto un ulteriore sforzo economico.

4 COME FAVORIRE GLI INTERVENTI

4.1 Attività di sensibilizzazione

E' fondamentale che gli enti pubblici mettano in campo a diversi livelli attività di sensibilizzazione sia per i cittadini che per gli amministratori di condominio.

I cittadini devono essere consci del fatto che la spesa energetica è significativa sul bilancio familiare e che è destinata ad esserlo sempre più. Occorre dunque che gli inquilini abbiano un atteggiamento proattivo nei confronti degli interventi di efficientamento e che siano consapevoli delle opportunità di risparmio e delle possibili modalità di finanziamento.

Per quanto riguarda gli amministratori di condominio è fondamentale che comprendano i reali benefici derivanti dall'applicazione di schemi di gestione degli impianti diversi da quelli consolidati. Perciò mettere a disposizione degli amministratori, che molto spesso non hanno una competenza specifica tecnica, degli strumenti che possano semplificare il loro lavoro è di fondamentale importanza.

4.2 Contratti servizio energia a garanzia di risultati

4.2.1 I riferimenti normativi

I contratti "Servizio Energia" sono stati introdotti in Italia, con il DPR 412/93, all'art. 1, comma 1, lettera p) come: l'atto contrattuale che disciplina l'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di

comfort negli edifici nel rispetto delle vigenti leggi in materia di uso razionale dell'energia, di sicurezza e di salvaguardia dell'ambiente, provvedendo nel contempo al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

Una compiuta regolamentazione dei contenuti di questo atto contrattuale è stata data dal Dlgs 115/2008, attuativo della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici. Nell'allegato II, paragrafi 4, 5 e 6, inoltre s'introduce il contratto servizio energia "PLUS" o "contratto di rendimento energetico" definito (art. 2, comma 1, lettera l). come: accordo contrattuale tra beneficiario e il fornitore riguardante la misura di miglioramento dell'efficienza energetica, in cui i pagamenti, a fronte degli investimenti in siffatta misura, sono effettuati in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza stabilito contrattualmente

I contratti di Servizio Energia, possono prevedere, ex par.5.2 dell'All.II del Dlgs 115/2008: "direttamente o tramite eventuali atti aggiuntivi, uno «strumento finanziario per i risparmi energetici» finalizzato alla realizzazione di specifici interventi volti al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia, alla riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e alla produzione di energia da fonti rinnovabili".

4.2.2 Il ruolo delle ESCo

Il Contratto Servizio Energia è il modello contrattuale che caratterizza le attività di una Società di servizi energetici, detta anche Energy Service Company (ESCo). La definizione di ESCo riportata all'art. 1 comma 1 lett. i del Dlgs 115/2008 e mutuata dalla direttiva CEE 2006/32/CE è la seguente: "persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici e/o altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa (totalmente o parzialmente) sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti".

La ESCo, attraverso una fase preliminare di studio e analisi (diagnosi energetica) del sistema energetico edificio/impianti, individua l'intervento o il mix d'interventi più idoneo al fine del conseguimento di un consistente miglioramento dell'efficienza energetica e fissa un certo margine di risparmio conseguibile.

Il rapporto contrattuale vede la ESCo obbligata alla cura ed al coordinamento di tutte le attività volte alla progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione dell'intervento individuato, attraverso l'assunzione su di sé del rischio tecnico e, a seconda delle diverse varianti, anche del rischio finanziario e della garanzia in senso tecnico-giuridico circa l'effettivo raggiungimento del livello di risultato ipotizzato.

La ESCo è remunerata sulla base dei risultati effettivi che il cliente consegue attraverso l'implementazione e l'ammodernamento della tecnologia, degli impianti e delle strutture esistenti e laddove possibile anche attraverso l'impiego di fonti rinnovabili, agganciando la remunerazione della propria attività al flusso di cassa dei risparmi realmente ottenuti nel corso di un certo arco temporale, durante il quale la ESCo cura di norma anche la gestione e la manutenzione degli impianti.

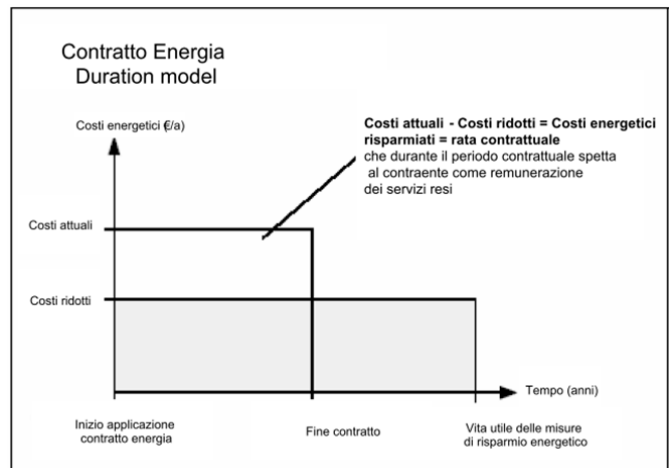
La maggior parte dei contratti che prevedono il coinvolgimento di ESCo richiedono la garanzia del risultato, cioè che la ESCo si assuma l'obbligo di garantire il risultato, pena il ricorso a penali.

4.2.3 Le tipologie contrattuali

In relazione alla ripartizione dei rischi, alla copertura del finanziamento ed alla remunerazione della ESCo, gli interventi di prestazione energetica possono dar luogo a differenti tipologie di contratti di Servizio energia.

4.2.3.1 *First out o Duration Model (100% alla ESCo)*

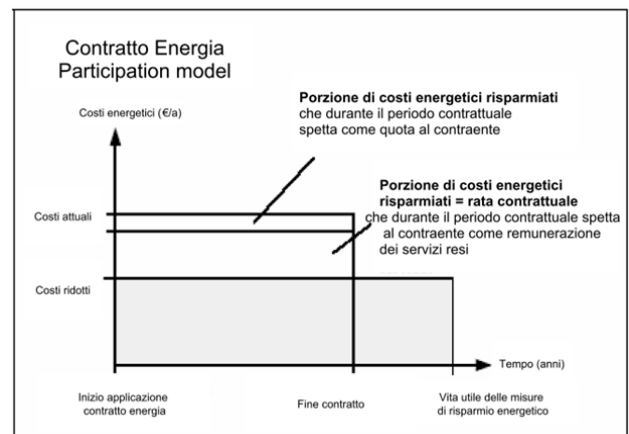
Il risparmio energetico conseguito viene interamente utilizzato per ripagare il finanziamento dell'intervento e remunerare l'attività della ESCo. Il contratto solitamente ha una durata "breve". Con questo approccio la ESCo incamera il 100% dei risparmi realmente ottenuti fino alla scadenza contrattuale. Tutti i costi e i profitti sono dichiarati in anticipo e i risparmi sono impiegati innanzi tutto per la copertura completa di questi costi. La ESCo mantiene la proprietà dell'impianto fino alla scadenza del contratto, successivamente alla quale lo stesso si trasferisce nella titolarità del cliente che ridiventa proprietario degli impianti e delle opere eseguite.



4.2.3.2 *Risparmio condiviso o Shared Savings*

Come nel modello precedente, la ESCo fornisce il capitale con fonti proprie o ricorrendo a finanziatori terzi; tuttavia, le parti si accordano sulla suddivisione dei proventi del risparmio). I contratti hanno una durata, più lunga, (5-10 anni) dipendendo dalla tipologia degli interventi e dalla quota percentuale lasciata al "beneficiario", in considerazione del fatto che soltanto una quota del risparmio contribuisce al recupero dell'investimento iniziale.

Durante l'esecuzione del contratto la proprietà degli impianti e delle opere rimane in capo alla ESCo e alla scadenza contrattuale si trasferisce al cliente. In un contratto a risparmi condivisi, dunque, l'investimento viene rimborsato sulla base di un accordo, tra la ESCo e l'utente finale, di suddivisione della quota di risparmio determinato dallo studio di fattibilità. Come nel modello First Out, la ESCo oltre al rischio tecnico inerente alla performance a cui è legata la sua remunerazione, assume anche il rischio finanziario.



4.2.3.3 *Risparmio Garantito o Guaranteed Savings*

Secondo questa formula la ESCo si impegna in modo esplicito a garantire che i risparmi non siano inferiori ad un minimo concordato, stabilito sulla base dell'analisi di fattibilità.

La garanzia del risparmio si esplica attraverso formule che prevedono un indennizzo in favore del cliente in caso di consumi maggiori rispetto a quelli garantiti; nel caso in cui, invece, si conseguano risparmi superiori a quelli attesi, questi andranno normalmente a beneficio del cliente.

In questo specifico caso, potrà essere applicato lo schema a risparmio condiviso o 100% alla ESCo.

4.2.3.4 *Servizio energia "Plus" o contratto di rendimento energetico*

Nel Dlgs 115/2008 è introdotto il contratto Servizio Energia "Plus" (o EPC Energy Performance Contract) che deve soddisfare determinati requisiti, oltre a quelli già indicati per i contratti Servizio Energia. In particolare, deve prevedere:

- la riduzione dell'indice di energia primaria per la climatizzazione invernale di almeno il 10% rispetto al corrispondente indice riportato sull'attestato di certificazione, mediante la realizzazione degli

interventi strutturali di riqualificazione energetica degli impianti o dell'involucro edilizio indicati nell'attestato di certificazione e finalizzati al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia.

- l'installazione, laddove tecnicamente possibile, di sistemi di termoregolazione asserviti a zone aventi caratteristiche di uso ed esposizione uniformi o a singole unità immobiliari, ovvero di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali, idonei ad impedire il surriscaldamento conseguente ad apporti aggiuntivi gratuiti interni ed esterni.
- uno strumento finanziario per i risparmi energetici finalizzato alla realizzazione di specifici interventi volti al miglioramento del processo di trasformazione e di utilizzo dell'energia, alla riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

I vantaggi di queste tipologie di operazione sono essenzialmente: l'assenza di oneri finanziari per il cliente; il trasferimento della totalità dei rischi tecnici e finanziari in capo alla ESCo (considerato che il corrispettivo e il recupero dei costi sono entrambi legati all'entità dei risparmi ottenuti); la possibilità di fruire dell'esperienza e competenza specialistica che la ESCo offre nel settore dell'efficienza energetica.

L'oggetto del EPC si sostanzia dunque nella individuazione, progettazione e realizzazione di un maggior livello di efficienza energetica con riferimento ai consumi pregressi (media degli ultimi 3-5 anni) di un determinato impianto o edificio, tale da consentire un risparmio di spesa sulla bolletta energetica annua del cliente.

Gli aspetti critici, invece, si rinvengono fondamentalmente:

- nella necessità di un'attenta valutazione del progetto ai fini della fissazione del termine di durata del contratto fondamentale ai fini della copertura degli investimenti necessari al miglioramento energetico;
- nella necessità di una stima il più possibile realistica e precisa dei consumi di riferimento;
- nella complessità strutturale che il contratto di per sé presenta;
- nella scarsa conoscenza dello strumento da parte della committenza e del sistema bancario;

In relazione ai vantaggi e alle caratteristiche di cui si è detto l'EPC si rivela uno strumento particolarmente utile ed interessante per quei soggetti che:

- abbiano la necessità di effettuare ingenti interventi di miglioramento e di riqualificazione degli edifici e/o degli impianti,
- siano sprovvisti di esperienza tecnica nel campo energetico o di adeguata informazione sugli strumenti e sulle tecnologie,
- non abbiano a propria disposizione sufficienti risorse finanziarie.

5 LA SPERIMENTAZIONE NELL'AMBITO DI FACTOR20 – IL CASO DI LODI

5.1 Ambito di indagine – La riqualificazione energetica di edifici condominiali

Cestec è partner di un progetto europeo finanziato nell'ambito del LIFE +, Factor 20, insieme a Regione Lombardia, Regione Basilicata, Regione Siciliana e Sviluppo Basilicata.

Il progetto FACTOR20 mira a promuovere un approccio integrato finalizzato alla costruzione di un sistema di contabilizzazione e di programmazione delle politiche energetiche regionali e locali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità stabiliti dall'Unione Europea al 2020.

Il progetto ha l'obiettivo primario di predisporre strumenti di supporto dedicati alla promozione e alla valutazione delle azioni locali per la lotta ai cambiamenti climatici, in modo da poter orientare le politiche regionali e locali nella direzione di misure ad elevata efficacia in rapporto ai costi.

Factor20 prevede una fase di sperimentazione, attraverso il coinvolgimento diretto di diversi Enti Locali, nella quale si promuovono una serie di azioni a livello locale ritenute in coerenza con la pianificazione regionale e caratterizzate da un alto potenziale di replicabilità, attraverso studi di fattibilità.

In Regione Lombardia, Cestec ha lavorato con il Comune di Lodi, assegnando un incarico ad una ESCo per sviluppare uno studio di fattibilità che prevede la creazione di uno strumento finanziario per il sostegno agli interventi di riqualificazione energetica in edifici condominiali.

Il comune di Lodi ha manifestato interesse a sperimentare l'azione sul proprio territorio, data la presenza nel parco edilizio cittadino di diversi edifici condominiali. Nel SEAP della città di Lodi si stima che il 58% dei consumi di energia primaria nel settore residenziale sia attribuibile ad impianti di tipo centralizzato.

A livello regionale, inoltre, la scelta di questa azione guida è stata dettata da valutazioni riportate nell'analisi del contesto. Infatti in Regione Lombardia il 70% degli edifici accoglie tre o più unità immobiliari (di cui il 60% ha 10 o più unità immobiliari). L'azione dunque avrà una cassa di risonanza significativa se i risultati saranno opportunamente comunicati agli amministratori di condominio.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI CONDOMINIALI



Gli obiettivi

- conoscenza di strumenti finanziari innovativi: gli amministratori di condominio, spesso restii a proporre interventi di riqualificazione energetica, vengono messi al corrente delle opportunità offerte dai meccanismi di finanziamento tramite terzi e viene fornito loro un capitolato tipo da utilizzare.
- risparmio sui consumi: la sperimentazione punta a mettere in luce, con un esempio, quali siano i risparmi energetici ottenibili analizzando la redditività dell'investimento;
- replicabilità dell'esperienza: si prevede di partire da un caso specifico rappresentativo generalizzando i risultati e promuovendoli tra gli amministratori di condominio e i cittadini;
- rinnovamento edilizio e impiantistico del parco edilizio: tramite la conoscenza di nuovi strumenti finanziari, la realizzazione di interventi sull'edificio è incentivata.

Le attività previste

- identificazione di un condominio tipo sul quale effettuare una attività di diagnosi energetica;
- approfondimento sull'introduzione di un contratto di rendimento energetico per l'utenza condominiale indagata, con approfondimento degli aspetti tecnici e legali del contratto;
- definizione di uno schema di contratto tipo e contestuale analisi delle opportunità di finanziamento e incentivazione e redazione del piano economico-finanziario.



5.2 Le fasi del progetto

5.2.1 Prima fase – valutazione delle opportunità di intervento finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica per le utenze selezionate

Sono state presi in considerazione i dati di base dell'edificio selezionato:

- dati generali (anno di costruzione e/o di ristrutturazione) e caratteristiche dell'involucro edilizio (ad es. tipologia delle superfici opache verticali e orizzontali, delle superfici trasparenti e degli infissi, etc.);
- dati di consumo (es. con riferimento alle fatture di tre anni solari);
- caratteristiche degli impianti di climatizzazione invernale e produzione di ACS;
- dati rilevati a seguito specifico sopralluogo che individuino inefficienze impiantistiche, strutturali e gestionali, eventuali misure di temperatura interna e monitoraggio del funzionamento degli impianti (da verificare sulla base delle disponibilità);

Tali dati sono stati elaborati al fine di definire:

- il bilancio energetico, sia termico che elettrico, negli usi finali per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS ed individuazione delle diverse criticità;
- le proposte migliorative, di vario tipo (strutturale e impiantistico, modalità di utilizzo,...) con analisi del potenziale di risparmio economico ed energetico (e riduzione di CO₂ emessa nell'orizzonte

temporale fino al 2020) dei diversi scenari di intervento, da inquadrarsi nell'ambito di un programma di gestione energetica dell'utenza condominiale.

5.2.2 Seconda fase - Approfondimento sulla possibile introduzione di un contratto di rendimento energetico per le utenze selezionate

E' stata valutata l'applicabilità di un contratto di rendimento energetico all'utenza condominiale selezionata, considerando:

- modalità e contratti in essere per l'acquisto dei vettori energetici, la gestione del servizio, la manutenzione degli impianti;
- modalità attuali e future di misurazione e contabilizzazione dei servizi energetici resi;
- modalità di realizzazione degli interventi;
- possibili modalità di finanziamento degli interventi;
- garanzie, corrispettivi, indennizzi.

5.2.3 Terza fase - definizione di uno schema di contratto tipo

Anche in considerazione dei risultati della fase precedente, è stato definito uno schema di contratto tipo, sulla base della fattispecie "contratto di rendimento energetico".

Lo schema di contratto tipo specifica in via preliminare:

- i soggetti coinvolti (condomini; fornitore/ESCO; eventuali altri soggetti finanziatori)
- schema entrate / uscite finanziarie per ogni soggetto (investimenti iniziali, costi gestione corrente, oneri finanziari, canone per servizio gestione energia, ecc.)
- piano economico-finanziario degli interventi e servizi previsti nel contratto.

5.3 La diagnosi energetica

5.3.1 L'immobile selezionato

Per la selezione dell'immobile è stata organizzata da Cestec e Comune di Lodi in collaborazione con l'ANACI, un incontro con gli amministratori di condominio nel quale è stato presentato l'oggetto dello studio di fattibilità. Ad ogni amministratore è stato consegnato un questionario nel quale avrebbero potuto candidare uno dei condomini da loro amministrati. In allegato 1 è riportata la scheda utilizzata.

La scelta è ricaduta su un condominio di proprietà privata, composto da 1 corpo di fabbrica con forma a "U" principalmente ad uso residenziale, sviluppato su quattro piani fuori terra più un piano seminterrato. L'edificio risale agli anni '60, è orientato sull'asse principale nord-est/sud-ovest. È realizzato con una struttura di travi e pilastri in cemento armato, le facciate interne alla corte della "U" presentano vari bow window. L'immobile comprende 98 appartamenti. È dotato d'impianto di riscaldamento centralizzato alimentato a gas. La produzione di acqua calda avviene in maniera autonoma per ogni appartamento.



FIGURA 16: LOCALIZZAZIONE DELL'IMMOBILE

5.3.2 Lo stato di fatto

EPOCA COSTRUTTIVA EDIFICIO	SUPERFICIE NETTA RISCALDATA [m ²]	VOLUME LORDO RISCALDATO [m ³]	SUPERFICI VETRATE RESIDENZA [m ²]	COMBUSTIBILE RISCALDAMENTO [m ³]	CALDAIA Pn [kW]	ANNO CALDAIA
1960	8'480	34'350	1'615	gas	755.7	1976

Dal punto di vista energetico, le prestazioni complessive dell'involucro (pareti verticali, basamento, copertura e superfici vetrate) risultano discrete, soprattutto se si tiene in considerazione l'anno di costruzione.

Le superfici opache verticali, da quanto si è potuto rilevare durante il sopralluogo, risultano essere in doppio forato con intercapedine senza isolante. I serramenti, all'origine in legno con vetro singolo, sono stati parzialmente sostituiti dai singoli condomini. Tramite il rilievo fotografico effettuato durante il sopralluogo e il questionario compilato dalle famiglie (riportato nell'allegato 2) si è potuto l'attuale stato di fatto dei serramenti, constatando che circa il 45% delle superfici finestrate (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) sono state sostituite con serramenti con vetrocamera (per un totale di circa 887 m²). Il restante 55% dei serramenti è ancora con vetro singolo (circa 728 m²).

Il basamento e la copertura risultano prive di isolamento.

Il generatore di calore è una caldaia a basamento installata nel 1976 ed è alimentata a gas metano. Negli anni è stato ben mantenuto ed è stato sostituito sia il bruciatore che la pompa anticondensa. L'impianto di riscaldamento, nonostante l'epoca d'installazione, risulta particolarmente efficiente. Il sistema di emissione è composto da caloriferi in ghisa. La regolazione dell'impianto è di tipo climatico con sonda esterna, tramite valvole miscelatrici a 3 vie.

MEDIA CONSUMI ASSOLUTI COMBUSTIBILE [kWh/anno]	CONSUMI SPECIFICI COMBUSTIBILE [kWh/m ² anno]	EMISSIONI ASSOLUTE CO ₂ (termici) [t/anno]	EMISSIONI SPECIFICHE CO ₂ (termici) [kg/m ² anno]
117'896	133	228.6	27

Dall'analisi delle bollette del gas, si evidenzia il valore di consumo termico specifico nella media, se confrontati con tipologie di utenza simili realizzate nella stessa epoca costruttiva, nonostante tali riscontri, a seguito delle interviste effettuate nei singoli appartamenti, si denota la percezione di un comfort non

omogeneo, o troppo freddo o troppo caldo, a seconda dell'orientamento e se nell'appartamento sono stati sostituiti i serramenti.

5.3.3 Le proposte di intervento

Sono stati simulati una serie di interventi. Gli interventi includono la sostituzione del generatore di calore, l'installazione di valvole termostatiche, la contabilizzazione, la coibentazione delle chiusure orizzontali, la sostituzione dei serramenti, il cappotto parziale.

Le simulazioni hanno previsto l'analisi degli interventi sia eseguiti singolarmente, sia che eseguiti contemporaneamente. Gli interventi di sostituzione del generatore sono stati valutati simulando tecnologie già sottoposte ai condomini. Si è simulato, infatti, di sostituire la caldaia tradizionale esistente, con una nuova caldaia a condensazione, come da preventivi già richiesti dall'Amministratore.

Dalla Figura 17 si può valutare quali siano gli interventi più efficaci in termini di costi-benefici.

Le ipotesi per la valutazione dei tempi di ritorno dell'investimento sono state le seguenti:

- costo energia termica: 0,8 Euro/m³;
- costo energia elettrica: 0,2 Euro/kWh;
- inflazione annuale pari all' 1%;
- aumento annuale tariffe energia pari all' 1%.

Il mix di interventi ottimale corrisponde ai seguenti interventi:

- Riqualficazione centrale termica
- Valvole Termostatiche
- Contabilizzazione individuale
- Pompe inverter
- Isolamento del sottotetto
- Sostituzione dei serramenti “vetro singolo” con “doppio vetro”.

In realtà l'ultimo intervento deve essere oggetto di un'attenta valutazione da parte del Condominio in quanto, oltre ad essere il più oneroso, presenta una situazione non omogenea, in quanto circa il 45% dei condomini ha già effettuato, a spese proprie, la sostituzione dei serramenti.

La sostituzione dei serramenti (per circa n° 54 appartamenti coinvolti) potrebbe essere svolta dalla stessa ESCo ma come attività “extra-contrattuale” direttamente fatturata al Condominio (sostituito d'imposta) e caricata ai singoli condomini in relazione alla spesa effettiva per ogni singolo appartamento. Questa operazione consentirebbe ad ognuno di portare in detrazione il 55% del costo complessivo sul proprio IRPEF, suddiviso in rate di 10 anni.

N°	TIPOLOGIA INTERVENTI	INTERVENTO PROPOSTO	Investimento [€]	Risparmio annuo di gas metano [m ³]	Riduzione % consumi termici	Risparmio annuo di energia elettrica [kWh]	% di riduzione dei consumi elettrici	Risparmio economico annuo sulla spesa di combustibile ed energia elettrica [€]
1	IMPIANTO	MODIFICA SISTEMA DI REGOLAZIONE ED EQUILIBRATURA. CONTABILIZZAZIONE, VALVOLE TERMOSTATICHE E POMPE INVERTER	61.550	18.046	13,5	4.659	33,6	15.369
2	IMPIANTO	SOSTITUZIONE CALDAIA CON CALDAIA A CONDENSAZIONE CON CONTABILIZZAZIONE, VALVOLE TERMOSTATICHE E POMPE INVERTER (detr.55%)	161.550	32.791	24,6	3.139	22,7	26.861
3	INVOLUCRO	COIBENTAZIONE CHIUSURA VERTICALE A CAPPOTTO 8cm, PARETE INTONACATA (compreso intervento VT+POMPA INVERTER+CONTABIL.)	207.535	26.088	19,5	5.146	37,2	21.900
4	INVOLUCRO	COIBENTAZIONE PARTE INTONACATA A CAPPOTTO 12 cm, (compreso intervento VT+POMPA INVERTER+CONTABIL.) (detr.55%)	218.027	27.110	20,3	5.208	37,6	22.730
5	INVOLUCRO	COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO SOTTOTETTO (compreso intervento VT+POMPA INVERTE+CONTABIL.) (detr.55%)	78.946	30.356	22,7	5.405	39,0	25.365
6	MIX INVOLUCRO	MIX INVOLUCRO: CAPPOTTO 12 cm, COIBENT. SOTTOTETTO 16 cm (VT+CONTABILIZZ+POMPA INVERTER) (detr.55%)	235.423	39.472	29,6	5.958	43,0	32.769
7	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ., COIBENTAZIONE A CAPPOTTO E ISOL. SOTTOTETTO (detr.55%)	335.423	52.403	39,3	4.980	36,0	42.919
8	INVOLUCRO	SOSTITUZIONE SERRAMENTI	255.155	16.119	12,1	1.411	10,2	13.177
9	INVOLUCRO	SOSTITUZIONE SERRAMENTI (compreso intervento VT+POMPA INVERTE+CONTABIL.) (detr. 55%)	316.705	28.298	21,2	5.280	38,1	23.694
10	MIX INVOLUCRO	MIX INVOLUCRO: SOST. SERRAMENTI, COIBENT. SOTTOTETTO 16 cm (VT+CONTABILIZZ+POMPA INVERTER) (detr.55%)	334.101	40.653	30,5	6.029	43,5	2.349
11	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ., ISOL. SOTTOTETTO E SOST. SERRAMENTI(detr.55%)	434.101	52.881	39,6	5.051	36,5	43.315
12	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ. E ISOL. SOTTOTETTO (INTERVENTO ESCO, NO DETR.)	178.946	43.736	32,8	4.180	30,2	35.824
13	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO	MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ., ISOL. SOTTOTETTO E SOST. SERRAMENTI (INTERVENTO ESCO, NO DETR.)	434.101	52.881	39,6	5.051	36,5	43.315

FIGURA 17 - LA VALUTAZIONE DEGLI INVESTIMENTI

5.3.4 Analisi dell'investimento

TABELLA 4: FLUSSI DI CASSA MIX OTTIMALE – 100% ALLA ESCO

Anno	senza TEE			con TEE		
	flussi annui di cassa	flussi cumulati	PBT	flussi annui di cassa	flussi cumulati	PBT
0	-178946	-178.946		-178.946	-178.946	
1	34074	-144.872	1,00	36602	-142.345	1,00
2	34074	-110.798	1,00	36577	-105.768	1,00
3	34074	-76.723	1,00	36552	-69.217	1,00
4	34074	-42.649	1,00	36527	-32.689	1,00
5	34074	-8.574	1,00	36503	3.814	0,90
6	34074	25.500	0,25	36479	40.292	0,00
7	34074	59.575	0,00	36455	76.748	0,00
8	34074	93.649	0,00	34074	110.822	0,00
9	34074	127.724	0,00	34074	144.896	0,00
10	34074	161.798	0,00	34074	178.971	0,00
11	34074	195.872	0,00	34074	213.045	0,00
12	34074	229.947	0,00	34074	247.120	0,00
13	34074	264.021	0,00	34074	281.194	0,00
14	34074	298.096	0,00	34074	315.269	0,00
15	34074	332.170	0,00	34074	349.343	0,00
16	34074	366.245	0,00	34074	383.418	0,00
17	34074	400.319	0,00	34074	417.492	0,00
18	34074	434.394	0,00	34074	451.566	0,00
19	34074	468.468	0,00	34074	485.641	0,00
20	34074	502.542	0,00	34074	519.715	0,00
			5,25			4,90

TABELLA 5: FLUSSI DI CASSA MIX OTTIMALE SENZA (20% DI "SHARED SAVINGS" AL CLIENTE)

Anno	senza TEE			con TEE		
	flussi annui di cassa	flussi cumulati	Anno	flussi annui di cassa	flussi cumulati	Anno
0	-178946	-178.946		-178.946	-178.946	
1	27260	-151.687	1,00	29787	-149.160	1,00
2	27260	-124.427	1,00	29762	-119.398	1,00
3	27260	-97.168	1,00	29737	-89.661	1,00
4	27260	-69.908	1,00	29712	-59.949	1,00
5	27260	-42.648	1,00	29688	-30.260	1,00
6	27260	-15.389	1,00	29664	-596	1,00
7	27260	11.871	0,56	29640	29.044	0,02
8	27260	39.131	0,00	27260	56.304	0,00
9	27260	66.390	0,00	27260	83.563	0,00
10	27260	93.650	0,00	27260	110.823	0,00
11	27260	120.910	0,00	27260	138.083	0,00
12	27260	148.169	0,00	27260	165.342	0,00
13	27260	175.429	0,00	27260	192.602	0,00

14	27260	202.689	0,00	27260	219.861	0,00
15	27260	229.948	0,00	27260	247.121	0,00
16	27260	257.208	0,00	27260	274.381	0,00
17	27260	284.467	0,00	27260	301.640	0,00
18	27260	311.727	0,00	27260	328.900	0,00
19	27260	338.987	0,00	27260	356.160	0,00
20	27260	366.246	0,00	27260	383.419	0,00
			6,56			6,02

La diagnosi energetica è riportata all'allegato 3

5.4 Il contratto tipo

Si tratta di un contratto di rendimento energetico con garanzia di risultato e finanziamento tramite terzi.

Il contratto riguarda:

- la fornitura di servizio energia consistente in:
 - o fornitura di energia termica, per il riscaldamento degli ambienti, misurata in centrale termica e nei singoli appartamenti mediante apposita strumentazione certificata;
 - o fornitura di servizi per la conduzione e la manutenzione ordinaria e straordinaria (quest'ultima limitata alle sole parti oggetto di ristrutturazione) dell'impianto termico;
 - o certificazione energetica dell'edificio, ai sensi della DGR 26 giugno 2007, n. 5018 e s.m.i. di Regione Lombardia;
- realizzazione degli interventi di riqualificazione del sistema edificio/impianto entro l'inizio della seconda stagione di riscaldamento.

Il testo completo del contratto tipo è riportato all'allegato4

5.4.1 La garanzia dei risultati

La ESCo si impegna ad ottenere in ogni esercizio annuo un risparmio energetico garantito di almeno il 30% sulla base dei consumi storici attualizzati ai gradi giorno. Qualora dal consuntivo dei consumi di combustibile emerga un risparmio energetico minore rispetto a quanto garantito, gli oneri derivanti da tale mancato raggiungimento sono sopportati esclusivamente da ESCo.

5.4.2 Definizione della base dei consumi

La base dei consumi è determinata considerando i dati da bolletta degli ultimi 3 anni destagionalizzati, secondo la seguente formula:

$$Base\ dei\ consumi_{rif.} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n GG_i} \times GG_{std}$$

con:

Base dei consumi_{ref} = Base dei consumi di riferimento [Sm³]

C_i = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [Sm³]

GG_i = Gradi giorno anno i-esimo

GG_{std} = Gradi giorno dell'anno termico standard della località di riferimento

5.4.3 La definizione del risparmio energetico conseguito

La valutazione del risparmio energetico dell'esercizio, espresso in percentuale, si ottiene, dal rapporto fra i consumi dell'intero esercizio stagionale e la base dei consumi attualizzata per esercizio corrente, come segue:

$$\text{Risparmio energetico}_i = \left(1 - \frac{\text{Consumi}_i}{\text{Base dei consumi}_{norm\ i}} \right) \times 100$$

con:

Risparmio energetico_i = Risparmio energetico anno i-esimo

Consumi_i = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [Sm³]

Base dei consumi_{norm i} = Base dei consumi normalizzata [Sm³], pari a: $\text{Base dei consumi}_{rif.} \times \frac{GG_i}{GG_{std}}$

Il risparmio energetico dovrà essere superiore al 30%, nel caso del condominio di Lodi.

5.4.4 La ripartizione dei risparmi

Nel contratto è stabilito se i risparmi sono tutti a favore della ESCo o il contratto prevede Saving shared.

Nel caso studio, la ripartizione è illustrata nella Tabella 6.

TABELLA 6 - RIPARTIZIONE DEI RISPARMI

	Cliente	ESCo
Risparmio energetico minimo garantito	(Quota % ^{Cliente} _{garantito}) 20%	(Quota % ^{ESCo} _{garantito}) 80%
Ulteriore eventuale risparmio energetico	(Quota % ^{Cliente} _{ulteriore}) 50%	(Quota % ^{ESCo} _{ulteriore}) 50%

5.4.5 Il calcolo della remunerazione annua effettiva

La remunerazione annua effettiva è composta da due componenti:

Remunerazione dell'energia

La remunerazione dell'energia è data da:

quota combustibile

– scorporo risparmio destinato a cliente

– penale per mancato raggiungimento obiettivo di risparmio

a) Quota combustibile

$$\text{Quota}_{comb}^i = \text{Base dei consumi}_{att}^i \times C_{comb}^i$$

b) Scorporo risparmio destinato a Cliente

- se $\text{Risparmio energetico}^i$ è inferiore o uguale al $\text{Risparmio energetico}_{garantito}$ (e cioè al 30%):

$$\text{Quota}_{risp.energ.}^i = [\text{Quota \%}^{\text{Cliente}}_{\text{garantito}} \times \text{Risparmio energetico}_i] \times C_{comb}^i$$

- se $\text{Risparmio energetico}^i$ è maggiore del $\text{Risparmio energetico}_{garantito}$ (e cioè al 30%):

$$\begin{aligned}
 \text{Quota}_{\text{risp.energ.}}^i = & \\
 & \left\{ \left[\text{Quota } \%_{\text{garantito}}^{\text{Cliente}} \times \text{Risparmio energetico}_{\text{garantito}} \right] + \right. \\
 & \left. \left[\text{Quota } \%_{\text{ulteriore}}^{\text{Cliente}} \times \left(\text{Risparmio energetico}^i - \text{Risparmio energetico}_{\text{garantito}} \right) \right] \right\} \times C_{\text{comb}}^i
 \end{aligned}$$

c) Penale per mancato raggiungimento obiettivo di risparmio (da considerare solo se Risparmio energetico_i è inferiore a Risparmio energetico_{garantito})

$$\text{Penale}_{\text{energ.}}^i = \left[\text{Risparmio energetico}_{\text{garantito}} - \text{Risparmio energetico}^i \right] \times C_{\text{comb}}^i$$

Remunerazione della conduzione

La remunerazione della conduzione è data dalla quota di conduzione, sottratte eventuali penali di cui all'Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., con

$$\text{Quota}_{\text{conduzione}}^i = C_{\text{cond}_{\text{rif}}} \times \frac{CMDO^i}{CMDO_{\text{rif}}}$$

ALLEGATO 1 - Scheda informativa condominio per interventi di efficienza energetica

(Nel caso sia stata realizzata una Certificazione Energetica della struttura in esame, allegare la copia dell'Attestato di Certificazione Energetica)

DATI IDENTIFICATIVI

Denominazione giuridica del soggetto utilizzatore:

.....

Indirizzo:

Referente tecnico per la compilazione della scheda:

Nome e Cognome:

Ruolo:

Telefono:

STRUTTURA E IMPIANTI

Dati generali

Numero di appartamenti:

Anno di fabbricazione:

Altezza

- Fuori terra (metri): Numero piani:

- Sotto terra (metri):

Superficie complessiva, ovvero la superficie orizzontale (Σ delle superfici di piano)

(metri quadrati):

Stato di conservazione complessivo

ottimo

buono

mediocre

cattivo

L'edificio ha un buon isolamento termico?

Sì

No

Settore termico

L'impianto di riscaldamento è centralizzato?

Sì No

Se sì: Centrale termica (se più di una indicare per ognuna):

Ha più di 15 anni di esercizio Due stelle ** Tre stelle *** Quattro stelle **** E' a condensazione

Oppure, indicare il rendimento di combustione (%):

[Riportare il dato come indicato sul libretto di impianto o centrale, o sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.]

Marca e modello:

Se sì: Potenza della centrale termica (se più di una indicare per ognuna) [kWt]:

.....

[Specificare, l'eventuale suddivisione tra riscaldamento e produzione vapore]

Se no: Indicare il numero e la potenza delle singole caldaie

.....

.....

Combustibile utilizzato:

Gas metano GPL Carbone Altro Specificare:

Consumi complessivi

- Qual è stato il consumo medio annuale (m³/litri/kg) per il combustibile negli ultimi tre anni?
.....
- Qual è stata la spesa media annuale per il combustibile negli ultimi tre anni?

Esiste un impianto di produzione di acqua calda/riscaldamento integrato alla/e caldaia/e?

Sì QualeNo

Esiste un impianto di produzione di acqua calda/riscaldamento integrato alla/e caldaia/e?

Sì Quale

No

Settore idrico (implicazioni energetiche)

Consumi complessivi

- Qual è stato il consumo medio annuale (m³) per l'acqua negli ultimi tre anni?
- Qual è stata la spesa media annuale per l'acqua negli ultimi tre anni?
.....

Settore elettrico

Consumi complessivi

[Nel caso di condomini, indicare relativamente agli spazi comuni]

- Qual è stato il consumo medio annuale (kWh) per l'elettricità negli ultimi tre anni?
.....
- Qual è stata la spesa media annuale per l'elettricità negli ultimi tre anni?
.....

Varie

Eventuali interventi di manutenzione (facciate, tetto, etc...) sono stati previsti

Sì

No

Se sì, tali interventi sono già stati deliberati:

Sì

No

Spazio disponibile

- Si hanno a disposizione delle superfici per l'installazione di tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili:

Sì

No

Se sì, indicare:

Sul tetto m² (circa):

A terra m² (circa):

ALLEGATO 2 - Scheda informativa condominio per interventi di efficienza energetica (Parte seconda – indagine sui serramenti)

Stiamo realizzando la diagnosi energetica di questo edificio per valutare i consumi ed il comfort.


E' necessario conoscere che tipo di finestre ha ciascun appartamento e dove sono orientate (se sono stati sostituiti o no, e quale tipo di finestre avete)

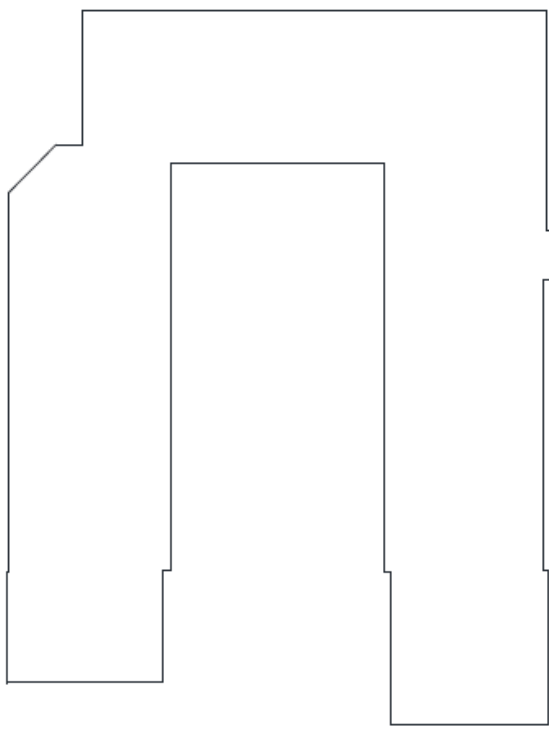
Vi ringraziamo per la cortese collaborazione che vorrete fornirci, nel compilare questo breve questionario

L'Amministratore

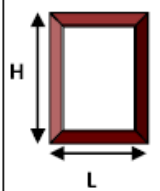
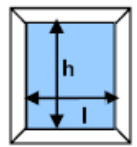
LOCALIZZAZIONE appartamento	SCALA _____ Piano _____	N. DI FINESTRE _____ (indica sulla pianta con una crocetta tutte le finestre che hai)
NOTE		

**DOVE SONO POSIZIONATE LE TUE FINESTRE?
INDICA OGNI FINESTRA CON UNA CROCE SULLA PIANTINA**

NORD 



HAI SOSTITUITO LE TUE FINESTRE?

NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> In quale anno? _____	IL TELAIO DELLE FINESTRE di quale materiale è?	
		<input type="checkbox"/> alluminio senza taglio termico <input type="checkbox"/> alluminio con taglio termico <input type="checkbox"/> metallo <input type="checkbox"/> plastica <input type="checkbox"/> legno
	Che tipo di vetro hanno le finestre?	
		<input type="checkbox"/> vetro singolo <input type="checkbox"/> vetrocamera semplice <input type="checkbox"/> vetrocamera con gas <input type="checkbox"/> vetro triplo

ALLEGATO 3 - Diagnosi energetica



DIAGNOSI
ENERGETICA.pdf

ALLEGATO 4 - Contratto tipo



Modello
Contratto.pdf