



# **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.

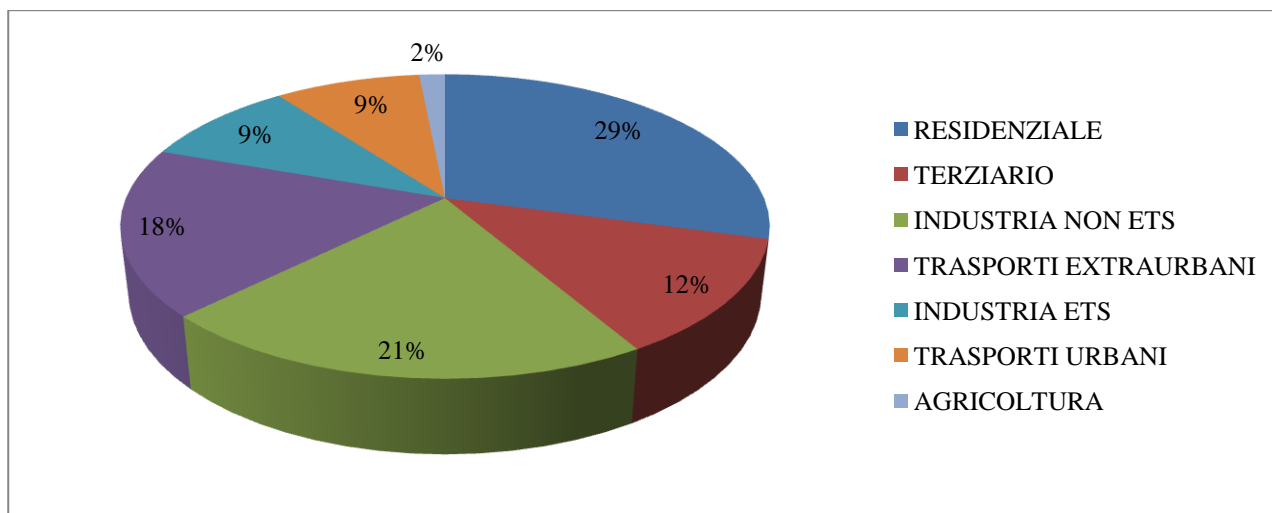


FIGURA 1: CONSUMI PER SETTORE ANNO 2008 - FONTE: SIRENA

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.

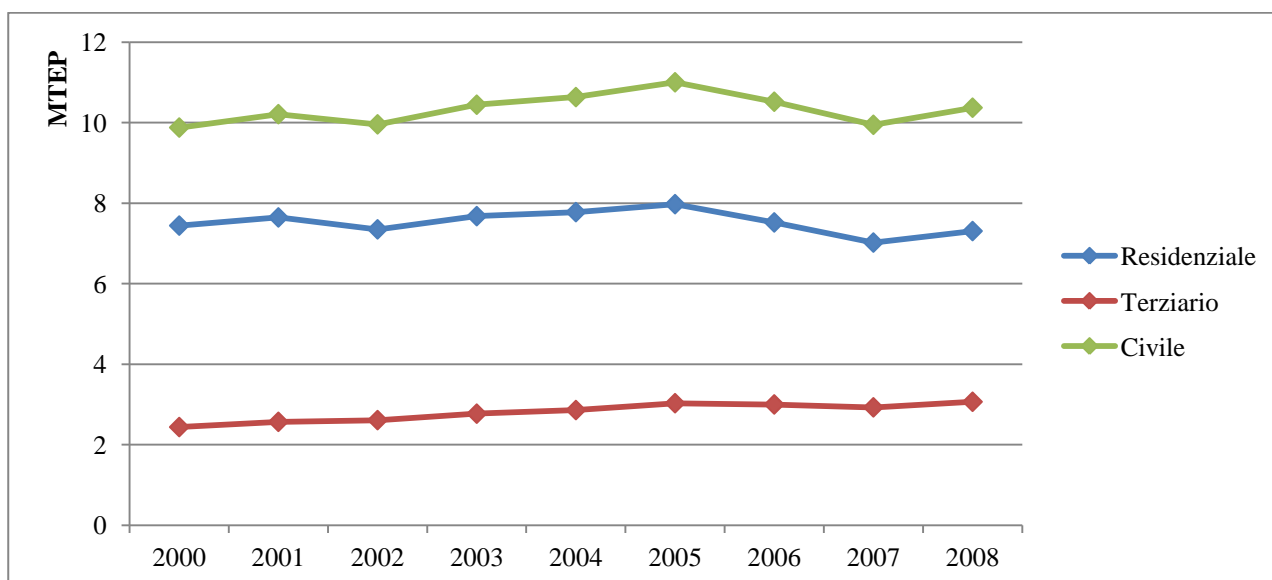


FIGURA 2: TREND CONSUMI FINALI NEI SETTORI RESIDENZIALE, TERZIARIO E CIVILE – ELABORAZIONE DA DATI SIRENA

## 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.

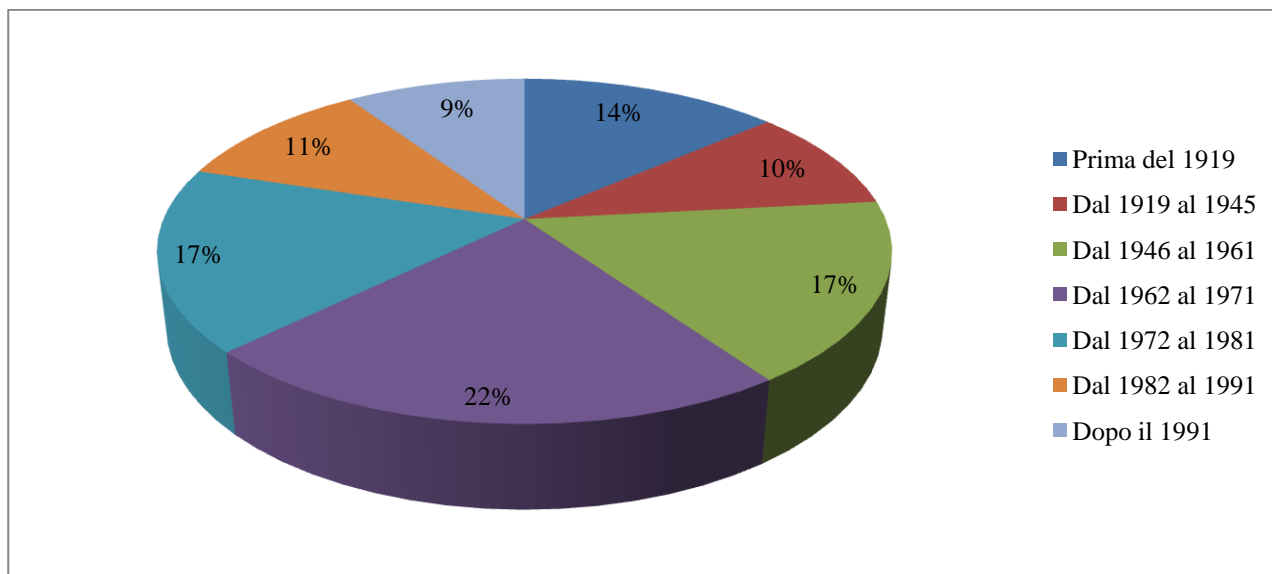


FIGURA 3: ABITAZIONI IN EDIFICI AD USO ABITATIVO PER EPOCA DI COSTRUZIONE – REGIONE LOMBARDIA - CENSIMENTO 2001

### 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.

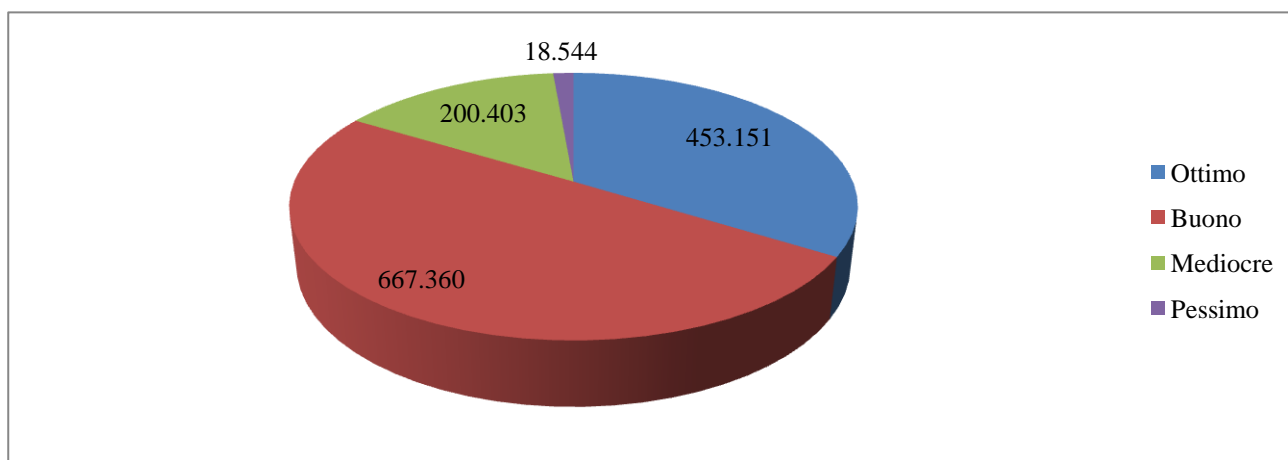


FIGURA 4: STATO DI CONSERVAZIONE DELL'U.I. – REGIONE LOMBARDIA - ELABORAZIONE DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

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.

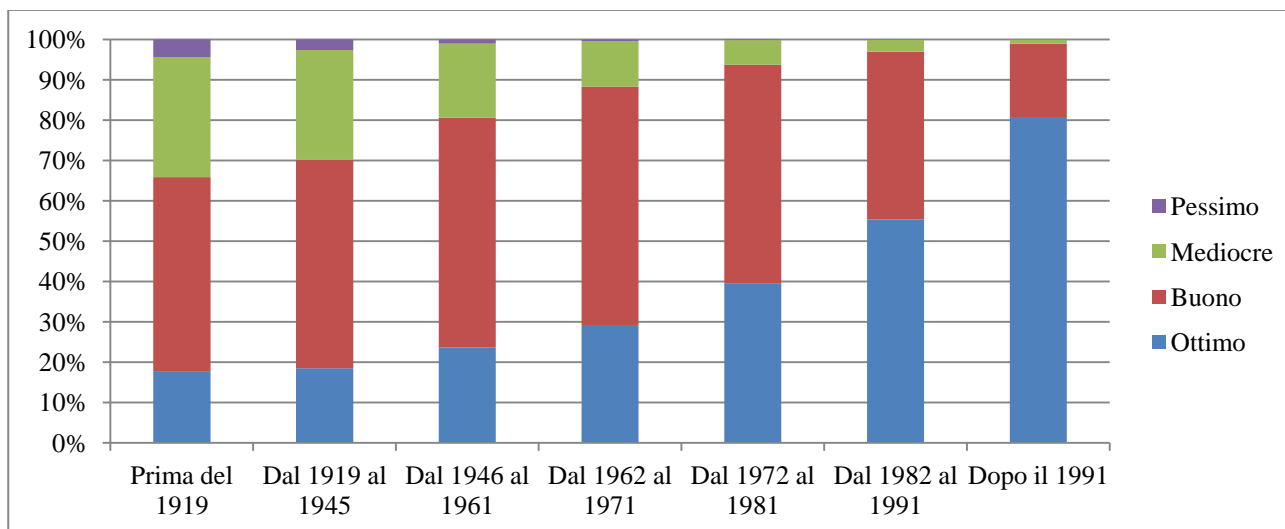


FIGURA 5: STATO DI CONSERVAZIONE DELL'U.I. IN BASE ALL'EPOCA COSTRUTTIVA – REGIONE LOMBARDA - ELABORAZIONE DA DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

### 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.

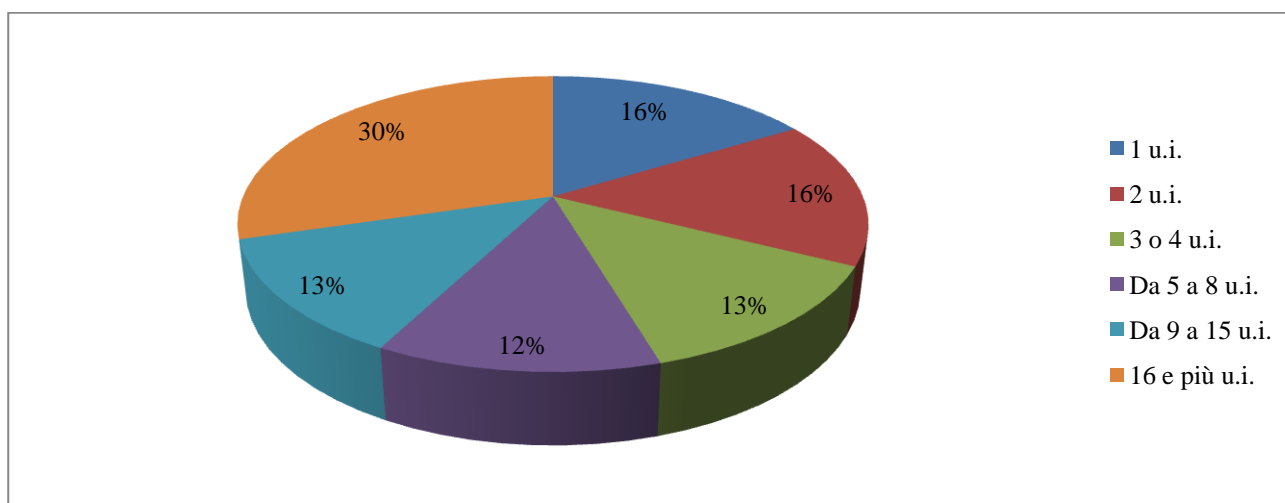


FIGURA 6: NUMERO DI ABITAZIONI NELL'EDIFICIO – REGIONE LOMBARDA - DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

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

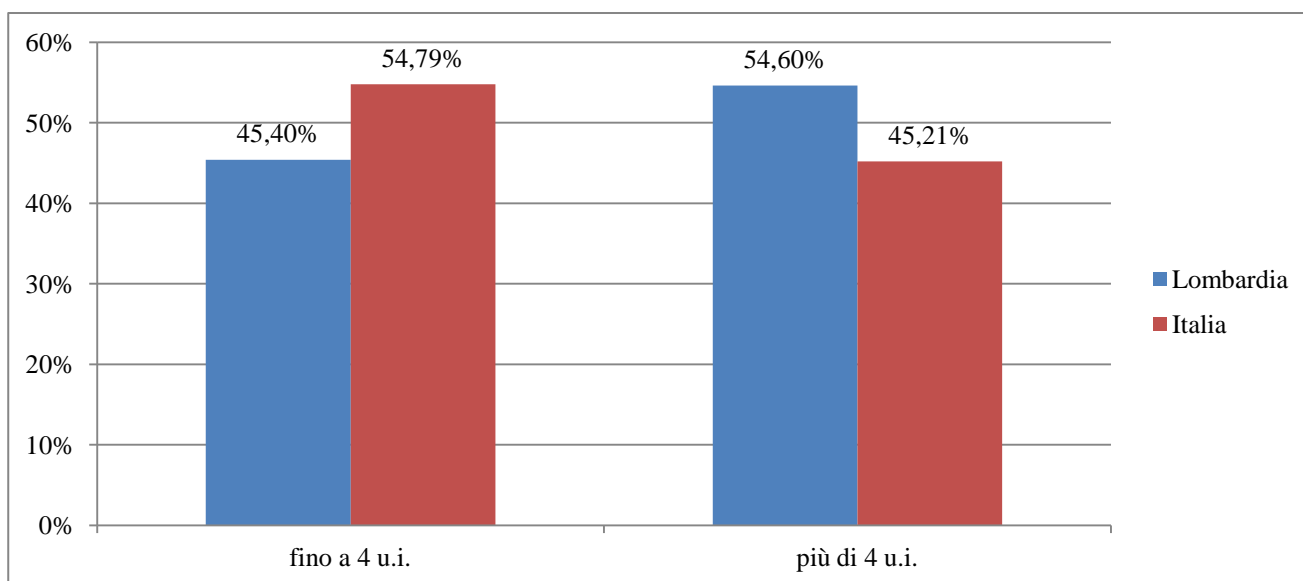


FIGURA 7: RIPARTIZIONE PERCENTUALE DI EDIFICI CONDOMINIALI E NON – REGIONE LOMBARDIA – ITALIA - ELABORAZIONE DA DATI CENSIMENTO ISTAT 2001

#### 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/m<sup>2</sup>a.

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%.

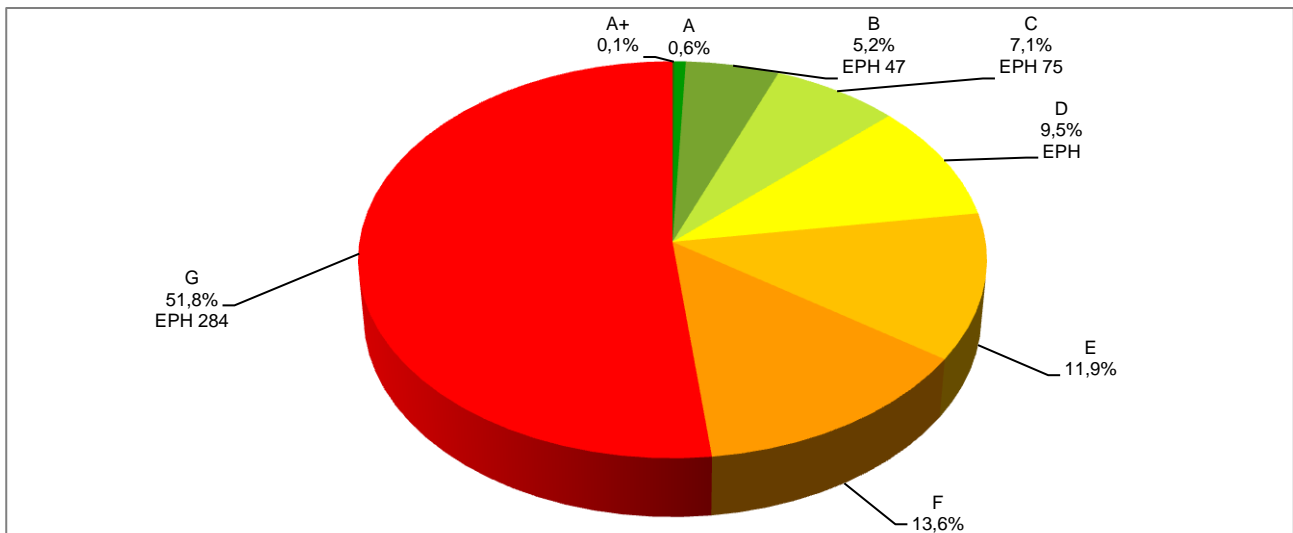


FIGURA 8: RIPARTIZIONE DEGLI ACE PER EDIFICI RESIDENZIALI PER CLASSE ENERGETICA E VALORE MEDIO DI EPH ESPRESSO IN kWh/m<sup>2</sup>a

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/m<sup>2</sup>a.

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/m<sup>2</sup>a

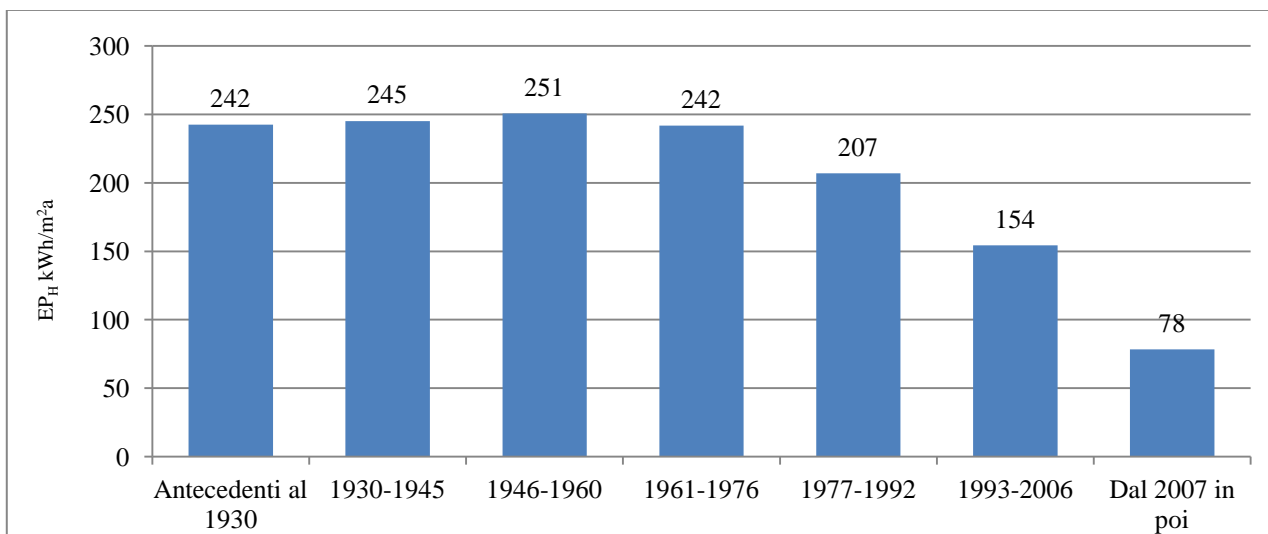


FIGURA 9 - VALORE MEDIO DI EPH PER EPOCA COSTRUTTIVA PER EDIFICI RESIDENZIALI

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

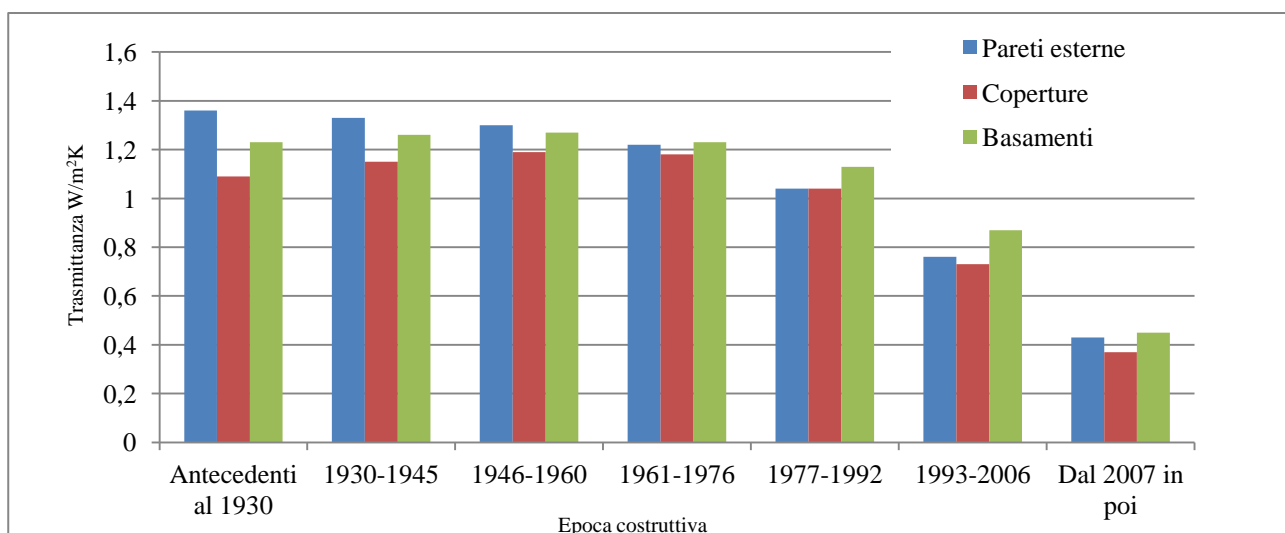


FIGURA 10: VALORI DELLE TRASMITTANZE DELLE SUPERFICI OPACHE DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI NELLE DIVERSE EPOCHE COSTRUTTIVE

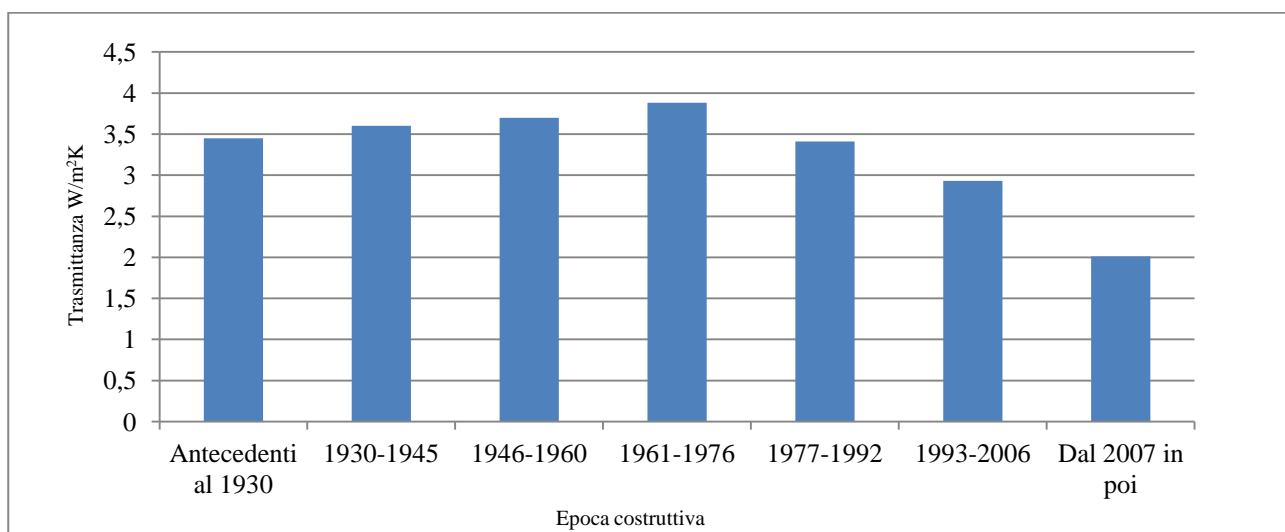


FIGURA 11: VALORI DELLE TRASMITTANZE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI NELLE DIVERSE EPOCHE COSTRUTTIVE

#### 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%).

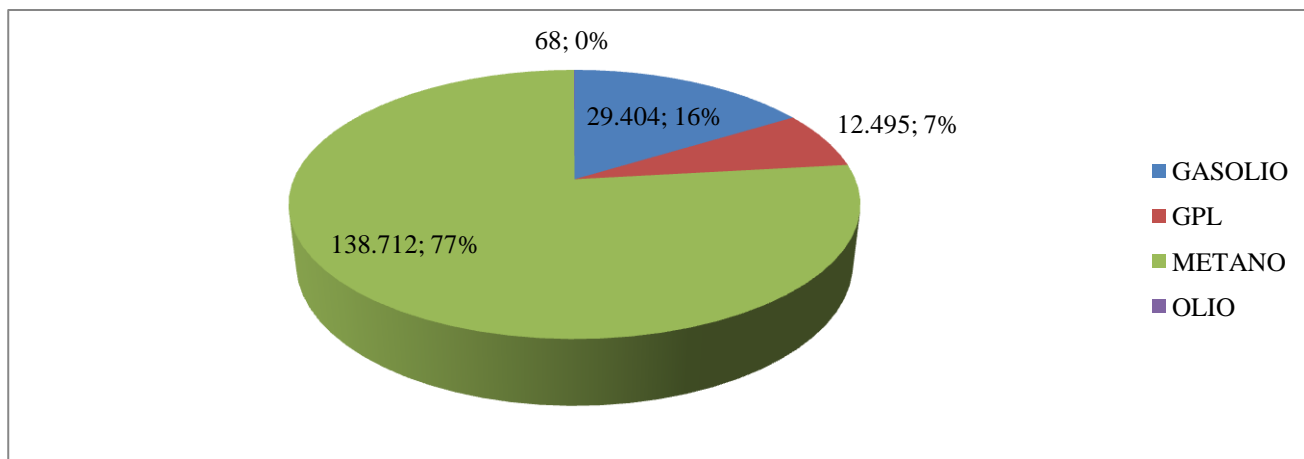


FIGURA 12: RIPARTIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI SULLA BASE DEL COMBUSTIBILE DI ALIMENTAZIONE - ELABORAZIONE DATI CURIT

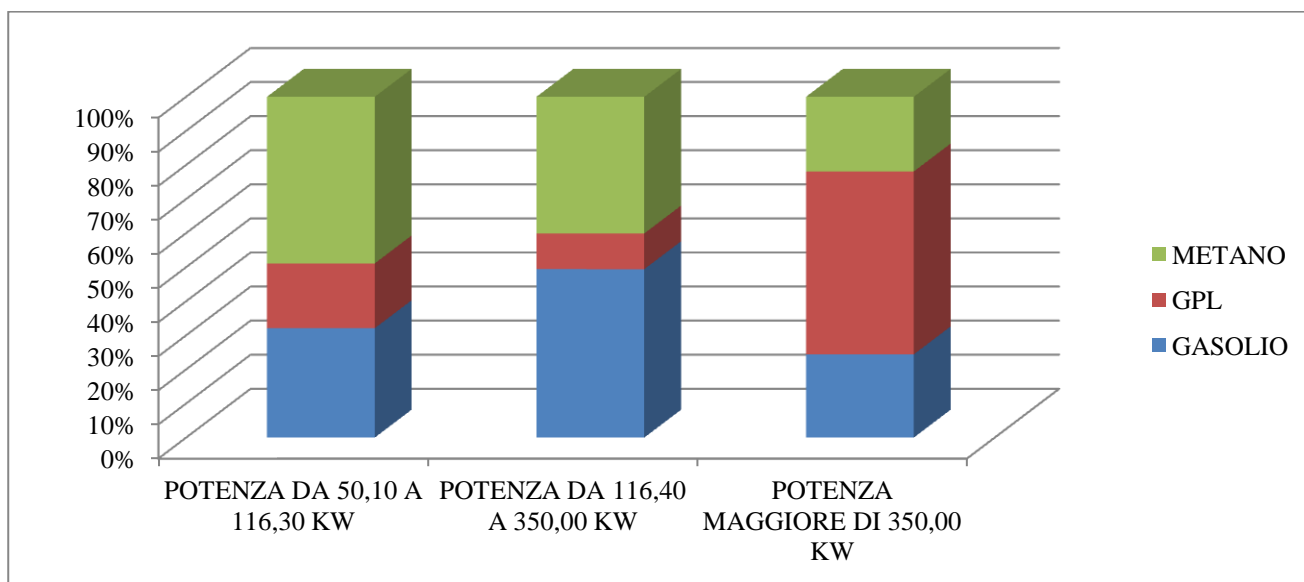


FIGURA 13: PERCENTUALI DI ALIMENTAZIONE DI IMPIANTI A SECONDA DELLA FASCIA DI POTENZA DEL GENERATORE - ELABORAZIONE DATI CURIT

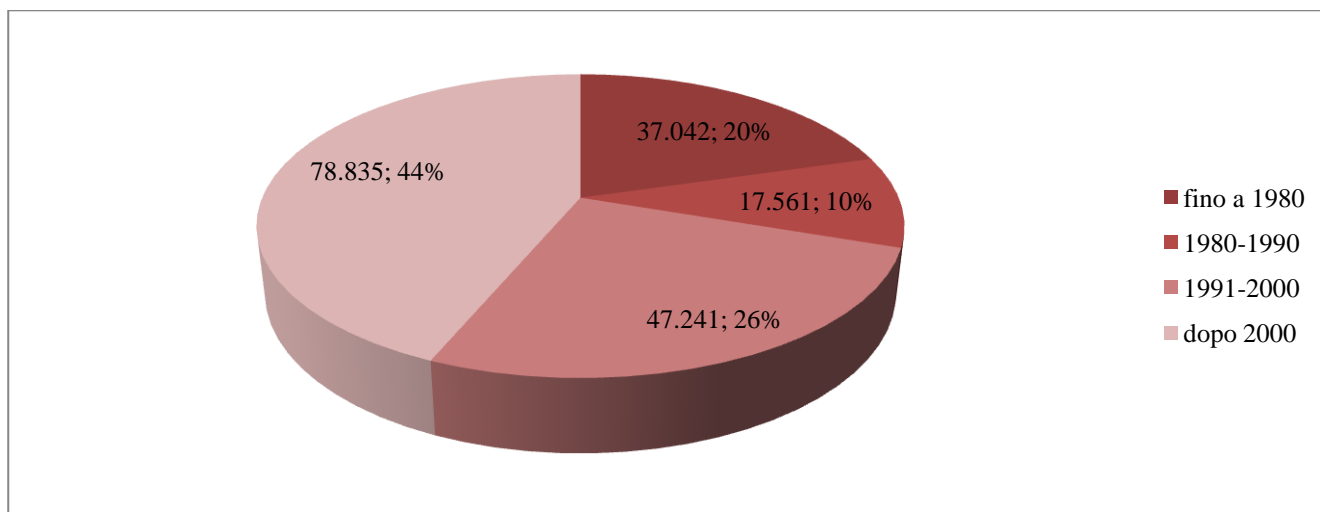


FIGURA 14: RIPARTIZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI SULLA BASE DELL'EPOCA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO - ELABORAZIONE DATI CURIT

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.

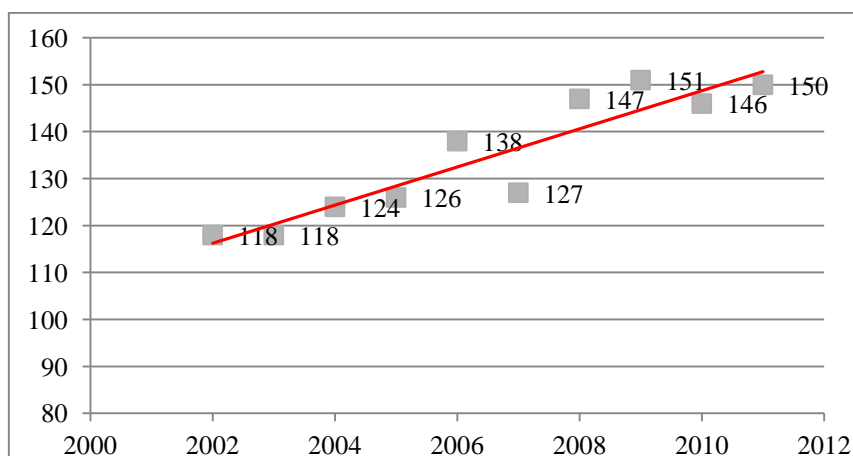


FIGURA 15: SPESA MENSILE DELLE FAMIGLIE PER COMBUSTIBILI ED ENERGIA [€/MESE]

## 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/m<sup>2</sup>a] 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 <sup>2</sup> anno
Edificio in linea	0,31	64,5 kWh/m <sup>2</sup> 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.

<b>APPARTAMENTO IN EDIFICIO CON 9 O PIU' UNITA' IMMOBILIARI</b>			
<i>Con impianto di riscaldamento centralizzato e raffrescamento autonomo</i>			
TIPO DI INTERVENTO	EC <sub>TOT</sub>	CEC <sub>5%</sub>	PB <sub>scontato</sub>
	[tep10 <sup>-3</sup> /m <sup>2</sup> 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.

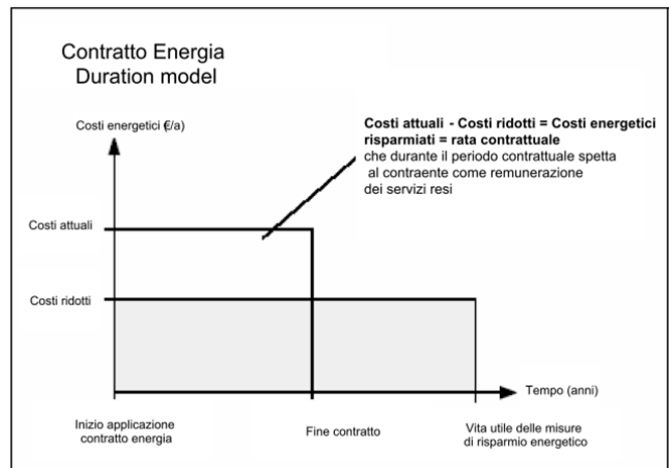
La maggior parte dei contratti che prevedono il coinvolgimento di ESCo richiedono la garanzia del risultato, cioè che la ESCo si assuma l'obbligo di garantire il risultato, pena il ricorso a penali.

#### **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)

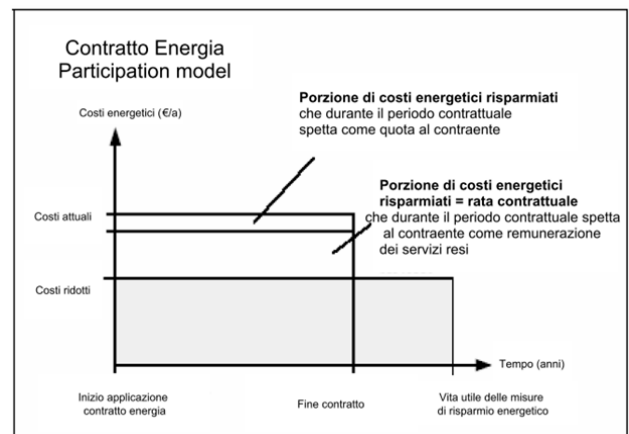
Il risparmio energetico conseguito viene interamente utilizzato per ripagare il finanziamento dell'intervento e remunerare l'attività della ESCo. Il contratto solitamente ha una durata "breve". Con questo approccio la ESCo incamera il 100% dei risparmi realmente ottenuti fino alla scadenza contrattuale. 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 rinvencono 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 individui 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 CO<sub>2</sub> 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 <sup>2</sup> ]	VOLUME LORDO RISCALDATO [m <sup>3</sup> ]	SUPERFICI VETRATE RESIDENZA [m <sup>2</sup> ]	COMBUSTIBILE RISCALDAMENTO [m <sup>3</sup> ]	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 m<sup>2</sup>). Il restante 55% dei serramenti è ancora con vetro singolo (circa 728 m<sup>2</sup>).

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 <sup>2</sup> anno]	EMISSIONI ASSOLUTE CO <sub>2</sub> (termici) [t/anno]	EMISSIONI SPECIFICHE CO <sub>2</sub> (termici) [kg/m <sup>2</sup> 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/m<sup>3</sup>;
- 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 <sup>3</sup> ]	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
			<b>5,25</b>			<b>4,90</b>

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
			<b>6,56</b>			<b>6,02</b>

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<sub>ref</sub> = Base dei consumi di riferimento [Sm<sup>3</sup>]

C<sub>i</sub> = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [Sm<sup>3</sup>]

GG<sub>i</sub> = Gradi giorno anno i-esimo

GG<sub>std</sub> = 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:

$\text{Risparmio energetico}_i$  = Risparmio energetico anno i-esimo

$\text{Consumi}_i$  = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [ $\text{Sm}^3$ ]

Base dei consumi $_{norm\ i}$  = Base dei consumi normalizzata [ $\text{Sm}^3$ ], 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 % $_{\text{garantito}}^{\text{Cliente}}$ ) 20%	(Quota % $_{\text{garantito}}^{\text{ESCo}}$ ) 80%
Ulteriore eventuale risparmio energetico	(Quota % $_{\text{ulteriore}}^{\text{Cliente}}$ ) 50%	(Quota % $_{\text{ulteriore}}^{\text{ESCo}}$ ) 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%):

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

- 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<sub>i</sub> è inferiore a Risparmio energetico<sub>garantito</sub>)

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

#### 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 ( $\Sigma$  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 (m<sup>3</sup>/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  Quale .....

No

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 (m<sup>3</sup>) 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  m<sup>2</sup> (circa): .....

A terra  m<sup>2</sup> (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)

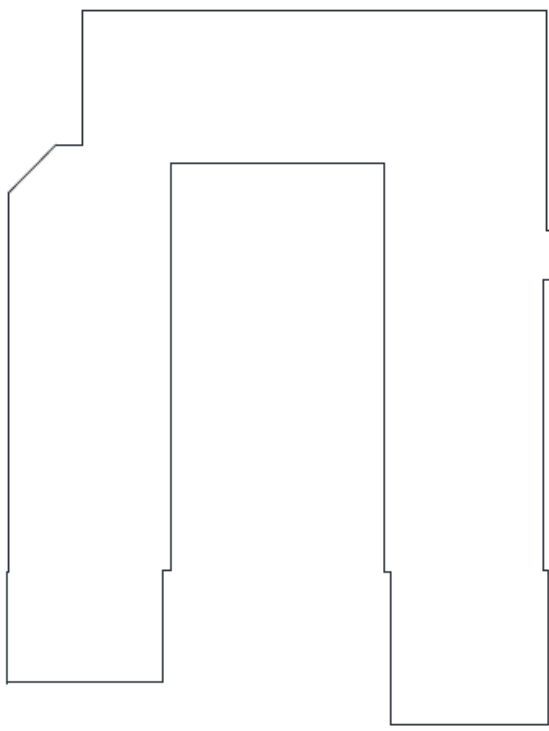
Vi ringraziamo per la cortese collaborazione che vorrete fornirci, nel compilare questo breve questionario

L'Amministratore

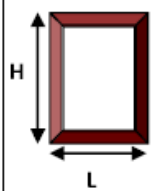
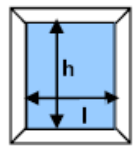
LOCALIZZAZIONE appartamento	SCALA _____ Piano _____	N. DI FINESTRE _____ (indica sulla pianta con una crocetta tutte le finestre che hai)
NOTE		

**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? _____	<b>IL TELAIO DELLE FINESTRE di quale materiale è?</b>	
		<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
	<b>Che tipo di vetro hanno le finestre?</b>	
		<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

## Sommario

Sommario .....	2
1 Introduzione .....	3
2 Attività 1: Diagnosi energetica di dettaglio .....	3
2.1 Risultati sintetici della diagnosi energetica (ricostruzione dello stato di fatto) .....	5
2.2 Proposta di interventi .....	6
2.3 Legenda tabelle e figure .....	16
2.3.1 Tabelle .....	16
2.3.2 Figure .....	17
3 AUDIT DI DETTAGLIO – CONDOMINIO V.LE DELLE RIMEMBRANZE, 38 - LODI .....	18
4 Attività 2: Approfondimento sulla possibile introduzione di un contratto di rendimento energetico per le utenze selezionate	19
4.1 Premessa.....	19
4.2 I contratti di rendimento energetico, ruolo delle ESCo e il FTT .....	22
4.3 Tipologie di contratto Servizio Energia” .....	24
5 Attività 3: definizione di uno schema di contratto tipo.....	39

## 1 Introduzione

Il presente lavoro, realizzato dalla Esco del Sole su incarico commissionato da CESTEC, ha lo scopo di acquisire uno studio di fattibilità di interventi integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell'efficienza energetica per un utenza condominiale di Lodi con contestuale definizione di uno schema di contratto tipo e relativo piano economico-finanziario per l'attuazione degli interventi, e di un contratto "tipo" coerente al "contratto di rendimento energetico" da sottoporre a soggetti terzi (D.lgs 115/2008), nell'ambito del progetto rif. "Factor 20". Il Condominio selezionato aderente all'iniziativa si trova ubicato a Lodi in Via delle Rimembranze, 38 e consta di 98 alloggi. Il progetto di fattibilità sarà oggetto di eventuale estensione in condomini analoghi.

Le attività previste dallo studio di fattibilità sono le seguenti:

- Attività 1: Valutazione delle opportunità di intervento finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica per l'utenza selezionata,
- Attività 2: Approfondimento sulla possibile introduzione di un contratto di rendimento energetico per le utenze selezionate,
- Attività 3: definizione di uno schema di contratto tipo.

## 2 Attività 1: Diagnosi energetica di dettaglio

L'audit energetico consiste nella simulazione delle prestazioni energetiche del sistema involucro-impianti.

I dati necessari per la simulazione sono stati raccolti attraverso la compilazione di:

- una scheda relativa all'involucro per l'individuazione delle caratteristiche termo-fisiche di tutti i componenti strutturali (superfici disperdenti e tipologia dei muri perimetrali, delle coperture, dei basamenti, delle superfici trasparenti e degli infissi)
- una scheda relativa all'impianto di riscaldamento riguardante il sistema di produzione dell'energia, le reti ed i sistemi di distribuzione dei vettori energetici a partire dai punti di prelievo fino agli utilizzatori termici ed elettrici finali.

Le schede di raccolta dati sono state adeguatamente compilate e verificate durante i sopralluoghi in loco. Sono inoltre stati realizzati sopralluoghi a tre appartamenti con rilievo di dettaglio degli elementi costitutivi dell'edificio con la compilazione di un questionario sul comfort termico percepito dai residenti. Infine, è stato effettuato un sondaggio puntuale tramite questionario distribuito dall'amministratore a tutte le famiglie per verificare la quota di infissi sostituiti. Al questionario hanno risposto circa una 40 di famiglie (circa il 40% della totalità) fornendo informazioni piuttosto dettagliate.

I dati raccolti su involucro e impianto termico sono stati utilizzati per elaborare un modello numerico dell'edificio, al fine di simulare il comportamento termico invernale dell'edificio stesso (tenendo in conto le interazioni esistenti tra involucro, impianto termico e ambiente esterno). La simulazione è stata effettuata con l'ausilio del programma di calcolo Edilclima. I consumi simulati sono stati calibrati rispetto ai consumi reali raccolti da ARPA, tenendo conto degli effettivi gradi giorno delle stagioni termiche.

L'immobile è situato a Lodi in Via delle Rimembranze, 38. Nella presente mappa è localizzato il complesso residenziale preso in esame dall'audit.

L'immobile di proprietà privata, è 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 1 - Localizzazione dell'edificio oggetto di analisi (indicato da cerchio rosso) tramite foto aerea



## 2.1 Risultati sintetici della diagnosi energetica (ricostruzione dello stato di fatto)

I dati di sintesi della analisi energetico – anagrafica sono i seguenti:

EPOCA COSTRUTTIVA EDIFICIO	SUPERFICIE NETTA RISCALDATA [m <sup>2</sup> ]	VOLUME LORDO RISCALDATO [m <sup>3</sup> ]	SUPERFICI VETRATE RESIDENZA [m <sup>2</sup> ]	COMBUSTIBILE RISCALDAMENTO [m <sup>3</sup> ]	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, risulterebbero essere in doppio forato con intercapedine senza isolante (ma naturalmente andrebbe effettuata una rilevazione durante il periodo d'esercizio dell'impianto di riscaldamento, tramite termoflussimetro e termocamera). 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 si è potuto ricostruire in modo piuttosto completo 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 m<sup>2</sup>). Il restante 55% dei serramenti è ancora con vetro singolo (circa 728 m<sup>2</sup>).

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 anticongelante. L'impianto di riscaldamento, nonostante l'epoca d'installazione, risulta particolarmente efficiente, come si vede chiaramente dai dati dell'ultima prova fumi che evidenziano un rendimento di combustione medio del 91,6 % (al 20/11/2010). 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 <sup>2</sup> anno]	EMISSIONI ASSOLUTE CO <sub>2</sub> (termici) [t/anno]	EMISSIONI SPECIFICHE CO <sub>2</sub> (termici) [kg/m <sup>2</sup> 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.

È evidente che complessivamente le prestazioni del sistema edificio-impianto potrebbero essere migliorate. La realizzazione di interventi volti al contenimento dei consumi comporterebbe non solo una notevole riduzione dei consumi di combustibile e dei costi in bolletta ma anche delle emissioni inquinanti e clima-alteranti e del comfort generale degli alloggi, soprattutto se la regolazione fosse calibrata per singolo appartamento e ambiente.

## 2.2 Proposta di interventi

A seguito della ricostruzione dello stato di fatto sono state effettuate le simulazioni dei possibili interventi migliorativi da realizzare, calcolando i risparmi tecnico-economici che permettono di ottenere un risparmio energetico e una diminuzione delle emissioni climalteranti attraverso la sostituzione di tecnologie passive (ad es.: elementi dell'involucro) o attive (ad es: impianto termico o elettrico).

Nel caso oggetto di analisi le criticità sono riassunte nella tabella seguente:

SERRAMENTI	ELEMENTI EDILIZI OPACHI	IMPIANTO TERMICO	USI ELETTRICI	APPLICAZIONE SOLARE TERMICO	APPLICAZIONE SOLARE FOTOVOLTAICO
X	X	X			

Gli interventi ipotizzati, volti alla riduzione dei consumi termici, sono:

- Impianto termico: intervento sul sistema di generazione, distribuzione, regolazione delle temperature e contabilizzazione;
- Involucro edilizio: intervento di coibentazione del solaio di copertura; intervento di sostituzione dei serramenti a vetro singolo; cappotto.

La fattibilità degli interventi proposti e di seguito descritti, sono stati valutati nella loro fattibilità tecnica-economica.

Le simulazioni dei diversi interventi prevedono sempre la presenza dell'intervento di contabilizzazione e adeguamento del sistema di regolazione e distribuzione sia per l'efficacia in termini di costi-benefici, sia per necessità di rendere fattibile tecnicamente anche gli altri interventi, sia per l'obbligatorietà della stessa prevista dalle attuali norme. Gli interventi vengono poi simulati mixati tra loro al fine di valutarne l'efficacia in termini di costi-benefici. Ogni intervento proposto viene simulato tramite il modello di calcolo previsto dalle norme UNI TS 11300, che sono alla base del motore di calcolo del software Edilclima. Secondo tale metodologia di calcolo è evidente che il mix di più interventi non può essere inteso come una somma dei risparmi energetici dei singoli interventi, in quanto legato alla capacità del sistema edificio-impianto di sfruttare al meglio gli apporti gratuiti presenti.

Viene di seguito riportata un tabella riassuntiva dei diversi interventi proposti e simulati. Dalla tabella si evince quali interventi garantiscono le maggiori riduzioni di consumi termici ed elettrici che permettono la maggior riduzione di emissione di CO<sub>2</sub>. Allo stesso modo si può vedere quali interventi risultano efficienti anche dal punto di vista costi-benefici, permettendo tempi di ritorno accettabili. Gli ultimi due interventi simulati sono stati valutati prevedendo che tutto il costo dell'intervento venga pagato dalla ESCO. In tal caso non è possibile poter fruire della detrazione fiscale del 55%.

## Interventi proposti

Condominio Nuovo Passeggio - Viale Rimembranze - Lodi																
N°	TIPOLOGIA INTERVENTI	INTERVENTO PROPOSTO	Investimento [C]	Risparmio annuo di gas metano [m³]	Riduzione % consumi termici	Risparmio annuo di energia elettrica [kWh]	% di riduzione dei consumi elettrici	Risparmio economico annuo sulla spesa di combustibile ed energia elettrica [C]	Produttività annua di fotovoltaico [kWh]	% consumo elettrico coperto da fotovoltaico	Incentivo fotovoltaico Conto Energia [C]	Tempo di ritorno PBT [anni]	Riconoscimento economico TEE [C]	Tempo di ritorno PBT <sub>TEE</sub> [anni]	Riduzione CO <sub>2</sub> [tonn/anno]	Riduzione annua CO <sub>2</sub> [%]
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	-	-	-	4,5	1.042,7	4,2	37,1	14,1
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	-	-	-	5,7	1.894,7	5,4	64,6	24,5
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	-	-	-	10,3	1.507,4	9,7	52,8	20,0
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	-	-	-	8,1	1.566,5	7,7	54,8	20,8
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	-	-	-	3,2	1.754,0	3,0	61,1	23,2
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	-	-	-	6,4	2.280,8	6,0	78,9	30,0
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	-	-	-	6,7	3.028,0	6,3	103,2	39,2
8	INVOLUCRO	SOSTITUZIONE SERRAMENTI	255.155	16.119	12,1	1.411	10,2	13.177	-	-	-	19,4	931,4	18,8	31,7	12,0
9	INVOLUCRO	SOSTITUZIONE SERRAMENTI (compreso intervento VT+POMPA INVERTE+CONTABIL.) (detr. 55%)	316.705	28.298	21,2	5.280	38,1	23.694	-	-	-	11,7	1.635,1	11,1	57,1	21,7
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	-	-	-	8,8	2.349,0	8,3	81,2	30,8
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	-	-	-	8,6	3.055,6	8,2	104,2	39,6
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	-	-	-	5,3	2.527,1	4,9	86,1	32,7
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	-	-	-	10,4	3.055,6	9,9	104,2	39,6

In accordo con CESTEC, il Comune di Lodi e l'amministratore di Condominio, sono stati simulati una serie di interventi che incrementassero l'efficienza e la prestazione energetica di tutto il sistema edificio-impianto. 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 precedente tabella si può facilmente vedere quali siano gli interventi che garantiscano il maggior risparmio energetico ma soprattutto valutare quali siano quelli più efficaci in termini di costi-benefici.

Si ritiene che l'undicesimo intervento indicato in tabella sia il più interessante, in quanto permetterebbe un risparmio energetico di circa il 40% con tempo di ritorno inferiore ai 10 anni e, prevedendo la sostituzione dei serramenti a vetro singolo rimasti, permetterebbe anche un miglioramento degli standard abitativi delle abitazioni migliorandone il comfort termico. Nel caso di replicare l'intervento su altri edifici, chiaramente la sostituzione dei serramenti dovrà essere fatta ove necessario.

Si noti, tuttavia che il primo intervento "mix impianto-involucro" indicato in tabella (n° 7, che prevede la coibentazione a cappotto di parte delle pareti verticali, invece che la sostituzione dei serramenti), a fronte di un risparmio di circa il 40% permetterebbe tempi di ritorno inferiori rispetto all'ultimo intervento indicato. Si sottolinea, però, che l'intervento di coibentazione delle pareti verticali viene inteso, nella simulazione economica, come extra costo rispetto ad un intervento di manutenzione della facciata. Nel costo dell'intervento, difatti, non è incluso il costo dei ponteggi e della sostituzione/rimozione delle pietre delle imbotti e i davanzali. Il costo usato è relativo alla sola lavorazione per la posa del sistema a cappotto. Chiaramente includendo tutti costi accessori il tempo di ritorno diverrebbe molto maggiore e quindi poco interessante.

Si noti che nella prima serie di simulazioni è stata prevista la possibilità da parte del condominio di poter usufruire della detrazione fiscale del 55%.

Nell'ottica di poter replicare l'intervento ad un ventaglio di altri condomini, nel caso in cui sia la ESCO a effettuare l'investimento iniziale e, quindi, non sia possibile richiedere la detrazione fiscale, si ritiene che l'intervento più interessante sia il n° 12. In questa simulazione, si prevede solo la riqualificazione dell'impianto di riscaldamento (sostituzione della caldaia, contabilizzazione e sistema di regolazione e distribuzione) e la coibentazione del solaio verso il sottotetto. L'intervento, a fronte di un investimento di circa 180'000 Euro, permetterebbe un risparmio di gas di circa il 30% e un PBT di poco più di 5 anni. Nell'ottica di intervento tramite ESCO è l'intervento ritenuto più efficiente.

Nel caso venissero sostituiti anche i serramenti l'intervento, non potendo richiedere la detrazione fiscale, avrebbe un PBT poco superiore ai 10 anni.

Si ricorda, infine, che nelle valutazioni della diagnosi energetica di seguito riportata, il PBT è stato calcolato senza prevedere delle ripartizioni dei risparmi tra ESCO e condomini, attribuendo tutto il risparmio a favore del ripagamento dell'investimento da parte delle ESCO. Le ipotesi di condivisione del risparmio sono trattate nei capitoli successivi per le valutazioni preliminari per la definizione del contratto tipo.

In generale, per tutti gli interventi simulati, l'investimento indicato e i costi energetici sono da considerarsi IVA esclusa.

Si tenga presente che le valutazioni dei tempi di ritorno sono calcolate considerando:

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

Il valore dei Titoli di Efficienza Energetica sono valutati su valori medi e nella calcolo del PBT con TEE vengono conteggiati interamente a favore del condominio.

I prezzi utilizzati per le analisi sono stati desunti dal Preziario dei Milano per la parte involucro e da preventivi richiesti dall'Amministratore condominiale per la parte impiantistica. I prezzi da listino sono di seguito riportati.

CODICE	DESCRIZIONE VOCE	U.m.	LAVORAZIONI	SICUREZZA	TOTALE
<b>1C.10.150</b>	<b>ISOLAMENTO TERMICO SOTTOTETTI</b>				
1C.10.150.0020	Isolamento termico di sottotetti non praticabili realizzato con materassini stesi sul pavimento, di lana di roccia trapuntata su carta kraft politenata, conduttività termica W/mK 0,042, conforme alla norma UNI EN 13162, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, assistenza muraria; negli spessori:				
1C.10.150.0020.a	50 mm	Euro/m <sup>2</sup>	3,24	0,03	3,27
1C.10.150.0020.b	60 mm	Euro/m <sup>2</sup>	3,72	0,03	3,75
1C.10.150.0020.c	80 mm	Euro/m <sup>2</sup>	4,48	0,04	4,52
1C.10.150.0020.d	100 mm	Euro/m <sup>2</sup>	5,44	0,04	5,48

CODICE	DESCRIZIONE VOCE	U.m.	LAVORAZIONI	SICUREZZA	TOTALE
<b>1C.10.250</b>	<b>ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE</b>				
1C.10.300.0010	Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con lastre in polistirene espanso sinterizzato, senza pelle, prodotte con materie prime vergini esenti da rigenerato; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13163, con marcatura CE, Classe 100, <b>conduttività termica W/mK 0,036, resistenza alla compressione kPa 100</b> . Compresa le lastre fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi; la rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo; la chiodatura con tasselli ad espansione. Esclusi: i ponteggi esterni, gli intonaci di finitura. Per spessore di isolante:				
1C.10.300.0010.a	20 mm	Euro/m <sup>2</sup>	43,1	1,21	44,31
1C.10.300.0010.b	per ogni 10 mm in più di isolante	Euro/(m <sup>2</sup> x cm)	1,19	0,03	1,22
<b>1C.24.160</b>	<b>TINTEGGIATURE</b>				
1C.24.160.0040	Rivestimento minerale colorato con pasta a base di silicati di potassio applicato a spatola e rifinito a frattazzo, con mano di primer. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie:				
1C.24.160.0040.b	- ai silicati di potassio, grana media	Euro/m <sup>2</sup>	16,04	0,23	16,27

CODICE	DESCRIZIONE VOCE	U.m.	LAVORAZIONI	SICUREZZA	TOTALE
<b>1C.21.100</b>	<b>SERRAMENTI E PERSIANE IN PVC</b>				
1C.21.100.0010	<p>Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta con maniglia, e comando a doppio effetto ove opportuno.</p> <p>Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione: esterno telaio; misura minima: 1,00 m<sup>2</sup>. Devono essere prodotte le documentazioni che certificano la rispondenza alle seguenti norme: UNI EN 42, classe A1 di permeabilità all'aria; UNI EN 86, classe E4 di tenuta all'acqua; UNI EN 77 classe V3 di resistenza al carico del vento. Dovranno inoltre essere certificati l'isolamento termico da 2,2 W/m<sup>2</sup>K (*) ed il potere fonoisolante pari a 34 dB (ISO 717). Nelle dimensioni:</p>				
		* i serramenti usati per l'intervento hanno $U_w < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , limite necessario per poter accedere alla detrazione fiscale del 55%. Il valore indicato nel listino prezzi viene quindi aumentato del 10%.			
1C.21.100.0010.a	finestre ad un battente	Euro/m <sup>2</sup>	233,22	3,37	236,59
1C.21.100.0010.b	finestre a due battenti	Euro/m <sup>2</sup>	220,75	3,19	223,94
1C.21.100.0010.c	porte finestre ad un battente	Euro/m <sup>2</sup>	214,51	3,1	217,61
1C.21.100.0010.d	porte finestre a due battenti	Euro/m <sup>2</sup>	199,54	2,88	202,42
<b>1C.21.150</b>	<b>AVVOLGIBILI</b>				

1C.21.150.0020	Avvolgibile in materia plastica (PVC rigido) con stecche da 13/14 mm di spessore e peso non inferiore a 4,800 kg a m <sup>2</sup> , a doppio agganciamento continuo; compresi i supporti normali zincati, l'albero in acciaio zincato a caldo spessore 12/10, puleggia in lamiera zincata spessore 8/10 o plastica antiurto, passacringhia con pareti arcuate, cinghia di manovra di plastica, cinghia di nylon per il collegamento dei teli al rullo, squadrette o tappi di arresto, guide fisse ad U in profilato di ferro zincato spessore 8/10, avvolgitore contenuto in cassetta metallica zincata spessore 8/10 o di plastica antiurto, placca di acciaio inox. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Misurazione: luce netta del vano con aumento di 25 cm sull'altezza e 3 cm sulla larghezza; misura minima 1,75 m <sup>2</sup> ;	Euro/m <sup>2</sup>	45,02	0,65	45,67
----------------	---	---------------------	-------	------	-------

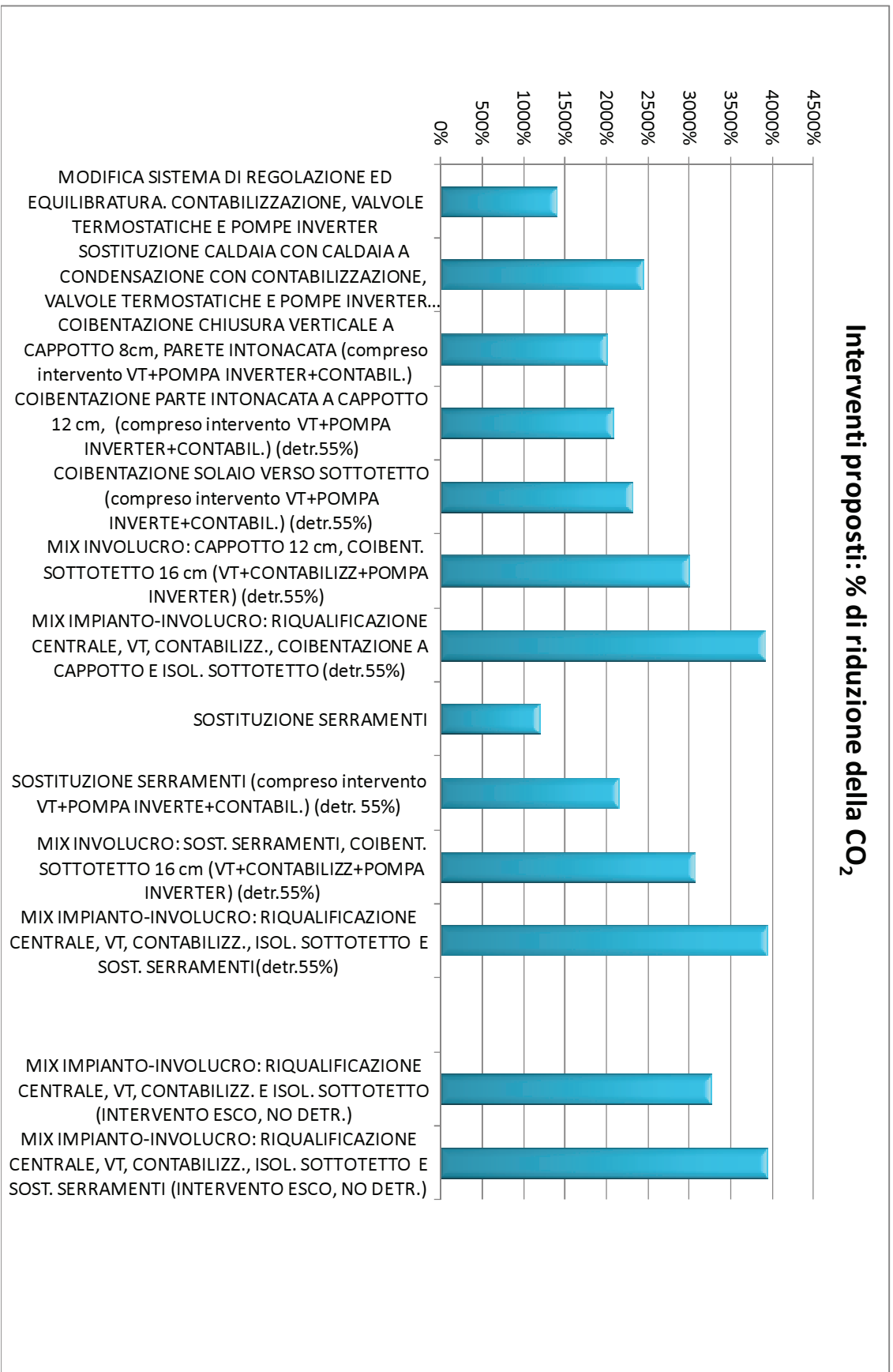
**RIEPILOGO**

<b>PREZZO UTILIZZATO COIBENTAZIONE SOTTOTETTO: spessore intervento 16 cm</b>	Euro/m <sup>2</sup>	<b>9,04</b>
--	---------------------	-------------

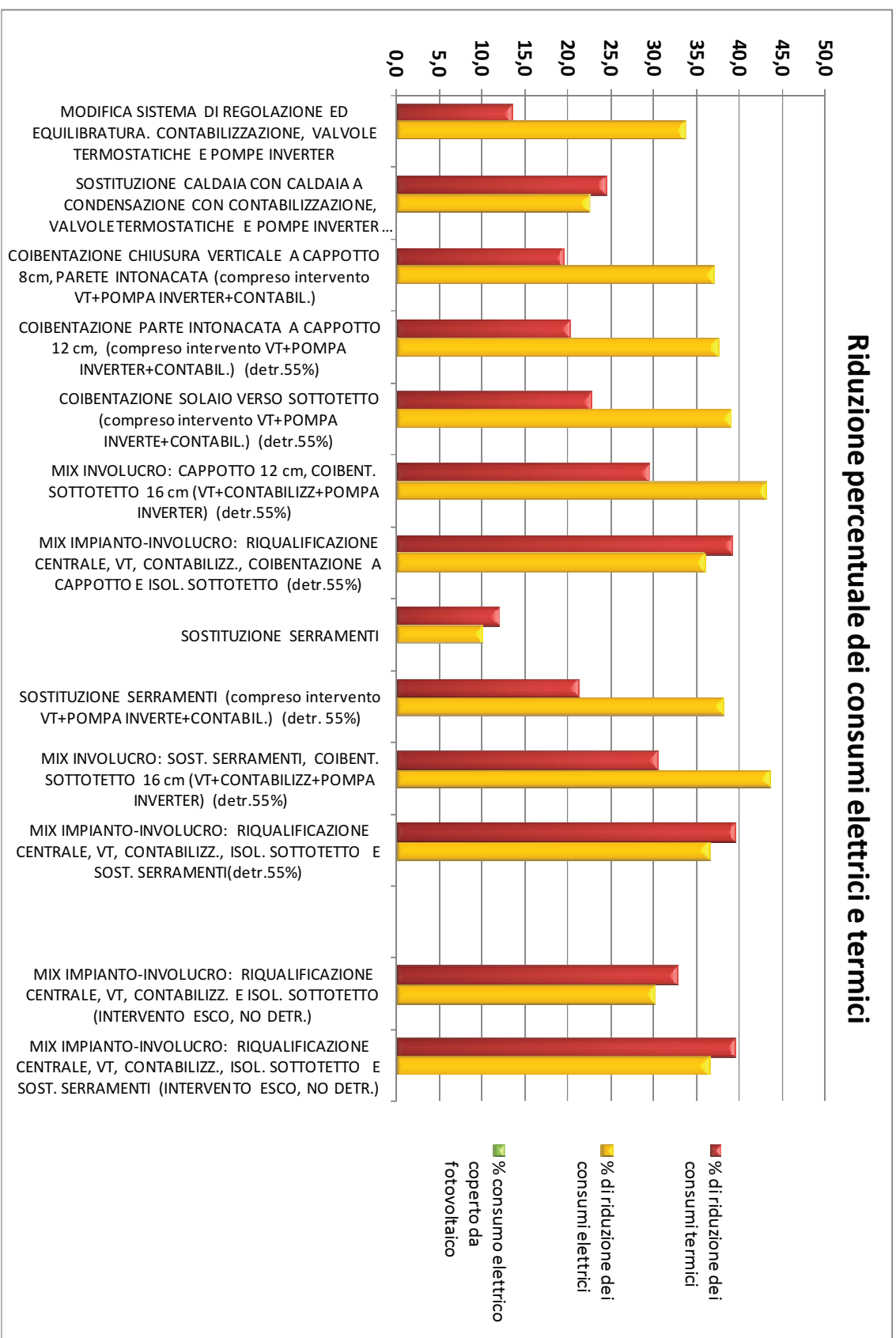
<b>PREZZO UTILIZZATO CAPPOTTO: spessore intervento 8 cm</b>	Euro/m <sup>2</sup>	<b>51,63</b>	<b>+16,27 =</b>	<b>67,9</b>
<b>PREZZO UTILIZZATO: spessore intervento 12 cm</b>	Euro/m <sup>2</sup>	<b>56,51</b>	<b>+16,27 =</b>	<b>72,78</b>

<b>PREZZO UTILIZZATO: aumento prezzo (+10%) serramenti prestazione migliorata + avvolgibili</b>	Euro/m <sup>2</sup>			
finestre ad un battente	Euro/m <sup>2</sup>	<b>260,249</b>	<b>+ 45,67 =</b>	<b>305,919</b>
finestre a due battenti	Euro/m <sup>2</sup>	<b>246,334</b>	<b>+ 45,67 =</b>	<b>292,004</b>
porte finestre ad un battente	Euro/m <sup>2</sup>	<b>239,371</b>	<b>+ 45,67 =</b>	<b>285,041</b>
porte finestre a due battenti	Euro/m <sup>2</sup>	<b>222,662</b>	<b>+ 45,67 =</b>	<b>268,332</b>

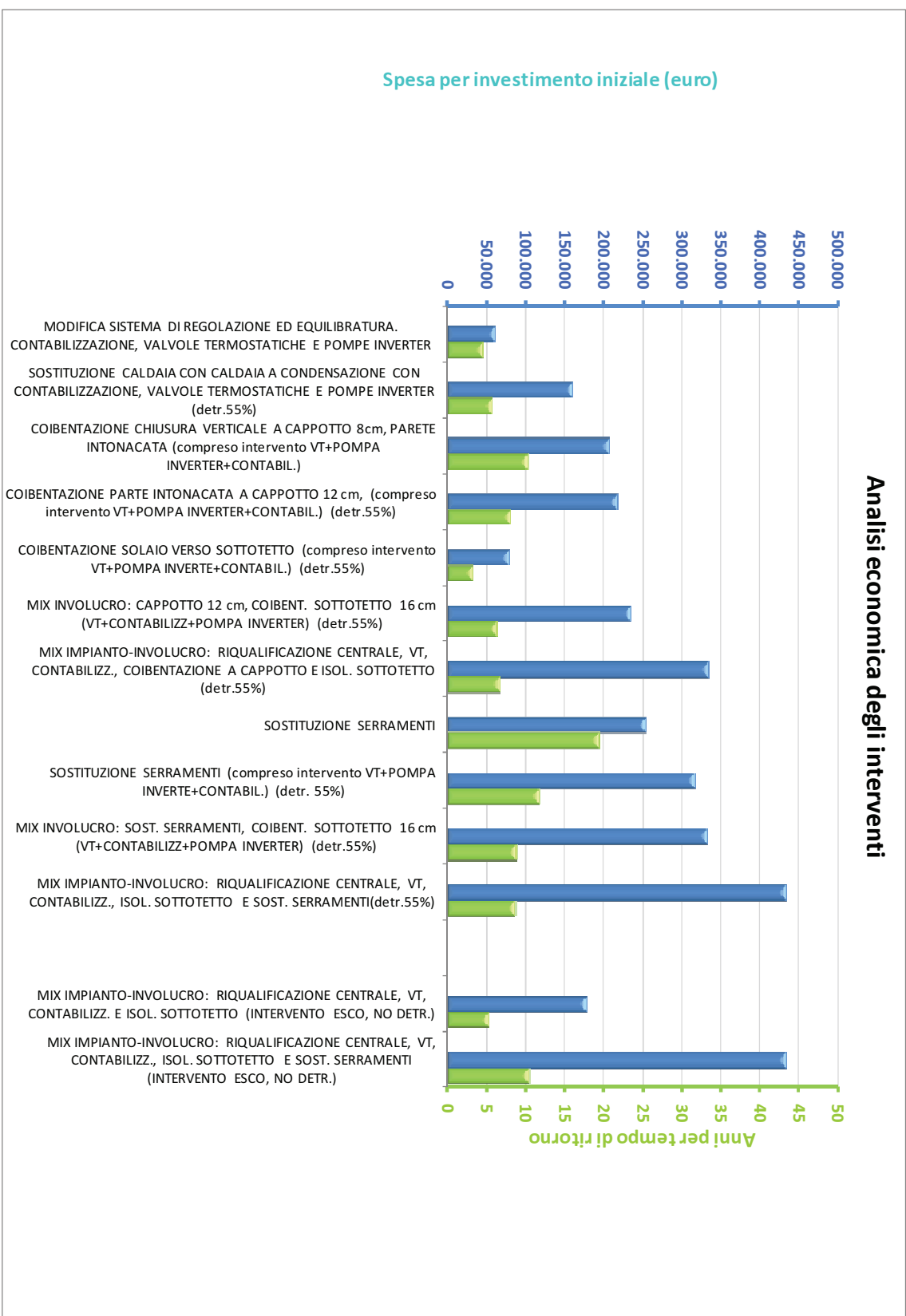
**Interventi proposti: % di riduzione della CO<sub>2</sub>**



Riduzione percentuale dei consumi elettrici e termici



Analisi economica degli interventi



## 2.3 Legenda tabelle e figure

### 2.3.1 Tabelle

#### **Tabella 1** – Dati generali dell'edificio e dell'utenza

Vengono riportate informazioni ricavate dalla scheda anagrafica dell'edificio, riguardanti la tipologia di edificio (componenti edilizie opache e vetrate), la tipologia di utenza, la volumetria, la superficie riscaldata e, a differenza dell'audit leggero, anche il fattore di forma S/V, la temperatura di comfort invernale e i giorni di utilizzo dell'impianto di riscaldamento. Questa prima tabella risulta molto utile perché consente di inquadrare il tipo di edificio e di individuare da subito gli eventuali punti critici che possono gravare sul fabbisogno di energia termica.

#### **Tabella 2** – Sistemi di riscaldamento e acqua calda sanitaria

Viene descritto sinteticamente il sistema di riscaldamento dell'edificio, indicando la tipologia del generatore di calore principale e dei terminali scaldanti. Per quanto riguarda il sistema per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) vengono indicati la tipologia di impianto (autonomo o centralizzato) e di apparecchio (a gas, elettrico...).

#### **Tabella 2a** - Rendimenti del sistema riscaldamento

Vengono illustrati i rendimenti di tutti i componenti che costituiscono il sistema di riscaldamento: caldaia, sistema di distribuzione, sistema di regolazione, terminali scaldanti. Moltiplicando tali rendimenti si ottiene il rendimento medio stagionale del sistema di riscaldamento che rappresenta la percentuale di combustibile effettivamente utile al riscaldamento.

#### **Tabella 3** – Dati di targa del generatore di calore

Vengono riportati i dati relativi alle caratteristiche dei generatori di calore a servizio dell'edificio, desunti dal libretto di centrale.

#### **Tabella 4** - Condizionamento estivo e ventilazione

Viene segnalata la presenza di impianti di climatizzazione e/o ventilazione e i locali serviti.

#### **Tabella 5** – Consumi di combustibile

Sono riportati i consumi di combustibile per la produzione di energia termica relativi agli anni considerati.

#### **Tabella 6** – Elaborazioni dei consumi di combustibile

La tabella illustra l'elaborazione dei consumi riportati in Tabella 5, con il calcolo del valore dei consumi annuali, della media dei consumi assoluti e dei consumi specifici. Inoltre si riportano le tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse, calcolate a partire dai consumi di combustibile.

#### **Tabella 7** – Descrizione dell'involucro

La tabella sintetizza le caratteristiche termofisiche dell'involucro, riportando per i diversi elementi opachi e trasparenti: descrizione, superficie, tipologia costruttiva, spessore medio, trasmittanza dell'elemento e trasmittanza limite prevista dalla Regione Lombardia.

#### **Tabella 8** - Simulazione termica invernale dell'edificio

La tabella illustra una sintesi dei risultati della simulazione effettuata con il software Edilclima, riportando l'energia scambiata per trasmissione, per ventilazione, l'energia dovuta agli apporti interni e solari, i fabbisogni di calore per riscaldamento e produzione di ACS (solo se prodotta con combustibile) e l'energia primaria, in termini di combustibile, necessaria a soddisfare tali fabbisogni. Tali valori sono espressi in kWh/anno e kWh/m<sup>3</sup> anno. I valori di ACS non appaiono nel caso di boiler elettrico (in tal caso il loro contributo appare nel Bilancio elettrico).

### **2.3.2 Figure**

#### **Figura 1** – Consumi di combustibile

Sono illustrati i consumi di combustibile suddivisi per anno. In questo modo è possibile visualizzare la variazione dell'andamento dei consumi nel tempo. Nel caso in cui siano disponibili letture effettive mensili il grafico illustrerà l'andamento mensile, in caso contrario verranno messi a confronto i consumi annuali.

#### **Figura 2** - Involucro, suddivisione percentuale delle superfici

Viene riportata la suddivisione percentuale dell'involucro sulla base delle superfici degli elementi riportati in Tabella 11.

#### **Figura 3**- Involucro, dispersione termica degli elementi [W/K]

Viene riportata la ripartizione percentuale degli elementi dell'involucro sulla base del loro peso in termini di trasmissione del calore. Di ciascun elemento dell'involucro, per il quale in figura 3 è stata riportata la superficie totale, viene indicato il valore del prodotto tra superficie e trasmittanza (in termini percentuali sul totale dell'involucro).

#### **Figura 4** - Bilancio termico dell'involucro (uso continuativo)

La figura riporta i diversi contributi al bilancio termico dell'involucro dell'edificio per la climatizzazione invernale, così come calcolati dal software Edilclima e riportati in Tabella 12. I valori si riferiscono a un uso continuativo dell'edificio e includono le voci di: trasmissione, ventilazione e apporti gratuiti.

#### **Figura 5** - Fabbisogni energia ed energia primaria (uso reale)

Sono riportati i fabbisogni specifici per il riscaldamento e ACS (a monte dell'impianto termico) e i relativi consumi in termini di energia primaria (a valle dell'impianto termico) al fine di definire un quadro generale sulle prestazioni del sistema involucro-impianti.

### **3 AUDIT DI DETTAGLIO – CONDOMINIO V.LE DELLE RIMEMBRANZE, 38 - LODI**

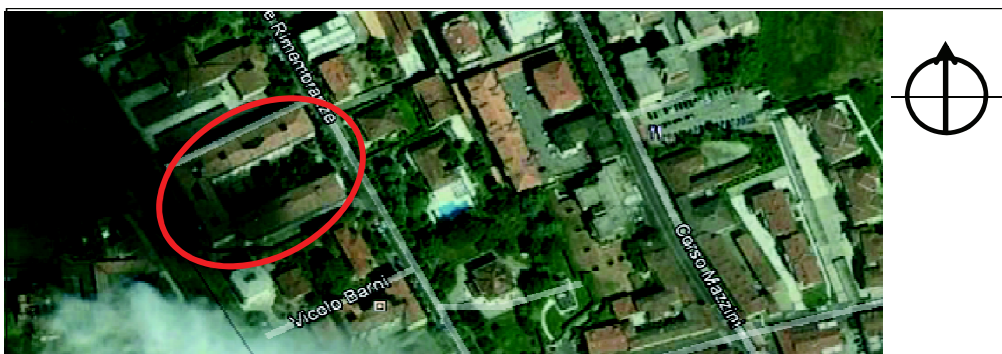


Foto 1 - Indicato da cerchio rosso l'edificio oggetto di analisi, foto aerea

## AUDIT DETTAGLIO CONDOMINIO V.LE RIMEMBRANZE, 38 LODI

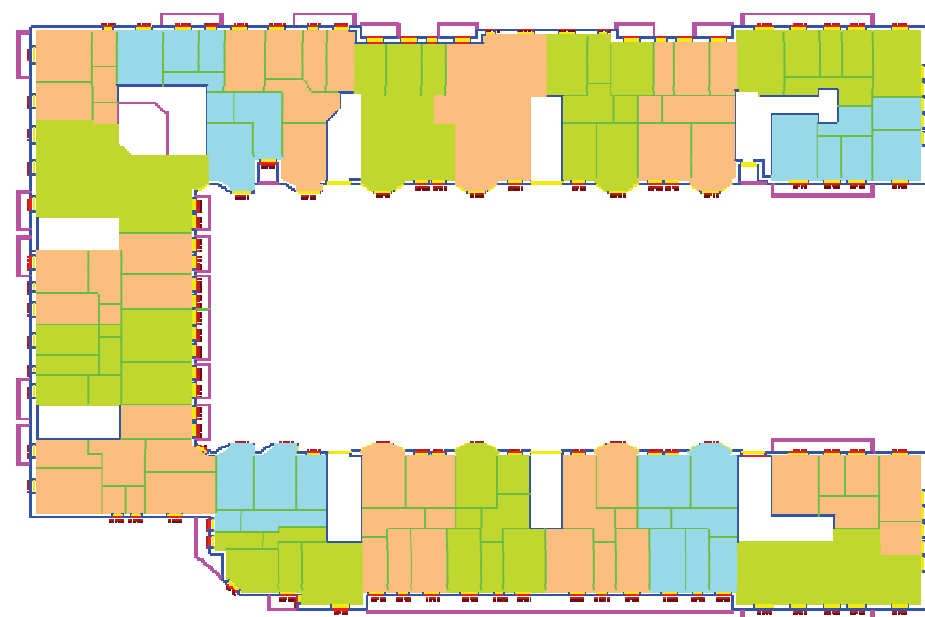
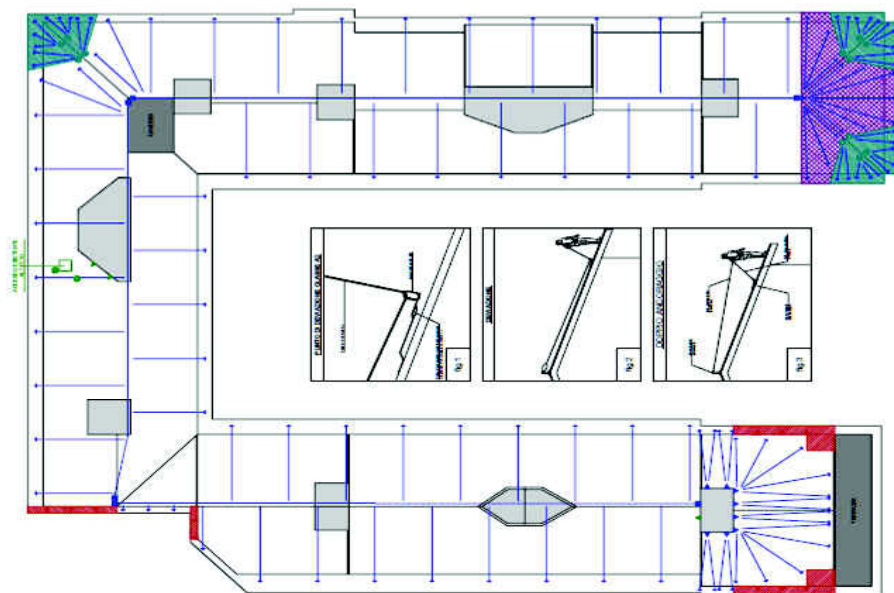
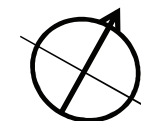
Tabella 1 - Dati generali dell'edificio e dell'utenza

Nome	<b>Condominio</b>	
Indirizzo	Viale Rimembranze 38 Lodi	
Destinazione d'uso principale	residenziale	
Epoca costruttiva	anni '60	
Interventi realizzati involucro	parziale sostituzione serramenti	
Interventi realizzati impianti	manutenzione centrale termica	
Interventi previsti involucro		
Interventi previsti impianti		
Tecnologia costruttiva	muri in mattoni forati	
Tipologia delle superfici vetrate	vari (vetro singolo, vetrocamera)	
Anno impianto di riscaldamento	1976	
Combustibile riscaldamento	gas	
Impianto solare termico	non presente	
Impianto solare fotovoltaico	non presente	
Numero piani riscaldati	5	
Superficie utile riscaldata	8.480 mq	compresi vani scala
Volume lordo riscaldato	34.350 mc	
Fattore di forma S/V	0,3	1/m
Temperatura di comfort invernale	20 °C	
Utilizzo imp. di riscaldamento	183	giorni/anno



Foto 2 - Prospetto, fronte su corte interna

Immagine 1 - Identificazione dell'edificio - Pianta copertura - Schema distributivo piano tipo



## IMPIANTI TERMICI

**Tabella 2 - Sistema riscaldamento e ACS**

Generatore di calore principale	<i>caldaia</i>
Terminali scaldanti	<i>radiatori</i>
Acqua calda sanitaria	<i>impianto autonomo</i>
Tipologia ACS	<i>vari (gas e boiler elettrico)</i>

**Tabella 2a - Rendimenti del sistema riscaldamento**

Rendimento di regolazione	87,8
Rendimento di emissione	90,0
Rendimento di distribuzione	95,5
Rendimento medio di produzione annuale	89,2
Rendimento globale medio annuale	66,4

**Tabella 3 - Dati di targa generatore di calore**

pos.	costruttore	modello e matricola	potenza utile	combustibile	anno
G1	<i>HOVAL</i>	<i>STP400</i>	<i>377,86 kW</i>	<i>METANO</i>	<i>1976</i>
G2	<i>HOVAL</i>	<i>STP400</i>	<i>377,86 kW</i>	<i>METANO</i>	<i>1976</i>
G3					
G4					

TOTALE 755,72 kW

**Tabella 4 - Condizionamento estivo e ventilazione**

- l'edificio è dotato di impianto di condizionamento
- l'edificio è dotato di impianto di ventilazione

l'edificio è dotato di impianto di ventilazione

## COMBUSTIBILI FOSSILI CONSUMI

Il consumo di combustibile è stato recuperato dalle letture del contatore riportate sul libretto di centrale dal responsabile dell'impianto. Facendo una media del totale dei consumi registrati sul reale periodo considerato si ottiene che il consumo medio è di circa 118000 mc di gas. Tale consumo è coerente con la spesa annua indicata (98000 Euro). Si deduce quindi un costo medio di circa 0,83 Euro/mc. Come si può vedere gli andamenti dei consumi sono piuttosto regolari e conformi agli andamenti delle temperature registrate negli anni in analisi.

Figura 1 - Consumi di combustibile Smc



Tabella 5 - Consumi di combustibile

		2007	2008	2009	2010
Smc gas	GENNAIO		30.590	26.186	27.075
	FEBBRAIO	29.416	15.058	26.187	23.023
	MARZO	29.886	10.799	10.792	9.227
	APRILE	3.443	5.398	3.304	5.805
	MAGGIO				
	GIUGNO				
	LUGLIO				
	AGOSTO				
	SETTEMBRE				
	OTTOBRE	11.015	16.502	13.476	9.262
	NOVEMBRE	16.857	23.995	21.757	13.627
	DICEMBRE	26.385	18.708	24.162	
TOTALE	117.002	121.050	125.864	88.019	

Tabella 6 - Elaborazione dei consumi di combustibile

combustibile:		2007	2008	2009	2010	media
gas	Smc	117.002	121.050	125.864	88.019	117.896
	kWh	1.122.407	1.161.239	1.207.420	844.371	1.130.984
	kWh/m <sup>2</sup>	132	137	142	100	133
	kWh/m <sup>3</sup>	33	34	35	25	33
CO <sub>2</sub> prodotta	tonnellate	226,8	234,7	244,0	170,6	228,6
	kg/m <sup>2</sup>	26,7	27,7	28,8	20,1	27,0
	kg/m <sup>3</sup>	6,6	6,8	7,1	5,0	6,7

FOTO CENTRALE TERMICA



generatori di calore



pompa anticondensa



distribuzione in centrale



pompe di distribuzione

## INVOLUCRO

Tabella 7 - Descrizione dell'involucro

componente	superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	tipologia costruttiva	spessore medio [cm]	trasmissione [W/(m <sup>2</sup> *K)]	trasmissione limite Regione Lombardia
pareti	4.681,3	Pareti a cassa vuota in laterizio	40	1,27	0,34
superfici trasparenti	886,8	Vetro singolo	6	3,60	2,20
	728,3	Vetro camera	7	2,38	2,20
	78,1	Vetrine	4	4,30	2,20
	225,7	porte ingresso vano scale e vetrate vanoscale	5	4,39	-
	1.972,9	Solaio vs cantine/corsello	34	0,95	0,33
copertura	1.973,8	Solaio vs sottotetto/ terrazzo	32	1,26	0,30

Si nota che le pareti sono la maggior superficie disperdente e hanno la maggiore incidenza in termini di dispersioni. I serramenti singoli per le loro scarse prestazioni, per quanto caratterizzati da un ridotta superficie disperdente risultano essere il secondo elemento più disperdente.

Infine, la copertura risulta avere un'elevata incidenza in termini di superficie (come il basamento) ed è il terzo componente in termini di dispersioni.

Le trasmissioni degli elementi sono state ipotizzate sulla base dei dati raccolti in sede di sopralluogo e risultano essere piuttosto coerenti con le indicazioni normative.

Si ritiene comunque sempre interessante, al fine di avere risultati più certi, accompagnare la diagnosi energetica di un edificio a indagini non distruttive da effettuare durante il periodo invernale (termoflussimetro e termocamera).

Figura 2 - Involucro, suddivisione percentuale delle superfici

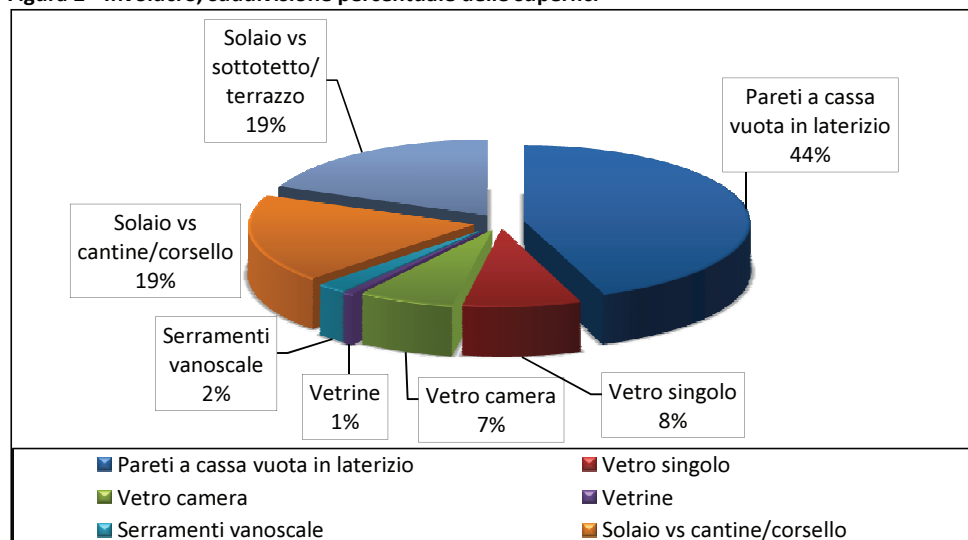
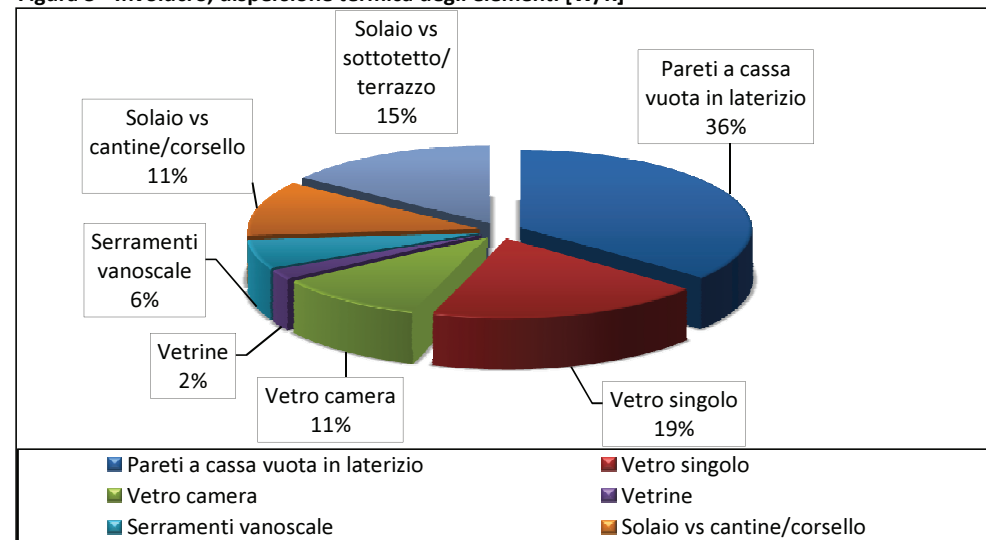


Figura 3 - Involucro, dispersione termica degli elementi [W/K]





Prospetti CORTE: Nord, Ovest, Sud



Prospetto ESTERNI: Sud, Est, Nord



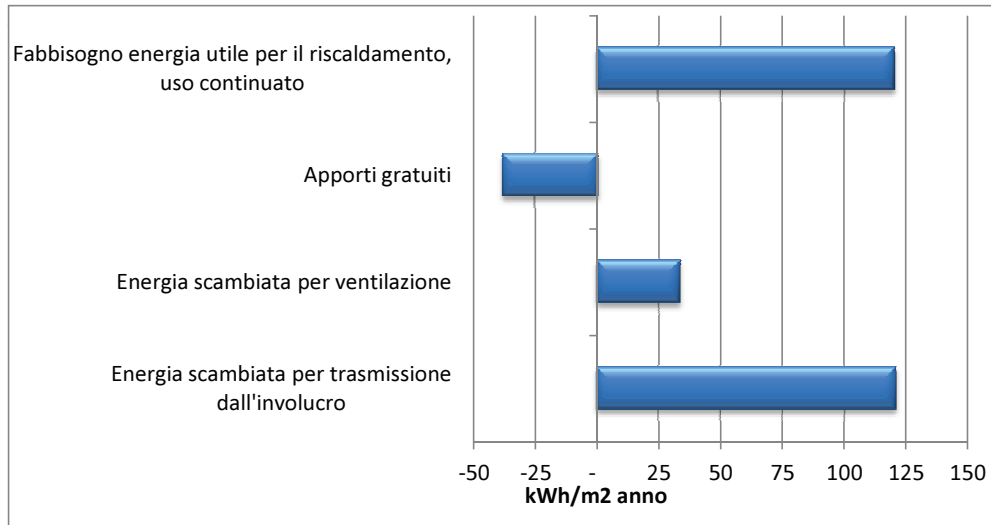
## SIMULAZIONE TERMICA INVERNALE

**Tabella 8 - Simulazione termica invernale dell'edificio**

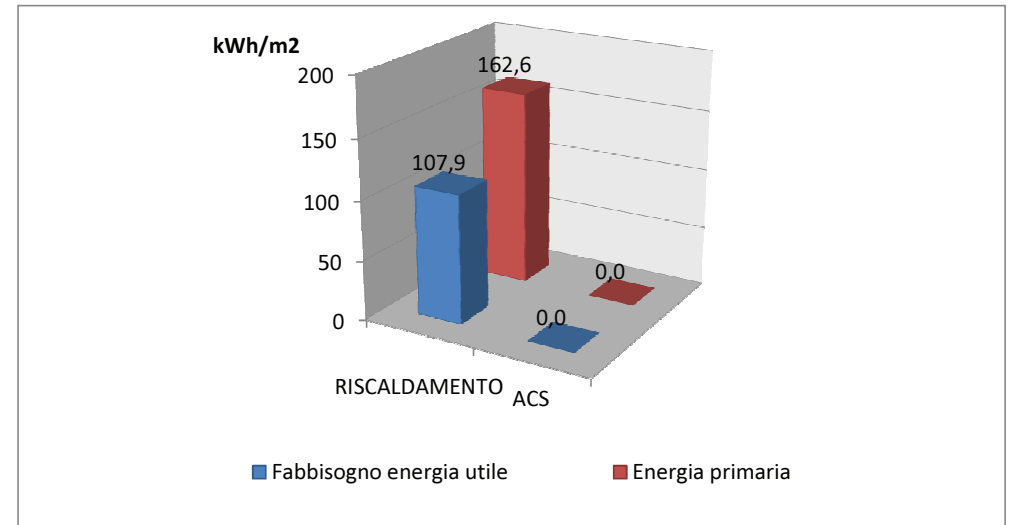
	simbolo	kWh/anno	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia scambiata per trasmissione dall'involucro	$Q_{h,tr}$	1.022.297	120,6
Energia scambiata per ventilazione	$Q_{h,ve}$	284.691	33,6
Apporti gratuiti da radiazione solare	$Q_s$	165.784	19,5
Apporti gratuiti da sorgenti interne di calore	$Q_i$	156.255	18,4
Fabbisogno energia utile per il riscaldamento, uso continuato	$Q_{h,nd}$	1.016.885	119,9
Fabbisogno energia utile per il riscaldamento	$Q'_h$	915.401	107,9
Energia termica fornita dal sistema di produzione per riscaldamento	$Q_{H,gn,out}$	1.212.493	143,0
Energia primaria richiesta dal generatore per riscaldamento	$Q_{ph}$	1.378.944	162,6
Fabbisogno energia utile per produzione di acqua calda sanitaria	$Q_{hw}$	-	0,0
Energia primaria per produzione di acqua calda sanitaria	$Q_{pw}$	-	0,0
Energia primaria per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria	$Q_{ph}+Q_{pw}$	1378944,0	162,6

Il modello matematico per la simulazione dell'edificio oggetto di analisi può intendersi validato con la premessa che in mancanza di ulteriori dati, non è possibile calibrare con ulteriore precisione la modellazione. Infatti, l'attuale modello si discosta dai reali consumi registrati di circa il 5,8 %. Per esempio, sarebbe stato opportuno effettuare indagini sulle stratigrafie tramite termoflussimetro e indagini agli infrarossi (termocamera). Tali indagini tuttavia devono essere necessariamente svolte durante il periodo invernale ad impianto acceso. Inoltre, sarebbe opportuno effettuare sopralluoghi all'interno di un maggior numero di abitazioni, per verificare il reale stato di fatto e registrare le eventuali ristrutturazioni effettuate. Il modello è stato calibrato sui dati ambientali del 2009 registrati da ARPA.

**Figura 4 - Bilancio termico dell'involucro (uso continuativo)**



**Figura 5 - Fabbisogni energia ed energia primaria (uso reale)**

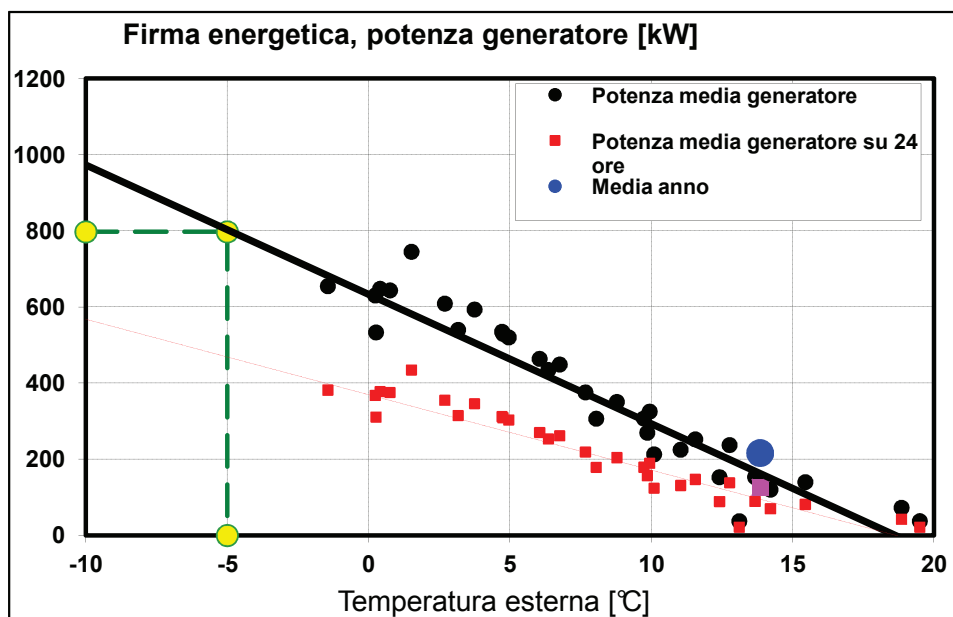


### FIRMA ENERGETICA CON LETTURE DEL COMBUSTIBILE - METANO

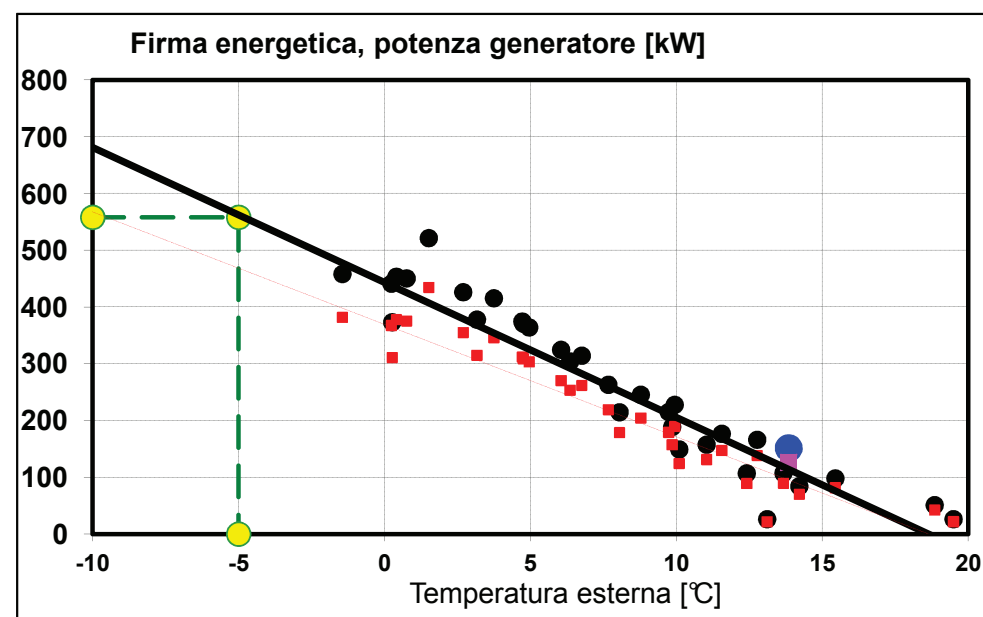
Temperatura esterna di progetto	°C	-5
Dimensionamento generatore (funz. Standard, 14 ore)	kW	797,3

(consumi e temperature esterne reali degli anni 2007, 2008, 2009 e 2010)

Dall'analisi dei consumi in relazione alle temperature esterne giornaliere (min, max e media rilevate nel 2007, 2008, 2009 e 2010), si può notare come la potenza del generatore richiesta nelle tre stagioni termiche in funzione della temperatura esterna sia di circa 800 kW con funzionamento intermittente (accensione giornaliera di 14 ore). Simulando con il metodo della Firma Energetica il reale funzionamento dell'impianto con spegnimetro di sole 4 ore al giorno, si può notare come la potenza massima richiesta sia di 560 kW. Allo stato attuale di fatti, il generatore a causa delle perdite per intermittenza non sarebbe in grado di fornire la potenza necessaria per garantire il comfort termico.



FUNZIONAMENTO STANDARD 14 ORE/giorno



FUNZIONAMENTO REALE 20 ORE/giorno

**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: IMPIANTO TERMICO**

**MODIFICA SISTEMA DI REGOLAZIONE ED EQUILIBRATURA. CONTABILIZZAZIONE, VALVOLE TERMOSTATICHE E POMPE INVERTER**

**N° 01**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
	Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	<b>755 kW</b>	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	<b>sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica</b>	<b>98 %</b>
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

Installazione delle valvole termostatiche su tutti i radiatori (circa n° 500 radiatori), sostituzione delle pompe di distribuzione con pompe a inverter e relativa equilibratura dell'impianto. Installazione del sistema di contabilizzazione. Il costo dell'intervento (prezzi medi dedotti da preventivi reali) prevede:

- 105 Euro/cad per valvole termostatiche e sistema di contabilizzazione (IVA esclusa);
- 9050 Euro per sostituzione pompe di distribuzione (IVA esclusa).

Al costo di intervento si aggiunge spesa annuale di 3,5 euro per radiatore per lettura dei consumi (costo annuo 1750 Euro).

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
	Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m²K)]	-	- cm	
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	0,34 [W/(m² K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	0,33 [W/(m² K)]
Finestre	Serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie, solo parte residenziale)	3,05 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	2,20 [W/(m² K)]

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO<sub>2</sub> dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	18046 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	13,5 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	4659 kWh
Riduzione % consumi elettrici	33,6 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	37,1 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	14,1 %

**NOTA BENE:**

La raccomandazione CTI 3/03 prevedeva un coefficiente di contabilizzazione pari a 0,9, applicabile agli edifici provvisti di contabilizzazione del calore, per tenere conto dell'effetto per cui un utente che paga è più attento alla regolazione della temperatura negli vari ambienti. Di fatto, negli edifici contabilizzati, il consumo di combustibile risulta inferiore, a parità di tutte le altre condizioni, di circa il 10% rispetto agli edifici con impianto di riscaldamento centralizzato privo di contabilizzazione del calore.

Nella specifica tecnica UNI TS 11300-2 questo coefficiente è stato eliminato in quanto si è preso atto che, in definitiva, il minor consumo era dovuto ad una temperatura ambiente impostata dall'utente ad un valore mediamente più basso (il che non costituisce una caratteristica oggettiva del sistema edificio impianto). Nella presente analisi si è scelto di non tener conto della riduzione per contabilizzazione, da considerare in tutte le modellazioni ove essa è presente, che porterebbe ad ulteriori risparmi dei consumi, ma si è provveduto solo a riequilibrare le temperature interne che allo stato di fatto sono risultate particolarmente sbilanciate

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	61.550 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	15.369 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.043 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	4,5 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	4,2 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	21,7%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	23,1%

L'analisi economica indica che l'investimento è molto redditizio. Il tempo di ritorno (4,5 anni) è inferiore alla vita utile dell'intervento (20 anni).

Il costo di intervento non include la diagnosi energetica necessaria per l'installazione del sistema di contabilizzazione. Il costo prevede fornitura e posa in opera del materiale indicato.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

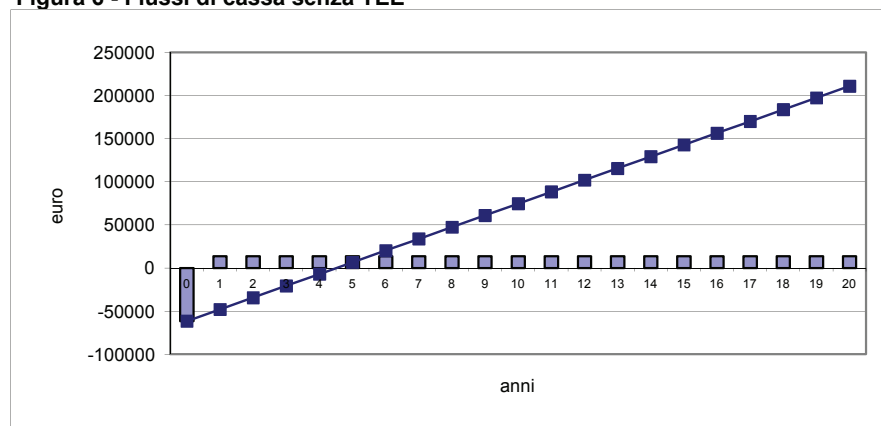


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE

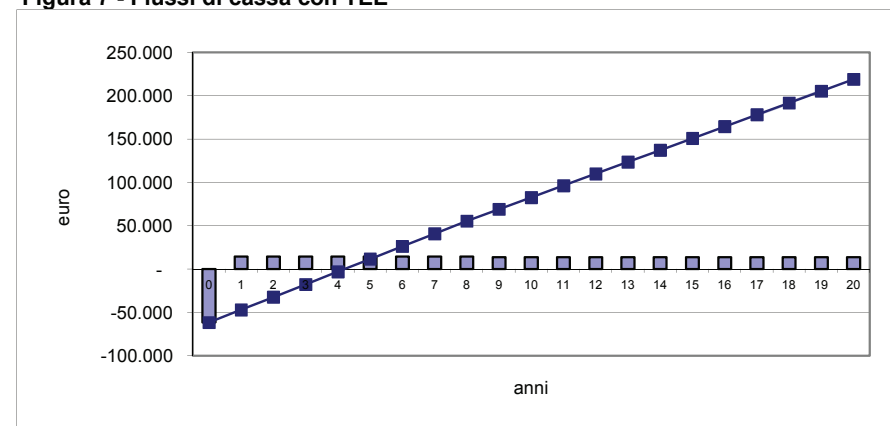


Tabella 9a - Dati di input: impianto termico

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	Caldaia a condensazione a basamento (funz. in cascata)	700 kW
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento prevede la contemporanea sostituzione della caldaia esistente e l'installazione del sistema di contabilizzazione e delle valvole termostatiche. L'intervento prevede l'installazione di due generatori a condensazione con funzionamento a cascata dalla potenza totale di 700 kW. Le caratteristiche tecniche dei generatori sono relativi alle caldaie indicate nei preventivi forniti (MARCA Riello, MODELLO TAU 350 N). Il rendimento di generazione passa da 89,2% a 97,5%, con un rendimento globale medio stagionale che passa da 66,4% a 84,1%. Il costo per la sostituzione della caldaia è di 100'000 Euro (risultato da una media dei preventivi forniti e tiene in considerazione la possibilità di ridurre le spese con una diversa scelta del tipo di generatore), più quanto computato per la contabilizzazione. Si ricorda che il materiale installato dovrà rispettare le caratteristiche necessarie per usufruire delle detrazioni fiscali.

Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetrosingolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento

Risparmio energetico annuo di gas naturale	32791 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici	25 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	3139 kWh
Riduzione % consumi elettrici	22,7 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	64,6 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	24,5 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	161.550 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	26.861 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.895 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	5,7 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	5,4 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	16,2%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	17,0%

Il tempo di ritorno dell'investimento è di 5,7 anni. Si tenga presente che nel calcolo del PBT si è considerata la possibilità di usufruire della detrazione del 55%, recuperando la massima spesa detraibile (30'000 Euro in 10 anni). L'intervento grazie al beneficio della riequilibratura dell'impianto, della regolazione ambiente e della riqualificazione della centrale termica, porta ad un risparmio energetico di oltre il 20%. Si tenga presente che la simulazione è stata effettuata mantenendo l'attuale sistema di funzionamento dell'impianto, con spegnimento di sole 4 ore e in pratica assimilabile ad un funzionamento in attenuazione che garantisce maggior efficienza con la sola regolazione climatica. Un funzionamento ad intermittenza con spegnimento dell'impianto di 10 ore, con la nuova regolazione permetterebbe ulteriori risparmi energetici.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

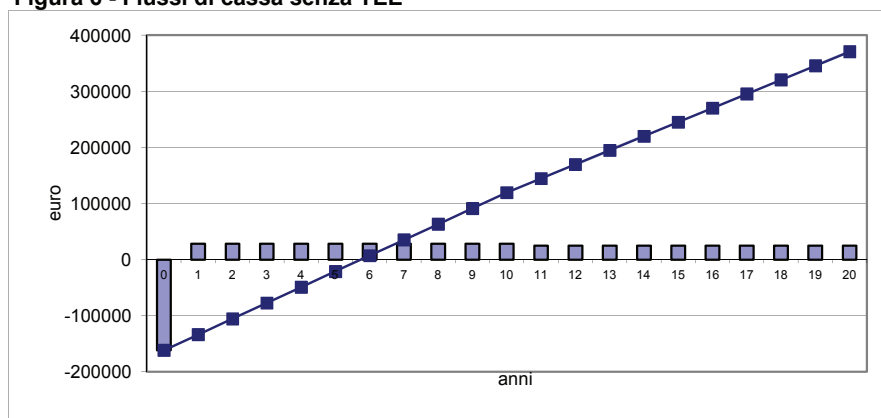
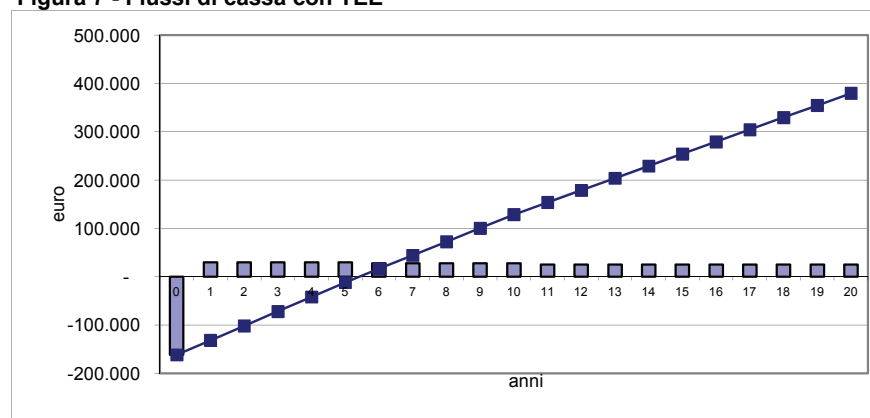


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: INVOLUCRO**

**COIBENTAZIONE CHIUSURA VERTICALE A CAPPOTTO 8cm, PARETE INTONACATA (compreso intervento VT+POMPA INVERTER+CONTABIL.)**

**N° 03**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	<b>sonda climatica + regolazione ambiente con valvola</b>	<b>98 %</b>
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento prevede la posa in opera di 8 cm di polistirene espanso con conducibilità pari a 0,036 W/mK (sistema a cappotto), al fine di garantire il rispetto della trasmittanza limite di legge prevista in Regione Lombardia (DGR 8745/08). L'intervento viene previsto solo per la facciata intonacata su il fronte esterno della corte, per un totale di 2150 m<sup>2</sup>, al netto delle aperture finestrate. Il costo dell'intervento non prevede i ponteggi e la rimozione/sostituzione delle pietre (davanzali e cornici) delle finestre (costo da listino di circa 70 Euro/m). Tali costi non sono stati considerati nell'ottica di effettuare un'analisi replicabile su altri edifici e quindi dove il costo del cappotto diventa un'extra costo rispetto ad una manutenzione straordinaria della facciata già prevista.

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>Cappotto termico sulla parete intonacata</b>	<b>+8 cm</b>	<b>1,00*</b> [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>0,34 [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie,	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure verticali (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza media pesata sull'incidenza delle superfici delle pareti verticali oggetto di coibentazione è circa pari a 0,31 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,34 W/(m<sup>2</sup>K) (DGR Lombardia 8745/08)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	26088 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	19,5 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5146 kWh
Riduzione % consumi elettrici	37,2 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	52,8 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	20,0 %

**Dettaglio delle superfici oggetto d'intervento:** □

Descrizione	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. Tot [m <sup>2</sup> ]
MURO ESTERNO intonacato+ CAPPOTTO	0,305	2032,19
MURO SOTTOFIN. intonacato + CAPPOTTO	0,355	118,15
<b>TOTALE CV CON CAPPOTTO</b>	<b>0,307</b>	<b>2150,34</b>
<b>Totale delle superfici verticali opache</b>	<b>1,00</b>	<b>4681</b>

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	207.535 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	21.900 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.507 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	10,3 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	9,7 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	8,97%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	9,4%

Il risparmio economico annuo riportato in tabella, prevede un tempo di ritorno dell'investimento di circa 10 anni inferiore alla vita utile media di 30 anni. Il costo per il cappotto previsto dal preziario di Milano è di 67,9 Euro/m<sup>2</sup>. Non è previsto nel PBT la quota relativa alla detrazione fiscale.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

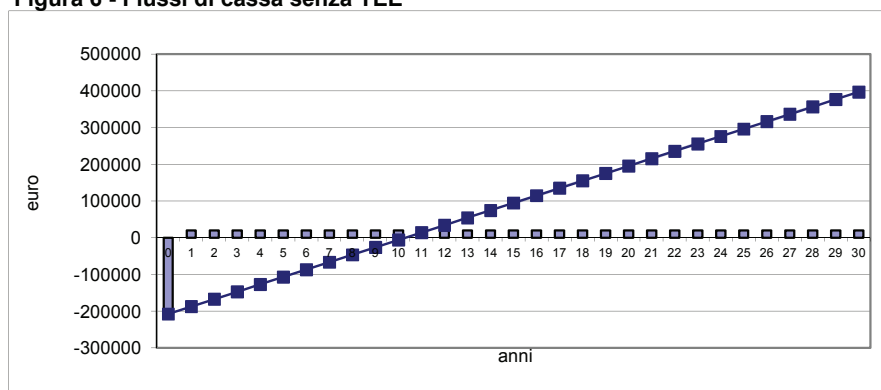
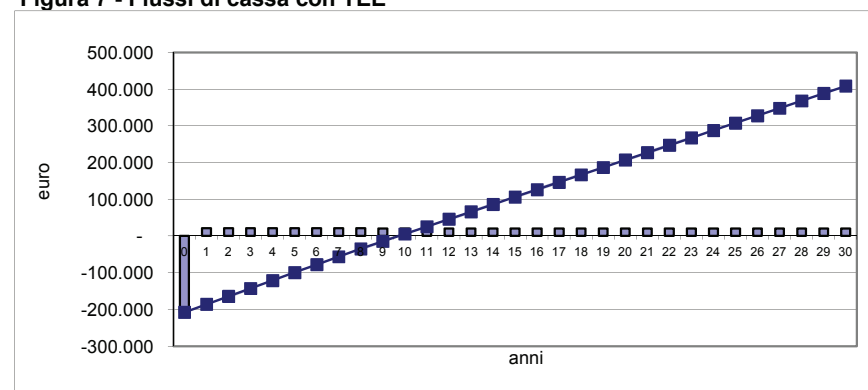


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: INVOLUCRO**

**COIBENTAZIONE PARTE INTONACATA A CAPPOTTO 12 cm, (compreso intervento VT+POMPA INVERTER+CONTABIL.) (detr.55%)**

**N° 04**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	<b>sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica</b>	<b>98 %</b>
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento prevede la posa in opera di 12 cm di polistirene espanso con conducibilità pari a 0,036 W/mK (sistema a cappotto), al fine di garantire il rispetto della trasmittanza limite di per poter usufruire della detrazione fiscale del 55% (DM 26 gennaio 2010). L'intervento viene previsto solo per la facciata intonacata sul fronte esterno della corte, per un totale di 2150 m<sup>2</sup>, al netto delle aperture finestrate e al lordo di eventuali ingombri di balconi e aggetti. Il costo dell'intervento (72,78 Euro/m<sup>2</sup> da listino prezzi) non prevede i ponteggi e la rimozione/sostituzione delle pietre (davanzali e cornici delle finestre, costo da listino di circa 70 Euro/m). Tali costi non sono stati considerati nell'ottica di effettuare un'analisi replicabile su altri edifici e quindi dove il costo del cappotto diventi un extra costo rispetto a una programmata manutenzione straordinaria della facciata prevista.

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>Cappotto termico sulla parete intonacata</b>	<b>+12 cm</b>	<b>0,96*</b> [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie, solo parte residenziale)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure verticali (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza media pesata sull'incidenza delle superfici delle pareti verticali oggetto di coibentazione è circa pari a 0,23 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,27 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	27110 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	20,3 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5208 kWh
Riduzione % consumi elettrici	37,6 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	54,8 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	20,8 %

**Dettaglio delle superfici oggetto d'intervento:** □

Descrizione	U' [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. Tot [m <sup>2</sup> ]
MURO ESTERNO intonacato+ CAPPOTTO	0,23	2032,19
MURO SOTTOFIN. intonacato + CAPPOTTO	0,258	118,15
<b>TOTALE CV CON CAPPOTTO</b>	<b>0,232</b>	<b>2150,34</b>
<b>Totale delle superfici verticali opache</b>	<b>0,96</b>	<b>4681</b>

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	218.027 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	22.730 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.566 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	8,1 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	7,7 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	11,0%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	11,5%

Il risparmio economico annuo riportato in tabella, prevede un tempo di ritorno dell'investimento di circa 8 anni, inferiore alla vita utile media di 30 anni. Il costo comprende la posa in opera del cappotto come per l'intervento precedente, ma considera la possibilità di usufruire della detrazione fiscale del 55%, che permette di detrarre 6000 Euro all'anno. Si tenga presente che in assenza del contributo fiscale il PBT risulta di 10 anni circa.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

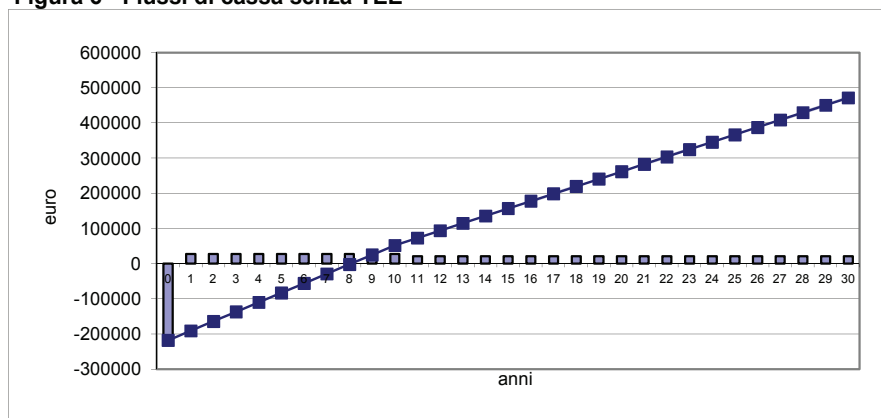


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE

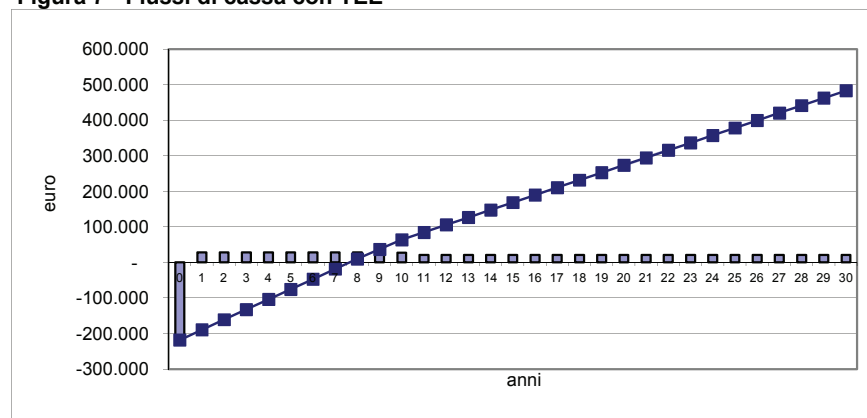


Tabella 9a - Dati di input: impianto termico

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento prevede la posa in opera di materiale isolante in lana di roccia (spessore di 16 cm e conducibilità pari a 0,042 W/mK) all'intradosso del solaio di copertura all'interno del sottotetto, per una superficie di circa 1925 m<sup>2</sup>, al lordo degli elementi di ingombro presenti nel sottotetto. Tale intervento risulta particolarmente fattibile, in quanto il sottotetto è accessibile ma non utilizzato. Il costo dell'intervento è piuttosto basso soprattutto per la semplicità d'esecuzione. Il materiale isolante viene steso direttamente sul solaio. Si prevede la stesura di un doppio strato di materiale (8+8 cm). Dal prezzario si è recuperato il costo di 9,04 Euro/m<sup>2</sup>.

Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetrosingolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie, solo parte residenziale)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento

Risparmio energetico annuo di gas naturale	30356 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	22,7 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5405 kWh
Riduzione % consumi elettrici	39,0 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	61,1 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	23,2 %

Dettaglio delle superfici oggetto d'intervento: □

Descrizione	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	Sup. Tot [m <sup>2</sup> ]
SOLAIO VERSO SOTTOTETTO	0,218	1924,39
SOLAIO VS TERRAZZO NON ISOLATO	1,096	49,39
<b>Totale superfici di copertura</b>	<b>0,239</b>	<b>1973,78</b>

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	78.946 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	25.365 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.754 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	3,2 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	3,0 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	31,0%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	33,0%

Il tempo di ritorno è molto basso (3 anni circa). Si sottolinea che il presente intervento riduce ulteriormente il PBT dell'intervento di contabilizzazione e regolazione (compresi nella simulazione). Il costo indicato comprende 61550 Euro per contabilizzazione e valvole termostatiche e 17396 Euro per l'intervento di coibentazione. Il tempo di ritorno tiene in considerazione la parte detraibile dell'intervento sulla chiusura opaca, pari a circa 956 Euro/anno.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

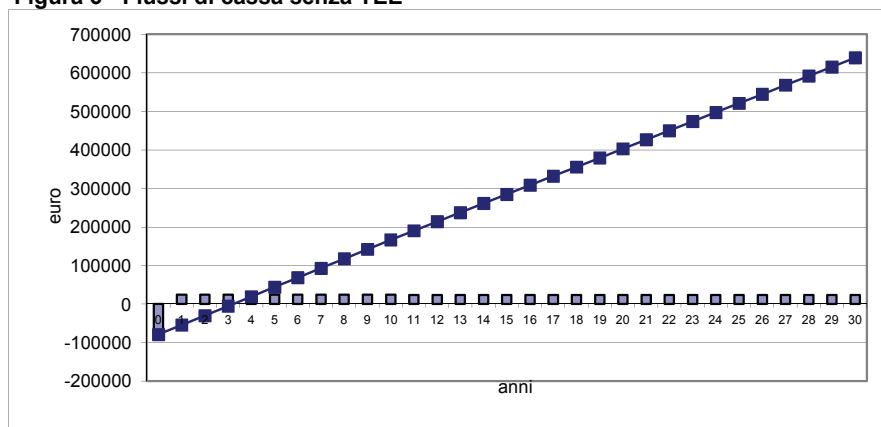


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE

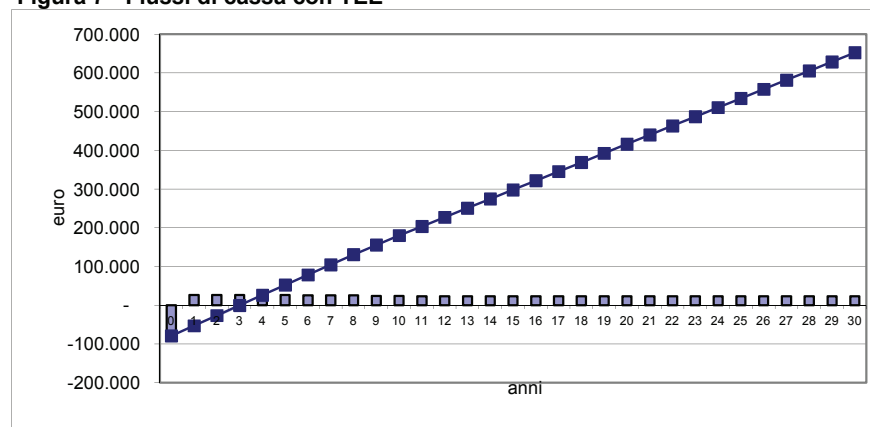


Tabella 9a - Dati di input: impianto termico

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento prevede contemporaneamente la coibentazione delle pareti verticali e del solaio del sottotetto, come descritti nelle pagine precedenti (per i dettagli delle superfici vedere le schede precedenti). E' previsto, per garantire tempi di ritorno accettabili anche l'intervento di contabilizzazione e di equilibratura.

Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,3 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Cappotto termico sulla parete intonacata	+12 cm	0,96** [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetrosingolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie,	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	0,00 [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione) \*\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure verticali presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza media pesata delle pareti verticali su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,23 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,27 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento

Risparmio energetico annuo di gas naturale	39472 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	29,6 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5958 kWh
Riduzione % consumi elettrici	43,0 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	78,9 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	30,0 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	235.423 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	32.769 €
Valorizzazione economica annua TEE	2.281 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	6,4 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	6,0 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	14,9%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	15,6%

Anche in questo caso, vista l'efficacia della detrazione fiscale, si richiede la verifica rispetto alle trasmittanze definite dal DM 26 gennaio 2010.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

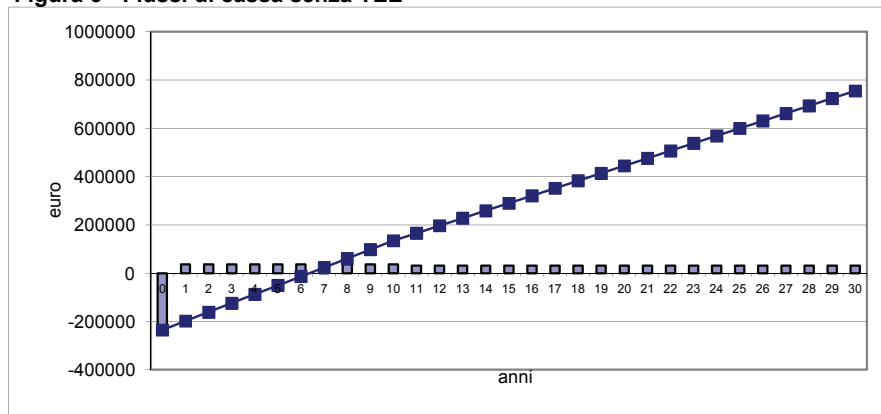


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE

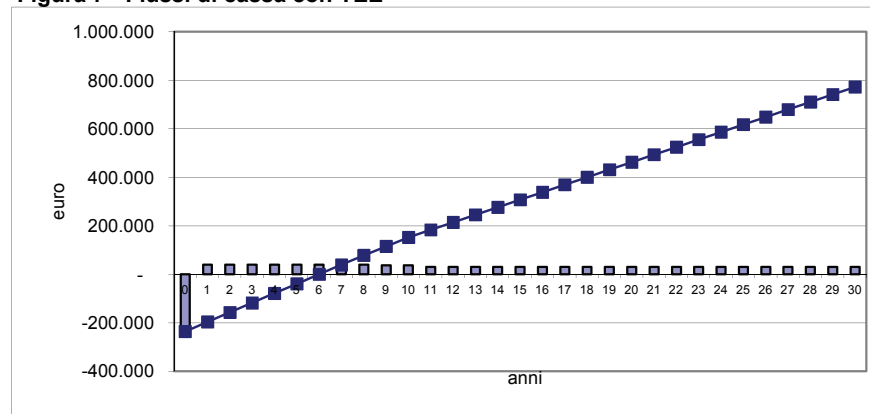


Tabella 9a - Dati di input: impianto termico

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	Caldaia a condensazione a basamento (funz. in cascata)	700 kW
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento simulato prevede la combinazione della coibentazione di pareti e copertura con la riqualificazione dell'impianto termico (per i dettagli delle superfici vedere le schede precedenti). Si noti che è stata mantenuta la medesima caldaia (senza una riduzione della potenza e conseguente riduzione dei costi di intervento), simulata negli interventi precedenti. Il rendimento di generazione passa da 89,2% a 97,5%, con un rendimento globale medio stagionale che passa da 66,4% a 84,6%

Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,3 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Cappotto termico sulla parete intonacata	+12 cm	0,96** [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie,	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,2 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione) \*\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure verticali presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza media pesata delle pareti verticali su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,23 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,27 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento

Risparmio energetico annuo di gas naturale	52403 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	39,3 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	4980 kWh
Riduzione % consumi elettrici	36,0 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	103,2 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	39,2 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	335.423 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	42.919 €
Valorizzazione economica annua TEE	3.028 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	6,7 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	6,3 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	13,1%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	13,8%

Si ritiene che il tempo di intervento, ora in favore di sicurezza, possa ulteriormente migliorare, in quanto le nuove condizioni permetterebbero un deciso miglioramento nella gestione impiantistica tanto da poter sia ridurre la potenza della caldaia da installare (con riduzione dei costi di intervento) sia di cercare di sfruttare al meglio la tecnologia del recupero del calore di condensazione, gestendo al meglio la modulazione della potenza, riduzione delle temperature e delle portate di funzionamento e agendo sulle ore di funzionamento.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

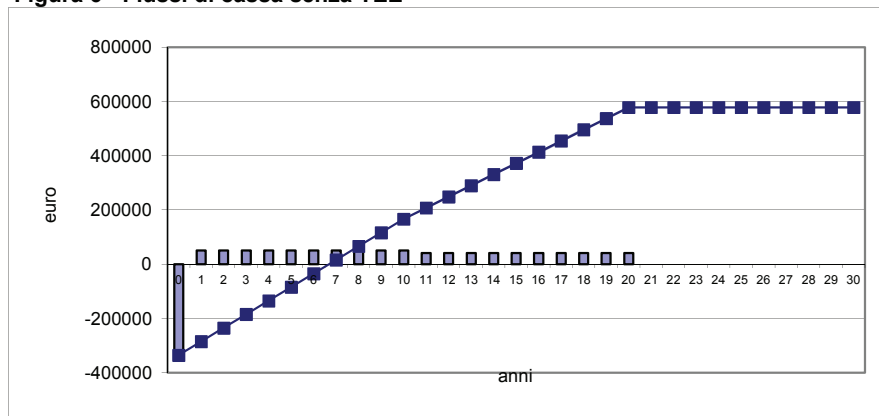
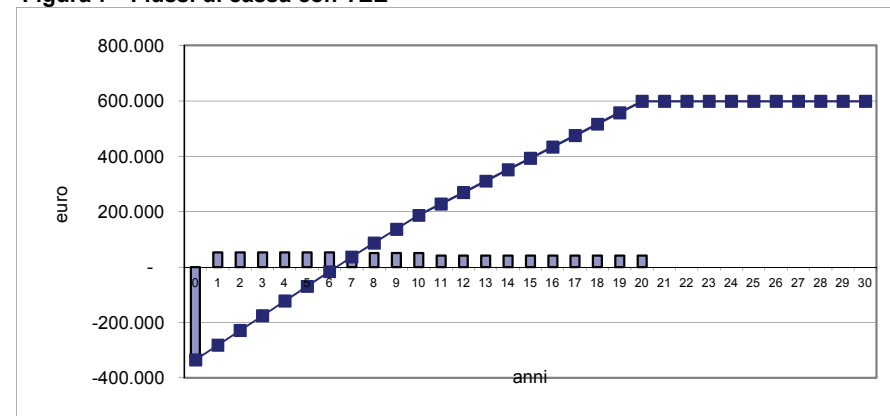


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: INVOLUCRO  
SOSTITUZIONE SERRAMENTI**

**N° 08**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	-	-	-
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

Sostituzione dei serramenti rimasti con vetro singolo con serramenti in PVC, con vetrocamera e trattamento basso emissivo con  $U_w < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Si è stimato di sostituire circa 885 m<sup>2</sup> di superficie trasparente. Il costo indicato comprende la posa in opera sia del nuovo serramento che dell'avvolgibile. Il costo derivato dal prezziario di Milano, include:

- prezzo medio serramenti 235 Euro/m<sup>2</sup>, considerando un aumento del 10% rispetto al listino per le prestazioni migliorate;
- prezzo avvolgibile 42,05 Euro/m<sup>2</sup>.

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>Telaio in PVC a tre camere cave, doppi vetri 4+4+15+4+4 B.E.</b>	- cm	<b>2,04*</b> [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sul totale delle superfici trasparenti per i soli serramenti delle residenze (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) e tiene conto anche dei serramenti non interessati dall'intervento. la trasmittanza media dei soli nuovi serramenti è pari a 1.77 W/(m<sup>2</sup>K)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO<sub>2</sub> dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	16119 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	12,1 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	1411 kWh
Riduzione % consumi elettrici	10,2 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	31,7 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	12,0 %

**Dettaglio delle superfici oggetto d'intervento:**

Descrizione	U' [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. Tot [m <sup>2</sup> ]
NUOVI SERRAMENTI	1,774	886,75
SERRAMENTI VETROCAMERA ESISTENTI	2,379	728,29
<b>Totale superfici trasparenti</b>	<b>2,040</b>	<b>1615,04</b>

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	255.155 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	13.177 €
Valorizzazione economica annua TEE	931 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	19,4 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	18,8 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	3,0944%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	3,3%

Il risparmio economico annuo riportato in tabella, prevede un tempo di ritorno di circa 20 anni. Il costo comprende la posa in opera dei nuovi serramenti, ma potrebbe essere necessario un extra costo per la rimozione e lo smaltimento dei serramenti esistenti. Sono escluse le opere accessorie e provvisoriale necessarie (per esempio i ponteggi).

In quest'analisi non si è considerato il beneficio della detrazione fiscale, che ridurrebbe il PBT di 5 anni circa, nel caso fosse richiesta a livello condominiale e di circa 9,5 anni se la detrazione fosse richiesta dai singoli condomini.

Si tenga presente, tuttavia, che l'intervento di sostituzione dei serramenti senza la modifica alla regolazione, potrebbe non garantire un reale risparmio energetico.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

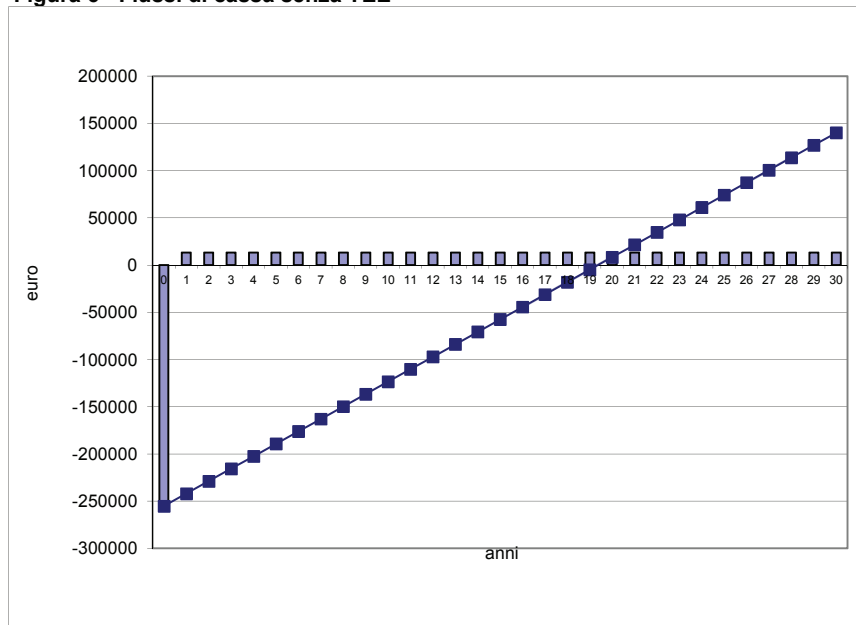
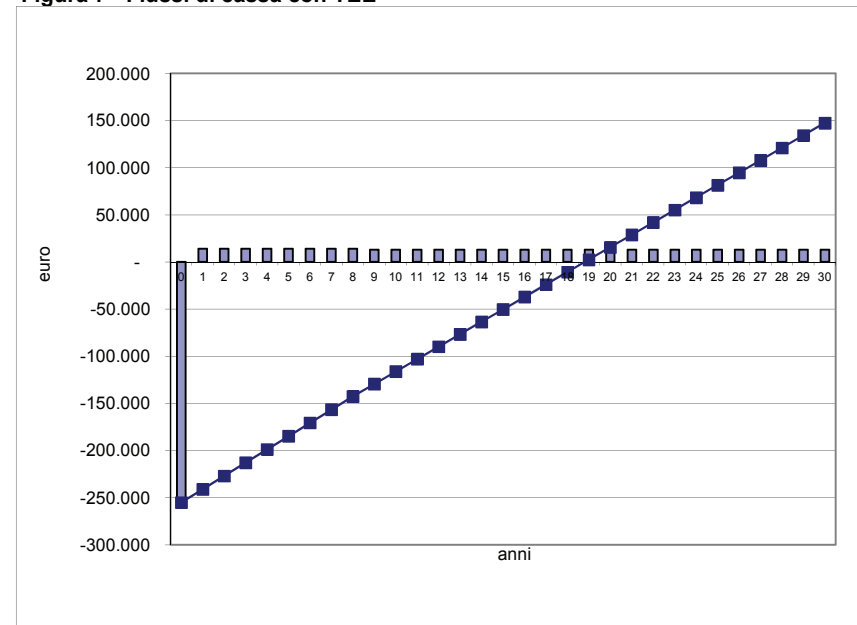


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: INVOLUCRO**  
**SOSTITUZIONE SERRAMENTI (compreso intervento VT+POMPA INVERTE+CONTABIL.) (detr. 55%)**

**N° 09**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento simulato prevede sia la contabilizzazione con l'installazione delle valvole termostatiche sia la sostituzione dei serramenti a vetro singolo (per il dettaglio delle superfici oggetto di intervento vedere scheda precedente)

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottetto e terrazzo	1,26 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	0,30 [W/(m² K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	0,34 [W/(m² K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m²K)]	-	- cm	- [W/(m²K)]	0,33 [W/(m² K)]
Finestre	serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m²K)]	Telaio in PVC a tre camere cave, doppi vetri 4+4+15+4+4 B.E.	- cm	2,04* [W/(m²K)]	2,20 [W/(m² K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sul totale delle superfici trasparenti per i soli serramenti delle residenze (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) e tiene conto anche dei serramenti non interessati dall'intervento, la trasmittanza media dei soli nuovi serramenti è pari a 1,77 W/(m²K)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	28298 m³
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	21,2 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5280 kWh
Riduzione % consumi elettrici	38,1 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	57,1 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	21,7 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	316.705 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	23.694 €
Valorizzazione economica annua TEE	1.635 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	11,7 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	11,1 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	6,9%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	7,2%

Come si può vedere il PBT è di circa 12 anni, grazie all'effetto della migliore regolazione e della detrazione fiscale per la sostituzione dei serramenti che permette di detrarre 6000 Euro all'anno, nel caso l'intervento fosse effettuato a livello condominiale. Nel caso la detrazione fosse fatta dai singoli condomini, il PBT, potendo detrarre complessivamente circa 14000 Euro/anno, diventerebbe di circa 8,8 anni.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

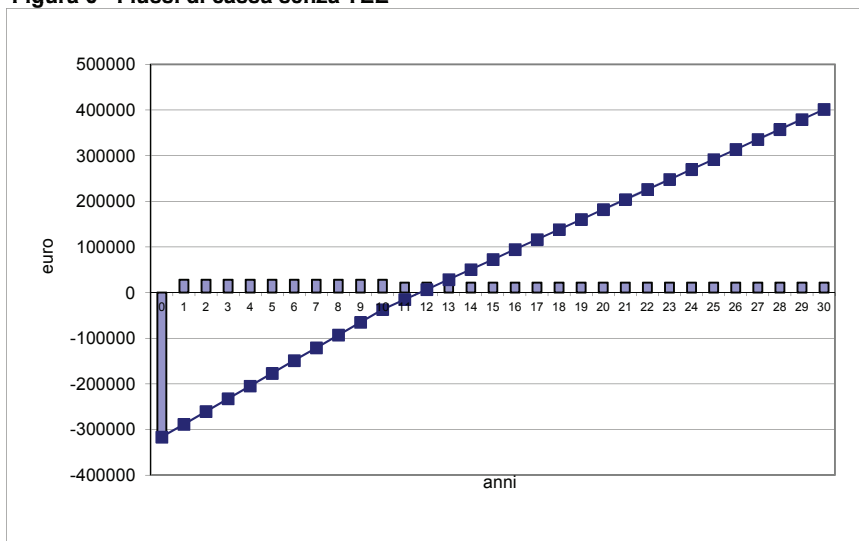
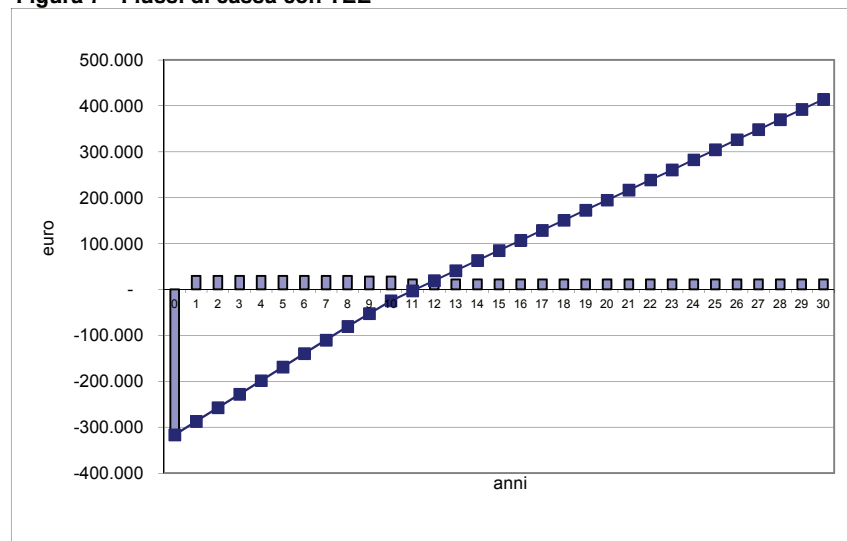


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: INVOLUCRO**

**MIX INVOLUCRO: SOST. SERRAMENTI, COIBENT. SOTTOTETTO 16 cm (VT+CONTABILIZZ+POMPA INVERTER) (detr.55%)**

**N° 10**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	-	-
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	<b>sonda climatica + regolazione ambiente con valvola termostatica</b>	<b>98 %</b>
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

La simulazione mette a sistema anche l'intervento di coibentazione del solaio verso il sottotetto con la sostituzione dei serramenti e la contabilizzazione/regolazione.

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>isolamento extradosso solaio verso sottotetto</b>	<b>+16 cm</b>	<b>0,24*</b> [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>0,30 [W/(m<sup>2</sup> K)]</i>
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>0,34 [W/(m<sup>2</sup> K)]</i>
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>0,33 [W/(m<sup>2</sup> K)]</i>
Finestre	serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	<b>Telaio in PVC a tre camere cave, doppi vetri 4+4+15+4+4 B.E.</b>	- cm	<b>2,04*</b> [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>2,20 [W/(m<sup>2</sup> K)]</i>

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010) \*\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sul totale delle superfici trasparenti per i soli serramenti delle residenze (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) e tiene conto anche dei serramenti non interessati dall'intervento, la trasmittanza media dei soli nuovi serramenti è pari a 1,77 W/(m<sup>2</sup>K) < 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	40653 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	30,5 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	6029 kWh
Riduzione % consumi elettrici	43,5 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	81,2 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	30,8 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	30 anni
Investimento complessivo	334.101 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	33.729 €
Valorizzazione economica annua TEE	2.349 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	8,8 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	8,3 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	10,2%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	10,6%

Il PBT indicato considera di poter detrarre 6000 Euro/anno, nel caso l'intervento fosse realizzato a livello condominiale. Nel caso venisse richiesta dal condominio la detrazione per la coibentazione della copertura e dai condomini quella per la sostituzione dei serramenti, il valore detraibile annualmente sarebbe di 14900 Euro circa, permettendo un PBT di circa 7,2 anni.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

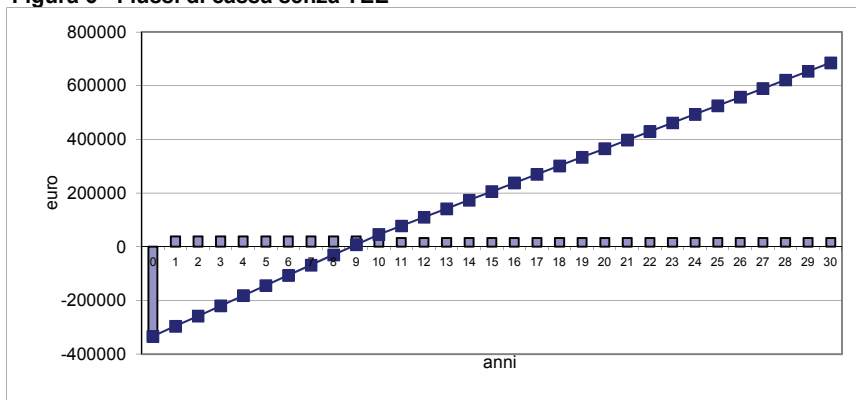
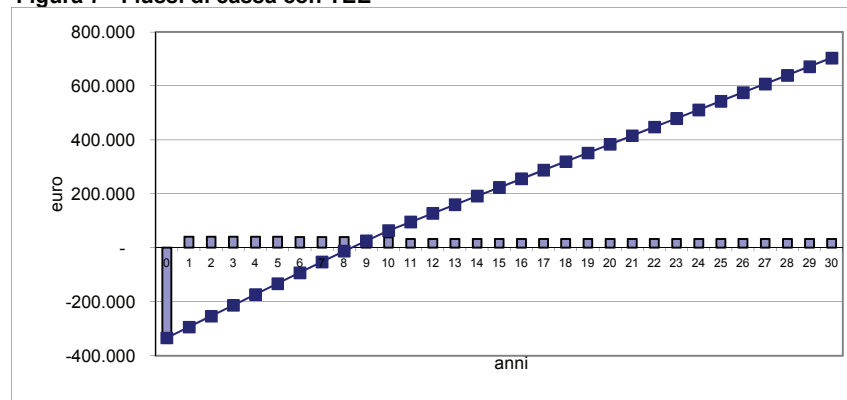


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: IMPIANTI E INVOLUCRO**

**MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ., ISOL. SOTTOTETTO E SOST. SERRAMENTI(detr.55%)**

**N° 11**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	Caldaia a condensazione a basamento (funz. in cascata)	700 kW
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

La simulazione mette a sistema gli interventi di riqualificazione impiantistica con gli interventi di coibentazione della copertura e di sostituzione dei serramenti.

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Telaio in PVC a tre camere cave, doppi vetri 4+4+15+4+4 B.E.	- cm	2,04* [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010) \*\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sul totale delle superfici trasparenti per i soli serramenti delle residenze (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) e tiene conto anche dei serramenti non interessati dall'intervento, la trasmittanza media dei soli nuovi serramenti è pari a 1,77 W/(m<sup>2</sup>K) < 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	52881 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	39,6 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5051 kWh
Riduzione % consumi elettrici	36,5 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	104,2 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	39,6 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	434.101 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	43.315 €
Valorizzazione economica annua TEE	3.056 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	8,6 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	8,2 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	9,1%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	9,6%

Il tempo di ritorno di circa 8,6 anni è stato calcolato considerando il beneficio della detrazione fiscale sia per la sostituzione della caldaia sia per la parte involucro per un valore di 9000 Euro (3000 Euro relativi alla sostituzione caldaia e 6000 Euro in totale per la parte involucro), nel caso fosse richiesto dall'intero condominio. Nel caso la detrazione fiscale per i serramenti fosse richiesta dai singoli condomini, la quota detraibile sarebbe di circa 17900 Euro circa portando il PBT a 7,7 anni circa

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

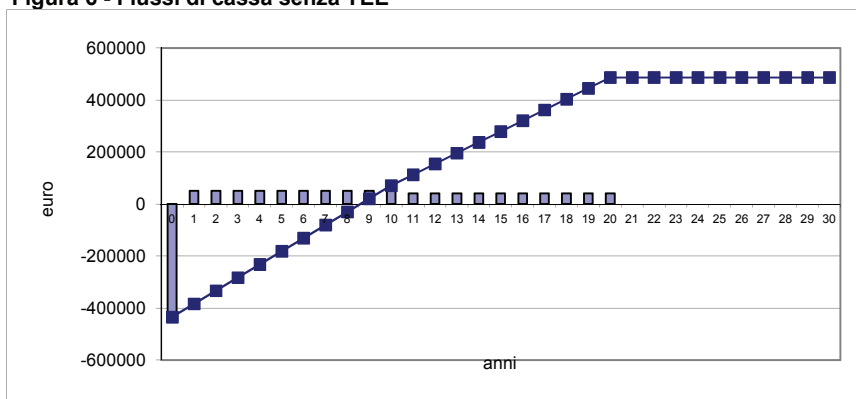


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE

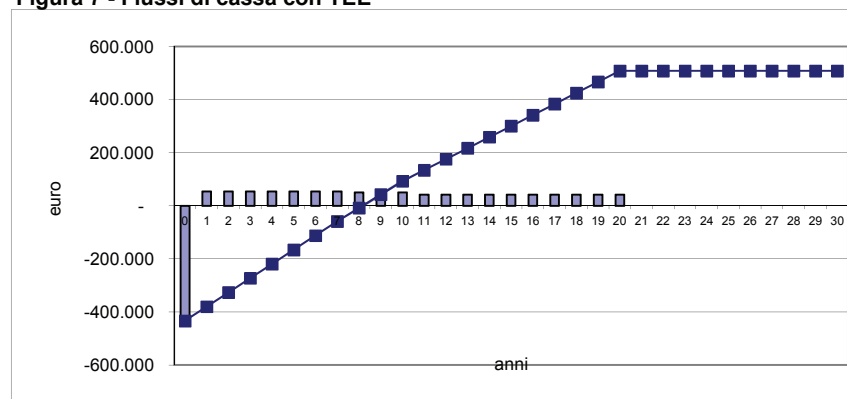


Tabella 9a - Dati di input: impianto termico

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	Caldaia a condensazione a basamento (funz. in cascata)	700 kW
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

L'intervento simulato prevede la combinazione della coibentazione della copertura con la riqualificazione dell'impianto termico (per i dettagli delle superfici vedere le schede precedenti). L'analisi economica non prevede la detrazione fiscale del 55%. Rendimento di generazione pari a 97,5%

Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,3 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]		cm	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	Serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie,	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,2 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione comunque rispettato)

Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento

Risparmio energetico annuo di gas naturale	43736 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	32,8 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	4180 kWh
Riduzione % consumi elettrici	30,2 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	86,1 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	32,7 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	178.946 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	35.824 €
Valorizzazione economica annua TEE	2.527 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	5,3 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	4,9 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	18,4%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	19,5%

La simulazione è stata prevista per valutare l'intervento più efficace in termini di costi benefici nel caso in cui la spesa fosse interamente coperta da un ESCO e di conseguenza non sia possibile per il condominio richiedere le detrazioni fiscali del 55%. Come si può vedere, a fronte di un risparmio energetico superiore del 30%, il PBT previsto è di circa 5 anni.

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

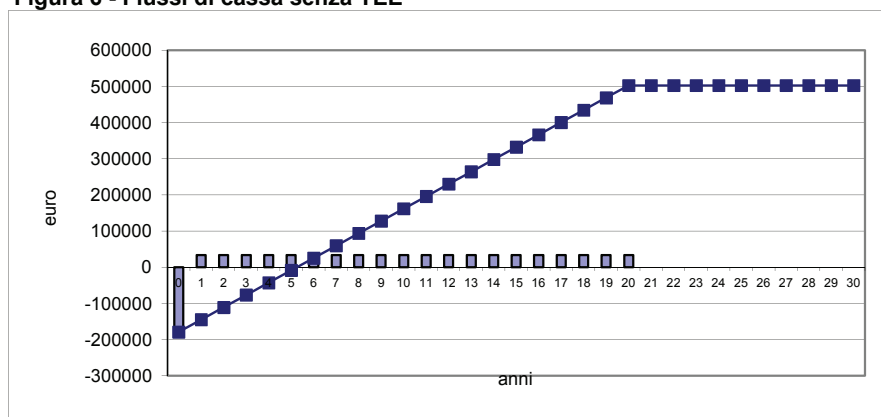
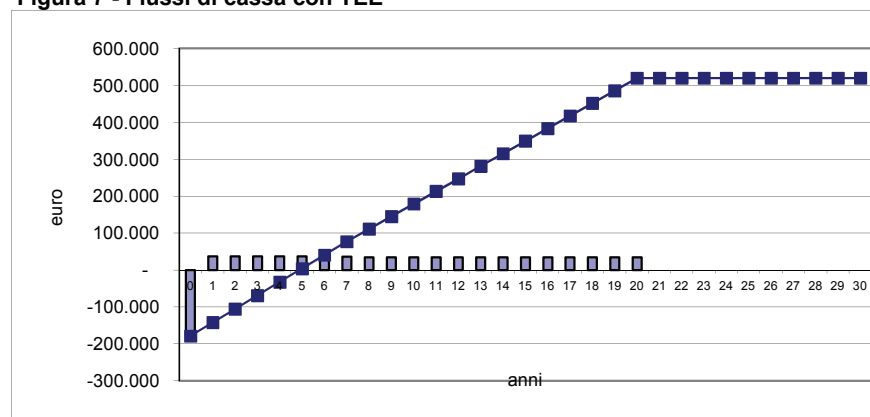


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



**INTERVENTO NEGLI USI FINALI TERMICI: IMPIANTI E INVOLUCRO**

**MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE, VT, CONTABILIZZ., ISOL. SOTTOTETTO E SOST. SERRAMENTI (NO detr.55%)**

**N° 13**

**Tabella 9a - Dati di input: impianto termico**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO	
Generatore di calore	caldaia a basamento HOVAL - n°2 generatori in cascata	755 kW	Caldaia a condensazione a basamento (funz. in cascata)	700 kW
Regolazione del calore	sonda climatica	87,8 %	sonda climatica + regolazione ambiente con valvola	98 %
Terminali di emissione	radiatori	-	-	-
Distribuzione del calore	verticale - isolato in centrale	-	-	-

La simulazione mette a sistema gli interventi di riqualificazione impiantistica con gli interventi di coibentazione della copertura e di sostituzione dei serramenti. L'analisi economica non prevede la detrazione fiscale del 55%

**Tabella 9b - Dati di input: involucro (valori medi)**

	SITUAZIONE INIZIALE		INTERVENTO			LIMITE DI LEGGE - ZONA TERMICA E
Copertura	Solaio laterocemento vs sottotetto e terrazzo	1,26 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Isolamento extradosso solaio verso sottotetto	+16 cm	0,24* [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,30 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Pareti esterne	Parete a cassa vuota in laterizio	1,27 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,34 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Basamento	Solaio laterocemento vs cantine/corsello	0,95 [W/(m <sup>2</sup> K)]	-	- cm	- [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33 [W/(m <sup>2</sup> K)]
Finestre	serramenti in legno vetro singolo, serramenti vetrocamera (diverse tipologie)	3,05 [W/(m <sup>2</sup> K)]	Telaio in PVC a tre camere cave, doppi vetri 4+4+15+4+4 B.E.	- cm	2,04* [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,20 [W/(m <sup>2</sup> K)]

\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sull'incidenza delle superfici di tutte le chiusure orizzontali di copertura presenti (comprese anche quelle non oggetto di intervento). La trasmittanza della copertura su cui viene effettuata la coibentazione è pari a 0,218 W/(m<sup>2</sup>K) < 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010) \*\* La trasmittanza riportata è un valore medio pesato sul totale delle superfici trasparenti per i soli serramenti delle residenze (escluse vetrine e serramenti dei vani scala) e tiene conto anche dei serramenti non interessati dall'intervento, la trasmittanza media dei soli nuovi serramenti è pari a 1,77 W/(m<sup>2</sup>K) < 1,8 W/(m<sup>2</sup>K) (limite per detrazione, DM 26 gennaio 2010)

**Tabella 10a - Risparmio energetico ed emissioni evitate di CO2 dopo l'intervento**

Risparmio energetico annuo di gas naturale	52881 m <sup>3</sup>
Riduzione % consumi termici del singolo edificio	39,6 %
Risparmio energetico annuo di elettricità	5051 kWh
Riduzione % consumi elettrici	36,5 %
CO <sub>2</sub> evitata annuale	104,2 t/anno
Diminuzione % annua delle emissioni di CO <sub>2</sub>	39,6 %

Tabella 11: Analisi economica dell'intervento

Vita media investimento	20 anni
Investimento complessivo	434.101 €
Risparmio economico annuo da risparmio energetico	43.315 €
Valorizzazione economica annua TEE	3.056 €
Tempo di ritorno semplice dell'investimento (PBT)	10,4 anni
Tempo di ritorno dell'investimento con riconoscimento dei TEE (PBT <sub>TEE</sub> )	9,9 anni
TIR tasso interno di rendimento (senza riconoscimento dei TEE)	7,2%
TIR <sub>TEE</sub> tasso interno di rendimento (con riconoscimento dei TEE)	7,7%

Il tempo di ritorno di circa 10,4 anni. La presente analisi è stata effettuata per valutare il tempo di ritorno dell'investimento nel caso in cui non sia possibile usufruire della detrazione del 55% e la spesa fosse interamente coperta dalla ESCO

Figura 6 - Flussi di cassa senza TEE

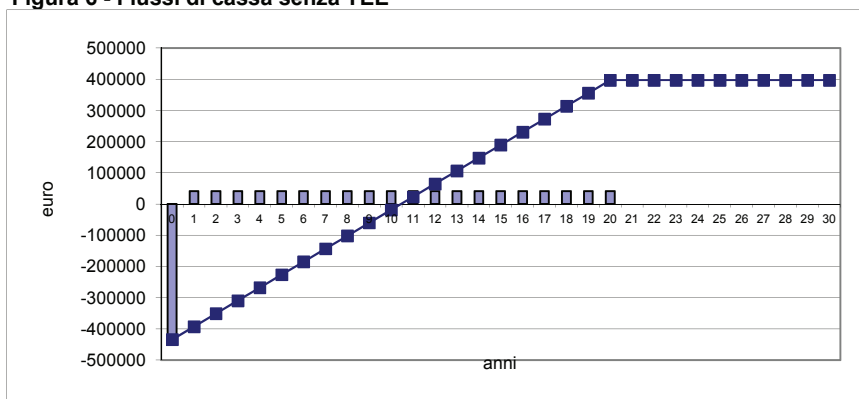
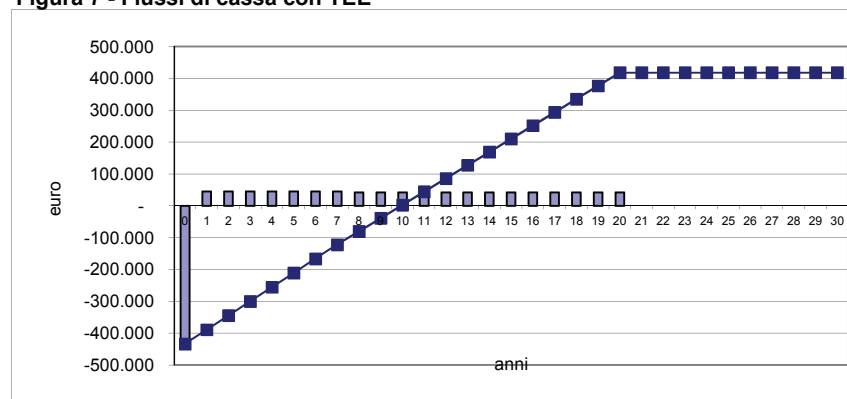


Figura 7 - Flussi di cassa con TEE



#### **4 Attività 2: Approfondimento sulla possibile introduzione di un contratto di rendimento energetico per le utenze selezionate**

Nel caso in cui si decida di affidare gli interventi a soggetti privati, la ESCO soggetto terzo, ha il compito di reperire le risorse economiche e di gestire il rischio dell'operazione di risparmio. Il vincitore della gara dovrà essere definito sia in base alle caratteristiche tecniche, sia in base alle capacità di gestione finanziaria dell'intervento, sia in base al ribasso applicato sul tempo di ritorno dell'investimento sostenuto dal soggetto stesso. Questa situazione si configura come quella tipica di un Servizio Energia o Gestione Calore, e dovrà essere stipulato un Contratti Servizio Energia con particolare riferimento al Contratto di rendimento energetico (Dlgs 115/2008, Dir 2006/32/CE).

L'estensione dei risultati, potrà avvenire utilizzando parametri specifici di costo e risparmio (al metro quadro o al metro cubo; percentuali di risparmio) derivati dalle diagnosi energetiche. Per ciascun edificio si dovranno estendere i risultati delle diagnosi avendo cura di reperire gli stessi dati già raccolti in sede della presente diagnosi (ad es. l'epoca costruttiva e l'età aggiornata della caldaia, nonché i dati storici di interventi e investimenti effettuati e quelli previsionali per il prossimo triennio); gli edifici selezionati dovranno essere esaminati esternamente al fine di individuare le similitudini per caratteristiche costruttive e prestazioni di involucri e impianti.

##### **4.1 Premessa**

Il 70% del patrimonio edilizio civile-residenziale in Lombardia presenta un consumo medio per abitazione, per il solo riscaldamento, pari a 180 kWh/m<sup>2</sup>anno (oltre la classe "G", la peggiore delle classi energetiche). Tradotto in Euro e alle tariffe correnti dei combustibili, ciò significa un costo che oscilla tra i 16 e i 27 €/m<sup>2</sup> riscaldato. Una famiglia lombarda, con un appartamento di 100 m<sup>2</sup>, spende pertanto, per il solo riscaldamento, tra i 1.600 e i 2.700 €/anno a seconda che utilizzi rispettivamente metano o gasolio.

A titolo di confronto il regolamento edilizio del Comune di Bolzano prevede che per ottenere il certificato di abitabilità i nuovi edifici devono avere un fabbisogno massimo di calore non superiore a 50 kWh/m<sup>2</sup>anno, quindi una bolletta equivalente a 450 €, 1/4 rispetto ad una famiglia lombarda.

La necessità di ridurre le spese di gestione di una proprietà immobiliare, ma anche il potenziale risparmio (oltre il 40%) specie se l'immobile è antecedente la normativa sul risparmio energetico (L. 373/76, L.10/91, DPR 412/93 e succ.), richiede interventi urgenti di riqualificazione del sistema edificio/impianti.

L'equilibrio ottimale si ottiene quando i risparmi economici ottenuti, sono in grado di coprire gli investimenti effettuati, in un arco di tempo inferiore la vita utile delle misure di risparmio realizzate.

Al di là delle necessità economiche, delle sensibilità ambientali, dei potenziali risparmi, della conoscenza della normativa da parte dei proprietari <sup>1</sup>, vi sono almeno due fattori limitanti che, di fatto, hanno impedito finora, la diffusione ampia della pratica di riqualificazione energetica:

1. **Il volume complessivo d'investimento.** Non sempre i proprietari singoli o in condominio, hanno a disposizione le somme necessarie alla copertura degli investimenti necessari o sono in grado d'indebitarsi, indipendentemente dalla brevità del tempo di ritorno degli interventi.
2. **Il tempo di ritorno (PBT- pay back time)** degli interventi. La gestione di un condominio tende ad effettuare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, evitando interventi preventivi o troppo complessi, se non strettamente necessari a garantire il servizio.

In questo contesto, di scarsità economica, gli interventi di carattere strutturale (impiantistico o edilizio) rischiano di non rientrare mai nei capitolati di spesa annuale, determinando un progressivo deterioramento del sistema edificio/impianti e conseguentemente un aumento della "bolletta energetica" a parità o con peggioramento del servizio reso.

La possibilità d'incontrare un'impresa o *Energy Service Company* (ESCO) disponibile a farsi carico del volume complessivo d'investimento sta proprio nel lasciare a questa, tutto o la gran parte del "guadagno" derivante dal risparmio ottenuto annualmente, per un numero di anni congruo alla copertura dei costi sostenuti.

Gli elementi essenziali da definire tra le parti divengono:

- a) la **bolletta annuale base** (il "100" a cui riferire le percentuali di risparmio), determinata con un accurata analisi delle bollette (almeno ultimi 3 anni), riparametrate all'andamento stagionale (base dei consumi attualizzata = base dei consumi \* (GG esercizio corrente / GG riferimento) e al prezzo del combustibile e che il proprietario dovrebbe continuare a pagare negli anni, sottoforma di canone annuo.
- b) le **percentuali di risparmio ottenibili** da diversi interventi (gestionali, edilizi, impiantistici) e da un loro mix adeguato, determinate da un accurata diagnosi (*audit*) energetica del sistema edificio/impianti.

---

<sup>1</sup> Il quadro normativo è ormai completo ed estremamente articolato. Negli ultimi 10 anni si è potuta completare l'armonizzazione, "a cascata" tra il livello europeo, nazionale e regionale sia sull'**EE- efficienza energetica** (Dir 2002/91/CE, Dir 2010/31/CE; Dlgs 192/2005, Dlgs 311/2006, DM 26/06/2009, DPR 56/2009, LR 2012/4) sia nello sviluppo delle **FER- fonti energetiche rinnovabili** (Dir 2004/32/CE, Dir 2006/32/CE, Dir 2009/28/CE; Dlgs 28/2011), sia nell'integrazione di questi obiettivi nei programmi di **riduzione delle emissioni** climalteranti (Europa 2020, Piano Efficienza Energetica 2011). Questi tre ambiti assieme alle **leggi finanziarie e fiscali** (Detrazioni fiscali del 50%, Decreto Sviluppo-DL, 22/06/2012, pubblicato sulla G.U. 26/06/2012) e provvedimenti di sostegno specifico (Conto Energia PV), costituiscono l'impalcatura entro cui è possibile avviare processi generalizzati di riqualificazione energetica.

- c) l'**investimento complessivo** necessario a coprire gli interventi ritenuti più adeguati alla riqualificazione energetica, il relativo PBT.
- d) il **numero di anni** necessari all'ESCO per coprire tutti i costi sostenuti

Il punto d'incontro tra gli elementi prima descritti e gli "interessi convergenti" (ridurre la bolletta del proprietario dell'immobile e recuperare gli investimenti del fornitore, impresa o ESCO) si troverà nel "**contratto di servizio energia**", nel capitolo che fissa gli obiettivi di tipo "prestazionale".

#### 4.2 I contratti di rendimento energetico, ruolo delle ESCo e il FTT

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”.*

Questa tipologia di contratti ha trovato il pieno riconoscimento del legislatore fiscale in quanto consente di non perdere i benefici fiscali (55% di detrazione sulla dichiarazione dei redditi previsti dalla Finanziaria del 2007, prorogati fino al 2010 dalla finanziaria del 2008 e riconfermati con le recenti disposizioni legislative). In particolare il recente “Decreto Sviluppo”(DL, 22/06/2012, pubblicato sulla G.U. 26/06/2012), anche se riduce al 50%, le detrazioni fiscali ne raddoppia la spesa massima consentita, passando da 48 a 96.000 € per unità immobiliare. Tale provvedimento resterà valido dall’entrata in vigore del decreto fino al 30.6.2013. Non è tuttora chiaro se, in seguito, vi sarà un’ulteriore proroga o vi sarà una revisione dell’intero assetto di detrazioni fiscali, riportandole al 55% o al 36%.

Come si è avuto modo di anticipare 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, si rinviene nell’art. 1 comma 1 lett. i del Dlgs 115/2008, mutuata dalla direttiva CEE 2006/32/CE, e per tale si intende: *“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 (*audit* o 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 (almeno il 10%) 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 verrà 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.

Ulteriori varianti possono prevedere la garanzia del risultato, che viene dunque a rappresentare un autonomo obbligo che la ESCo assume nei confronti del cliente.

Per ottenere i risparmi previsti, dell'*audit* o diagnosi energetica, è necessario, in genere, un ingente esborso iniziale per effettuare investimenti per la riqualificazione impiantistica e soprattutto edilizia.

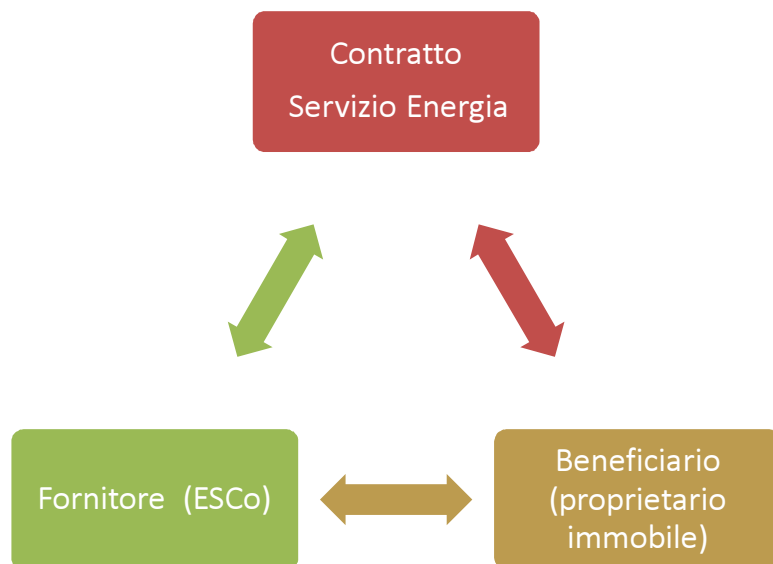
Il CRE si attua, dunque, normalmente utilizzando e combinando il meccanismo del **Finanziamento Tramite Terzi (FTT)**.

Anche il FTT è stato definito all'art. 2, lett. m) del già citato Dlgs. 115/2008, dà la seguente nozione: *“accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa. Il terzo può essere una ESCo”*.

Dalla stessa definizione legislativa, emerge chiaramente come l'accordo di FTT venga in realtà a sovrapporsi a quelle stesse varianti del CRE in cui è la ESCo ad assumere su di sé il rischio finanziario dell'intervento proposto. E'opportuno evidenziare come il FTT postuli essenzialmente la fornitura da parte di un terzo delle risorse necessarie alla realizzazione del progetto. In caso di ingenti investimenti può essere un Istituto di credito che può finanziare direttamente la ESCo o entrare come “terzo” soggetto nella struttura contrattuale.

### 4.3 Tipologie di contratto Servizio Energia”

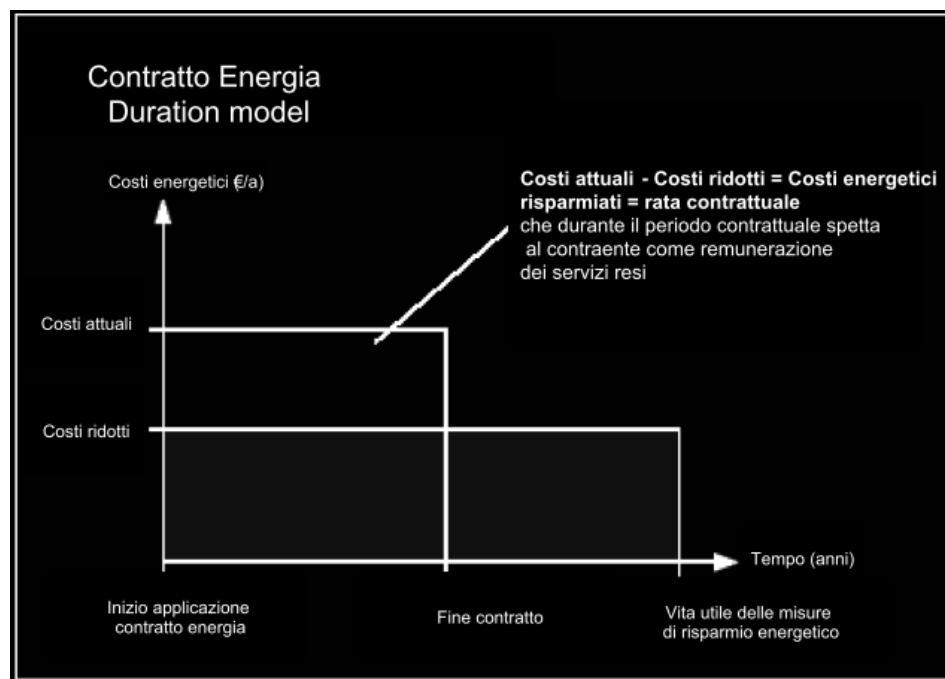
Il contratto con il quale un soggetto “beneficiario”, proprietario di un immobile o insieme di proprietari , nel caso di un condominio, obbliga un soggetto “fornitore” (normalmente una *Energy Saving Company*, o ESCo) al compimento, con propri mezzi finanziari o con mezzi finanziari di terzi soggetti, di una serie di **servizi** (fornitura combustibile, conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, terzo responsabile) e di **interventi** integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell’efficienza di un sistema energetico (impianto/edificio). Il corrispettivo di tali servizi, lavori e forniture è correlato, ad un canone annuo, all’entità dei risparmi energetici annui ottenuti e alla durata del contratto.



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:

1) **100% alla ESCo (First out o Duration Model)**

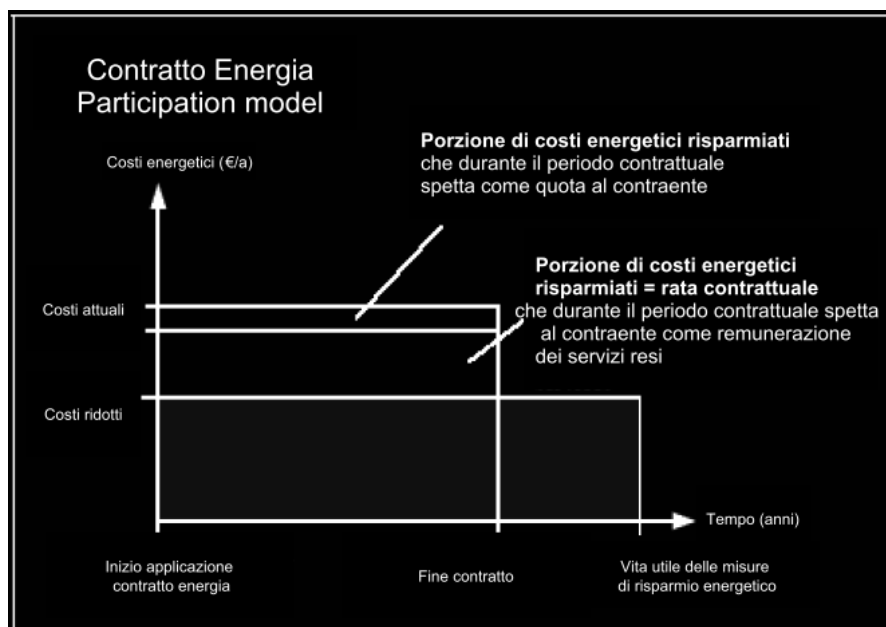
Il risparmio energetico conseguito viene interamente utilizzato per ripagare il finanziamento dell'intervento e remunerare l'attività della ESCo. Il contratto solitamente ha una durata "breve" (circa 3-5 anni, dipendendo dalla tipologia degli interventi, nel caso specifico degli interventi sul Condominio). 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.



## 2) Risparmio condiviso (*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 (almeno il 10%). 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.



### 3) Risparmio Garantito (*Guaranteed Savings*)

Il soggetto finanziatore è un soggetto terzo diverso dalla ESCo e dal cliente ma in questo modello è il cliente che sottoscrive il prestito, mentre la ESCo normalmente assume il ruolo di reperire ed organizzare il finanziamento, oltre a garantire un certo livello di rendimento in base al quale riceve il compenso dal cliente. Il contratto dura circa 4-8 anni. Secondo questa formula, dunque, la ESCo si impegna essenzialmente 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. Per quanto concerne la formula contrattuale denominata *Guaranteed Savings* (quella più diffusa negli Stati Uniti) il cliente finale finanzia la progettazione e l'installazione del miglioramento delle misure di efficienza, assumendosi l'obbligo contrattuale del pagamento e il conseguente rischio di credito. Il prestito, in questo modo, grava sul bilancio del cliente e riduce, come in un prestito ordinario, la capacità d'affidamento della ESCo che, se l'esposizione fosse garantita diversamente, potrebbe essere impiegata per finanziare altre iniziative. Il ruolo della ESCo è quello di reperire il finanziamento assumendosi il rischio tecnico relativo alla riuscita della riqualificazione. La ESCo si impegna a garantire che i risparmi non siano inferiori ad un minimo concordato, stabilito sulla base delle attività di *auditing*. Questa modalità è sempre una modalità di *performance contracting*: il cliente continua a pagare le bollette delle precedenti *utilities* e le fatture combustibili e paga alla ESCo un canone con il quale remunera il servizio di gestione (O&M: *Operations & Maintenance*). In tal caso il totale della spesa annua non supera comunque la spesa energetica "storica" del cliente; in questo caso, però, la ESCo dovrebbe avere esperienza, referenze e asset per potere offrire al cliente le garanzie sul risparmio (direttamente o mediante forme assicurative note come *performance bond*).

#### 4) **Quattro gradini (*Four Step*)**

Consiste nel procedere per passi:

- 1) Step 1- Ottimizzazione della conduzione e manutenzione ordinaria (*O&M: Operation and Maintenance*);
- 2) Step 2- I risparmi ottenuti dall'O&M finanziano interventi di efficientamento semplici e a basso costo (valvole termostatiche; telecontrollo delle temperature)
- 3) Step 3 - I risparmi generati da O&M e primi interventi finanziano l'implementazione di misure di taglia media, come sostituzione caldaia, coibentazione delle coperture.

Step 4 - I risparmi derivanti dalle tre fasi precedenti forniscono le risorse per le modifiche più impegnative e a più lungo tempo di ritorno, come sostituzione serramenti, cappottatura involucro.

#### 5) **Pagato dal risparmio (*Pay from saving*)**

Stabilisce che le rate di rimborso del prestito, che il cliente deve alla banca, non siano fisse, ma indicizzate agli effettivi risparmi conseguiti. In tale schema il piano di restituzione del debito dipende dal livello dei risparmi, in caso di risparmi alti il periodo debitorio sarà inferiore; in tale modello tuttavia il finanziatore deve essere in grado di valutare la bontà del progetto anche nella sua durata, nonché una serie di variabili. Poco proponibile in Italia, dove il sistema bancario richiede garanzie di pagamento e tempi precisi di rientro

#### 6) **BOOT (*Build-Own-Operate & Transfer*)**

Secondo tale modello la ESCo progetta, costruisce, finanzia, ha la proprietà e si occupa della conduzione del nuovo impianto (es: cogenerazione a biomasse liquide) per un certo periodo di tempo fissato, al termine del quale trasferisce la proprietà al "cliente". Il cliente è di solito un'impresa speciale costituita per uno specifico progetto o missione. Il contratto BOOT sta avendo una certa diffusione in Europa soprattutto per il finanziamento di impianti particolari; anche questa denominazione indica un tipo di contratto di Finanziamento Tramite Terzi.

#### 7) **First in**

All'utente viene garantita una determinata riduzione delle spesa energetica storica sostenuta negli anni precedenti all'intervento; così ad esempio, potrà essere garantita una riduzione minima della spesa energetica pari al 5% dell'importo risultante dall'ultima fattura. Il risparmio economico conseguito per effetto dell'intervento effettuato dalla ESCo - responsabile degli impianti, di cui manterrà la proprietaria e la gestione fino alla conclusione del contratto - viene introitato dalla ESCo per tutta la durata contrattuale che sarà fissata nel numero di anni necessari alla ESCo per

coprire l'investimento da effettuare più l'utile di impresa, secondo le previsioni di risparmio energetico di progetto. Naturalmente, i criteri per la valutazione del risparmio previsto e per la verifica del risparmio effettivamente conseguito, vengono contrattualmente definiti. Normalmente la durata di tale tipo di contratto ha tempi è di 7 o 8 anni, anche se può essere pattuita una durata maggiore (o minore, ma quest'ultima ipotesi si verifica raramente). Di norma l'utente deve pagare un importo totale annuo suddiviso in dodici rate di pari importo, che viene conguagliato a fine anno a favore dell'utente, nell'ipotesi in cui il risparmio effettivamente ottenuto superi la misura garantita. Tale tipologia contrattuale consente all'utente di ottenere una serie di vantaggi, quali la preventiva conoscenza dell'ammontare della spesa energetica da affrontare; la rateizzazione della spesa energetica in importi fissi mensili, con eventuale conguaglio annuale; la riduzione dei costi amministrativi; il conseguimento di un risparmio energetico minimo garantito.

## 8) Gestione calore (*Chauffage*)

Secondo lo schema contrattuale della *Gestione Calore*, il cliente affida la gestione dei propri impianti alla ESCo che provvede al pagamento delle bollette energetiche e delle fatture dei combustibili per tutta la durata del contratto, dietro il corrispettivo di un canone pari alla spesa energetica che il cliente affrontava prima dell'entrata in vigore del contratto, meno uno sconto pattuito.

In sostanza, con la *Gestione Calore (asset ownership)* viene posto in essere una sorta di *outsourcing*, cioè un'operazione in cui l'utente affida ad un terzo lo svolgimento di un'attività che in passato svolgeva in proprio.

Il modello contrattuale in questione è normalmente applicato ai servizi di climatizzazione, ma può adattarsi anche ad altri tipi di fabbisogni energetici.

In alternativa, può essere pattuito un prezzo per unità di "servizio finale" venduto - che include tutti gli oneri contrattuali - scontato rispetto al costo storicamente sostenuto dall'utente dell'impianto affidato alla gestione della ESCo.

Dunque, anche la *Gestione Calore* presenta i connotati del c.d. *performance contracting*, essendo volto a garantire all'utente il conseguimento di una quota di risparmio ed essendo la remunerazione della ESCo rapportata all'efficienza raggiunta; e anche in tale schema contrattuale il *performance contracting* si combina con il Finanziamento Tramite Terzi: la ESCo interviene finanziando gli interventi di manutenzione/ammodernamento e/ adeguamento degli impianti esistenti (c.d. *revamping*) che a fine contratto verranno consegnati al proprietario.

Di norma la durata dei contratti di *Gestione Calore*, che può giungere a venti-trenta anni, è più lunga rispetto a quella degli altri modelli contrattuali, anche e soprattutto al fine di consentire un adeguato tempo di recupero degli investimenti sugli impianti.

Ed è il contratto di *Gestione Calore* lo schema contrattuale maggiormente adeguato al soddisfacimento delle esigenze della Pubblica Amministrazione, denominata "gestione calore" o "servizio energia".

In particolare, con il contratto di "gestione calore a forfait" il fornitore assume l'impegno di garantire il mantenimento di una determinata temperatura (contrattualmente pattuita) negli edifici occupati dagli utenti per gli orari e i periodi pattuiti, dietro un corrispettivo forfetario.

Nel contratti di "gestione calore a gradi-giorno" per ogni grado-giorno fornito è prevista una determinata tariffa che copre tutti gli oneri contrattuali; l'importo consuntivo si ottiene moltiplicando il prezzo unitario contrattuale per i gradi-giorno effettivi stagionali.

## 9) Servizio energia “Plus” o contratto di rendimento energetico (CRE)

Un contratto Servizio Energia “Plus” o CRE (o secondo la terminologia anglosassone *Energy Performance Contract*, o EPC) 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.

- includere 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 CRE 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.

Sono da prevedere l'obbligo di aggiornamento dell'attestato di **certificazione energetica** dell'edificio da predisporre al momento della presa dell'incarico, con l'obbligo di individuazione delle opere di miglioramento della prestazione energetica, che si intendono realizzare tra quelle indicate nell'attestato di certificazione.

E' da sottolineare, inoltre, l'importanza del calcolo del corrispettivo dovuto al fornitore (ESCo) come **canone parametrato al risparmio ottenuto**. Infatti è prevista l'individuazione del corrispettivo contrattuale riferito a parametri oggettivi, indipendenti dal consumo corrente di combustibile e di energia elettrica degli impianti (parametrato ai soli andamenti stagionali), da versare tramite un canone periodico comprendente la fornitura degli ulteriori beni e servizi necessari a migliorare la prestazione energetica. Ciò significa definire con estrema accuratezza la **durata**, in anni, del contratto. Nel caso in cui il programma contrattuale preveda la realizzazione di opere particolarmente rilevanti (cappottatura dell'involucro, sostituzione infissi ecc.) il contratto può, infatti, protrarsi per oltre 10 anni.

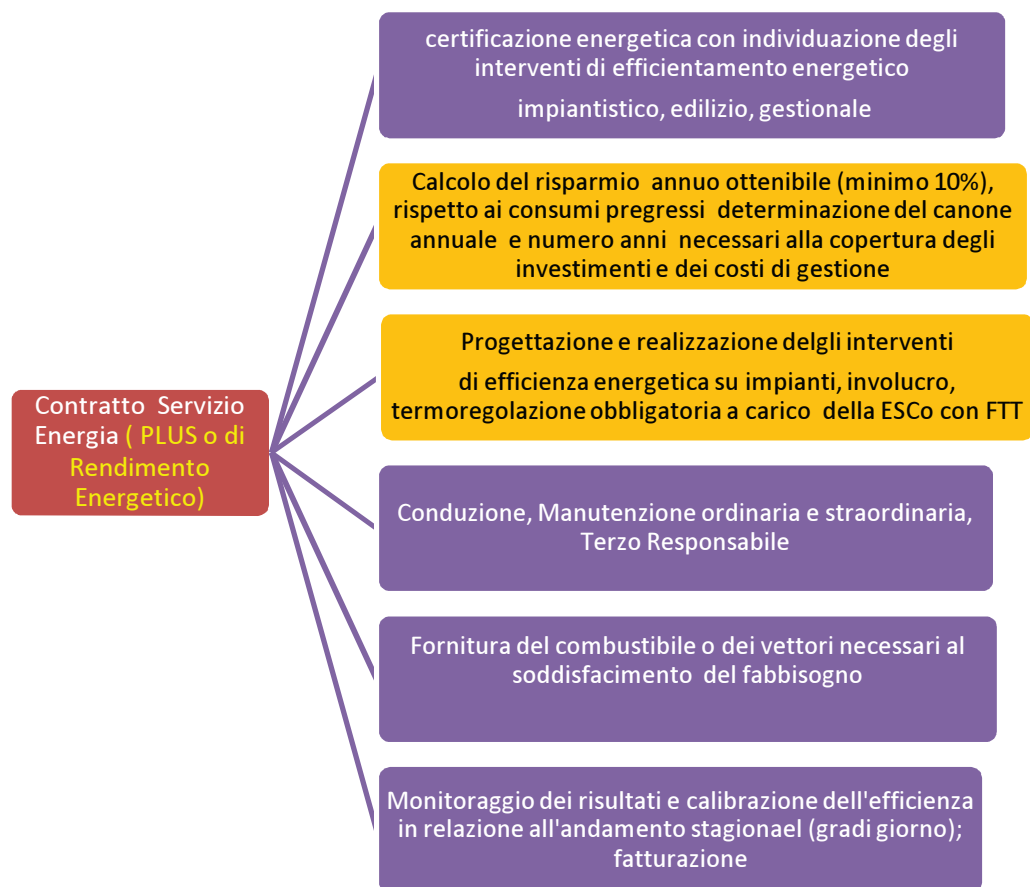
Gli **aspetti critici**, invece, si rinvergono fondamentalmente:

- 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;
- nel rischio di intempestività **dell'attuazione dei diritti** nell'eventuale fase patologica del rapporto, per le stesse carenze strutturali del nostro sistema giudiziario.
- nella rinuncia, da parte del cliente o proprietario, a fare in proprio interventi di efficientamento energetico sugli impianti oggetto del CRE per tutta la durata dello stesso, cedendo i risparmi futuri e il vero corrispettivo contrattuale alla ESCo.

In relazione ai **vantaggi** e alle caratteristiche di cui si è detto il CRE 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 tuttavia **sprovvisi di esperienza tecnica** nel campo energetico o di adeguata informazione sugli strumenti e sulle tecnologie,
- non abbiano a propria disposizione **sufficienti risorse finanziarie**.

I contenuti del contratto servizio energia, con particolare attenzione ai contenuti per il CRE, sono rappresentati nello schema sottostante.



#### 4. 4. Specificità contrattuali Condominio di Via Rimembranze 38- Lodi

Sulla base dell’audit e delle valutazione tecnico-economiche, il mix ottimale o più efficace dal punto di vista del risparmio energetico, per il Condominio di Via Rimembranze 38, a Lodi, corrisponde ai seguenti interventi (v. scheda dati di sintesi):

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

Quest’ultimo intervento dovrà 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. Questo potrebbe introdurre elementi di attrito per il prolungarsi dei tempi di contratto “senza condivisione dei risparmi” (v. tabella con flussi di cassa), necessari per remunerare i costi d’investimento effettuati (almeno 10 anni). Va precisato, inoltre che negli interventi effettuati da terzi (ESCO), remunerati nel tempo dal risparmio e non fatturati direttamente al Condominio o ai proprietari, NON è possibile usufruire delle detrazioni fiscali del 55% fissate dal Decreto Sviluppo e valevoli fino al 30 giugno 2013.

MIX IMPIANTO-INVOLUCRO: RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA, VALVOLE TERMOSTATICHE, CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE ISOLAMENTO SOTTOTETTO E SOSTITUZIONE SERRAMENTI			
dati economico finanziari			
durata intervento/investimento		20	anni
tariffa energia - m3 gas		0,8	€
tariffa energia - kWh el		0,2	€
consumo gas iniziale		133.492	m3
consumo elettrico iniziale		13.850	kWh
consumo elettrico Edilclima iniziale		13.850	kWh
emissioni CO2 iniziali (tonn)		263,2	tonnellate
valore TEE		70	€
investimento		434.101,48	0
incremento tariffe		1,0%	

inflazione		1,0%	
consumo gas finale	81.943	80.611	m3
consumo elettrico Edilclima finale		8.799	kWh
risparmio gas		52.881	m3
risparmio elettrico		5.051	kWh
risparmio economico annuo da risparmio energetico (all'anno 1)		43.315	€
riconoscimento economico TEE gas		3.056	€
spese annue aggiuntive		1.750	€
PBT (senza TEE)		10,44	
<b>PBT (con TEE)</b>		<b>9,94</b>	
ton co2 ridotte		104,2	tonn

flussi di cassa							
		flussi annui di cassa (investimento e risparmi energia, senza TEE)		PBT	flussi annui di cassa (investimento, risparmi energia, TEE)		PBT con TEE
anno	0	-434.101	- 434.101		- 434.101	- 434.101	
anno	1	41.565	- 392.536	1,00	44.621	- 389.481	1,00
anno	2	41.565	- 350.971	1,00	44.591	- 344.890	1,00
anno	3	41.565	- 309.405	1,00	44.561	- 300.329	1,00
anno	4	41.565	- 267.840	1,00	44.531	- 255.798	1,00
anno	5	41.565	- 226.275	1,00	44.502	- 211.296	1,00
anno	6	41.565	- 184.709	1,00	44.473	- 166.824	1,00
anno	7	41.565	- 143.144	1,00	44.444	- 122.380	1,00
anno	8	41.565	- 101.578	1,00	41.565	- 80.814	1,00
anno	9	41.565	- 60.013	1,00	41.565	- 39.249	1,00
anno	10	41.565	- 18.448	1,00	41.565	2.316	0,94
anno	11	41.565	23.118	0,44	41.565	43.882	0,00
anno	12	41.565	64.683	0,00	41.565	85.447	0,00
anno	13	41.565	106.249	0,00	41.565	127.013	0,00
anno	14	41.565	147.814	0,00	41.565	168.578	0,00
anno	15	41.565	189.379	0,00	41.565	210.143	0,00

anno	16	41.565	230.945	0,00	41.565	251.709	0,00
anno	17	41.565	272.510	0,00	41.565	293.274	0,00
anno	18	41.565	314.075	0,00	41.565	334.840	0,00
anno	19	41.565	355.641	0,00	41.565	376.405	0,00
anno	20	41.565	397.206	0,00	41.565	417.970	0,00
				<b>10,44</b>			<b>9,94</b>

Ciò significa che se si volesse applicare la **tipologia contrattuale 2 "shared savings"**, destinando al Condominio una quota di risparmio di almeno il 10%, equivalente a 4.156 €/anno, si dovrebbe prevedere un contratto di almeno 12 anni. Tutto ciò senza tener conto degli utili d'impresa che l'ESCO potrebbe/dovrebbe applicare. Ciò comporterebbe un prolungamento contrattuale di altri 2/3 anni, portando il contratto a 14-15 anni.

flussi di cassa + 10% "shared savings"							
		flussi annui di cassa (investimento e risparmi energia, senza TEE)		PBT	flussi annui di cassa (investimento, risparmi energia, TEE)		PBT con TEE
anno	0	<b>-434.101</b>	-	<b>434.101</b>	-	<b>434.101</b>	
anno	1	37.409	-	396.692	1,00	40.465	393.637
anno	2	37.409	-	359.283	1,00	40.435	353.202
anno	3	37.409	-	321.873	1,00	40.405	312.797
anno	4	37.409	-	284.464	1,00	40.375	272.422
anno	5	37.409	-	247.055	1,00	40.346	232.076
anno	6	37.409	-	209.645	1,00	40.317	191.760
anno	7	37.409	-	172.236	1,00	40.288	151.472
anno	8	37.409	-	134.826	1,00	37.409	114.062
anno	9	37.409	-	97.417	1,00	37.409	76.653
anno	10	37.409	-	60.008	1,00	37.409	39.244
anno	11	37.409	-	22.598	1,00	37.409	1.834
anno	12	37.409		14.811	0,60	37.409	35.575
anno	13	37.409		52.221	0,00	37.409	72.985
anno	14	37.409		89.630	0,00	37.409	110.394
anno	15	37.409		127.039	0,00	37.409	147.803
anno	16	37.409		164.449	0,00	37.409	185.213
anno	17	37.409		201.858	0,00	37.409	222.622

anno	18	37.409	239.267	0,00	37.409	260.032	0,00
anno	19	37.409	276.677	0,00	37.409	297.441	0,00
anno	20	37.409	314.086	0,00	37.409	334.850	0,00
				<b>11,60</b>			<b>11,05</b>

Scorporando l'intervento di sostituzione dei serramenti dal Contratto con la ESCo e spostandolo sull'azione dei singoli condomini si configurerebbe uno scenario molto diverso. A fronte di un più che dimezzamento degli investimenti (da 434.101 a 178.946 €) si otterrebbero tempi di ritorno di circa 5 anni.

flussi di cassa mix ottimale senza serramenti							
		flussi annui di cassa (investimento e risparmi energia, senza TEE)		PBT	flussi annui di cassa (investimento, risparmi energia, TEE)		PBT con TEE
anno	0	-178946	-	178.946	-	178.946	-
anno	1	34074	-	144.872	1,00	36602	-
anno	2	34074	-	110.798	1,00	36577	-
anno	3	34074	-	76.723	1,00	36552	-
anno	4	34074	-	42.649	1,00	36527	-
anno	5	34074	-	8.574	1,00	36503	3.814
anno	6	34074		25.500	0,25	36479	40.292
anno	7	34074		59.575	0,00	36455	76.748
anno	8	34074		93.649	0,00	34074	110.822
anno	9	34074		127.724	0,00	34074	144.896
anno	10	34074		161.798	0,00	34074	178.971
anno	11	34074		195.872	0,00	34074	213.045
anno	12	34074		229.947	0,00	34074	247.120
anno	13	34074		264.021	0,00	34074	281.194
anno	14	34074		298.096	0,00	34074	315.269
anno	15	34074		332.170	0,00	34074	349.343
anno	16	34074		366.245	0,00	34074	383.418
anno	17	34074		400.319	0,00	34074	417.492
anno	18	34074		434.394	0,00	34074	451.566
anno	19	34074		468.468	0,00	34074	485.641

anno	20	34074	502.542	0,00	34074	519.715	0,00
				<b>5,25</b>			<b>4,90</b>

Questo consentirebbe un contratto molto più breve o meglio una condivisione del risparmio già dal primo anno, di quasi il 20% (6.814 €/anno), con un contratto di 6 anni, prolungabile a circa 8 anni, per comprendere gli utili d’impresa della ESCo.

flussi di cassa mix ottimale senza serramenti + 20% di “shared savings”							
		flussi annui di cassa (investimento e risparmi energia, senza TEE)		PBT	flussi annui di cassa (investimento, risparmi energia, TEE)		PBT con TEE
anno	0	-178946	-	178.946	-	178.946	
anno	1	27260	-	151.687	1,00	29787	149.160
anno	2	27260	-	124.427	1,00	29762	119.398
anno	3	27260	-	97.168	1,00	29737	89.661
anno	4	27260	-	69.908	1,00	29712	59.949
anno	5	27260	-	42.648	1,00	29688	30.260
anno	6	27260	-	15.389	1,00	29664	596
anno	7	27260		11.871	0,56	29640	29.044
anno	8	27260		39.131	0,00	27260	56.304
anno	9	27260		66.390	0,00	27260	83.563
anno	10	27260		93.650	0,00	27260	110.823
anno	11	27260		120.910	0,00	27260	138.083
anno	12	27260		148.169	0,00	27260	165.342
anno	13	27260		175.429	0,00	27260	192.602
anno	14	27260		202.689	0,00	27260	219.861
anno	15	27260		229.948	0,00	27260	247.121
anno	16	27260		257.208	0,00	27260	274.381
anno	17	27260		284.467	0,00	27260	301.640
anno	18	27260		311.727	0,00	27260	328.900
anno	19	27260		338.987	0,00	27260	356.160
anno	20	27260		366.246	0,00	27260	383.419
				<b>6,56</b>			<b>6,02</b>

In questo contesto 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 (sostituto 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.

Ad esempio, considerando un costo complessivo di 255.155 Euro per un totale di 54 appartamenti coinvolti, risulta un costo medio di 4.725 Euro per appartamento (in realtà variabile a seconda delle superfici vetrate). Mediamente, quindi, per ogni appartamento potrebbero essere dedotte dal proprio IRPEF circa 2.600 Euro suddivisi in 10 rate. In questa ipotesi, quindi, la ESCO, condividendo il risparmio con i condomini (20% riconosciuto ai condomini), permetterebbe di aver per ogni appartamento un flusso di cassa legato al risparmio energetico di circa 70 Euro all’anno minimo (fino ad un massimo di 84,5 Euro, nel caso tutti i serramenti a vetro singolo presenti vengano sostituiti). Si sottolinea, il fatto che il risparmio condiviso indicato è quello medio, che risulterà diverso da appartamento ad appartamento a causa della presenza del sistema di contabilizzazione. Pertanto, sarebbe opportuno valutare tale ipotesi solo dopo il primo anno di funzionamento del nuovo impianto, in modo da poter fornire ai singoli utenti delle valutazioni più attendibili riguardo l’efficienza, in termini di costi benefici, dell’investimento per la sostituzione dei serramenti.

# CONTRATTO DI RENDIMENTO ENERGETICO CON GARANZIA DI RISULTATO E FINANZIAMENTO TRAMITE TERZI

<b>PREMESSE.....</b>	<b>4</b>
<b>PARTE I - Condizioni generali.....</b>	<b>5</b>
Art. 1 - Natura del contratto .....	5
Art. 2 - Scopo del contratto .....	5
Art. 3 - Oggetto del contratto .....	5
Art. 4 – Osservanza di leggi e regolamenti .....	6
Art. 5- Durata del contratto .....	6
Art. 6 - Obbligazioni di ESCo .....	7
Art. 7 - Obbligazioni del Cliente .....	7
Art. 8 - Adempimenti presso Enti di controllo .....	8
Art. 9 - Proprietà e disponibilità degli impianti.....	8
Art. 10 - Assicurazioni .....	8
Art. 11 - Modifiche normative .....	8
Art. 12 - Continuità del servizio e disponibilità degli impianti.....	9
Art. 13 Recesso da parte del Cliente.....	9
Art. 14 - Risoluzione.....	9
Art. 15 - Controversie e penalità .....	10
Art. 16 - Esclusioni .....	10
<b>PARTE II - Condizioni tecniche .....</b>	<b>11</b>
Art. 17 - Specifiche tecniche e previsioni di consumo .....	11
Art. 18 - Servizio energia.....	11
Art. 19 - Interventi di riqualificazione .....	11
Art. 20 - Consegna e gestione degli impianti .....	11
Art. 21 - Ulteriori modifiche al sistema edificio-impianto .....	12
Art. 22 - Riconsegna degli impianti e collaudo finale .....	13
<b>PARTE III - Condizioni economiche.....</b>	<b>13</b>
Art. 23 - Condizioni base di riferimento.....	13
Art. 24 - Valutazione della prestazione.....	14
Art. 25 - Condivisione dei vantaggi del risparmio energetico.....	14
Art. 26 - Contributi pubblici e Titoli negoziabili .....	14
Art. 27 - Variabilità della remunerazione.....	14

Art. 28 - Remunerazione annua effettiva .....	15
Art. 29 - Rateazione e conguaglio finale .....	15
Art. 30 - Pagamenti e ritardati pagamenti .....	16
Art. 32 - Penali .....	16
Art. 33 - Allegati .....	17
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>18</b>
Allegato 1 – Audit preliminare .....	19
Allegato 2 – Verbale dell’assemblea condominiale del gg/mm/aa .....	20
Allegato 3– Nomina del terzo responsabile .....	21
Allegato 4 – Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento.....	24
Allegato 5 – Interventi di riqualificazione .....	27
Allegato 6 – Conduzione e manutenzione .....	28
Allegato 7 – Dichiarazione dei consumi storici .....	39
Allegato 8 – Remunerazione annua effettiva del servizio .....	40

Il Condominio di ..... (nel seguito indicato come “Cliente”), CF/PI ..... rappresentato dall’Amministratore ....., nato a ....., il ....., residente a ....., via/piazza .....

e

ESCo .....(nel seguito indicato come “ESCo”), con sede legale in ....., CF/PI ..... legalmente rappresentata da ....., nato a ....., il ....., residente a ....., via/piazza ..... (documento di identità n° ..... rilasciato da .....), in qualità di .....

nel seguito definiti congiuntamente le “Parti”.

## PREMESSE

- i. il Cliente ha svolto una diagnosi energetica del sistema edificio/impianti in cui si evidenziano gli interventi ritenuti prioritari (Allegato 1 – *Audit preliminare*)
- ii. il Cliente, a seguito di regolare Assemblea condominiale, il cui verbale è riportato in *Allegato 2 – Verbale dell’assemblea condominiale del gg/mm/aa*, ha richiesto, ad ESCo, un preventivo per il miglioramento delle prestazioni termofisiche del sistema edificio/impianto sia dal punto di vista del risparmio energetico che del comfort all’interno degli ambienti, senza oneri aggiuntivi a quanto sostenuto finora in termini di spesa media annua, sulla base dell’ultimo triennio;
- iii. ESCo presenta come campo di attività principale la diagnosi, l’ideazione, la progettazione, la realizzazione, la gestione, il monitoraggio di servizi energetici integrati, finalizzati all’uso razionale dell’energia, nel rispetto della sostenibilità ambientale
- iv. ESCo gode della qualifica di *Energy Services Company* così come definito nell’art. 2 comma 1 lett. i) del D. lgs. 115/2008
- v. ESCo risulta abilitata ai sensi della Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, allo svolgimento di “Terzo Responsabile”.

### **TUTTO CIÒ PREMESSO:**

le Parti stipulano quanto segue.

## PARTE I - CONDIZIONI GENERALI

### ART. 1 - NATURA DEL CONTRATTO

- Il presente contratto è un *Contratto di rendimento energetico*, definito dal D. Lgs 115/2008, art. 2 c.1 lett. l), in applicazione della Direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio, come: “accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una 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”.
- Il *Contratto di rendimento energetico* prevede la responsabilità unica ed esclusiva di ESCo nello svolgimento di tutte le attività connesse all'oggetto del contratto di seguito descritto, assumendo anche il ruolo di terzo responsabile, così come definito dal DPR 412/93, art. 1 c. 1 lett. o) e conferito dal Cliente, come da Allegato 3– *Nomina del terzo responsabile*.
- Parte integrante del presente contratto è costituita dagli Allegati che definiscono e dettagliano in modo puntuale e quantitativo i parametri che regolano le condizioni contrattuali qui convenute, identificati dalla medesima nomenclatura.

### ART. 2 - SCOPO DEL CONTRATTO

- Scopo primario del presente contratto è l'ottenimento di un risparmio energetico garantito e permanente, di almeno il [ ] sulla base dei consumi storici attualizzati ai gradi giorno, secondo la formula riportata in Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*.
- Tale risparmio, tradotto in termini monetari costituirà la base per finanziare gli interventi di riqualificazione energetica realizzati da ESCo e garantire una riduzione dei costi annuali, per tutta la durata del contratto, a parità di condizioni climatiche e tariffarie, al Condominio. Tale risparmio sarà così condiviso:
  - [ ] a ESCo
  - [ ] al Cliente
- Alla conclusione del contratto il vantaggio resta al Cliente insieme agli impianti riqualificati e riconsegnati in condizioni d'uso ottimali.
- Qualora convenuto dalle Parti, il contratto potrà essere modificato durante la sua durata, trasferendo al Cliente un'ulteriore parte del risparmio economico derivante dagli interventi, a fronte di un prolungamento della durata dello stesso.
- Il risparmio energetico è definito come risparmio di energia primaria, ovvero come risparmio di combustibile, ottenuto per paragone fra i consumi dell'intero esercizio stagionale e la base dei consumi convenuta come riferimento.

### ART. 3 - OGGETTO DEL CONTRATTO

Il presente contratto riguarda:

- la **fornitura di servizio energia**, garantendo le prestazioni indicate all'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento* e secondo le modalità descritte nell'Allegato 6 – *Condizione e manutenzione* consistente in:

- fornitura di energia termica, per il riscaldamento degli ambienti, misurata in centrale termica e nei singoli appartamenti mediante apposita strumentazione certificata;
- fornitura di servizi per la conduzione e la manutenzione ordinaria e straordinaria (quest'ultima limitata alle sole parti oggetto di ristrutturazione) dell'impianto termico;
- certificazione energetica dell'edificio, ai sensi della DGR 26 giugno 2007, n. 5018 e s.m.i. di Regione Lombardia;
- gli **interventi di riqualificazione del sistema edificio/impianto** descritti nell'Allegato 5 – *Interventi di riqualificazione* mirati a produrre il risparmio energetico, così come definito all'Art. 2 - Scopo del contratto, entro e non oltre l'inizio della seconda stagione di riscaldamento.

#### ART. 4 – OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

- ESCo è tenuta all'osservanza e all'applicazione di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia concernente l'oggetto del presente contratto di cui all'Art. 3 - Oggetto del contratto, comprese quelle che potrebbero essere emanate in corso del contratto. In particolare dovranno essere osservate le prescrizioni previste in
  - Legge 9 gennaio 1991, n. 10, , D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, e s.m.i.
  - Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 e s.m.i. e relativi decreti attuativi , applicabili alla fornitura in oggetto;
  - Decreto legislativo n. 19 agosto 2005, n. 192, modificato e integrato dal decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 e s.m.i.;
  - Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115;
  - Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.e s.m.i.;
  - Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 e s.m.i.;
  - LR Lombardia 11 dicembre 2006, n. 24 e s.m.i.;
  - DGR 26 giugno 2007, n. 8/5018 – Lombardia e s.m.i.;
  - DGR 30 novembre 2011, n. 9/2601 – Lombardia e s.m.i.;
  - altre normative nazionali e regionali vigenti in materia anche se non espressamente richiamate.
- ESCo è tenuta all'osservanza e all'applicazione di tutte le condizioni stabilite dalle leggi, decreti e regolamenti vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro e di assicurazione degli operai contro gli infortuni sul lavoro.
- ESCo è tenuta all'osservanza e all'applicazione dei regolamenti nazionali e locali di igiene, sugli impianti termici, elettrici, sui depositi liquidi infiammabili, sulle leggi antinquinamento, sulla prevenzione incendi. In tal senso sono da rispettarsi le norme UNI applicabili.
- ESCo è tenuto all'osservanza delle norme tecniche vigenti UNI e CEI, che dichiara espressamente di conoscere ed adottare, applicabili agli impianti tecnologici e di quelle in materia di sicurezza, igiene, uso razionale dell'energia, contenimento dei consumi e salvaguardia ambientale.

#### ART. 5- DURATA DEL CONTRATTO

- La durata del presente contratto è fissata in anni   corrispondenti ad altrettanti esercizi stagionali a partire dal primo esercizio successivo alla firma del contratto.
- La durata del contratto può essere prolungata, previa specifica rinegoziazione dei vantaggi economici conseguiti e accordo tra le parti. La richiesta di prolungamento deve essere presentata

da una Parte all'altra, mediante comunicazione raccomandata, con almeno 90 (novanta) giorni di anticipo rispetto alla scadenza, indicando nel dettaglio le modalità proposte.

## ART. 6 - OBBLIGAZIONI DI ESCO

- ESCo assume l'obbligo di fornire al Cliente l'energia termica nella quantità richiesta indicata nell'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*.
- ESCo assume l'incarico di Terzo Responsabile, così come definito dal DPR 412/93 e s.m.i. e indicato nell'Allegato 3– *Nomina del terzo responsabile*. Per tutta la durata del contratto, ESCo ha l'obbligo di provvedere, a propria cura e spese, all'approvvigionamento del combustibile, al servizio di conduzione degli impianti, al servizio di manutenzione programmata degli impianti ed a garantire il loro regolare funzionamento e raggiungimento delle prestazioni, in modo che gli stessi siano sempre in stato di efficienza e possano rispondere regolarmente alle esigenze del servizio, in conformità alle leggi vigenti e alle norme di sicurezza in materia.
- ESCo assume l'obbligo di realizzare a proprie spese gli interventi indicati, così come sono stati descritti nell'Allegato 5 – *Interventi di riqualificazione*, entro e non oltre l'inizio della seconda stagione di riscaldamento, garantendo nel contempo al Cliente di essere in grado di ammortizzarne il costo nella durata del contratto grazie alla valorizzazione economica del risparmio energetico che ne deriva. Pertanto ESCo non ha niente a pretendere direttamente dal Cliente a fronte della riqualificazione che è impegnata ad effettuare.
- Per tutte le parti d'impianto e componenti, nuovi o rinnovati nel quadro degli interventi di riqualificazione effettuati da ESCo, la stessa ha l'obbligo di provvedere per tutta la durata del contratto, a propria cura e spese, anche alla manutenzione straordinaria e/o alla sostituzione delle parti e al rifacimento delle opere che risultassero inadeguate, guaste, ammalorate o rotte.
- ESCo può realizzare di propria iniziativa, previo accordo con il Cliente, qualunque tipo d'intervento sull'impianto e sulle apparecchiature di riscaldamento invernale, sull'edificio e sulle modalità di gestione allo scopo di produrre un ulteriore risparmio energetico, oltre quanto convenuto con il presente contratto.
- 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, secondo quanto indicato nell'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*. Qualora dal consuntivo dei consumi di combustibile, opportunamente destagionalizzati, da effettuarsi in contraddittorio fra le parti alla fine di ogni esercizio, emerga un risparmio energetico minore rispetto a quanto garantito, gli oneri derivanti da tale mancato raggiungimento sono sopportati esclusivamente da ESCo..

## ART. 7 - OBBLIGAZIONI DEL CLIENTE

- Il Cliente si impegna ad agevolare ESCo nella realizzazione delle opere e nell'erogazione dei servizi previsti nel presente contratto.
- Il Cliente si impegna a dichiarare a ESCo i consumi di combustibile relativi ad almeno 3 stagioni termiche; tale dichiarazione, contenuta nell'Allegato 7 – *Dichiarazione dei consumi storici*, costituisce la base per l'elaborazione del piano economico di ESCo. Eventuali dichiarazioni false o mendaci possono essere motivo di rescissione del contratto da parte di ESCo.
- Il Cliente risponde della conservazione delle strumentazioni di misura installate nell'immobile che restano di proprietà esclusiva di ESCo e gli è fatto divieto di spostarle, manometterle, occultarle.

- Il Cliente è tenuto a comunicare preventivamente a ESCo qualsiasi modifica sugli impianti a valle della centrale termica, nonché eventuali aumenti di volumetria servita o modifiche impiantistiche tali da richiedere variazioni della potenza erogata. Qualora vi fosse una variazione della cubatura riscaldata, dovrà essere stimata nuovamente la base dei consumi di riferimento a seguito di una adeguata valutazione energetica.
- Sono a carico del Cliente i seguenti oneri:
  - il canone annuale, definito secondo le modalità descritte all'Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio*,
  - le eventuali spese di manutenzione straordinaria, non contemplate nelle attività di riqualificazione energetica a carico di ESCo;
  - IVA, da applicare secondo le vigenti disposizioni legislative.

## **ART. 8 - ADEMPIMENTI PRESSO ENTI DI CONTROLLO**

- La gestione delle pratiche per gli adempimenti presso gli Enti di controllo (Vigili del Fuoco, ISPESL, Comune, ASL) previsti per gli interventi descritti all'Allegato 5 – *Interventi di riqualificazione* è a carico di ESCo.
- ESCo non si assume responsabilità per inadempienze, da parte del Cliente, relative a situazioni pregresse di cui essa non è a conoscenza all'atto della stipula del contratto. Qualora tali inadempienze dovessero compromettere il rispetto degli adempimenti contrattuali, il Cliente si attiva affinché siano rimosse e si accolla i costi per l'adeguamento.
- In ogni caso, le spese per l'esame dei progetti, i diritti di segreteria, le marche da bollo ed altri eventuali oneri amministrativi, riferiti a tali pratiche sono a carico del Cliente.

## **ART. 9 - PROPRIETÀ E DISPONIBILITÀ DEGLI IMPIANTI**

- Le opere e le parti d'impianto fornite, installate o modificate nel corso degli interventi di riqualificazione restano di proprietà di ESCo; alla scadenza del contratto, tale proprietà viene trasferita al Cliente.
- Per tutta la prevista durata del contratto, tuttavia, tali proprietà restano vincolate in esclusiva alla disponibilità presso il Cliente per l'efficace e regolare svolgimento del servizio di riscaldamento, oggetto del contratto.

## **ART. 10 - ASSICURAZIONI**

- ESCo è dotata di polizza assicurativa le cui garanzie prestate riguardano: la responsabilità civile nei confronti di terzi, gli incendi e gli infortuni, che abbiano origine negli impianti e negli apparecchi installati dalla stessa.

## **ART. 11 - MODIFICHE NORMATIVE**

- Qualora, nel periodo di validità del contratto, dovessero intervenire modifiche normative I , permanenti o transitorie, tali da comportare un aggravio dei costi di gestione dell'impianto, ESCo presenterà, alla fine della stagione termica, una relazione al Cliente, dettagliando e documentando i maggiori oneri sostenuti, che saranno di pertinenza del Cliente stesso.
- Qualora, nel periodo di validità del contratto, dovessero intervenire modifiche normative di qualsiasi natura, permanenti o transitorie, tali da comportare nuovi vincoli di tipo tecnologico sull'impianto termico, l'adeguamento degli stessi è posta a carico di ESCo.

- Qualora le modifiche siano relative al regime fiscale di pertinenza dei servizi e delle opere oggetto dello stesso, i relativi vantaggi o svantaggi economici saranno interamente di competenza del Cliente.

## **ART. 12 - CONTINUITÀ DEL SERVIZIO E DISPONIBILITÀ DEGLI IMPIANTI**

- La continuità e regolarità del servizio di riscaldamento costituiscono contemporaneamente oggetto del contratto e soddisfacimento di un bisogno primario del Cliente: devono pertanto essere salvaguardate e garantite in ogni circostanza, salvo i casi di risoluzione del contratto, di cui all'Art. 14 - *Risoluzione*.

## **ART. 13 RECESSO DA PARTE DEL CLIENTE**

- Il Cliente potrà in ogni momento recedere unilateralmente dal presente Contratto. Se la comunicazione di recesso sarà notificata a ESCo tramite raccomandata A/R nel corso della stagione di riscaldamento, il servizio sarà comunque erogato fino al 15 aprile successivo.
- Nel caso di recesso unilaterale, per motivi differenti da quelli indicati all'articolo 14 che prevedono la risoluzione del contratto, in considerazione degli investimenti effettuati da ESCo, è fissato un corrispettivo di recesso (a titolo di multa penitenziale ex 1373 c.c.): il valore degli interventi di riqualificazione, che ESCo ha garantito essere tale da potersi ammortizzare con l'equivalente economico del risparmio energetico minimo garantito nella durata del contratto, vengono valorizzati per le restanti annualità entro tale limite, ma considerando solo il risparmio energetico effettivamente generato e che avranno dimostrato di poter generare stabilmente negli esercizi successivi, secondo le clausole contrattuali.
- Il Cliente dà atto che ESCo acconsente ad assumere gli impegni e le obbligazioni di cui al presente Contratto soltanto ed esclusivamente in considerazione della natura collettiva del condominio che costituisce il Cliente stesso. Eventuali rinunce di uno o più componenti di tale condominio ad usufruire dell'impianto termico non fanno in alcun modo venire meno gli obblighi assunti dal Cliente in base al presente contratto e non giustificano in modo alcuno un suo inadempimento totale o parziale.

## **ART. 14 - RISOLUZIONE**

- Il Cliente ha facoltà di risolvere di diritto il contratto, ex art.1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi a ESCo con raccomandata A/R scritta, per i seguenti motivi:
  - interruzione del servizio protratto, senza giustificato motivo, per 15 giorni anche non consecutivi nell'arco dell'intera durata contrattuale, o 3 giorni consecutivi;
  - ripetute e gravi inosservanze di norme legislative o regolamentari in materia di sicurezza degli impianti, di prevenzione incendi e di inquinamento atmosferico;
  - grave inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie delle maestranze;
  - gravi violazioni delle clausole contrattuali che compromettano la regolarità del servizio;
  - mancata realizzazione delle opere entro l'inizio della seconda stagione di riscaldamento, in assenza di comprovati ritardi derivanti da impedimenti di natura giuridica o amministrativa.
- ESCo ha facoltà di risolvere di diritto il contratto, ex art.1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi al Cliente con raccomandata A/R scritta, per i seguenti motivi:

- dichiarazioni false o mendaci sui consumi storici di combustibile, di cui all'Allegato 7 – *Dichiarazione dei consumi storici*;
- mancato pagamento alle rispettive scadenze di due fatture consecutive;
- alterazione, modifiche, manomissioni delle apparecchiature di misura e di regolazione installate presso l'impianto;
- cause di forza maggiore (a titolo esemplificativo e non esaustivo, atti vandalici e/o dolosi, eventi fortuiti e/o accidentali, calamità naturali, guerre sommosse o scioperi, contingentamento dei combustibili o interruzione dei trasporti).

Ad eccezione della risoluzione per cause di forza maggiore, ESCo avrà diritto ad un corrispettivo di risoluzione pari al corrispettivo previsto nei casi di recesso

## ART. 15 - CONTROVERSIE E PENALITÀ

- Il contratto risulta regolato dalle norme della legislazione italiana; in subordine potranno trovare applicazione le norme, usi e consuetudini vigenti e pertinenti per materia contrattuale.
- Qualunque vertenza sorgesse in ordine al contratto, qualunque ne sia la natura e la causa, verrà deferita al giudizio di tre arbitri, due dei quali scelti singolarmente dalle parti ed il terzo in accordo fra le parti ed in difetto, dal Presidente del Tribunale di **Lodi**. Il collegio giudicherà secondo le norme di diritto e si pronunzierà anche sulle spese di giudizio.
- Per ogni e qualsiasi controversia relativa all'interpretazione e/o all'applicazione del contratto risulta competente in via esclusiva il **Foro di Lodi**.
- Per la definizione ed applicazione delle penalità si rimanda all'Allegato 6 – *Conduzione e manutenzione*.

## ART. 16 - ESCLUSIONI

Tutto quanto non esplicitamente previsto nel presente contratto o negli allegati.

## PARTE II - CONDIZIONI TECNICHE

### ART. 17 - SPECIFICHE TECNICHE E PREVISIONI DI CONSUMO

Le specifiche tecniche e le previsioni di consumo dell'utenza sono riportate negli allegati 4, 5 e 6 e costituiscono parte integrante del contratto.

### ART. 18 - SERVIZIO ENERGIA

- Le caratteristiche del servizio energia sono definite dai valori convenuti all'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*.
- Per tutta la durata del contratto ESCo ha l'obbligo di provvedere, a propria cura e spese, a:
  - approvvigionamento del combustibile;
  - servizio di conduzione degli impianti, ~~al~~ servizio di manutenzione programmata degli impianti e di manutenzione straordinaria sulle sole parti dell'impianto su cui è intervenuta direttamente;
  - garantire il regolare funzionamento dell'impianto e il raggiungimento delle prestazioni, in modo che gli stessi siano sempre in stato di efficienza e possano rispondere regolarmente alle esigenze del servizio, in conformità alle leggi vigenti e alle norme di sicurezza in materia.
- ESCo non è autorizzata a modificare di propria iniziativa le condizioni convenute per tale servizio, ma il Cliente può legittimamente richiederlo o possono intervenire cause di forza maggiore contingenti e temporanee, quali guasti od interruzioni di servizio od imposizioni di legge, tali da modificarle di fatto. Poiché tali impreviste variazioni del servizio influiscono sui consumi di combustibile, in più o in meno, occorre tenerne conto nella valutazione annua del risparmio energetico come meglio nel seguito specificato per le "Variazioni di entità del servizio reso" all'articolo 27.

### ART. 19 - INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

- ESCo assume l'obbligo di realizzare a proprie spese gli interventi convenuti, così come indicato nell'Allegato 5 – *Interventi di riqualificazione*, garantendo nel contempo al Cliente di essere in grado di ammortizzarne il costo nella durata del contratto grazie al risparmio energetico che ne deriva, così come calcolato nell'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*. ESCo si impegna a realizzare le opere previste con la massima celerità e al più tardi entro l'inizio della seconda stagione di riscaldamento, pur non rispondendo di ritardi derivanti da impedimenti di natura giuridica o amministrativa.
- ESCo potrà realizzare le opere o gestire i servizi di cui al presente contratto avvalendosi di subappaltatori, mantenendo comunque nei confronti del Cliente la responsabilità dell'operato degli stessi.
- Alla mancata realizzazione delle opere, consegue il diritto per il Cliente di risolvere il presente Contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c. con le conseguenze di cui all'Art. 14 - *Risoluzione*

### ART. 20 - CONSEGNA E GESTIONE DEGLI IMPIANTI

- Al Cliente competerà il controllo e la sorveglianza di tutta l'attività di ESCo e la tenuta di tutti i rapporti inerenti all'esecuzione del contratto.

- All'inizio dell'attività di gestione verrà redatto, a cura del Cliente, un apposito verbale di consegna nel quale verranno analiticamente descritti gli impianti affidati a ESCo. Dovranno inoltre far parte del predetto verbale di consegna:
  - le risultanze dello stato di conservazione di tutti i manufatti e degli impianti;
  - la verifica del corretto funzionamento delle apparecchiature;
  - la copia dei contratti di pubbliche forniture;
  - la dichiarazione di eventuali locali presi in carico da ESCo;
  - la copia delle polizze assicurative.
- A partire dalla data del verbale di consegna, ESCo assumerà per tutti gli impianti già a norma ogni responsabilità civile conseguente agli eventuali danni derivanti dalla mancata o errata esecuzione delle attività oggetto del presente contratto. Per gli impianti non a norma a tale data, sarà cura di ESCo metterli a norma ed ottenerne la certificazione nel minor tempo possibile; le suddette responsabilità saranno trasferite a ESCo solo successivamente all'ottenimento dei relativi certificati di conformità. Gli oneri di adeguamento sono addebitati al Cliente.
- Il Cliente consegnerà a ESCo tutta la documentazione amministrativa rilasciata dalle autorità competenti in suo possesso, come previsto dalle normative vigenti e tutta la documentazione tecnica in suo possesso per una corretta gestione degli impianti e delle apparecchiature presenti. ESCo provvederà alla regolarizzazione della documentazione incompleta o mancante.
- ESCo, a far data dalla presa in consegna degli impianti, avrà la possibilità di utilizzo di tutti gli impianti ad esso affidati. Qualora ESCo intenda avvalersi della facoltà di installare su detti impianti apparecchiature diverse da quelle presenti, dovrà garantire l'integrità degli impianti stessi ed accollarsi ogni onere amministrativo conseguente.
- Tutte le apparecchiature e gli impianti installati ai sensi del presente contratto resteranno in proprietà del Cliente allo scadere del contratto, previo verbale di riconsegna.
- Il Cliente si impegna altresì, ove ricorrano specifici obblighi legislativi, a fornire tutta la relativa documentazione; nei casi di omessa segnalazione e/o nei tempi di mora, ESCo risulta fin d'ora esplicitamente sollevato da ogni e qualsiasi responsabilità civile e penale.
- Al termine di ogni stagione di riscaldamento, ESCo presenterà al Cliente una relazione tecnica sullo stato dell'impianto

## **ART. 21 - ULTERIORI MODIFICHE AL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO**

- Nel caso che, nel corso della durata del contratto, ESCo intendesse introdurre ulteriori modificazioni sull'involucro e sugli impianti, non previste dal contratto, dovrà richiedere esplicita autorizzazione del Cliente. Tale autorizzazione sarà di norma concessa a tutte quelle modifiche proposte da ESCo nei limiti di legge, per le quali vengano riconosciute dal Cliente i requisiti di miglioria nel funzionamento degli impianti, nello svolgimento del servizio, per l'economia del costo di gestione nonché per la riduzione dei consumi energetici. ESCo ha facoltà di proposta ed il Cliente se ne riserva l'accettazione secondo le seguenti formule distinte:
  - Il tempo di ritorno dell'investimento avviene entro la durata contrattuale: in tal caso ESCo provvede alle modifiche senza alcuna partecipazione economica diretta del Cliente e con l'esplicita dichiarazione di ESCo di non aver niente a pretendere

- direttamente dal Cliente perché il maggior risparmio energetico compensa i costi dei nuovi interventi proposti
- il tempo di ritorno dell'investimento si prolunga oltre il termine del contratto: ESCo provvede alle modifiche con una partecipazione economica diretta del Cliente o un prolungamento della durata del contratto, da concordare con il preciso riferimento al caso specifico di che trattasi
  - Al termine del periodo contrattuale, tutti gli interventi realizzati, comprese le eventuali apparecchiature e parti d'impianto aggiunte restano di proprietà del Cliente.

## ART. 22 - RICONSEGNA DEGLI IMPIANTI E COLLAUDO FINALE

- Gli impianti e i loro accessori, nonché i manufatti e i fabbricati che li contengono, al termine del periodo contrattuale dovranno essere riconsegnati, con apposito verbale, almeno nello stato di conservazione, di manutenzione e di funzionalità in cui si trovavano all'atto della consegna, salvo il normale deperimento per l'uso.
- Lo stato di conservazione degli impianti verrà accertato da un tecnico nominato dal Cliente, sulla base di:
  - esame della documentazione del servizio di manutenzione effettuato;
  - effettuazione di prove di funzionamento;
  - visite e sopralluoghi di impianti.
- A conclusione del contratto, ESCo consegnerà al Cliente la documentazione amministrativa rilasciata dalle autorità competenti che dovrà risultare regolare, completa e perfettamente aggiornata.

## PARTE III - CONDIZIONI ECONOMICHE

### ART. 23 - CONDIZIONI BASE DI RIFERIMENTO

Si definisce:

- *Base dei consumi di riferimento*: definisce il consumo annuo del sistema edificio-impianto prima che questo venga energeticamente riqualificato da ESCo e viene utilizzata come base per valutare il risparmio energetico ottenuto da ESCo in ogni esercizio annuo (Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*).
- *Gradi-giorno di riferimento*: rappresenta sinteticamente l'andamento climatico di riferimento da utilizzare, in associazione alla base dei consumi di riferimento, per valutare il risparmio energetico in modo sempre climaticamente equivalente in ogni anno d'esercizio. Per i gradi-giorno si adotta la definizione del DPR 412/93 (Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*)
- *Listino combustibile di riferimento*: il listino di riferimento per il combustibile è il listino reso disponibile dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, laddove sono indicate le condizioni economiche di fornitura del gas naturale per il servizio di tutela<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.autorita.energia.it/it/prezzi.htm>; [http://www.autorita.energia.it/it/dati/condec\\_gas.htm](http://www.autorita.energia.it/it/dati/condec_gas.htm)

- Costo conduzione di riferimento: è posto pari a € [REDACTED], pari al costo annuo sostenuto dal Cliente per la conduzione degli impianti.
- Costo Orario Installazione e manutenzione impianti: si fa riferimento al listino di Assistal – Associazione Nazionale Costruttori di impianti – prezzi della manodopera – operaio livello 5.

## ART. 24 - VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE

La valutazione del risparmio energetico dell'esercizio, espresso in percentuale, si ottiene dal rapporto tra i consumi dell'intero esercizio stagionale e la base dei consumi di riferimento normalizzata, secondo le formule riportate nell'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*:

## ART. 25 - CONDIVISIONE DEI VANTAGGI DEL RISPARMIO ENERGETICO

- Si conviene che i vantaggi economici derivanti dal risparmio energetico minimo garantito, siano condivisi e ripartiti fra le Parti così come indicato all'Art. 2 - *Scopo del contratto* e aggiornati secondo le formule riportate nell'Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio*
- Qualora a consuntivo di ogni esercizio dovesse emergere un risparmio energetico eccedente il minimo garantito, si conviene che tale eccedenza sia ripartita con una quota percentuale a favore del Cliente e la quota complementare a favore di ESCo, a titolo di premio, per entrambi, per il superamento dell'obiettivo, secondo le percentuali riportate all'Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio*.

## ART. 26 - CONTRIBUTI PUBBLICI E TITOLI NEGOZIABILI

- Eventuali contributi pubblici che si rendessero disponibili in relazione agli interventi effettuati da ESCo, depurati dei costi tecnici e amministrativi che restano a carico di ESCo per l'ottenimento degli stessi, verranno suddivisi tra il Cliente e ESCo secondo le quote concordate per il risparmio energetico garantito.
- Eventuali Titoli negoziabili di Efficienza Energetica (TEE) che si rendessero disponibili a seguito dell'applicazione di norme e regolamenti per la promozione del risparmio energetico, con particolare riguardo ai DM 20 Luglio 2004, saranno di pertinenza di ESCo.
- Il Cliente collabora con ESCo a questi fini ove le procedure prescritte prevedessero atti o dichiarazioni del Cliente.

## ART. 27 - VARIABILITÀ DELLA REMUNERAZIONE

- Per quanto riguarda l'esercizio degli impianti, ESCo assolve ai propri obblighi verso il Cliente, svolgendo il servizio convenuto a fronte della remunerazione pattuita considerando i prezzi di combustibile e manodopera costanti e la legislazione in materia di tassazione invariata; pertanto, nel caso di variazione di uno o più di tali elementi, si procede alla corrispondente variazione della remunerazione ed al conseguente conguaglio a fine di ogni esercizio annuo, considerando:
  - Variazione di prezzo della conduzione: si applica all'intera quota conduzione e si calcola moltiplicandola per l'indice di variazione dato dal rapporto fra il valore di listino medio ponderale durante l'esercizio corrente ed il valore di listino del riferimento iniziale, utilizzando il listino convenuto (listino Assistal, operaio Vlivello) per indicizzare la quota conduzione.

- Variazione di entità del servizio reso: la variazione riguarda l'entità del servizio rispetto all'esercizio convenuto a seguito di imprevisti o di legittime richieste del Cliente (anticipo accensione/posticipo spegnimento, variazioni sulle attenuazioni notturne, modifica orari di accensione/spegnimento) e si applica modificando, in più o in meno, i gradi-giorno dell'esercizio corrente (prima di utilizzarli per attualizzare la base dei consumi di riferimento) in proporzione all'entità della modifica d'esercizio richiesta. Non si applica alcuna variazione per le estensioni previste in franchigia.
- Variazione dei volumi riscaldati o destinazione d'uso: la variazione della cubatura riscaldata non può essere assimilata ad una variazione di servizio reso così come è stato qui definito; richiede pertanto una nuova stima della base dei consumi di riferimento, convenuta di comune accordo fra le parti a seguito di un'adeguata valutazione energetica. Può inoltre costituire variazione dei costi la modifica della destinazione d'uso di uno o più locali: in tal caso, si procederà come al punto precedente.
- Variazione del regime fiscale: l'indicizzazione della conduzione s'intende riferita ai prezzi finali al consumo al netto dell'IVA: pertanto qualunque variazione del regime fiscale che concorra a determinare tali prezzi deve essere già considerata nei valori dei listini che si prendono a riferimento. Se i listini convenuti a contratto non comprendono tali aggravii fiscali (quali accise, addizionali regionali, ecc., ma non l'IVA) e se intervengono variazioni del regime fiscale è obbligatorio tenerne conto modificando in proporzione, in più o in meno, i valori dei listini che si usano per le relative indicizzazioni.
- Fatte salve tali esclusive condizioni, non imputabili a ESCo, non è ammesso alcun altro motivo di variazione della remunerazione annua, ferme restando tutte le condizioni che regolano il presente contratto.

## **ART. 28 - REMUNERAZIONE ANNUA EFFETTIVA**

- La remunerazione effettiva viene definita alla fine di ogni esercizio, a seguito del consuntivo dei consumi e dei successivi conteggi, e dà luogo a conguaglio rispetto a quanto preventivato all'inizio dello stesso esercizio e già riscosso secondo la rateazione pattuita.
- La remunerazione annua effettiva del servizio è definita da tutte e solo le voci riportate negli allegati 4 e 8

## **ART. 29 - RATEAZIONE E CONGUAGLIO FINALE**

- Il calcolo preventivo delle rate per ogni esercizio (successivo al primo) si basa sull'ipotesi di raggiungimento del risparmio energetico garantito, sulla base dei consumi di riferimento e sui prezzi per combustibile e manodopera rideterminati per l'esercizio annuo precedente, con riserva di conguaglio.
- Per il primo esercizio non si applica alcuna indicizzazione preventiva.
- Le rate, nel numero ed alle scadenze convenuti e indicate all'Art. 30 - *Pagamenti e ritardati pagamenti*, sono versate a ESCo a titolo di riscossione anticipata e provvisoria della remunerazione annua contrattuale, con l'avvertenza che l'ultima rata, sede di conguaglio, viene versata a fine esercizio solo a seguito del consuntivo dei consumi e della conseguente

determinazione della remunerazione annua effettiva. Tutte le rate sono fatturate al Cliente con IVA di legge.

- È cura di ESCo rilevare i consumi, documentare l'evoluzione dei listini e l'entità dei gradi-giorno stagionali, calcolare il risparmio energetico effettivamente conseguito e le indicizzazioni dei costi, determinare la remunerazione annua effettiva ed il conseguente conguaglio per l'anno corrente, con relazione dettagliata al Cliente. Il rilievo dei consumi viene effettuato in presenza del Cliente. Il Cliente si riserva di verificare ogni operazione con la fattiva collaborazione di ESCo e, nel caso giunga a diverse conclusioni, si riserva di rideterminare il canone annuo effettivo in contraddittorio con ESCo.

## ART. 30 - PAGAMENTI E RITARDATI PAGAMENTI

- ESCo provvederà ad inviare al Cliente le fatture relative a 3 periodi della stagione termica:
  - 25% all'inizio della stagione termica (dopo il 15 ottobre);
  - 25% a metà della stagione termica (dopo 31 gennaio);
  - 50% a fine stagione termica con attualizzazione dei consumi in relazione ai GG e di conguaglio in relazione alle variazioni dei costi del gas metano e della manodopera intervenuti nell'anno (dopo il 15 aprile).
- La fatturazione evidenzierà:
  - i costi di conduzione e manutenzione ordinaria (calcolati secondo Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*)
  - i costi di consumo attualizzato con i GG per l'intero condominio (calcolati secondo Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*). ESCo provvederà inoltre ad effettuare la ripartizione del consumo totale per singoli utenti finali tenendo conto del seguente criterio:
    - 50% in quote millesimali e 50% sulla base di consumi contabilizzati nei singoli appartamenti. Questo criterio sarà utilizzato nei primi 3 anni di gestione al fine di monitorare eventuali anomalie e garantire una maggiore equità a favore di chi effettua interventi di "ulteriore miglioramento energetico" (in particolare sostituzione dei doppi vetri) ed una buona gestione nei ricambi d'aria e nelle temperature ambiente.
  - X% in quote millesimali e (100-X)% sulla base di consumi contabilizzati nei singoli appartamenti, dopo la 3° stagione.
  - Eventuali costi per interventi di manutenzione straordinaria non di competenza di ESCo.
- I prezzi base per il conguaglio saranno per il primo anno quelli indicati nell'Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio* mentre per le successive annualità saranno presi a base i listini o la risultante dei medesimi impiegati per la determinazione dell'adeguamento prezzi dell'annualità in esame.
- Le fatture dovranno essere saldate a 30 gg data fine mese. In caso di ritardati pagamenti, verranno applicati gli interessi secondo le vigenti disposizioni normative.

## ART. 32 - PENALI

- A salvaguardia dell'impegno ad ottenere il risparmio energetico minimo garantito da parte di ESCo, qualora dalla consuntivazione dei consumi a fine di ogni esercizio annuo emergesse un

risparmio inferiore al valore pattuito è prevista una penale pari alla quota risparmio non conseguita come indicato in Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio*.

### ART. 33 - ALLEGATI

Costituiscono parte integrante del presente contratto i seguenti allegati:

- Allegato 1 – *Audit preliminare*
- Allegato 2 – *Verbale dell'assemblea condominiale del gg/mm/aa*
- Allegato 3 – *Nomina del terzo responsabile*
- Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*
- Allegato 5 – *Interventi di riqualificazione*
- Allegato 6 – *Conduzione e manutenzione*
- Allegato 7 – *Dichiarazione dei consumi storici*
- Allegato 8 – *Remunerazione annua effettiva del servizio*

Le parti danno per letto, approvato e sottoscritto il presente contratto,

in luogo, addì gg/mm/aa.

Per ESCo: Nome Cognome In qualità di ruolo \_\_\_\_\_

Per Cliente: Nome Cognome In qualità di ruolo \_\_\_\_\_

## ALLEGATI

## ALLEGATO 1 – AUDIT PRELIMINARE

## ALLEGATO 2 – VERBALE DELL'ASSEMBLEA CONDOMINIALE DEL GG/MM/AA

*ODG: APPROVAZIONE INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA IN MODALITÀ "CONTRATTO DI SERVIZIO ENERGIA PLUS" O "DI RENDIMENTO ENERGETICO"*

Sulla base delle risultanze dell'audit e della proposta d'intervento da parte di ESCo [REDACTED], l'Assemblea condominiale, riunita in data [REDACTED], e con votazione **unanime**, dà mandato all'Amministrazione di predisporre e sottoscrivere un contratto di servizio energia "Plus" o contratto di "rendimento energetico", così come definito dal D. lgs 115/2008 e d'incaricare ESCo [REDACTED], per lo svolgimento delle attività in esso definite, senza oneri aggiuntivi rispetto ai consumi storici sostenuti mediamente negli ultimi 3 anni, se non quelli determinati dalla variazioni stagionali (espressi in gradi giorno) o derivanti dalla modificazioni dei prezzi dei vettori energetici.

Luogo, data

## ALLEGATO 3– NOMINA DEL TERZO RESPONSABILE

La Società ESCo [REDACTED] (nel seguito indicato come “ESCo”), con sede legale in [REDACTED], CF/PI [REDACTED] legalmente rappresentata da [REDACTED], nato a [REDACTED], il [REDACTED], residente a [REDACTED], via/piazza [REDACTED] (documento di identità n° [REDACTED] rilasciato da [REDACTED]), in qualità di [REDACTED], titolare delle seguenti abilitazioni:

- C.C.I.A.A. abilitazione Legge 46/90, lettere A,B,C,D,E,F,G, riconoscimento 78-0000859
- DNV Sistema di Qualità UNI EN ISO 9001:2000

e per quanto sopra indicato in possesso dei requisiti per l’assunzione della funzione di “Terzo responsabile dell’esercizio e della manutenzione dell’impianto termico”, ai sensi del DPR 412/93 e s.m.i.

### DICHIARA E FORMALIZZA

la propria disponibilità ad assumere la qualifica di “Terzo responsabile dell’esercizio e della manutenzione dell’impianto termico” e le conseguenti mansioni per l’impianto termico a servizio del Condominio di [REDACTED]. (nel seguito indicato come “Cliente”), CF/PI [REDACTED], rappresentato dall’Amministratore [REDACTED], nato a [REDACTED], il [REDACTED], residente a [REDACTED], via/piazza [REDACTED] per il periodo di validità del contratto di rendimento energetico con garanzia di risultato e finanziamento tramite terzi stipulato tra ESCo e il Cliente.

### OBBLIGHI DI ESCO:

Con l’assunzione della qualifica di cui trattasi ESCo, in qualità di “Terzo responsabile” si impegna a:

- comunicare agli Enti di controllo previsti dalla Legge 10/91 art. 31 comma 3 la avvenuta assunzione e/o dimissione dall’incarico di “Terzo responsabile”;
- aggiornare periodicamente il “Libretto di centrale” ove lo stesso sia preesistente e venga fornito dal Committente, o, in alternativa, ad istituirne uno nuovo;
- svolgere tutte le attività di vigilanza e controllo in ordine alle condizioni di esercizio degli impianti;
- eseguire le attività di manutenzione ordinaria così come previste dai libretti di uso e manutenzione delle apparecchiature esistenti o, in assenza di questi, secondo le applicabili norme UNI;
- eseguire le verifiche periodiche così come definite e riportate sul “Libretto di centrale” con frequenza minima corrispondente a quanto prescritto in relazione alla tipologia di impianto esistente;
- eseguire le attività di consulenza tecnica tese ad individuare e segnalare eventuali difformità tecniche, funzionali e/o di adeguamento normativo; nel caso di accertamento o di sopraggiunte gravi disfunzioni e/o anomalie che coinvolgono aspetti correlati alla sicurezza delle persone e/o dei beni di ESCo, del Cliente e/o di terzi. ESCo si riserva la facoltà di interrompere immediatamente il funzionamento dell’impianto fino alla completa regolarizzazione di quanto riscontrato, e ciò indipendentemente da chi ne sia incaricato;
- eseguire le attività di consulenza tecnica volte ad individuare aree di riqualificazione funzionale orientata al contenimento dei consumi energetici;

- consegnare al Committente, alla cessazione del rapporto contrattuale, il “Libretto di Centrale” compilato ed aggiornato in ogni sua parte; per “cessazione del rapporto contrattuale” deve intendersi il completamento dell’ultimo esercizio termico per il quale ESCo ha svolto mansione di “Terzo responsabile”, anche eventualmente derivante dalla reiterazione di successivi mandati annuali.

**OBBLIGHI DEL CLIENTE:**

Il Cliente anche delegando la mansione di “Terzo responsabile” ad ESCo, detiene informazioni tecnico/amministrative essenziali ai fini dell’espletamento dell’incarico delegato ed esercita altresì “di fatto” un oggettivo controllo sulle attività di adeguamento e/o manutenzione straordinaria dell’impianto in quanto direttamente dipendenti dal Suo esclusivo esercizio del potere economico; al fine di regolamentare tale situazione, con la sottoscrizione della presente delega, il Cliente si impegna a:

- esplicitare tramite formale segnalazione eventuali disfunzioni, anomalie e irregolarità; in assenza di tali esplicitazioni, l’atto di consegna degli impianti (sia esso formale o di fatto) sottintende l’idoneità tecnica, funzionale e di conformità in senso esteso dell’impianto ad eseguire ed erogare i servizi previsti nel pieno rispetto delle disposizioni di legge vigenti;
- documentare quanto sopra fornendo ad ESCo tutte le documentazioni tecnico/amministrative necessarie a comprovare tale stato di idoneità presunta quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, il Certificato di Prevenzione Incendi, il Libretto matricolare di impianto rilasciato dall’I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C.), le dichiarazioni di conformità ai sensi della Legge 46/90, il “Libretto di Centrale” relativo agli esercizi precedenti, ecc; fino all’avvenuta consegna di tutta la documentazione necessaria ESCo eseguirà le ordinarie attività previste nell’ambito del principio di “regolarità presunta” e non potrà in alcun modo essere considerata responsabile per ogni e qualsiasi difformità e/o irregolarità occulta e/o preesistente;
- eseguire gli eventuali e necessari interventi di adeguamento e normalizzazione segnalati da ESCo; il Cliente ha l’obbligo di comunicare ad ESCo l’avvenuto adeguamento e di trasmettere copia della relativa documentazione tecnica di conformità; fino all’avvenuta regolarizzazione delle difformità segnalate ed alla consegna di tutta la documentazione prescritta ESCo eseguirà le ordinarie attività previste ma non potrà in alcun modo essere considerata responsabile per ogni e qualsiasi evento riconducibile alla difformità stessa;
- pagare eventuali oneri e competenze per espletamento delle verifiche di controllo a cura degli Enti competenti

Luogo e data \_\_\_\_\_

per ESCo: \_\_\_\_\_

Il sottoscritto \_\_\_\_\_, per la carica domiciliato in \_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ ubicato in \_\_\_\_\_ con la sottoscrizione della presente approva ed accetta integralmente le pattuizioni di cui al presente accordo e, congiuntamente, nomina ESCo “Terzo responsabile dell’esercizio e della manutenzione dell’impianto termico” ai sensi di quanto previsto all’art. 11 comma 1 del DPR 412/93 e s.m.i.; la presente nomina è indissolubilmente collegata al rapporto contrattuale previsto e decadrà, con effetto contestuale ed immediato, alla sua risoluzione o cessazione.

Luogo e data \_\_\_\_\_

per Cliente: \_\_\_\_\_

## ALLEGATO 4 – DEFINIZIONE DEI PARAMETRI ENERGETICI E DELLA BASE DEI CONSUMI DI RIFERIMENTO

### DATI DI RIFERIMENTO

---

- *Destinazione d'uso*<sup>2</sup>: edificio con unità immobiliari ad uso residenziale (E1) e unità immobiliari adibite ad attività commerciali (E5).
- *Combustibile utilizzato*: gas metano
- *Condizioni meteorologiche di riferimento*:
  - Gradi giorno (GG) di riferimento per la zona termica, ai sensi DPR 412/93: 2.592
  - Fonte dei dati per l'aggiornamento dei corrispettivi: ARPA Lombardia –Centralina Lodi.
- *Climatizzazione invernale- le prestazioni*:
  - periodo contrattuale annuo: 183 giorni naturali consecutivi, compresi tra il 15 ottobre ed il 15 aprile;
  - ore giornaliere di erogazione del servizio: 14, compreso il tempo di messa a regime;
  - temperatura ambiente: 20°C, con tolleranza  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
  - gradi giorno nominali presunti: 2.592 (DPR 412/93);
  - le temperature erogate, fatte salve eventuali restrizioni imposte delle Autorità, saranno quelle contrattualmente previste e non potranno comunque superare i valori limite previsti dalle norme vigenti; ESCo garantisce l'erogazione delle temperature contrattuali pattuite fino a che la temperatura esterna non discenda al di sotto dei valori di progetto dell'impianto ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) e sempre che gli impianti siano idonei allo scopo sia dal punto di vista costruttivo che conservativo e funzionale;
  - -i controlli delle temperature ambiente saranno eseguiti secondo le metodologie di cui alle UNI 5364;
  - ESCo sarà considerata adempiente rispetto agli obblighi assunti ove la media aritmetica dei dati rilevati in ogni singolo locale sottoposto a verifica risulterà conforme al valore di impegno contrattuale (tenuto conto delle tolleranze di Legge previste);
- *Servizio di attenuazione (o antigelo)*:
  - periodo contrattuale annuo: 183 giorni naturali consecutivi, compresi tra il 15 ottobre ed il 15 aprile
  - ore giornaliere di erogazione del servizio: 10
  - temperatura ambiente: 16°C, con tolleranza  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
  - il servizio di riscaldamento attenuato notturno sarà erogato ove contrattualmente previsto e/o ad insindacabile giudizio di ESCo nei casi in cui sia ritenuto funzionale al corretto esercizio del sistema impiantistico.

---

<sup>2</sup> Secondo la classificazione di cui all'art. 3 del DPR 412/93

## BASE DEI CONSUMI DI RIFERIMENTO DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO:

È espresso in  $\text{Sm}^3$  ed è determinato dal rapporto tra la somma dei consumi delle ultime 3 stagioni termiche, e la somma dei gradi giorno dello stesso periodo moltiplicato per i gradi giorno dell'anno termico standard stabilito dal DPR 412/93 (2.592 GG per 183 giorni di riscaldamento), secondo la seguente formula:

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

con:

Base dei consumi  $_{rif.}$  = Base dei consumi di riferimento [ $\text{Sm}^3$ ]

$C_i$  = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [ $\text{Sm}^3$ ]

$GG_i$  = Gradi giorno anno i-esimo

$GG_{std}$  = Gradi giorno dell'anno termico standard della località di riferimento [2.592 per Lodi]

Nel caso specifico:

	Anno termico 2011/12	Anno termico 2010/11	Anno termico 2009/10
Consumi [ $\text{Sm}^3$ ]			
Gradi giorno [GG]			

e dunque:

base dei consumi di riferimento:   $\text{Sm}^3$

## PRESTAZIONE GARANTITA:

Il risparmio energetico minimo garantito per ogni intero esercizio annuo, espresso in percentuale è pari al  della base dei consumi di riferimento normalizzata.

Infatti il rischio climatico è a carico del Cliente; non è imputabile a ESCO il maggiore o minor consumo, rispetto al consumo di combustibile atteso, dovuto ad un andamento climatico più o meno favorevole durante l'esercizio annuo. Allo scopo si conviene che il parametro sinteticamente rappresentativo dell'andamento climatico dell'esercizio sia individuato dai gradi-giorno effettivi (GG) relativi all'intero esercizio stagionale. La base dei consumi normalizzata si definisce con la seguente formula:

$$\text{Base dei consumi}_{norm}^i = \text{Base dei consumi}_{rif.} \times \frac{GG_i}{GG_{std}}$$

con:

Base dei consumi  $_{norm}^i$  = Base dei consumi normalizzata all'anno i-esimo [ $\text{Sm}^3$ ]

Base dei consumi  $_{rif.}$  = base dei consumi di riferimento [ $\text{Sm}^3$ ]

$GG_i$  = Gradi giorno anno i-esimo

$GG_{std}$  = Gradi giorno dell'anno termico standard della località di riferimento [2.592 per Lodi]

## IL RISPARMIO ENERGETICO DELL'ESERCIZIO

---

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<sub>i</sub> = Risparmio energetico anno i-esimo

Consumi<sub>i</sub> = Consumo da bolletta dell'anno i-esimo [Sm<sup>3</sup>]

Base dei consumi<sub>norm i</sub> = Base dei consumi normalizzata [Sm<sup>3</sup>]

## ALLEGATO 5 – INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

## ALLEGATO 6 – CONDUZIONE E MANUTENZIONE

### REQUISITI E RESPONSABILITÀ DI ESCO

---

- ESCo nell'erogazione delle prestazioni relative all'esercizio e manutenzione ordinaria assume il ruolo di Terzo Responsabile ai sensi DPR 412/93 (Allegato 3– *Nomina del terzo responsabile*)
- Le prestazioni connesse alle attività e ai lavori oggetto dell'appalto, devono essere effettuate da soggetti abilitati:
  - in possesso dei requisiti previsti dall'articolo 11 comma 3 del DPR 412/93
  - in possesso dei requisiti previsti dal Decreto 37/2008 e s.m.i.,
- ESCo in quanto Terzo Responsabile, esegue i lavori sotto la propria ed esclusiva responsabilità, assumendone tutte le conseguenze nei confronti del Cliente e di terzi.
- ESCo è obbligato ad adottare, nell'esecuzione di tutti i lavori, ogni procedimento ed ogni cautela necessari a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare qualsiasi danno agli impianti, a beni pubblici o privati.

### RAPPRESENTANTE DI ESCO, PERSONALE ADDETTO E REPERIBILITÀ

---

- ESCo, in caso di impedimento personale, dovrà comunicare al Cliente il nominativo del proprio Rappresentante, del quale dovrà essere presentata procura speciale conferentegli i poteri per tutti gli adempimenti inerenti l'esecuzione del contratto, spettanti a ESCo.
- Il personale addetto alla gestione e/o conduzione degli impianti deve essere in possesso delle abilitazioni necessarie, in relazione al tipo di impianto.
- All'inizio della gestione ESCo deve notificare per iscritto al Cliente:
  - nominativo e recapito telefonico della o delle persone responsabili dell'esercizio e manutenzione ordinaria, dei loro eventuali sostituti durante gli orari di funzionamento degli impianti;
  - nominativi del personale addetto all'esercizio degli impianti (conduttore, elettricista, idraulico, ecc.);
  - nominativo e recapito telefonico della/e persona/e responsabili della manutenzione di tutti gli impianti oggetto del presente appalto reperibili oltre il normale orario di funzionamento degli impianti termici, sia nelle giornate feriali che festive.
- ESCo è obbligato ad osservare e far osservare dai propri dipendenti le prescrizioni ricevute, sia verbali che scritte e deve garantire la presenza del personale tecnico idoneo alla direzione e conduzione dell'impianto.
- ESCo sarà in tutti i casi responsabile dei danni che venissero cagionati al Cliente e/o terzi dall'imperizia e/o negligenza del personale nonché dalla malafede e/o frode nella somministrazione ed impiego di materiali e forniture in genere.

- Il Cliente ed i suoi rappresentanti sono esonerati da ogni e qualsiasi responsabilità verso gli utenti del servizio e verso terzi per quanto riguarda il buon andamento e la continuità del servizio.

## **ADEMPIMENTI DI ESCO**

---

- ESCo deve presentare le seguenti dichiarazioni:
  - dichiarazione di possesso dei requisiti di cui all'art. 11, comma 3, del DPR 412/93, per svolgere le funzioni di Terzo Responsabile ed in particolare dei requisiti tecnico organizzativi idonei a svolgere le attività di conduzione, manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, di controllo, conformemente alle norme tecniche UNI, UNI-CTI, UNI-CIG, UNI-CEI, UNI-EN, per quanto di competenza, e, in caso di loro assenza, conformemente a quanto indicato nel catalogo servizi di ESCo;
  - dichiarazione in cui ESCo si impegna, durante il contratto, a farsi carico d'ogni sanzione dovuta per inosservanza delle norme di cui all'art. 31 della Legge 10/91 e degli altri disposti legislativi collegati a tale punto;
  - dichiarazione del rispetto di tutte le disposizioni normative vigenti in materia di prevenzione infortuni sul lavoro, previdenza sociale e sindacale;
  - dichiarazione di ESCo di produrre, a seguito dell'eventuale adeguamento degli impianti alle normative vigenti richiesto dal Cliente, la relativa documentazione.

## **PRESTAZIONI**

---

Il Servizio Energia si intende comprensivo delle seguenti prestazioni:

- Prestazioni ordinarie e ricorrenti:
  - approvvigionamento del combustibile avente caratteristiche merceologiche conformi alle vigenti disposizioni di legge;
  - esercizio (conduzione) dell'impianto secondo i disposti delle Norme UNI 8364-2:2007, come meglio specificato nell'apposito paragrafo;
  - esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria da espletare secondo i disposti delle norme UNI 8364, come meglio specificato nell'apposito paragrafo;
  - assunzione, da conferirsi attraverso formale atto di delega, della funzione e qualifica di Terzo Responsabile, ai sensi del DPR 412/93 art. 1 com. 1 l. "o", così come modificato dal D.P.R. 551/99 art. 6;
  - servizio di pronto intervento; tale servizio, con caratteristica di continuità, reso anche nei giorni festivi e prefestivi anche infrasettimanali, con tempistica di intervento non superiore a 60 minuti, è utilizzabile per particolari motivi di urgenza e/o emergenza, e sarà espletato da personale tecnico avente specializzazione termoidraulica ed elettromeccanica.

- Manutenzione ordinaria e straordinaria:
  - si considerano compresi negli oneri di ESCo tutti gli interventi, sia di carattere ordinario che straordinario, necessari per mantenere l'impianto in perfette condizioni di esercizio. Le prestazioni di carattere straordinario sono riferite soltanto ai componenti di nuova installazione da parte di ESCo.

## **ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI TERMICI**

---

- Per esercizio si intende la conduzione dell'impianto termico, conformemente al DPR 412/93, nei termini previsti dalle vigenti Leggi facendo riferimento ai relativi regolamenti sanitari, laddove previsti.
- La finalità dell'esercizio dell'impianto termico è di assicurare il livello di comfort ambientale nel periodo, negli orari e nei modi stabiliti dalla normativa vigente relativamente agli edifici, in relazione alle loro destinazioni d'uso.
- L'esercizio dell'impianto è svolto attraverso le seguenti attività:
  - caricamento con acqua dell'impianto termico ed eventuale svuotamento per lavori (per un massimo di 5 interventi all'anno).
  - avviamento dell'impianto.
  - conduzione e controllo dell'impianto secondo le norme UNI-~~CTI~~ vigenti.
  - fornitura in opera di minuterie con l'impiego di materiali di consumo e d'uso corrente, oppure ~~la~~ sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste (cinghiette, premistoppa, fusibili, cartucce filtri gasolio-gas, ugelli, ecc.)
  - pronto intervento.
  - spegnimento / attenuazione.
  - azioni di controllo e di misura dell'esercizio previsti per legge.
  - messa a riposo.
  - pulizie delle parti dell'impianto (scambiatori, caldaia, disincrostazioni).

## **TELEGESTIONE E TELECONTROLLO**

---

- ESCo è tenuta ad installare presso l'impianto in oggetto un sistema di telegestione e telecontrollo, funzionante mediante modem GSM.
- Tale sistema dovrà essere in grado di fornire al Cliente dei report periodici, con cadenza almeno mensile, relativi ai principali parametri di funzionamento dell'impianto (temperatura esterna, temperatura di mandata, gradi giorno, energia erogata).
- Il report dovrà essere completo anche di lettura, con frequenza almeno settimanale, del consumo di combustibile.
- Le attrezzature installate (sonde, dispositivi elettronici, modem) rimarranno di proprietà di ESCo e dovranno essere rimosse al termine del periodo contrattuale.

## **DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO**

---

- L'esercizio degli impianti termici deve garantire il mantenimento di una temperatura media nei limiti indicati nell'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*.
- Il servizio deve essere effettuato con personale abilitato a norma di Legge.
- Il servizio deve essere svolto nel rispetto delle disposizioni legislative e dei regolamenti locali.
- Durante l'esercizio il rendimento di combustione non deve essere inferiore ai limiti di rendimento previsto all'art. 11, comma 14, DPR 412/1993.
- ESCo deve garantire in qualsiasi tempo una perfetta combustione nel rispetto dei valori limite di emissione stabiliti dalla legge e normativa vigente. In particolare, durante il controllo della combustione deve verificare le emissioni degli NOx. Le emissioni degli NOx devono essere contenute entro il limite indicato dalla disposizioni legislative e organismi competenti; le misure devono essere trascritte nel libretto di centrale.
- Prima e durante la gestione del servizio, a cadenza regolare, ESCo è tenuta ad effettuare le prove di funzionalità ed efficienza di tutti i dispositivi di sicurezza e controllo di cui sono dotati gli apparecchi utilizzatori della centrale termica e dell'impianto in generale. Le principali operazioni da eseguire sono:
  - simulazione della improvvisa mancanza di gas per verificare l'intervento delle intercettazioni automatiche dei dispositivi di blocco;
  - simulazione dello spegnimento del bruciatore, per verificare l'intervento della valvola di intercettazione del combustibile;
  - simulazione della mancanza di energia elettrica di alimentazione dell'impianto, per verificare le condizione di sicurezza complessiva;
  - simulazione di funzionamento del dispositivo di controllo e intervento in caso di fughe di gas o in presenza di miscela esplosiva;
  - verifica dello stato di tutte le tubazioni ed apparecchiature facenti parte dell'impianto di adduzione del gas, ivi comprese le valvole di intercettazione combustibile;
  - verifica che la pressione di alimentazione e le caratteristiche del gas impiegato siano adeguate al tipo di bruciatore installato;
  - verifica generale di tutte le condizioni di sicurezza necessarie al buon funzionamento dell'impianto.
- ESCo deve provvedere alla verifica della tenuta delle tubazioni di adduzione del gas metano che collegano gli apparecchi di centrale secondo le modalità e la frequenza indicata dall'Azienda distributrice ed in osservanza della Legge n. 1083 del 06.12.1971 ed alle prescrizioni del Ministero dell'Interno. Per tale verifica è fatto divieto d'uso di fiamme libere e luci elettriche non schermate e del tipo non antideflagrante.

- Eventuali guasti che comportino la fermata degli impianti per un tempo superiore a 1 ora debbono essere immediatamente comunicati da ESCo al Cliente e segnalati agli utenti mediante l'esposizione di appositi cartelli indicatori, specificando il presunto tempo di fuori servizio.

#### **LIBRETTO DI CENTRALE**

---

- Il Responsabile dell'esercizio e della manutenzione deve conservare il libretto di centrale, conforme a quanto prescritto negli allegati "F" e "G" del DPR 412/1993, così come aggiornati dal DM 17 marzo 2003, presso la centrale termica.
- Il nominativo del responsabile dell'esercizio e della manutenzione degli impianti termici deve essere riportato in evidenza.
- La compilazione per le verifiche periodiche è effettuata a cura del responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico.
- Il Responsabile dell'esercizio e manutenzione dell'impianto termico deve apporre la propria firma sul libretto di centrale, per accettazione della funzione.
- Il Responsabile dell'esercizio e manutenzione dell'impianto termico è tenuto, per ogni esercizio, a registrare sul libretto di centrale i consumi di combustibile.
- Sul libretto di centrale devono essere riportati, in modo esaustivo, tutti gli interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione dell'impianto termico.

#### **PREPARAZIONE E PROVE PER L'AVVIAMENTO IMPIANTI**

---

- ESCo è tenuta a preparare ciclicamente l'impianto ogni anno per l'avviamento, provvedendo al rabbocco con acqua trattata, pressurizzando i vasi d'espansione chiusi esistenti, sfogando l'aria nei punti alti, ecc. e ad effettuare a proprie spese una prova a caldo dell'impianto i cui risultati devono essere trascritti nel libretto di centrale.
- La prova a caldo deve avere una durata minima di 4 ore, con la messa in funzione di tutte le apparecchiature installate in centrale termica e delle eventuali sottostazioni e centraline.
- ESCo è tenuta a comunicare agli utenti tramite appositi cartelli e con un preavviso di 48 ore, la data d'effettuazione della prova suddetta.
- Eventuali disfunzioni rilevate nel corso della prova, che potrebbero pregiudicare il buon andamento della gestione o comunque ritardare l'inizio, devono essere immediatamente segnalate per iscritto al Cliente e verbalizzate.

#### **CONTROLLI E MISURE**

---

- Al fine di garantire la sicurezza e la qualità del servizio, prima, durante e dopo ogni gestione stagionale invernale della centrale termica, devono essere effettuati tutti i

controlli e le misure previste dalla normativa e legislazione vigente, che devono essere registrati sul libretto di centrale.

- Gli elementi da sottoporre a verifica periodica e le misure da effettuare sono quelli riportati nel libretto di Centrale.
- Tali verifiche e misure vanno effettuate almeno una volta all'anno, normalmente prima dell'inizio del periodo di riscaldamento.
- Rilievo temperatura ambiente: qualora richiesto dal Cliente, ESCo dovrà mettere a disposizione n. 4 strumenti di misura della temperatura, completi di memoria di massa sufficiente per eseguire almeno letture ogni 15 minuti per 30 giorni (data logger), e relativi software, cavi di collegamento a personal computer, batterie di ricambio, certificato di taratura. Tali strumenti, posizionati in contraddittorio (con redazione di verbale) tra il Cliente, nelle persone dei Consiglieri, ed ESCo, periodicamente ruotati tra le abitazioni costituenti il Condominio, costituiranno il riferimento per la verifica delle prestazioni contrattuali, relativamente alla temperatura nelle abitazioni.
- ESCo dovrà provvedere, con frequenza almeno trimestrale, a verifica della durezza e dell'acidità dell'acqua immessa nell'impianto e dell'acqua destinata alla produzione dell'acqua calda sanitaria, annotandone i risultati sul libretto di centrale.

#### **PRESCRIZIONI PER LA MANUTENZIONE ORDINARIA**

---

- ESCo deve provvedere ad assicurare le sotto elencate opere di manutenzione ordinaria, da eseguire secondo la necessità ed urgenza e secondo la natura delle opere stesse.
- L'esecuzione di tutte le opere sotto elencate è comprensiva delle assistenze murarie (zancature, ripristini in genere, imbiancatura, ecc. ecc.), da fabbro, da vetraio, ecc. nessuna esclusa. Sono pure a carico di ESCo gli oneri di ricerca guasti e quelli per lo svuotamento e riempimento degli impianti per l'esecuzione dei lavori sotto riportati. I materiali devono essere conformi a quelli originariamente impiegati e comunque delle migliori marche in commercio.
- Non è assolutamente ammesso l'impiego di materiale di recupero, salvo in casi di assoluta necessità e comunque solo provvisoriamente, in attesa di installare materiali di nuova fornitura. Gli interventi devono essere effettuati con la massima tempestività su segnalazione anche verbale dei tecnici di ESCo.
- Tutti i materiali di risulta delle lavorazioni e quelli delle apparecchiature sostituite dovranno essere allontanati dagli impianti a cura e spese di ESCo, salvo diversa disposizione da parte del Cliente. Particolare attenzione dovrà essere riservata alla esecuzione dei lavori all'interno degli edifici o degli alloggi.
- Prescrizioni per la centrale termica:

- riparazioni necessarie per l'eliminazione di perdite che si verificassero nelle tubazioni in genere, nel collettore di centrale, nelle valvole, nelle saracinesche in genere, compreso il rifacimento dei premistoppa e guarnizioni.
- tenuta in efficienza del rivestimento refrattario delle camere di combustione e/o dei portelloni, da effettuare con materiale idoneo e secondo le indicazioni del costruttore delle caldaie e bruciatori.
- riparazione delle elettropompe di circolazione, di carico e anticondensa, ecc., dei bruciatori, delle apparecchiature in genere della centrale termica e delle sottostazioni, delle centraline, compreso il riavvolgimento dei motori, garantendo il mantenimento del rapporto prevalenza – portata di progetto.
- riparazione e sostituzione di tutte le parti minute, elettriche e meccaniche, dei quadri di comando, dell'impianto elettrico e dell'illuminazione di tutti i locali; serraggio di morsetti e viti di apparecchi elettrici di protezione, sostituzione di fusibili, di interruttori, di linee elettriche interne, di elettrodi per l'accensione automatica dei bruciatori, sostituzione di isolatori, di lampade di segnalazione ed illuminazione, degli interruttori generali; sostituzione delle lampade di illuminazione e segnalazione rotte.
- disincrostazione, lavaggio e spurgo delle caldaie e scambiatori di calore da effettuarsi mediante immissione di sostanze idonee disincrostanti e conseguenti operazioni di lavaggio; per gli scambiatori, si considera compresa, quando necessaria, la sostituzione delle guarnizioni.
- controllo dello stato degli apparati di abbattimento del calcare e del loro funzionamento e sostituzione di eventuali parti danneggiate.
- riparazioni delle centraline elettroniche ed elettromeccaniche, delle valvole miscelatrici, dei motoriduttori, sostituzione di sonde esterne ed interne starate o rotte, riparazione di contatori di calore.
- riparazione degli accessori di stoccaggio e di adduzione del combustibile, compresi gli organi di sicurezza annessi.
- riparazione di tutte le apparecchiature (pompe, livelli, quadri elettrici, ecc.) delle eventuali sottostazioni di sollevamento acque di scarico delle centrali termiche od altro posto negli spazi esterni della centrale.
- pulizia dei locali della centrale, delle sottostazioni, delle centraline e degli spazi accessori agli impianti (vasi di espansione, serbatoi, cavedi, ecc.); ritocchi delle verniciature delle tubazioni e delle apparecchiature in genere, compresi i ripristini delle coibentazioni.
- pulizia periodica ed accurata dei tubi e condotti fumo delle caldaie mediante apposite spazzole e scovoli; sgombero ed allontanamento dei residui di combustione; nel corso della pulizia devono essere adeguatamente protette, mediante involucri, le apparecchiature elettriche e meccaniche onde evitare depositi di fuliggine sulle stesse apparecchiature.

- stacco dei bruciatori e delle relative caldaie, collocamento dei medesimi, ove è necessario, in punto rialzato del locale al fine di preservarli dai danni conseguenti ad eventuali allagamenti
- pulizia esterna del bruciatore e successivo avvolgimento in fogli di polietilene al fine di preservarlo, nel periodo di sosta, dalla polvere
- tinteggiatura, con 2 mani di idropittura, del locale centrale termica e del disimpegno di accesso, con frequenza biennale
- Prescrizioni per le reti di distribuzione esterne:
  - eliminazione di perdite conseguenti a deterioramento del premistoppa delle saracinesche o delle valvole in genere, di piccole perdite in punti facilmente accessibili od in vista (escluse riparazioni o sostituzioni di tratti di rete interrata o in cunicolo).
- Prescrizioni per impianti interni ai fabbricati:
  - revisione ed eliminazione di perdite delle saracinesche, delle valvole, delle reti di riscaldamento orizzontali e verticali
  - revisione ed eliminazione di perdite dei vasi di espansione, delle valvole di sfogo dell'aria, dei collegamenti in gronda, ecc.
- Prescrizioni per estintori:
  - gli interventi di controllo, revisione e collaudo degli estintori, limitatamente agli apparecchi installati in centrale termica, dovranno essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente, in particolari alla norma UNI 9994, al DPR 457 del 27/04/55, al D. lgs. 626/94, art. 32 lettera d), ed alle successive modificazioni.
- Prescrizioni per apparecchiature di conturazione:
  - Per apparecchiature di conturazione si intende: il contatore volumetrico, l'integratore, le sonde, il filtro ed i dispositivi di contorno facenti parte del sistema. Le attività comprendono il controllo del regolare funzionamento degli apparecchi, la loro riparazione e, se necessario, il ricambio standard degli stessi.
  - Nel caso in cui il costruttore delle apparecchiature di misura certifichi che le stesse risultino non riparabili o comunque non più in grado di garantire un corretto funzionamento, ESCo deve provvedere, a sue spese, alla loro sostituzione. Dovrà provvedere alla misura e contabilizzazione (MWh) dell'energia termica utilizzata dalle utenze, con idonei apparati conformi alle vigenti normative, provvisti di certificazione e periodicamente ricalibrati, da mantenere sempre in perfetta efficienza.
  - E' a carico di ESCo la predisposizione di un rapporto periodico dei consumi rilevati, da presentare al Cliente, con elementi di chiarezza tali da consentire a quest'ultima di correttamente imputare le spese agli utenti interessati.

## MODALITÀ RICHIESTA INTERVENTO

---

- In caso di problemi di funzionamento dell'impianto, valgono le seguenti modalità di richiesta di intervento:
  - Persona autorizzata a richiedere l'intervento: Amministratore; solo in caso di emergenza e di irreperibilità della persona autorizzata, l'intervento potrà essere richiesto dai Consiglieri, signori [REDACTED]
  - Modalità di richiesta dell'intervento: comunicazione telefonica al numero [REDACTED], immediatamente seguita da invio di scheda al numero fax [REDACTED] o mediante posta elettronica all'indirizzo [REDACTED] le richieste di intervento prive di apposita scheda saranno sempre e comunque considerate di manutenzione straordinaria.
- ESCo, per le visite di controllo degli enti preposti (Asl, Provincia, Comune, Vigili del Fuoco, ecc.), deve fornire l'assistenza di tecnici e operai specializzati, per eventuali smontaggi delle apparecchiature.

## PENALI

---

- Per quanto riguarda l'esercizio e la manutenzione ordinaria le eventuali inadempienze agli obblighi contrattuali da parte di ESCo, comporteranno una riduzione del compenso pattuito per il minor servizio prestato o/e per il danno arrecato, nonché l'applicazione delle sotto segnate penali o provvedimenti che verranno adottati a seguito di contestazione scritta trasmessa via fax da parte del Cliente e che dovranno essere trattenute, senza alcuna formalità, dalle fatture emesse nella prima rata di scadenza e comunque entro quella di saldo della stagione:
  - Per eventuali interruzioni del servizio non autorizzate:
    - ❖ al verificarsi di ogni interruzione, una penale;
    - ❖ per ogni ora successiva di mancato servizio, una penale;
    - ❖ nel caso di grave inadempienza, la rescissione del contratto con le conseguenze più avanti previste in tale eventualità.
  - Per le interruzioni del servizio conseguenti a mancato o intempestivo intervento da parte di ESCo oppure a mancata od intempestiva segnalazione di eventuali inconvenienti al Cliente:
    - ❖ per ogni mancato o ritardato intervento di manutenzione oltre la ½ ora dalla comunicazione telefonica o con fax, o da quando ESCo è a conoscenza del guasto, una penale;
    - ❖ per mancata od intempestiva segnalazione di eventuali inconvenienti al Cliente, una penale;
  - Per il mancato rispetto degli orari di funzionamento stabiliti nel contratto:
    - ❖ per ogni accertamento, una penale;
  - Per il mancato intervento da parte di ESCo per richieste urgenti notturne, dovuto alla non reperibilità degli incaricati di ESCo stessa:

- ❖ per ogni mancato intervento, due penali;
- Per la mancata effettuazione della prova a caldo dell'impianto:
  - ❖ due penali;
- Per la mancata messa a regime dell'impianto con la massima potenzialità termica, dopo le eventuali interruzioni programmate:
  - ❖ per ogni inadempienza accertata, una penale;
- Per il mancato mantenimento dei parametri contrattuali previsti (temperatura negli alloggi, controlli e misure):
  - ❖ qualora in almeno il 50% delle abitazioni monitorate si riscontri una temperatura media inferiore o superiore rispetto a quella contrattuale, per periodi superiori a 3 ore, verranno applicate, per ogni giornata e dopo una prima segnalazione scritta o verbale, due penali;
  - ❖ per ogni scostamento dal valore di temperatura previsto per la produzione dell'acqua calda sanitaria, per periodi superiori a 3 ore, verranno applicate, per ogni giornata e dopo una prima segnalazione scritta o verbale, due penali;
- Nel caso in cui ESCo non metta tempestivamente a disposizione propri incaricati per eseguire i rilievi di temperatura in contraddittorio, saranno tenute provanti e valide le temperature rilevate dagli incaricati del Cliente, alla presenza di due testimoni.
- Per la mancata o incompleta tenuta delle registrazioni previste dal libretto di centrale:
  - ❖ per ogni mancata registrazione, due penali
- Per la mancata effettuazione dei controlli e delle misure indicate nel libretto di impianto:
  - ❖ per ogni misura e controllo non effettuato, una penale
- Per il mancato rispetto delle scadenze per l'esecuzione delle verifiche periodiche degli estintori verranno applicate le seguenti penali:
  - ❖ per ritardo entro la prima quindicina del mese successivo una penale per ogni estintore;
  - ❖ per ritardo entro il mese successivo due penali per ogni estintore;
  - ❖ per ritardi superiori al mese successivo tre penali per ogni estintore.
- Per la mancata registrazione dei dati sui cartellini dei singoli estintori e/o sugli appositi registri per i singoli edifici:
  - ❖ per ritardo entro la prima quindicina del mese successivo una penale per ogni estintore o singolo registro

- ❖ per ritardo entro il mese successivo due penali per ogni estintore o singolo registro
- ❖ per ritardi superiori al mese successivo tre penali per ogni estintore o singolo registro.
- Per la mancata segnalazione di anomalie, problemi riscontrati durante l'esecuzione delle verifiche periodiche dei singoli estintori una penale per ogni mancanza.
- Comunque qualora ESCo non eseguisse il servizio nei modi e nei tempi stabiliti dal contratto, il Cliente si riserva il diritto di intervenire nel modo che riterrà più opportuno allo scopo di non ritardare l'esecuzione dei lavori in oggetto
- L'importo unitario della penale è fissato pari a € 50,00 oltre IVA.

#### **ACCESSO ALLA CENTRALE TERMICA**

---

Il Cliente si impegna a consegnare il locale impianti (e relative pertinenze) dotati di idonei dispositivi di chiusura e, in collaborazione con ESCo, ad adottare ogni e qualsiasi provvedimento necessario ad impedire l'accesso ai locali medesimi a personale estraneo a ESCo e/o dallo stesso non formalmente autorizzato; ESCo non sarà in alcun caso responsabile per ogni e qualsiasi anomalia, disfunzione e/o danno conseguente o collegabile ad accesso non autorizzato ai locali anzidetti ferma restando la facoltà di ESCo stesso di richiedere ogni ed eventuale risarcimento conseguente ai danni subiti.

#### **RICONSEGNA DELL'IMPIANTO**

---

- ESCo deve provvedere alla riconsegna dell'impianto in perfetto stato dopo aver provveduto ad eseguire tutti i ripristini e le pulizie necessarie entro 10 giorni dalla fine del periodo contrattuale, previa verifica, in contraddittorio tra il Cliente e ESCo, con verbale attestante in particolare lo stato dell'impianto.
- L'impianto dovrà risultare in perfetta efficienza; tutti gli apparecchi o componenti installati, in particolare, dovranno presentare una vita media residua superiore al 50% della vita media prevista per la relativa tipologia, secondo dati di letteratura disponibili.

## ALLEGATO 7 – DICHIARAZIONE DEI CONSUMI STORICI

Il sottoscritto \_\_\_\_\_, per la carica domiciliato in \_\_\_\_\_ in qualità di amministratore pro tempore del Condominio \_\_\_\_\_ ubicato in \_\_\_\_\_, conscio delle conseguenze di dichiarazioni mendaci o anche semplicemente incomplete,

dichiara

che i consumi di gas metano sono stati i seguenti:

Anno termico 2011/12	_____ [Sm <sup>3</sup> ]
Anno termico 2010/11	_____ [Sm <sup>3</sup> ]
Anno termico 2009/10	_____ [Sm <sup>3</sup> ]

I dati sono desunti dalle fatture e dalle bollette, che potranno essere richieste da ESCo in qualsiasi momento, anche al termine del periodo di validità del contratto.

Allega altresì copia del bilancio condominiale delle 3 gestioni precedenti l'entrata in vigore del presente contratto.

luogo e data \_\_\_\_\_

per il Cliente \_\_\_\_\_

## ALLEGATO 8 – REMUNERAZIONE ANNUA EFFETTIVA DEL SERVIZIO

La remunerazione annua effettiva è definita alla fine di ogni stagione di riscaldamento e dà luogo a conguaglio rispetto a quanto preventivato a inizio dello stesso esercizio e già riscosso secondo la rateazione pattuita all'art. 30.

### PREMESSE:

- La ripartizione dei vantaggi del risparmio energetico tra ESCo e Cliente è riassunta nella seguente tabella:

	Cliente	ESCo
Risparmio energetico minimo garantito	$(Quota \%_{garantito}^{Cliente})$	$(Quota \%_{garantito}^{ESCo})$
Ulteriore eventuale risparmio energetico	$(Quota \%_{ulteriore}^{Cliente})$	$(Quota \%_{ulteriore}^{ESCo})$

- La base dei consumi attualizzata all'anno i-esimo ( $Base\ dei\ consumi_{att}^i$ ) e il risparmio energetico dell'anno i-esimo ( $Risparmio\ energetico^i$ ) sono definiti all'Allegato 4 – *Definizione dei parametri energetici e della base dei consumi di riferimento*.
- Il costo unitario del combustibile all'anno i-esimo, espresso in €/Sm<sup>3</sup> è così determinato:

$$C_{comb}^i = C_{serv.tut.}^i + IC^i + AR^i$$

con:

$C_{serv.tut.}^i$  = tariffa combustibile secondo le condizioni economiche di fornitura del gas naturale per il servizio di tutela pubblicato dall'Autorità per l'Energia ed il gas per il 1° trimestre (gennaio/marzo) dell'anno in cui si chiude la stagione di riscaldamento i-esima, calcolato in base alla struttura tariffaria a fasce di consumo da 80.001 a 200.000 m<sup>3</sup> in un anno, p.c.i. 38,52 MJ/m<sup>3</sup>, esclusa I.V.A.

$IC^i$  = imposta di consumo (accisa) fissata all'anno i-esimo, determinata da Decreti Ministeriali per usi civili fascia di consumo oltre i 1.560 m<sup>3</sup>. Attualmente è pari a 0,186 €/m<sup>3</sup>.

$AR^i$  = addizionale regionale. In Lombardia l'imposta non è più dovuta dal 2002 (LR 18 dicembre 2001, n. 27).

Il costo di conduzione preso a riferimento ( $C_{cond.rif}$ ) è pari a   €/anno iva esclusa.

- Al fine di attualizzare il costo di conduzione, si utilizza il costo orario dell'operaio specializzato secondo il listino ASSISTAL riferito al costo della manodopera per installazione e manutenzione di impianti, livello 5

Il costo orario di riferimento ( $CMDO_{rif}$ ) è fissato in            €/ora.

La remunerazione annua effettiva è composta da due componenti:

### 1. 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

$$Quota_{comb}^i = Base\ dei\ consumi_{att}^i \times C_{comb}^i$$

#### b) Scorporo risparmio destinato a Cliente

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

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

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

$$Quota_{risp.energ.}^i = \left\{ \left[ Quota\ \%_{garantito}^{Cliente} \times Risparmio\ energetico_{garantito} \right] + \right. \\ \left. Quota\ \%_{ulteriore\ Cliente} \times Risparmio\ energetico^i - Risparmio\ energetico_{garantito} \right\} \times C_{comb}^i$$

- #### c) Penale per mancato raggiungimento obiettivo di risparmio (da considerare solo se $Risparmio\ energetico^i$ è inferiore a $Risparmio\ energetico_{garantito}$ )

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

### 2. Remunerazione della conduzione

La remunerazione della conduzione è data dalla quota di conduzione, sottratte eventuali penali di cui all'Allegato 6 – Conduzione e manutenzione, con

$$Quota_{conduzione}^i = C_{cond_{rif}} \times \frac{CMDO^i}{CMDO_{rif}}$$