



Comune di Civezzano - Piano energetico comunale

Caratterizzazione delle tipologie edilizie in ambito residenziale



T.E.E. - E.S.Co.

Trentino Efficienza Energetica s.n.c.

di Rialti Federico & Tomasi Christian

Via del Brennero 110, 38121 Trento (TN)
tel. 0461 421661 - fax. 0461 429280
email: info@tee.tn.it - web: www.tee.tn.it
P.I./Cod. Fisc. 01946670229



Indice

1	Il questionario “Check-up Casa”	4
1.1	Analisi dei dati raccolti.....	4
1.1.1	Involucro	5
1.1.2	Impianto di riscaldamento.....	9
1.1.3	Considerazioni riassuntive sui dati raccolti	13
1.2	Attribuzione delle classi energetiche	14
1.2.1	Calcolo dell’indice di prestazione energetica	14
1.2.2	Considerazioni riassuntive	18
1.3	Proposta di interventi per gli edifici privati	18
1.3.1	Tipologie di intervento analizzate	19
1.3.2	Situazione stato attuale	20
1.3.3	Considerazioni generali sugli interventi migliorativi individuati	28
1.4	Proposta d’intervento globale sulla singola abitazione e su scala comunale	31
2	Detrazione del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici.....	35

1 Il questionario “Check-up Casa”

Lo scopo del questionario “Check-up casa” è stato quello di raccogliere informazioni sui consumi delle abitazioni private per consentirne una classificazione di massima secondo l’etichettatura energetica vigente in Provincia di Trento e individuare le tipologie edilizie tipiche del territorio comunale, così da poter suggerire gli interventi mediamente più interessanti per la riduzione dei consumi energetici.

In seguito alla raccolta dei questionari e all’elaborazione dei dati si è delineata una panoramica delle tipologie di involucro edilizio, di impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda sanitaria presenti sul territorio comunale. L’analisi ha permesso inoltre di effettuare una stima dei consumi energetici medi per la singola abitazione e complessivi per l’intero comune di Civezzano, quantificando i risparmi ottenibili a seguito dell’eventuale realizzazione degli interventi consigliati e stimandone i benefici sia in termini ambientali, calcolando la riduzione delle emissioni di CO₂, che economici.

In seguito alla compilazione del questionario è stata prevista la possibilità, per chi ne farà richiesta, di ottenere un attestato di qualificazione energetica semplificato che riporta la prestazione energetica dell’edificio, evidenzia le criticità a livello di involucro e di impianto e indica gli interventi più interessanti per ridurre i consumi energetici nel caso specifico.

1.1 Analisi dei dati raccolti

Il questionario è stato inviato nel periodo di settembre/ottobre 2011 a tutte le famiglie del comune di Civezzano. Le informazioni richieste per ottenere un’esaustiva analisi dei dati sono di seguito riportate:

- anno di costruzione dell’edificio o di realizzazione di eventuali interventi di ristrutturazione;
- altezza interpiano;
- misure lineari in pianta delle pareti disperdenti dell’unità abitativa (verso locali non riscaldati o verso l’esterno);
- dati relativi agli ambienti confinanti con il soffitto e il pavimento dell’appartamento;
- caratteristiche costruttive delle superfici disperdenti (pareti, solai, serramenti con indicazione dell’eventuale presenza di isolamento);
- caratteristiche dell’impianto di generazione del calore e di produzione di acqua calda sanitaria con relative modalità di regolazione, distribuzione ed erogazione del calore;
- dati relativi alle ultime bollette di elettricità, acqua e combustibile per il riscaldamento.

I questionari raccolti sono stati 57, in gran parte compilati in modo esaustivo; durante l’elaborazione dei dati si è cercato per quanto possibile di reperire le informazioni mancanti in modo da ampliare il campione. Quest’ultimo, rappresentando circa il 13% del totale delle abitazioni private regolarmente occupate è stato ritenuto rappresentativo e sufficiente all’analisi statistica. In base ai dati forniti è stata eseguita una stima della prestazione energetica degli edifici al fine di effettuare una classificazione di massima sia secondo le Linee guida nazionali (DM 26 giugno 2009) che secondo la classificazione in vigore nella Provincia Autonoma di Trento (DPP 13 luglio 2009).

Dai questionari analizzati è stato possibile ricavare il dato medio di consumo annuo e di produzione di CO₂ tipico di una singola abitazione, con i quali è stata poi calcolata la situazione relativa all’intero comparto abitativo privato del paese di Civezzano effettuando una proporzione sul totale delle abitazioni.

Nel Comune di Civezzano, secondo il dato riportato da un’analisi ISTAT del 2001, sono presenti 1.508 abitazioni, esclusi castelli, abitazioni tipiche dei luoghi, uffici e studi privati.

1.1.1 Involucro

Dai questionari è stato possibile ottenere informazioni sulle tipologie dell'involucro edilizio presenti nelle abitazioni del territorio comunale.

Pareti perimetrali

Per quanto riguarda le pareti perimetrali verso l'esterno, la percentuale maggiore è realizzata in mattoni forati (54%), seguita da quelle in laterizi porizzati tipo Poroton (21%): entrambi i materiali sono caratterizzati da buone prestazioni dal punto di vista energetico e sono prova del fatto di una recente realizzazione degli immobili.

Seguono in ordine di diffusione quelle realizzate in pietra, tipiche degli edifici storici e in genere molto disperdenti dal punto di vista termico, data l'elevata conduttività del materiale (1,5 - 3,5 W/m·K). In minore percentuale sono presenti pareti in mattoni pieni e pareti di altro tipo (in genere realizzate con blocchi in calcestruzzo o argilla espansa).

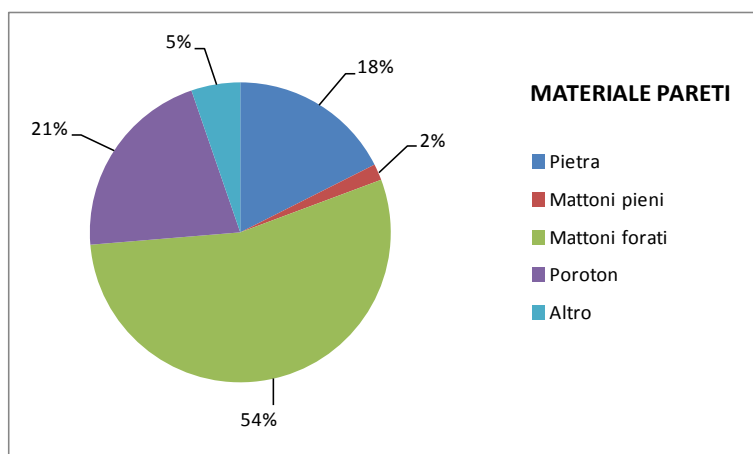


Fig. 1 Suddivisione dei materiali utilizzati per la costruzione delle pareti.

Nonostante il Comune di Civezzano si trovi in zona climatica F e presenti un elevato numero di gradi giorno, oltre la metà degli edifici analizzati (63%) presenta pareti perimetrali verso l'esterno o verso vani non riscaldati prive di isolamento termico: il 33% è dotato di uno spessore isolante di 5 cm e il 4% di uno spessore di 10 cm; non si sono rilevati casi di edifici con isolamento pari o maggiore a 15 cm di spessore. L'assenza di isolamento è un fattore comune all'intero parco edilizio nazionale, data la scarsa attenzione prestata negli scorsi decenni agli interventi volti a limitare le dispersioni termiche e quindi i consumi energetici.

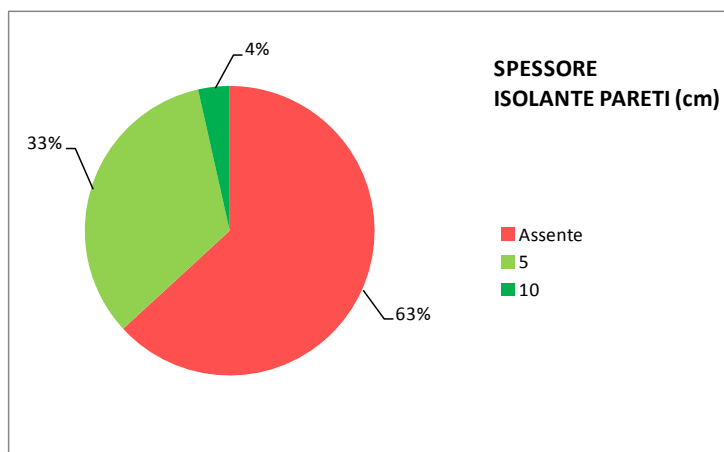


Fig. 2 Suddivisione degli spessori dell'isolante applicato alle pareti esterne.

Serramenti

Per quanto riguarda i serramenti il 56% è dotato di doppi vetri, mentre nel 37% dei casi sono montati vetri basso emissivi. Solamente il 2% delle abitazioni è provvista di vetri singoli, mentre il 5% monta delle doppie finestre. Dal punto di vista delle dispersioni, i doppi vetri con vetrocamera garantiscono un sufficiente livello di prestazione termica, se in buono stato di conservazione. I moderni serramenti con vetri basso emissivi permettono una dispersione termica oltre 2 volte inferiore rispetto ai vetrocamera classici (raggiungendo valori di trasmittanza di circa 1,2-1,3 W/m²·K).

Per quanto riguarda le finestre doppie il livello di isolamento offerto è di difficile stima e dipende significativamente dalla tipologia di telaio e guarnizioni montate. Mediamente le prestazioni sono comunque inferiori rispetto ai vetrocamera. I vetri singoli costituiscono infine un punto di criticità dal punto di vista termico, disperdendo fino a cinque volte più dei vetri basso-emissivi.

Un altro problema legato ai serramenti, soprattutto a quelli meno recenti, è quello della tenuta all'aria che può determinare consistenti dispersioni energetiche per ventilazione, da valutare caso per caso.

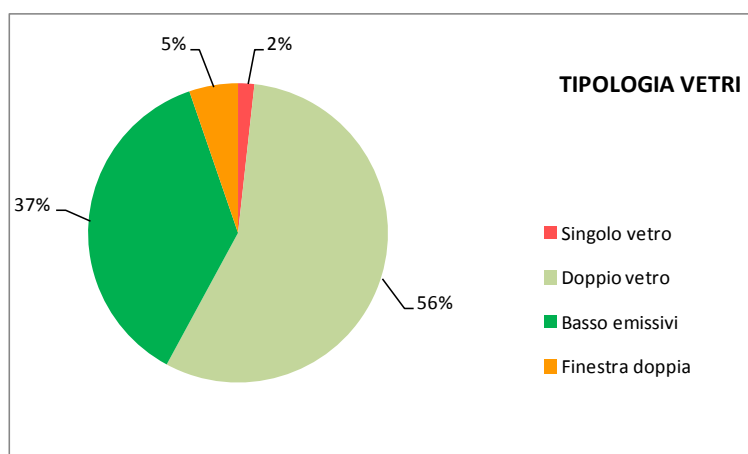


Fig. 3 Suddivisione delle tipologie dei vetri presenti nei serramenti.

Il materiale con cui è realizzato il telaio della maggioranza dei serramenti è attualmente il legno (75% dei casi), in linea con la tradizione architettonica della zona. Seguono i telai in PVC con il 23% del totale e quelli in alluminio col 2%. Si sottolinea che i serramenti moderni sono in grado di garantire buone trasmittanze con tutti i materiali, mentre nei serramenti datati i telai metallici risultano particolarmente disperdenti poiché, in genere, privi di taglio termico.

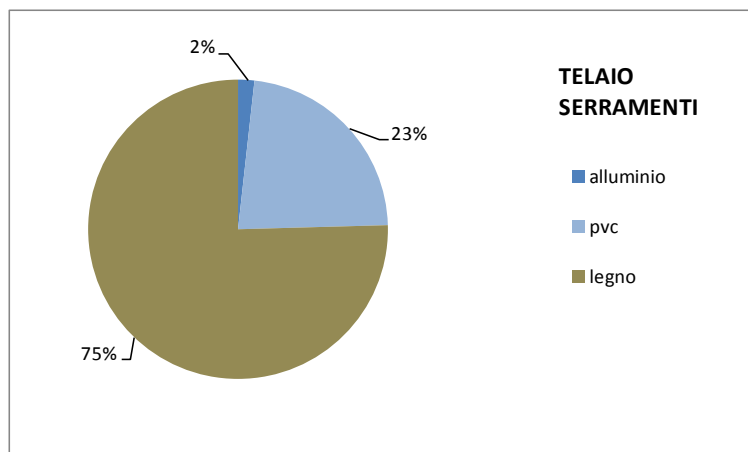


Fig. 4 Suddivisione delle tipologie dei telai dei serramenti.

Solai confinanti con ambienti non riscaldati e coperture

Gli ambienti confinanti con il solaio superiore o inferiore dell'appartamento sono determinanti ai fini delle dispersioni termiche e quindi dei consumi energetici dell'edificio: un appartamento confinante con altri appartamenti riscaldati avrà un indice di prestazione energetica notevolmente inferiore rispetto ad un identico appartamento confinante con un ambiente non riscaldato o con l'esterno. Individuare la tipologia degli ambienti confinanti con i soffitti e pavimenti degli edifici oggetto di analisi può essere d'aiuto per definire le linee di intervento al fine di ridurre i consumi.

Al di sopra del solaio superiore degli edifici analizzati si trova per il 32% dei casi un altro appartamento riscaldato, per il 30% un sottotetto non riscaldato con copertura isolata, per un 24% direttamente l'esterno e per un 12% un sottotetto non riscaldato con copertura non isolata.

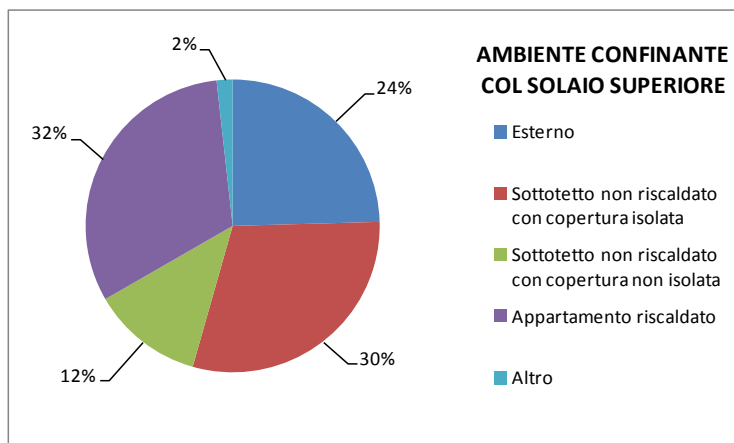


Fig. 5 Suddivisione degli ambienti confinanti con il solaio superiore.

Per quanto riguarda la tipologia del solaio superiore i dati riportano una preponderanza della soletta piana in laterocemento (75%), seguita dal tetto a falde in legno (25%), mentre non si sono rilevati casi di copertura a falde in laterocemento.

Come visto il 74% degli appartamenti confina superiormente con un sottotetto o un altro appartamento riscaldato: questo dato rispecchia grosso modo la percentuale rilevata relativa alla tipologia di solaio superiore.

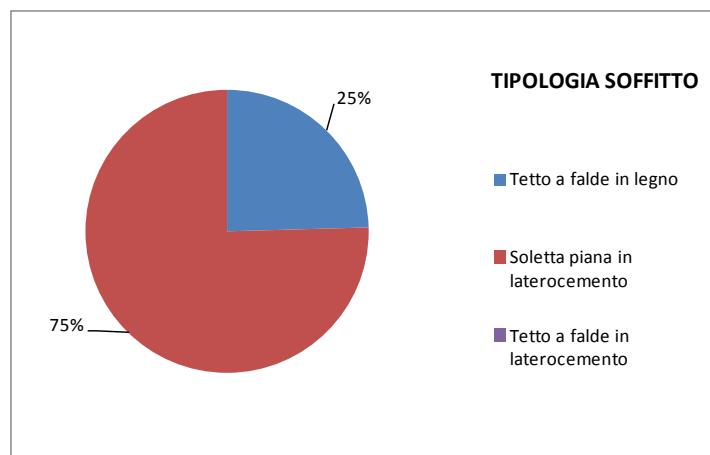


Fig. 6 Suddivisione delle tipologie di solaio superiore.

Nel 26% dei casi analizzati il solaio superiore non risulta per nulla isolato, nel 16% poco isolato, mentre nel 58% dei casi è risultato essere mediamente o ben isolato.

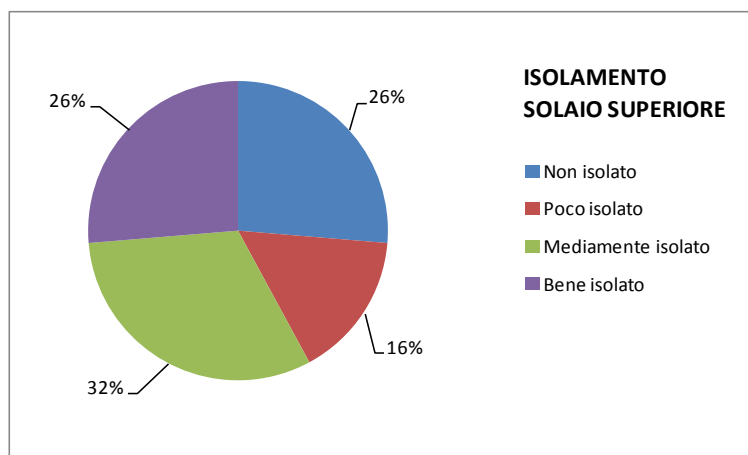


Fig. 7 Suddivisione dello stato di isolamento relativo al solaio superiore.

Gli ambienti che confinano con il solaio inferiore degli appartamenti analizzati sono per la maggior parte (51%) garages o cantine. Considerando che, come visto, l'ambiente confinante col solaio superiore è nella maggior parte dei casi il sottotetto (isolato o meno), se ne desume che una delle tipologie edilizie più diffuse nel territorio comunale è l'edificio singolo, cioè non confinante con altre unità o appartamenti.

A seguire, il 37% degli appartamenti confina in basso con un appartamento riscaldato, il 5% è posto direttamente contro terra.

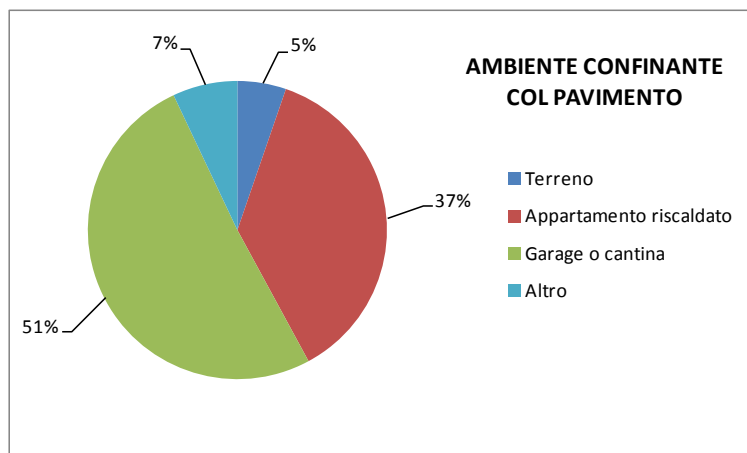


Fig.8 Suddivisione degli ambienti confinanti con il solaio inferiore.

Il pavimento, inteso come solaio inferiore degli spazi riscaldati, è nel 44% dei casi non isolato e nel 16% poco isolato. La parte restante evidenzia invece un isolamento medio (31%) o buono (9%).

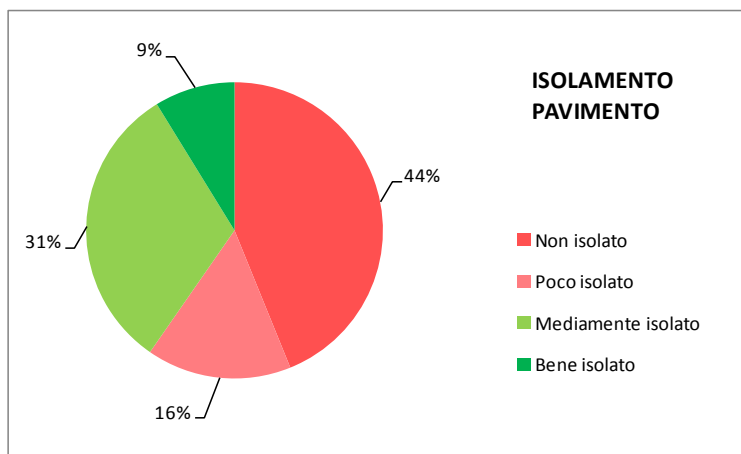


Fig. 9 Suddivisione dello stato di isolamento relativo al solaio inferiore.

1.1.2 Impianto di riscaldamento

Generatore di calore

La tipologia di generatore di calore maggiormente diffusa è la caldaia tradizionale, presente nel 58% degli edifici oggetto dell'analisi; comunque una buona percentuale dei casi (35%) è relativa alle caldaie a condensazione, di più recente concezione. Quest'ultime hanno rendimenti di generazione che possono superare di venti punti percentuali quello delle caldaie tradizionali (indicativamente 105% contro 85%), grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore dei fumi e risultano particolarmente efficienti se accoppiate ad un impianto di distribuzione a bassa temperatura.

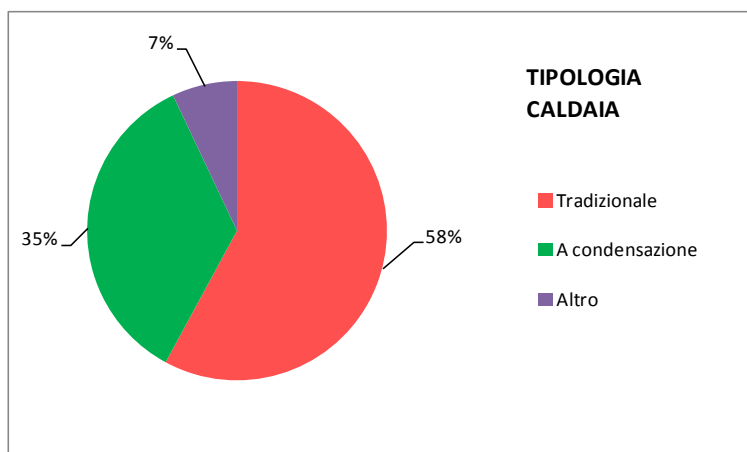


Fig. 10 Suddivisione delle tipologie di impianto per il riscaldamento.

Dai 57 questionari consegnati si è ricavato che il 26% circa delle caldaie è stato installato tra il 2001 e il 2005, un 25% successivamente al 2006, un 23% tra il 1996 e il 2000, un 9% tra il 1990 e il 1995 ed infine una percentuale pari al 17% risulta antecedente al 1990; globalmente quindi, in più della metà dei casi le caldaie risultano installate nell'ultimo decennio, cioè successivamente al 2001 e probabilmente sono del tipo ad alto rendimento a condensazione. Come sottolineato in precedenza la differenza di rendimento tra un vecchio generatore di tipo tradizionale e una moderna caldaia a condensazione può essere notevole e incidere sensibilmente sui consumi energetici.

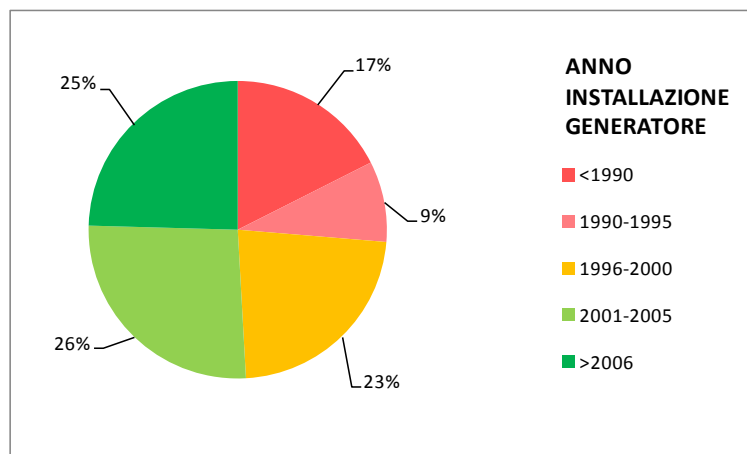


Fig. 11 Anno di installazione del generatore di calore.

Combustibile utilizzato

La diffusione dei combustibili vede per il 96% dei casi, edifici riscaldati a metano e un 4% a GPL. Non si sono rilevati casi di utilizzo esclusivamente di gasolio o biomasse legnose; c'è però da dire che nel 35% dei casi totali viene utilizzata anche la legna contemporaneamente al combustibile primario.

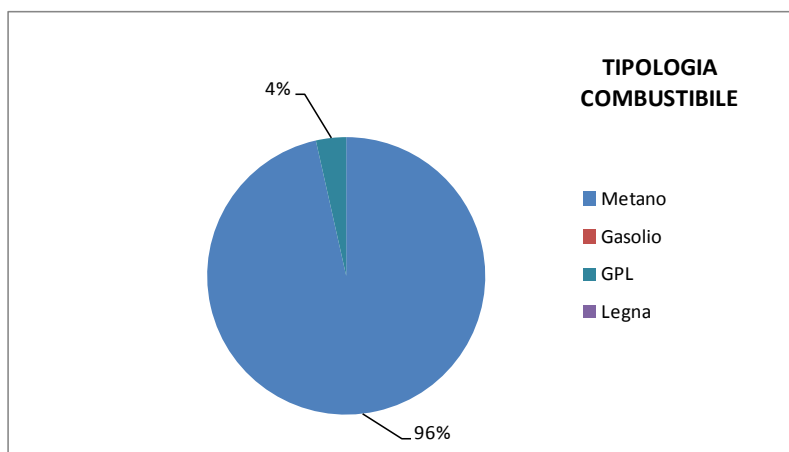


Fig. 12 Suddivisione dei combustibili utilizzati per il riscaldamento.

Sistema di regolazione

Il sistema di regolazione della temperatura più diffuso, con il 46%, è quello mediante termostati (o cronotermostati) di zona, seguito dalla tipologia di un unico termostato tipo on/off (25%) che permette solamente l'accensione o lo spegnimento del generatore; a seguire, nel 17% dei casi, la regolazione viene effettuata per mezzo di termostati in ogni ambiente.

Inoltre nel 7% dei casi, la regolazione avviene per singolo ambiente e con sonda esterna climatica; nel 3% dei casi si impiega un termostato on/off abbinato alla climatica ed infine nel 2% dei casi vengono utilizzate valvole termostatiche in grado, di modulare la portata di acqua in arrivo ad ogni corpo radiante mediante una rotella graduata installata in corrispondenza della valvola stessa.

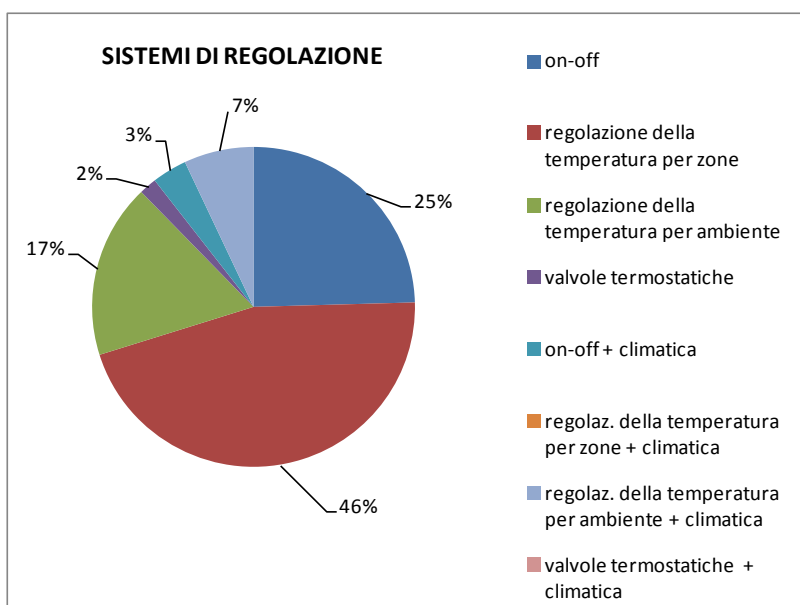


Fig. 13 Suddivisione dei sistemi di regolazione della temperatura.

Sistemi di distribuzione

Gli impianti degli edifici analizzati sono nel 86% dei casi impianti autonomi; la percentuale rimanente, nel 9% dei casi è rappresentata da impianti centralizzati con montanti a colonna, nel 5% da impianti centralizzati con distribuzione orizzontale.

L'impianto centralizzato presenta in genere una maggiore efficienza di generazione rispetto a quello autonomo, che spesso però può essere vanificata da una regolazione non ottimale (o addirittura assente). Normalmente si sconsiglia quindi il passaggio da un impianto centralizzato ad uno autonomo, mentre si consiglia l'installazione di conta calorie (o di ripartitori su ciascun radiatore) in grado di rilevare con precisione i consumi imputabili alle singole utenze e quindi di suddividere equamente le spese di riscaldamento.

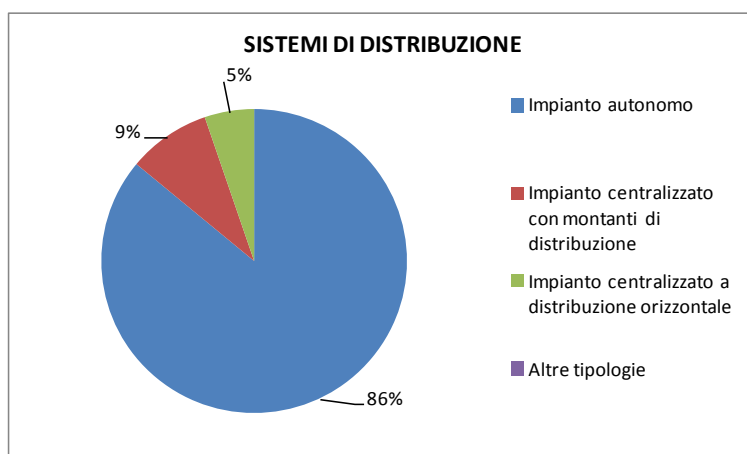


Fig. 14 Suddivisione dei sistemi di distribuzione del calore.

Produzione dell'acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria viene prodotta nel 96% dei casi dal medesimo generatore di calore adibito anche al riscaldamento degli ambienti. Nel 2% dei casi viene utilizzato uno scaldacqua a gas e con la stessa percentuale si utilizzano boiler elettrici, un sistema in genere poco efficiente dal punto di vista energetico. E' bene ricordare che è stata riscontrata inoltre una buona quota di edifici che utilizza l'energia solare per produrre l'acqua calda come integrazione alla caldaia mediante l'ausilio di pannelli solari termici (28% dei casi).

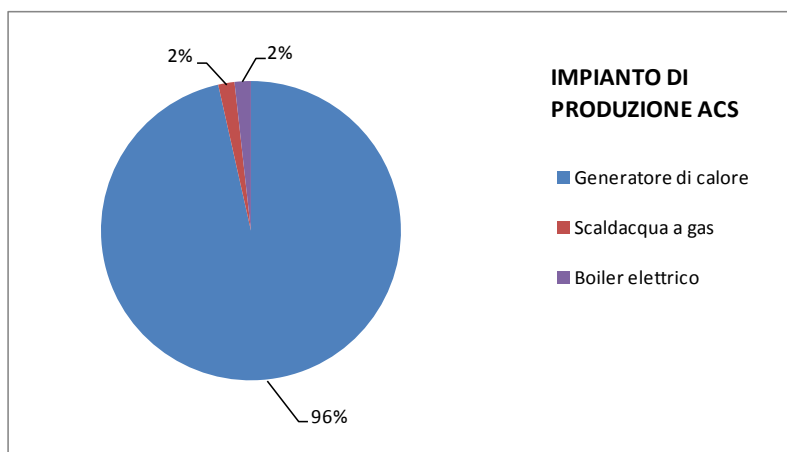


Fig. 15 Suddivisione dei sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria.

1.1.3 Considerazioni riassuntive sui dati raccolti

Di seguito si riassumono i principali risultati ottenuti dall'analisi dei questionari "Check-up Casa". È bene ricordare che il campione analizzato potrebbe non essere del tutto rappresentativo, dal momento che le famiglie che hanno risposto all'appello potrebbero essere maggiormente sensibili alla questione dei consumi e del risparmio energetico, e per questo aver già effettuato interventi in tale direzione (ad esempio installando pannelli solari o realizzando cappotti termici).

Le informazioni più interessanti ricavate dai questionari sono risultate la seguenti:

- Le pareti perimetrali esterne degli edifici sono per la maggior parte realizzate in laterizio forato o laterizio alveolato, in minor parte in pietra, ma prive di coibentazione. Solo il 4% degli edifici è dotato di un buono strato di isolamento alle pareti (con spessore maggiore o uguale a 10 cm).
- I serramenti sono principalmente realizzati in legno e dotati di doppi vetri. Solo una piccola percentuale (2%) presenta ancora vetri singoli, mentre circa un 37% degli edifici è dotato di vetri basso emissivi (più performanti dal punto di vista termico), a prova di una recente sostituzione in questo ambito.
- La tipologia edilizia più frequente è risultata quella dell'edificio singolo (unifamiliare o bi-familiare), in genere dotato di garage, taverna o cantina non riscaldati al piano terra e di una soffitta o un sottotetto non riscaldati al livello superiore, al di sopra del quale, la copertura è per lo più costituita da un tetto a falde in legno. Si evidenzia come sia le strutture disperdenti superiori che quelle inferiori risultino poco o in alcun modo coibentate (42% e 60% del totale rispettivamente).
- I generatori di calore installati sono per il 58% dei casi caldaie tradizionali, ma si sono riscontrati anche parecchi generatori più efficienti, quali le caldaie a condensazione (35%). Il 17% circa di tutte le caldaie presenti è antecedente al 1990, mentre un 25% è posteriore al 2006. Si nota una netta preponderanza del metano nell'uso dei combustibili (96%) grazie alla presenza della rete di distribuzione, seguito dal GPL con solo il 4%. E' contemporaneamente impiegata anche la legna, come combustibile secondario.
- Gli impianti di riscaldamento sono in genere autonomi (86%) e la regolazione avviene principalmente tramite termostati di zona (46%). Una buona parte degli edifici (25%) utilizza sistemi on/off mentre la

rimanente impiega dispositivi di regolazione più efficienti, dotati di sonda climatica o in grado di regolare la temperatura per singolo ambiente (con termostati o valvole termostatiche).

- La produzione di acqua calda sanitaria è nel 96% dei casi affidata allo stesso generatore che fornisce anche il calore per il riscaldamento degli ambienti. Il 28% degli impianti è integrato da pannelli solari termici, mentre si è riscontrata la presenza di boiler elettrici (2%), altamente energivori.

1.2 Attribuzione delle classi energetiche

1.2.1 Calcolo dell'indice di prestazione energetica

Dai questionari è stato possibile ottenere informazioni sulle tipologie dell'involucro edilizio presenti nelle abitazioni del territorio comunale.

Il procedimento usato per il calcolo del fabbisogno invernale per riscaldamento è il metodo semplificato descritto nell'allegato G del Decreto 4 aprile 2008 (decreto attuativo della legge Finanziaria). La validità di tale procedura è attualmente decaduta, ma i suoi metodi di calcolo vengono ripresi dal Decreto Ministeriale 26/6/2009 del Ministero dello Sviluppo Economico ("Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici") considerando in più le quote di energia inerenti gli apporti gratuiti e la ventilazione.

Grazie alle informazioni fornite sulle superfici disperdenti, le caratteristiche costruttive dell'involucro e quelle dell'impianto termico, è stato possibile stimare il fabbisogno energetico annuo dell'edificio, mentre il fabbisogno di acqua calda sanitaria è stato calcolato secondo le indicazioni fornite dalle norme UNI TS 11300.

Per ogni edificio si è giunti alla stima del fabbisogno invernale di energia primaria per riscaldamento e acqua calda sanitaria. Dividendo tale fabbisogno per la superficie utile riscaldata si ottiene l'EPgl, cioè l'indice di prestazione energetica, calcolato in kWh/(m²·anno). Confrontando tale valore con l'EPgl limite (calcolato secondo le indicazioni del D.Lgs. 192/2005 in funzione del rapporto superficie disperdente/volume lordo dell'edificio) o con i valori forniti dalla Provincia Autonoma di Trento, si attribuisce all'edificio una classe (compresa tra la A+ e la G). L'etichettatura energetica è un utile strumento di comunicazione per permettere agli utenti (possessori dell'immobile o inquilini) di comprendere in maniera immediata il grado di efficienza energetica del sistema edificio-impianto, come già attualmente avviene per esempio per gli elettrodomestici. In accordo con le direttive europee in materia, la classe D rappresenta la prestazione media dello stock edilizio esistente, mentre gli standard edilizi attuali per gli edifici di nuova costruzione dovrebbero portare ad una prestazione corrispondente alla classe B. La classe A è raggiungibile con involucri particolarmente performanti, impianti ad alta efficienza e ventilazione meccanica.

Una delle tipologie edilizie più diffuse nel territorio comunale di Civezzano è quella dell'edificio singolo, che presenta in genere un rapporto superficie disperdente/volume (indicato come S/V) molto alto, dal momento che spesso, al di sopra e al di sotto dell'appartamento riscaldato, vi sono vani non riscaldati come sottotetti, soffitte o garage e cantine. Questo comporta degli indici di prestazione energetica in generale peggiori rispetto a tipologie edilizie come case a schiera o appartamenti all'interno di edifici multi unità in cui il rapporto S/V è mediamente più basso.

L'indice di prestazione energetica globale (EPgl, somma di riscaldamento EPi + a.c.s. EPacs) calcolato per i 57 casi analizzati è risultato pari a 162 kWh/m²anno. Come previsto dalla classificazione in vigore in

Provincia di Trento, tale indice è riferito ai gradi giorni (GG) presenti nella città di Trento. L'indice rappresentativo degli edifici esistenti nella provincia di Trento è di 180 kWh/m²anno, valore che corrisponde al limite inferiore della classe energetica D. Il valore di EPgl calcolato secondo le linee guida nazionali e riferito i gradi giorno di Civezzano (quindi nel clima reale) è risultato invece pari a 199 kWh/m²anno.

1.2.1.1 Classificazione secondo le Linee guida nazionali

A causa dell'essenzialità dei dati richiesti nel questionario è stato utilizzato un metodo semplificato per il calcolo del fabbisogno termico e dell'indice di prestazione energetica (EPgl), che tiene conto solo in parte delle disposizioni contenute nelle norme UNI TS 11300 attualmente in vigore per la certificazione energetica degli edifici.

Per la classificazione degli edifici sono state seguite dapprima le indicazioni contenute delle Linee guida nazionali. Queste ultime prevedono una scala i cui limiti sono calcolati come percentuali dell'EPi massimo previsto dal D.Lgs. 192/2005 a partire dal 2010: il limite tra le classi C e D è l'EPi limite stesso, mentre il limite tra le classi D ed E è, a titolo di esempio, pari all'EPi limite maggiorato del 25%. L'EPi limite è a sua volta calcolato in funzione dei gradi giorno della località in cui sorge l'edificio e del rapporto S/V dello stesso.

Questo significa che due edifici situati nella medesima località possono rientrare in due scale differenti qualora volumi e superfici disperdenti siano diversi. In particolare l'edificio che, a parità di volume, presenta una superficie disperdente maggiore può rientrare in una classe superiore, dal momento che viene "concesso" un EPi limite maggiore a causa il coefficiente di forma sfavorevole.

Per ciascun edificio è stato calcolato il rapporto S/V in base ai dati sulle superfici forniti nel questionario e quindi l'EPi limite al 2010 da cui sono stati dedotti i limiti per le varie classi e quindi la classe energetica. Il quadro che ne è emerso si conferma in linea con le aspettative. Ricordando come sottolineato in precedenza che il limite tra la classe C e D risulta pari proprio all'EPi limite al 2010 per ciascun edificio, si osserva come nessuno degli edifici analizzati ricada in una classe energetica superiore alla D. La percentuale maggiore degli edifici (47%) si trova in classe F, un 26% in G, un 18% in E mentre il restante 9% è in classe D.

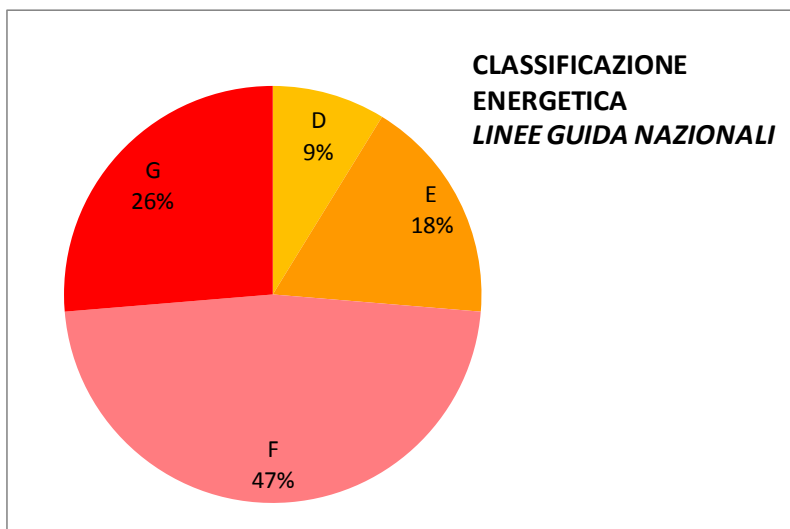


Fig. 16 Suddivisione percentuale secondo la classificazione nazionale.

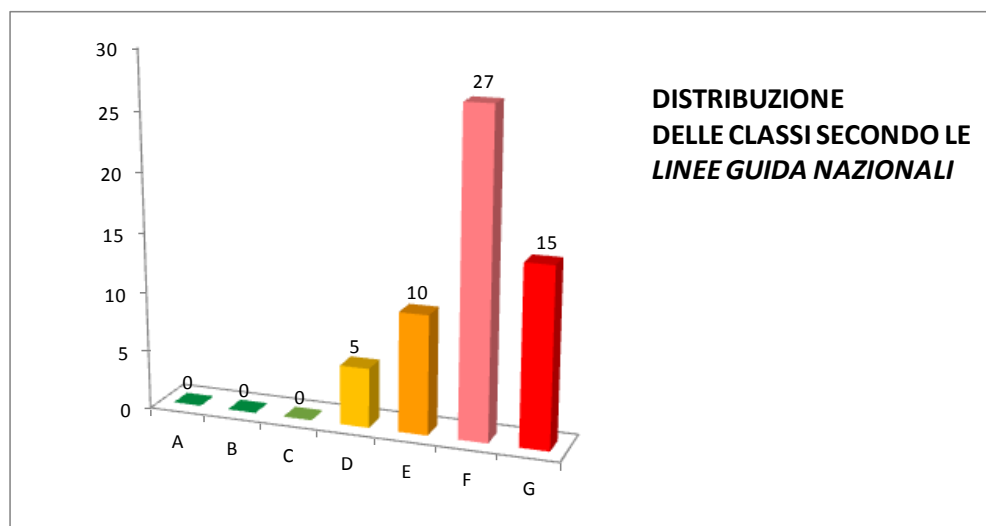


Fig. 17 Suddivisione numerica secondo la classificazione nazionale: gran parte degli immobili ricade in classe F.

1.2.1.2 Classificazione proposta dalla P.A.T.

Gli edifici analizzati sono stati classificati anche secondo la metodologia introdotta nella Provincia Autonoma di Trento. Sono state quindi considerate le differenze rispetto alla classificazione in vigore a livello nazionale. Le principali differenze tra i due metodi possono essere così riassunte:

- l'EP_{gl} è calcolato con riferimento ai gradi giorno della città di Trento (2567) e non della località in cui è situato l'edificio;
- la scala è fissa e non dipende da fattori di forma, come il rapporto tra la superficie disperdente ed il volume (S/V).

Nella figura seguente è riportata la classificazione energetica in vigore in Provincia di Trento per edifici residenziali.

kWh/m ² anno	EP _r	EP _{acs}	EP _{gl}
CLASSE A+	≤22	≤9	≤30
CLASSE A	≤22	≤18	≤40
CLASSE B+	≤35	≤18	≤50
CLASSE B	≤45	≤18	≤60
CLASSE C+	≤60	≤21	≤80
CLASSE C	≤100	≤21	≤120
CLASSE D	≤155	≤24	≤180
CLASSE E	≤195	≤30	≤225
CLASSE F	≤230	≤36	≤270
CLASSE G	>230	>36	>270

Fig. 18 Classificazione energetica della Provincia di Trento in base ai valori di EP_{gl} (comprensivi del contributo dovuto al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria).

Diversamente da quanto avverrebbe seguendo la classificazione presente nelle Linee guida nazionali, questa modalità di classificazione porta ad attribuire la stessa classe energetica a edifici identici ma situati in località aventi gradi giorno differenti (all'interno del territorio provinciale).

Alla luce delle precedenti considerazioni si evidenzia che le classi introdotte dalle Linee guida nazionali risultano in genere più restrittive rispetto a quelle provinciali, attribuendo all'edificio una classe peggiore. Ciò avviene in maniera più marcata per edifici energeticamente meno performanti e con rapporti S/V minori: è bene tenere presenti queste considerazioni per comprendere le differenze, anche sostanziali, che si possono avere confrontando le due diverse classificazioni.

I risultati relativi agli edifici analizzati per mezzo del questionario e classificati secondo il metodo proposto dalla Provincia di Trento mostrano una distribuzione simile alla precedente ma con qualche lieve differenza. Per il calcolo dell'EPgl dei 57 edifici è stata utilizzata in entrambi i casi la stessa procedura, ad eccezione della normalizzazione rispetto ai gradi giorno della città di Trento nel caso della classificazione con il metodo provinciale.

Dai grafici sotto riportati si nota in particolare il posizionamento di alcuni edifici nella classe C ed un aumento degli edifici in classe D, mentre nelle classi inferiori diminuiscono gli immobili in classe F e G. Anche in questo caso la maggioranza degli edifici (circa l'81%) si trova ancora all'interno o al di sotto della classe D (che dovrebbe esprimere la media del patrimonio edilizio nazionale) e solo il 19% nella classe superiore.

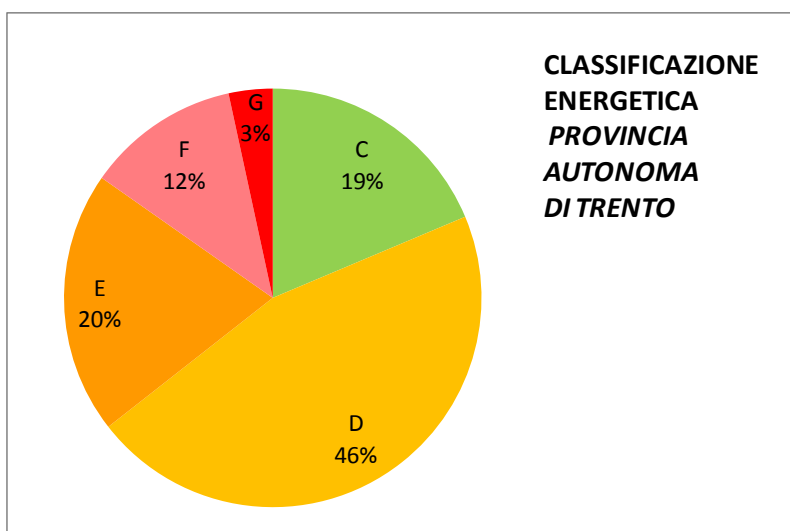


Fig. 19 Suddivisione percentuale secondo la classificazione provinciale.

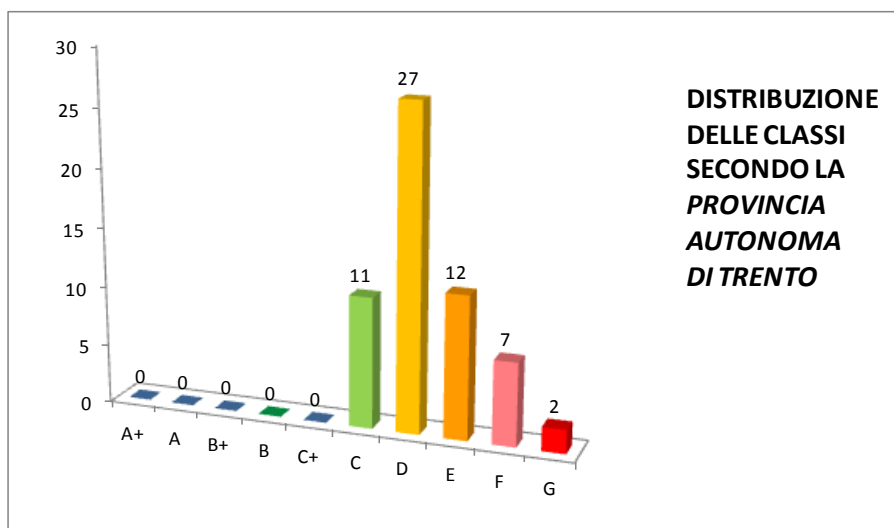


Fig. 20 Suddivisione numerica secondo la classificazione provinciale: in questo caso gran parte degli immobili ricade in classe D.

1.2.2 Considerazioni riassuntive

La classificazione energetica degli edifici oggetto di analisi ha evidenziato quanto già sottolineato precedentemente, cioè una prestazione termica degli immobili presenti sul territorio comunale mediamente scarsa e comunque in linea con la media provinciale e nazionale.

Le due diverse classificazioni considerate hanno entrambe sottolineato un numero esiguo di edifici in classi energetiche superiori alla D (secondo quella nazionale non ve ne è alcuno). Questo dato è in generale imputabile alla scarsa coibentazione delle pareti (in particolare quelle in pietra), dei solai disperdenti, agli elevati rapporti superficie disperdente/volume tipici degli edifici unifamiliari e infine alla presenza ancora diffusa di impianti di riscaldamento obsoleti.

Come anticipato è bene tenere presente che con buona probabilità le famiglie che hanno partecipato al sondaggio sono mediamente più sensibili alle tematiche del risparmio energetico, e potrebbero aver già effettuato interventi di efficienza energetica. Il campione analizzato quindi potrebbe probabilmente essere migliore rispetto alla reale situazione edilizia del comune.

1.3 Proposta di interventi per gli edifici privati

Sulla base dei risultati ottenuti grazie al “Check-up Casa” sono state analizzate alcune proposte di intervento volte al miglioramento della prestazione energetica media degli edifici, alla riduzione dei consumi termici per il riscaldamento e, di conseguenza, delle emissioni di CO₂.

Gli interventi proposti riguardano principalmente l’involucro edilizio e l’impianto di riscaldamento e per ognuno sono stati stimati i risultati conseguibili in termini di risparmio energetico eseguendo una modellazione con le stesse metodologie di calcolo utilizzate per l’analisi dei consumi e l’attribuzione delle classi. Sono stati quindi calcolati i nuovi indici di consumo raggiunti con l’implementazione delle ipotesi migliorative.

Nell'analisi sono stati stimati i costi da sostenere per la realizzazione degli interventi proposti ed è stato quindi calcolato il tempo di ritorno, come il rapporto fra la spesa sostenuta per l'intervento e il risparmio ottenibile grazie alla sua realizzazione.

È stato quindi possibile stimare il risparmio ottenibile mediamente in ciascuna unità abitativa e, attraverso una proporzione, quello nell'intero Comune, a seguito dell'esecuzione degli interventi proposti. In maniera analoga è stata calcolata la riduzione delle emissioni di CO₂.

Bisogna poi sottolineare che, mentre le classi energetiche ottenute per gli edifici analizzati e gli indici di prestazione in condizioni standard non si discostano probabilmente di molto da ciò che si sarebbe potuto ottenere a seguito di uno studio più approfondito, lo scostamento del modello in condizioni di utilizzo standard dai dati reali di consumo forniti dai cittadini è risultato di circa il 37%. Ciò è principalmente la conseguenza dell'uso particolare che ciascuna persona fa della propria casa, delle proprie abitudini, della propria sensibilità ambientale e della propria attenzione al contenimento delle spese di gestione. La differenza è imputabile inoltre, almeno in parte, al fatto che l'elaborazione dei dati raccolti attraverso la compilazione da parte dei cittadini dei questionari Check-up casa è stata eseguita con il metodo semplificato riportato nell'allegato 2 del DM 26 giugno 2009 (Linee guida nazionali sulla certificazione energetica degli edifici). Va inoltre sottolineato che, come previsto per la redazione degli attestati di certificazione energetica, la procedura di calcolo utilizzata presuppone un funzionamento continuato 24 ore su 24 dell'impianto di riscaldamento, senza attenuazione o spegnimento notturno, e il fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria varia in maniera proporzionale con la superficie riscaldata, che rispetto ai contesti cittadini risulta essere nelle vallate mediamente maggiore a parità di abitanti. Anche la spesa calcolata per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, di conseguenza, risulta essere in genere più gravosa rispetto a quanto sostenuto realmente dalle famiglie. Su questo aspetto ha pesato anche il fatto che, per chi ha indicato di utilizzare anche biomassa per la climatizzazione invernale, nel calcolo della spesa è stato considerato un utilizzo forfettario di una quantità della stessa sufficiente a coprire il 30% del fabbisogno annuo per il riscaldamento. Alla legna è stato poi attribuito un costo di approvvigionamento di mercato, pari a 0,03 €/kWh, nonostante quasi sempre per gli utilizzatori essa non rappresentasse veramente un costo perché disponibile attraverso il taglio dei boschi. Per questo motivo si è provveduto a tarare il modello consentendo così una corretta valutazione degli interventi da consigliare.

1.3.1 Tipologie di intervento analizzate

Le proposte migliorative modellate sono state le seguenti:

- applicazione di un cappotto alle pareti verticali esterne;
- applicazione di uno strato di materiale isolante ai pavimenti disperdenti verso ambienti non riscaldati (cantine, garage);
- applicazione di uno strato di materiale isolante ai soffitti disperdenti verso ambienti non riscaldati o coperture verso l'esterno;
- sostituzione dei serramenti esterni;
- sostituzione delle caldaie con rendimenti scadenti con nuove del tipo a condensazione;
- installazione di impianti di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

In linea generale si è ipotizzato di realizzare interventi in grado di soddisfare i limiti di legge previsti dalla Legge Finanziaria e, di conseguenza, ottenere la detrazione del 55% dell'importo sostenuto per la realizzazione dell'intervento stesso.

Non è stato proposto l'intervento riguardante l'installazione di pannelli fotovoltaici dato che l'energia elettrica consumata non è attualmente un parametro che rientra nel calcolo dell'EPgl di un'abitazione. L'analisi di ciascuna proposta viene riportata nei paragrafi successivi, singolarmente e nel caso si ipotizzino interventi concomitanti.

1.3.2 Situazione stato attuale

In prima analisi, grazie ai risultati ottenuti con la compilazione dei questionari "Check-up Casa" è stato possibile valutare la situazione di un'abitazione caratteristica dell'abitato di Civezzano allo stato attuale, calcolata come la media dei 57 casi analizzati mediante il questionario.

Dall'elaborazione di tali risultati è emerso che il consumo medio di un'abitazione è pari a 16.107 kWh all'anno (nel clima reale), corrispondente ad un EPgl di 199 kWh/m²anno (l'EPgl calcolato a Trento è risultato pari a 162 kWh/m²anno); ciò equivale ad una classe energetica F secondo la classificazione nazionale, D secondo quella PAT.

La produzione media di CO₂ equivalente per abitazione è di 2.977 kg all'anno, mentre quella dell'intero paese risulta essere di circa 4.489 ton all'anno, corrispondenti ad un consumo di 24.289 MWh all'anno come riportato nel riquadro seguente.

La spesa energetica media corrispondente è stata stimata in 1.270 € l'anno per ciascuna unità abitativa. Nelle abitazioni in cui è stato segnalato l'utilizzo della legna ad integrazione dell'impianto a metano o gasolio, si è ipotizzato che il 30% del calore sia fornito dalla legna stessa, a cui è stato assegnato un costo forfettario di 0,04 € per kWh di potere calorifico.

STATO ATTUALE:			
	MEDIA ABITAZIONE	Globale	
Consumo medio abitazione:	16.107	24.288.991	[kWh/anno]
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	4.489.084	[kg/anno]
Spesa media annua stimata di gestione:	1.270	1.915.475	[€]
Superficie media calpestabile:	111		[m ²]
Superficie disperdente:	166		[m ²]
Volume lordo riscaldato:	301		[m ³]
Rapporto S/V:	0,55		-
Epi medio abitazione:	199		[kWh/m ² anno]
Epi limite medio nuova abitazione:	81		[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F		-
Classificazione provinciale:	D		-

Fig. 21 Dati relativi allo stato attuale riferiti ad un abitazione media e al totale delle abitazioni del comune.

1.3.2.1 Isolamento a cappotto

E' stata effettuata una simulazione per calcolare i consumi energetici nel caso in cui si fosse applicato uno strato di materiale isolante (con λ pari a 0,04 W/mK) alle pareti esterne delle abitazioni che presentassero una trasmittanza superiore a 0,70 W/m²K (tipica di una struttura tradizionale in pietra o laterizio, priva di isolante); lo spessore di isolante da posare è stato calcolato in modo da ottenere un valore di trasmittanza inferiore al limite di 0,26 W/m²K previsto dalla Finanziaria per interventi successivi al 1° gennaio 2010.

È risultato uno spessore massimo da applicare alle pareti pari a 14 cm, con un valore medio ponderato sulle superfici da isolare pari a 12 cm. Sono 30 le abitazioni che necessiterebbero dell'intervento sulle 57 del campione: si è cioè ipotizzato di intervenire sul 53% delle costruzioni analizzate, il che corrisponde ad una superficie disperdente complessiva da isolare di 2.382 m².

In seguito, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 38% rispetto alla situazione attuale. L'indice di prestazione energetica medio a livello comunale a seguito degli interventi è risultato essere pari a 157 kWh/m²anno, con una riduzione del 21% rispetto ai 199 kWh/m²anno attuali.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: isolamento a cappotto

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	12.693	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	157	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	E	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.311	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	991	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	53%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		6.486	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		1.265	[kg/anno]
Costo medio intervento:		7.622	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		3.430	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		529	[€]
Tempo di ritorno semplice:		14,4	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		6,5	[anni]

Fig. 22 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di isolamento a cappotto.

Stimando un costo pari a 80 € per m² di cappotto per l'intervento di isolamento (calcolando le superfici "vuoto per pieno") sono stati valutati i costi per ciascun caso, sulla base delle superfici confinanti con

l'ambiente esterno indicate nel questionario: il costo medio dell'intervento è risultato essere di circa 7.622 € a fronte di un risparmio annuo di circa 529 €. Il relativo tempo di rientro è quindi pari a 14,4 anni senza considerare il contributo del 55% previsto dalla Finanziaria. Nel caso si tenga in considerazione anche tale contributo il tempo di ritorno diminuisce ulteriormente a 6,5 anni con una spesa media di 3.430 €.

Questo costo tiene conto dell'isolamento della sola superficie disperdente degli ambienti riscaldati e non considera i costi necessari per l'isolamento di eventuali altre pareti non disperdenti (pareti verticali in corrispondenza del sottotetto o garage ai piani inferiori), spesso necessario per motivi tecnici ed estetici.

La produzione di CO₂ media annua per abitazione a seguito dell'intervento risulta essere di circa 2.311 kg rispetto ai 2.977 kg attuali, mentre quella dell'intero abitato di Civezzano è risultata pari a 3.484 ton all'anno, corrispondenti ad un consumo di circa 19.141 MWh all'anno.

Si è stimato che il numero di abitazioni per le quali l'intervento può risultare conveniente sull'intero comune sia 794 sulle 1.508 totali. La classe energetica media del paese raggiungibile a seguito della realizzazione dell'intervento è la D secondo la classificazione PAT, la E secondo quella nazionale.

1.3.2.2 Isolamento dei soffitti

Si è ipotizzato di applicare uno strato di materiale isolante al soffitto degli appartamenti che presentavano una trasmittanza superiore a 0,80 W/m²K, e di ottenere per mezzo di tale intervento un valore di trasmittanza del soffitto pari ad almeno 0,23 W/m²K, valore limite per ottenere gli incentivi previsti dalla Finanziaria dal 1° gennaio 2010.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: isolamento soffitto

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	15.367	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	190	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	F	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.850	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	1.214	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	18%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		4.217	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		720	[kg/anno]
Costo medio intervento:		4.752	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		2.138	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		317	[€]
Tempo di ritorno semplice:		15,0	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		6,7	[anni]

Fig. 23 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di isolamento del soffitto.

Si è intervenuto in questo modo per 10 abitazioni su 57, ossia per il 18% dei casi totali, per un totale di 792 m². Lo spessore massimo da applicare per il raggiungimento del limite di 0,23 W/m²K è risultato essere pari a 15 cm, quello medio di 13 cm.

Analogamente al caso precedente, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 21% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 190 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale.

Stimando un costo di 50 €/m² per l'applicazione e la rifinitura dell'isolante, si sono valutati i costi dei singoli casi, in base alle superfici dei soffitti verso ambienti non riscaldati (o l'esterno) indicate nel questionario: il costo medio dell'intervento è risultato essere di circa 4.752 € a fronte di un risparmio di circa 317 €; il relativo tempo di rientro è quindi pari a 15 anni senza considerare il contributo del 55% previsto dalla Finanziaria, che diventano 6,7 nel caso si tenga in considerazione il contributo.

La produzione di CO₂ media annua per abitazione a seguito dell'intervento è di circa 2.850 kg rispetto ai 2.977 kg attuali, quella dell'intero paese risulta invece di 4.298 tonnellate che corrispondono ad un consumo di 23.173 MWh.

Si è stimato un numero di abitazioni che necessitano dell'intervento pari a 265 sulle 1.508 complessive.

1.3.2.3 Isolamento dei pavimenti

Si è ipotizzato di applicare uno strato di materiale isolante anche al pavimento delle abitazioni che presentavano una trasmittanza superiore a 0,70 W/m²K, in modo da ottenere un valore di trasmittanza del pavimento pari a 0,28 W/m²K, limite fissato dalla Finanziaria dal 1° gennaio 2010.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: isolamento pavimento			
	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	15.171	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	188	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	F	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.807	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	1.197	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	28%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		3.333	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		830	[kg/anno]
Costo medio intervento:		4.375	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		1.969	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		262	[€]
Tempo di ritorno semplice:		16,7	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		7,5	[anni]

Fig. 24 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di isolamento del pavimento.

Lo spessore medio da applicare è risultato essere pari a 10 cm, il numero dei casi soggetti a tale intervento 16 su 57, ossia il 28% del totale, pari a 1.167 m² complessivi.

Analogamente a prima, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 17% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 188 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale. Anche in questo caso è stato stimato un costo di 50 €/m² per l'applicazione dell'isolante e la rifinitura. Sono stati quindi valutati i costi di ciascun intervento in base alle superfici dei pavimenti confinanti con ambienti non riscaldati indicate nei questionari. Il costo medio dell'intervento è risultato essere di circa 4.375 € a fronte di un risparmio di circa 262 €; il relativo tempo di rientro è quindi pari a 16,7 anni senza considerare la detrazione del 55% previsto dalla Finanziaria, che diventano 7,5 nel caso si tenga in considerazione tale contributo.

La produzione di CO₂ media annua per abitazione a seguito della realizzazione dell'intervento diminuirebbe a circa 2.807 kg rispetto ai 2.977 kg attuali. Quella dell'intero abitato di Civezzano passerebbe a 4.233 tonnellate, per un consumo annuo di circa 22.878 MWh. Si è stimato un numero di abitazioni che necessitano dell'intervento pari a 423 sulle 1.508 complessive.

1.3.2.4 Isolamento a cappotto, pavimenti e soffitti

Dopo aver stimato i risultati dei singoli interventi sull'involucro, si è ipotizzato di realizzare un intervento di isolamento globale riguardante le pareti esterne, i pavimenti e i soffitti (se confinanti con l'esterno o con un ambiente non scaldato) con gli stessi criteri visti nei paragrafi precedenti (ossia in modo da ottenere i rispettivi valori limite di trasmittanza previsti dalla Finanziaria a partire dal 1° gennaio 2010).

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: isolamento a cappotto + soffitto + pavimento			
	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	11.018	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	136	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	E	-
Classificazione provinciale:	D	C	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.015	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	862	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	68%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		7.438	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		1.927	[kg/anno]
Costo medio intervento:		8.876	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		3.994	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		596	[€]
Tempo di ritorno semplice:		14,9	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		6,7	[anni]

Fig. 25 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di isolamento di tutte le superfici disperdenti.

1.3.2.5 Sostituzione serramenti

Sono stati valutati i risultati conseguibili a seguito della sostituzione dei serramenti aventi una trasmittanza, stimata grazie al questionario, maggiore di 2,8 W/m²K. I nuovi serramenti ipotizzati rispettano il limite imposto dalla Finanziaria di 1,6 W/m²K. I casi per i quali si è ritenuto opportuno consigliare la sostituzione sono stati 4 su 57, ovvero il 7% del totale.

Analogamente ai casi precedenti, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 17% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 197 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale.

Considerando un prezzo forfettario per i serramenti pari a 500 € per metro quadrato, la spesa media per appartamento dei casi presi in esame risulta di circa 8.972 €.

Il risparmio medio stimato è invece di 228 € per appartamento, con un tempo di ritorno di circa 39 anni, un valore elevato a causa dei bassi risparmi ottenibili dal singolo intervento, che diminuisce a 17,7 anni considerando l'agevolazione del 55%.

La produzione media di CO₂ in questo caso si riduce a 2.938 kg all'anno per abitazione, rispetto ai 2.977 kg dello stato attuale. Sull'intero Comune i consumi sono risultati pari a 24.008 MWh, che si traducono in una produzione di CO₂ di 4.431 tonnellate all'anno.

L'intervento è risultato consigliabile su 106 delle 1.508 abitazione del comune. La classe energetica media a livello comunale rimane invariata.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: sostituzione serramenti

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	15.921	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	197	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	F	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.938	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	1.254	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	7%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		2.652	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		751	[kg/anno]
Costo medio intervento:		8.972	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		4.037	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		228	[€]
Tempo di ritorno semplice:		39,3	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		17,7	[anni]

Fig. 26 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di sostituzione dei serramenti.

1.3.2.6 Sostituzione caldaia

Si è ipotizzato di sostituire tutte le caldaie che presentavano un rendimento di generazione minore dell'85%, con caldaie a metano a condensazione per le quali si è assunto un rendimento di generazione del 100%. Il numero di abitazioni per le quali l'intervento si ritiene necessario è risultato di 18 su 57, pari al 32% del totale.

Come in precedenza, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 17% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 188 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale.

Si è ipotizzato un costo d'acquisto della caldaia di 4.000 € (1.800 € con l'agevolazione del 55%) da cui risulta un risparmio annuo medio per appartamento pari a circa 237 €. Il tempo di ritorno dell'intervento risulta quindi di 16,7 anni, che nel caso si usufruisca della detrazione del 55% della Finanziaria diventa di 7,5.

Le abitazioni dell'intero comune per le quali si ritiene necessario l'intervento sono risultate essere 476 su 1.508.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: sostituzione caldaia

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	15.163	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	188	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	F	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.799	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	1.194	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	32%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		2.987	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		774	[kg/anno]
Costo medio intervento:		4.000	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		1.800	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		237	[€]
Tempo di ritorno semplice:		16,7	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		7,5	[anni]

Fig. 27 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di sostituzione del generatore di calore.

1.3.2.7 Installazione pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

E' stato ipotizzato di installare un impianto a pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria nelle abitazioni che ne sono attualmente sprovviste e aventi un fabbisogno tale da giustificare l'installazione (in totale 28 sulle 57 analizzate, pari al 49% del campione).

Come in precedenza, per gli immobili soggetti all'intervento, è stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento che è risultato essere inferiore di circa il 9% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 191 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale.

Considerando un prezzo d'acquisto di 1.000 € per metro quadro di pannello installato, è stato calcolato che la spesa media per i casi in cui si è ritenuta consigliabile l'installazione è di circa 2.571 €, mentre il relativo risparmio è stato stimato in 107 € all'anno. Il tempo di ritorno corrispondente è stato quindi calcolato in 23,4 anni, che diventano 10,5 nel caso si usufruisca delle detrazioni del 55% previste dalla Finanziaria.

Nell'intero comune l'intervento è risultato consigliabile in 741 delle 1.508 abitazioni.

PROPOSTA D'INTERVENTO MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE: installazione impianto solare

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	15.460	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	191	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	F	-
Classificazione provinciale:	D	D	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	2.838	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	1.216	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE ALL'INTERVENTO	49%	[%]
Riduzione consumo annuo intervento:		1.317	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ per intervento:		388	[kg/anno]
Costo medio intervento:		2.571	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		1.157	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		107	[€]
Tempo di ritorno semplice:		23,4	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		10,5	[anni]

Fig. 28 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione con l'intervento di installazione di un impianto solare termico.

1.3.3 Considerazioni generali sugli interventi migliorativi individuati

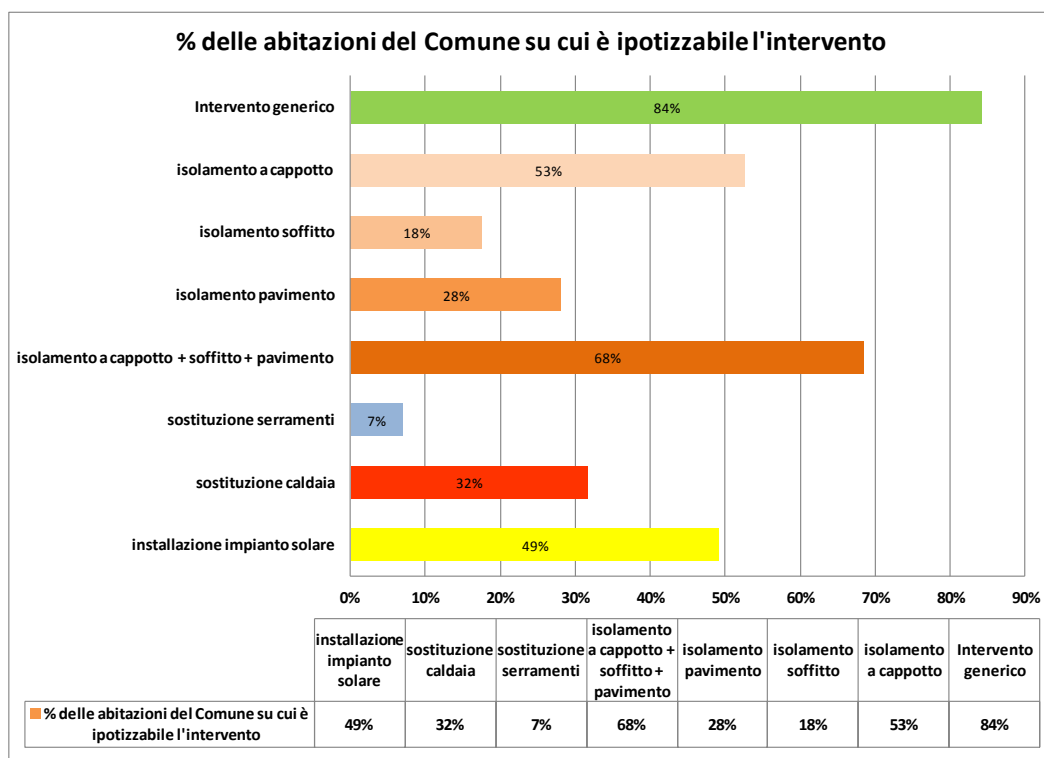


Fig. 29 Percentuale delle abitazioni rispetto al totale (1.508) su cui si è ipotizzato di effettuare i vari interventi.

Come si può osservare nell'84% dei casi è consigliabile almeno uno degli interventi descritti. L'isolamento complessivo delle superfici disperdenti è consigliabile nel 68% dei casi, seguito dall'isolamento a cappotto delle pareti esterne (53%) e dall'installazione di un impianto solare termico (49%). Ciò dimostra la situazione carente a livello di coibentazione delle superfici disperdenti, dovuta ad un utilizzo diffuso della pietra come materiale di costruzione e alla scarsa attenzione all'isolamento prestata negli scorsi decenni.

In seguito, col 32% dei casi, è consigliabile la sostituzione della caldaia, per via della vetustà dei generatori attualmente in esercizio.

L'isolamento del soffitto e del pavimento sono auspicabili in un numero ridotto di casi, dal momento che in molte abitazioni è stata rilevata la presenza di locali adiacenti riscaldati. Anche la sostituzione dei serramenti è raramente consigliabile da un punto di vista dei risparmi energetici, dal momento che i serramenti attuali sono nella maggior parte dei casi dotati di vetro doppio ed in buono stato di conservazione.

Per ciascun intervento ipotizzato, come mostrato in figura 30, è stato calcolato il costo riferito all'abitazione media, utilizzando dei prezzi unitari tipici per ciascuna tipologia. È stata inoltre calcolata la spesa mediamente necessaria per effettuare gli interventi consigliati sulle abitazioni che lo necessitano, tenendo conto della possibilità di detrarre il 55% secondo quanto previsto dalla Finanziaria per interventi realizzati entro dicembre 2011. Va precisato che nel computo delle spese non si è potuto tener conto di sovrapprezzi dovuti a casistiche particolari (per esempio alla necessità di dover rivestire a cappotto anche vani scale e

zone non riscaldate per ragioni estetiche e di continuità con il resto della struttura, oppure di dover effettuare scavi per portare il metano fino al locale caldaia) per i quali è bene rivolgersi ad un professionista qualificato.

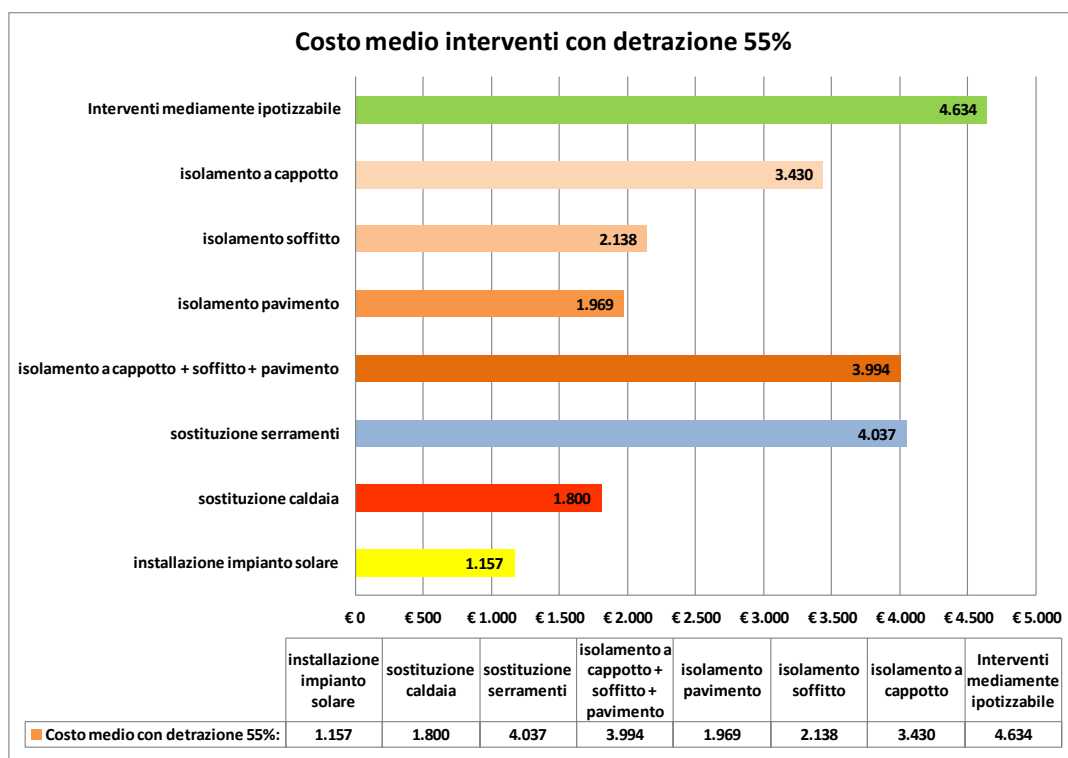


Fig. 30 Costo medio per ciascun intervento al netto della detrazione delle spese del 55% prevista dalla Finanziaria per interventi realizzati entro dicembre 2011.

A seguito dell'elaborazione è stato stimato il risparmio economico ottenibile mediamente nelle abitazioni dove si è suggerito almeno un intervento. Il risparmio è stato calcolato rispetto alla stima dei costi energetici ottenuti dalla simulazione delle singole abitazioni (pari a 1.270 € l'anno).

In figura 31 si nota come gli interventi mediamente consigliabili sulla singola abitazione portino ad un risparmio di circa 599 € all'anno.

L'isolamento delle superfici disperdenti consente un risparmio di 596 €, l'isolamento a cappotto di 529 €, quello del solaio superiore 317 €. Tra gli interventi che garantiscono i risparmi minori si possono notare la sostituzione dei serramenti esterni e l'installazione di un impianto solare per la produzione di acqua calda sanitaria (rispettivamente 228 € e 107 € all'anno).

In figura 32 sono infine riportati i tempi di ritorno degli interventi proposti nel caso si benefici della detrazione del 55% dell'importo prevista dalla Finanziaria per opere di riqualificazione energetica.

Il tempo di ritorno è risultato abbastanza simile per i vari interventi, variabile tra i 6 e gli 8 anni, al di fuori dell'installazione di un impianto solare termico (10,5 anni) e della sostituzione dei serramenti (17,7 anni).

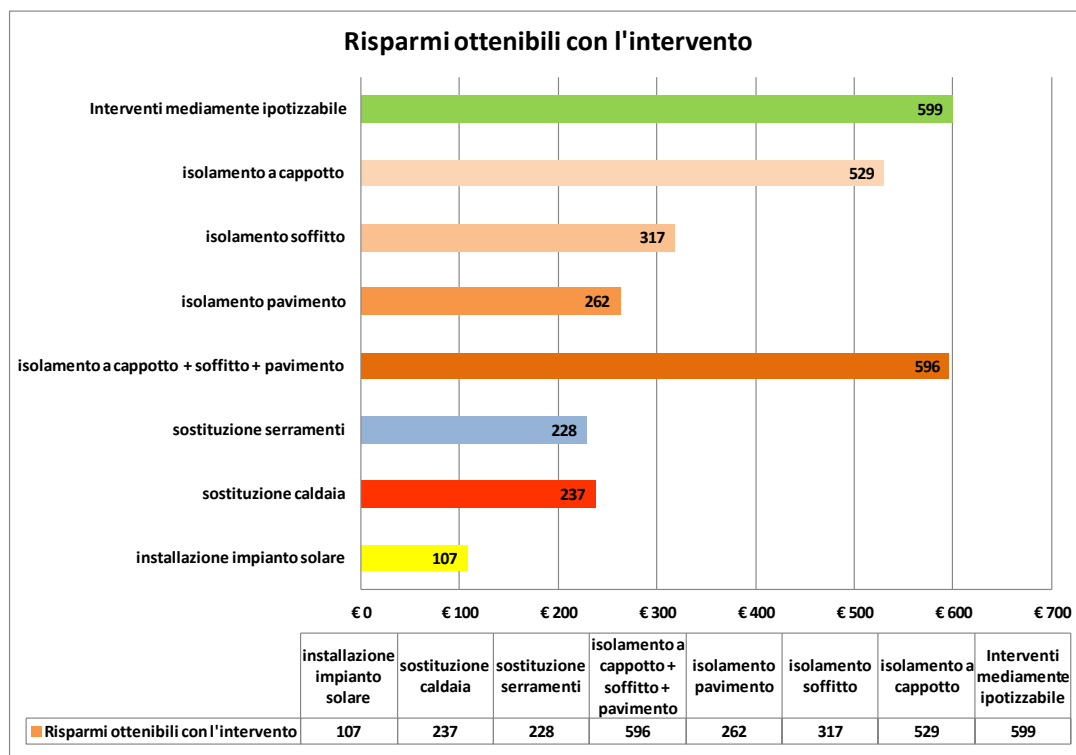


Fig. 31 Risparmi ottenibili a seguito della realizzazione dei vari interventi proposti.

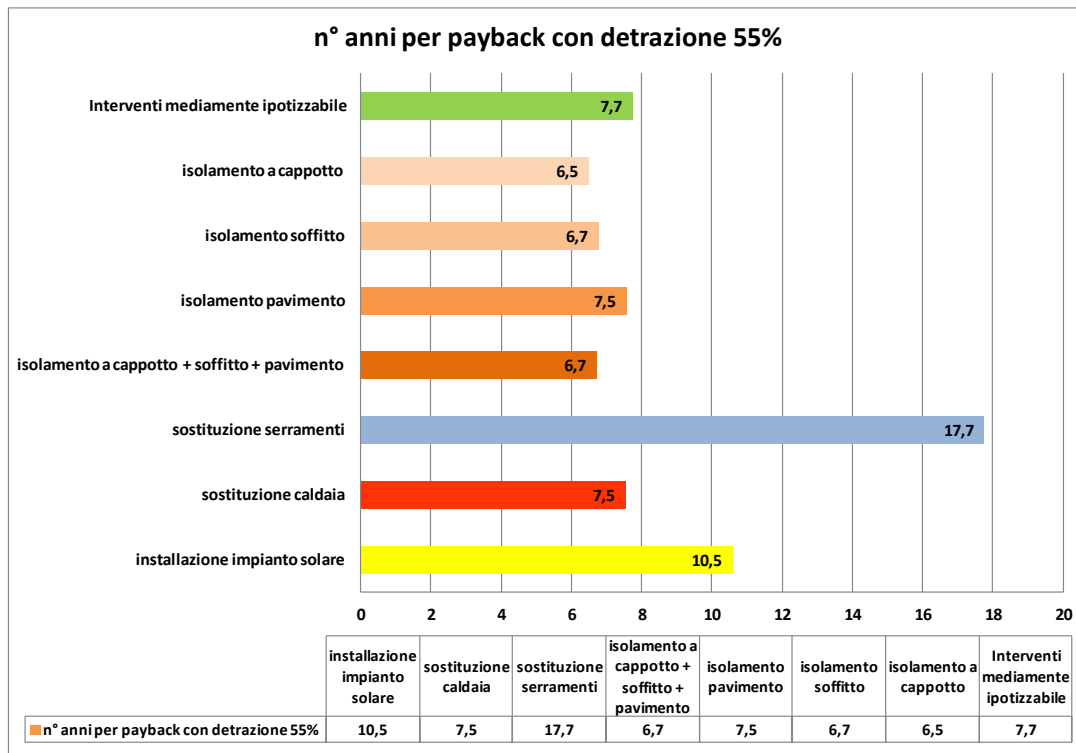


Fig. 32 Confronto del tempo di ritorno in anni dei vari interventi proposti.

1.4 Proposta d'intervento globale sulla singola abitazione e su scala comunale

In conclusione è stato proposto un intervento globale comprendente quelli analizzati singolarmente in precedenza: si è quindi ipotizzato di realizzare, per ciascuna abitazione modellata per mezzo dei risultati del questionario, gli eventuali interventi di miglioramento suggeriti in base ai criteri precedentemente descritti. Il numero di abitazioni su cui si è ipotizzato di effettuare almeno uno degli interventi proposti è risultato essere di 48 su 57 pari al 84% del totale.

E' stato ricalcolato il consumo medio di un appartamento tra quelli soggetti all'intervento, che è risultato essere inferiore di circa il 44% rispetto alla situazione attuale; l'indice di prestazione energetica medio a livello comunale è risultato pari a 121 kWh/m²anno, rispetto ai 199 kWh/m²anno della situazione attuale. Il costo medio per abitazione per la realizzazione degli interventi è pari a circa 10.959 €, a fronte di un risparmio medio ottenibile di circa 599 € all'anno: il tempo di ritorno risulta quindi essere di 18,2 anni e di 7,7 anni considerando la detrazione del 55% prevista dalla Finanziaria.

La classe energetica raggiunta in seguito alla realizzazione di questo intervento è la C secondo la classificazione PAT, la D secondo quella nazionale.

PROPOSTA D'INTERVENTO GLOBALE MEDIATO SULLA SINGOLA ABITAZIONE:

isolamenti, sostituzione serramenti, sostituzione generatore di calore e solare termico

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo medio abitazione:	16.107	9.818	[kWh/anno]
Epi medio abitazione:	199	121	[kWh/m ² anno]
Classificazione nazionale:	F	D	-
Classificazione provinciale:	D	C	-
Produzione media CO ₂ abitazione:	2.977	1.774	[kg/anno]
Spesa media annua di gestione:	1.270	764	[€]
% abitazioni su cui intervenire:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE AD INTERVENTO	84%	[%]
Riduzione di consumo annuo:		7.468	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ prodotta:		1.428	[kg/anno]
Costo medio intervento:		10.959	[€]
Costo medio con detrazione 55%:		4.634	[€]
Risparmio medio annuo intervento:		599	[€]
Tempo di ritorno semplice:		18,2	[anni]
Tempo di ritorno con detrazione 55%:		7,7	[anni]

Fig. 33 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito ad una singola abitazione in seguito alla realizzazione degli interventi proposti.

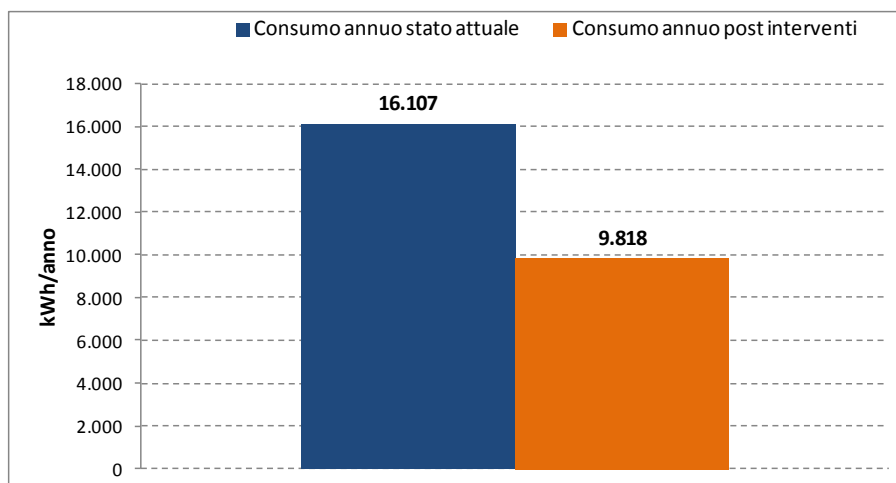


Fig. 34 Confronto tra il consumo attuale (in kWh/anno) e quello di progetto previsto a seguito della realizzazione degli interventi migliorativi proposti per una singola abitazione.

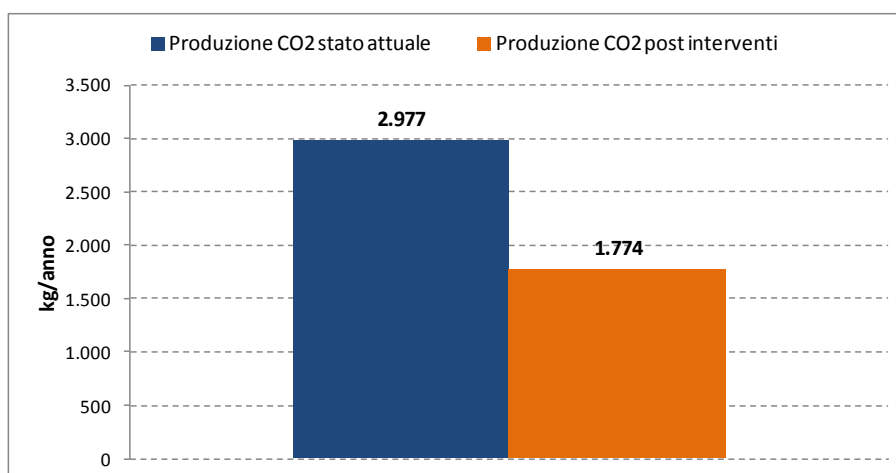


Fig. 35 Confronto tra la produzione attuale di CO₂ e quella prevista a seguito della realizzazione degli interventi proposti per una singola abitazione.

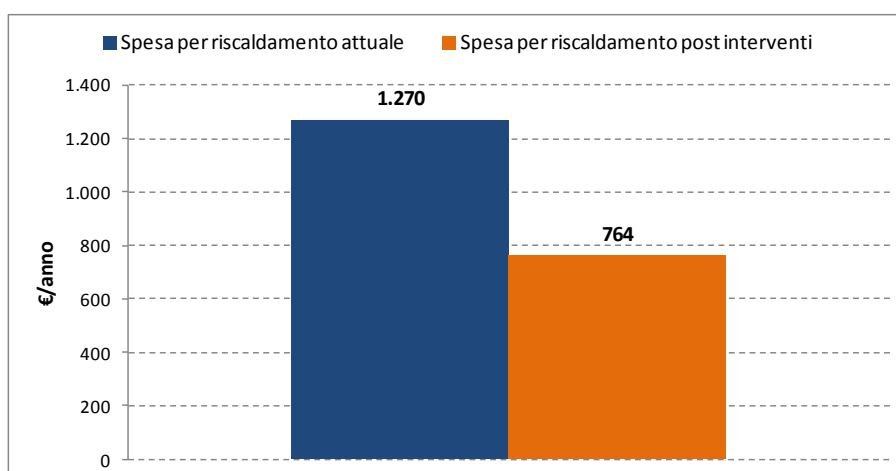


Fig. 36 Confronto tra la spesa per il riscaldamento attuale e quella prevista a seguito della realizzazione degli interventi proposti per una singola abitazione.

Di seguito si riportano i risultati ottenibili a seguito della realizzazione di tutti gli interventi, su scala comunale. Le abitazioni per le quali è suggerito almeno un intervento sono 1.270 sul totale di 1.508, ovvero appunto l'84%.

La spesa complessiva per la realizzazione di tutti gli interventi è stimata in circa 13.917.355 € ed il relativo risparmio che ne consegue è stato valutato in 763.178 € all'anno.

I consumi complessivi sono stati stimati in 14.805 MWh all'anno, rispetto agli attuali 24.289 MWh, con una riduzione di circa il 39%. Il tempo di ritorno dell'intervento, come nel caso della singola abitazione, è di circa 18,2 anni senza considerare la detrazione del 55% e di 7,7 anni usufruendone.

La CO₂ prodotta a seguito degli interventi proposti risulta essere di 2.676 tonnellate all'anno, con una riduzione del 39% rispetto alle 4.489 tonnellate emesse attualmente.

PROPOSTA D'INTERVENTO GLOBALE SU SCALA COMUNALE:

isolamenti, sostituzione serramenti, sostituzione generatore di calore e solare termico

	STATO ATTUALE	STATO DI PROGETTO	
Consumo annuo globale:	24.288.991	14.805.568	[kWh/anno]
Produzione CO ₂ :	4.489.084	2.675.798	[kg/anno]
Spesa globale annua di gestione:	1.915.475	1.152.297	[€]
Riduzione di consumo annuo:	RIFERITI ALLE ABITAZIONI SOGGETTE AD INTERVENTO	9.483.423	[kWh/anno]
Riduzione di CO ₂ prodotta:		1.813.285	[kg/anno]
Costo totale intervento:		13.917.355	[€]
Costo totale con detrazione 55%:		5.884.317	[€]
Risparmio totale annuo:		763.178	[€]

Fig. 37 Confronto tra lo stato attuale e quello di progetto riferito al comparto abitativo privato comunale in seguito a tutti gli interventi proposti.

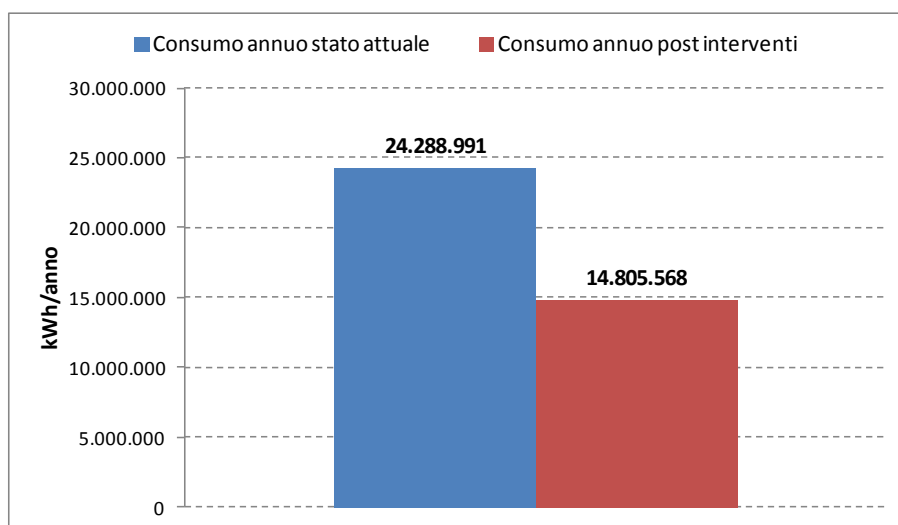


Fig. 38 Confronto tra il consumo attuale (in kWh/anno) e quello di progetto previsto a seguito della realizzazione degli interventi migliorativi proposti su scala comunale.

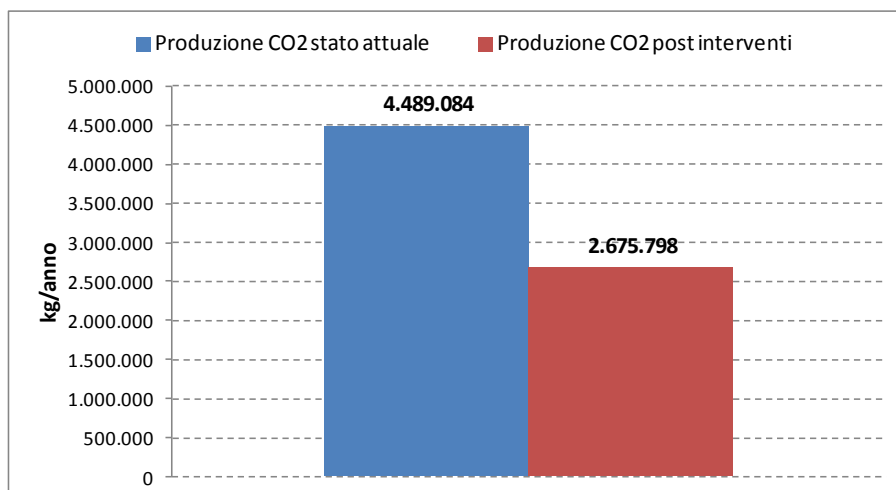


Fig. 39 Confronto tra la produzione attuale di CO₂ e quella prevista a seguito della realizzazione degli interventi proposti su scala comunale.

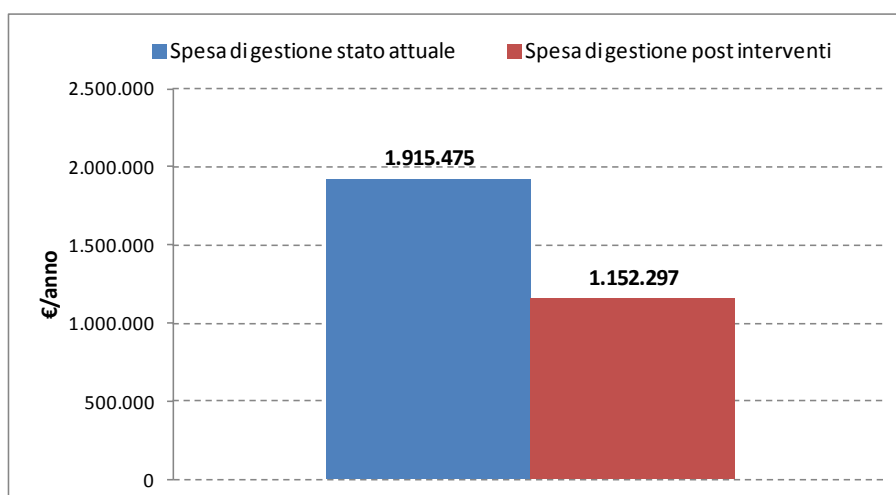


Fig. 40 Confronto tra la spesa per il riscaldamento attuale e quella prevista a seguito della realizzazione degli interventi proposti su scala comunale.

2 Detrazione del 55% per la riqualificazione energetica degli edifici

Di seguito, a titolo informativo, si riportano alcune informazioni relative alla detrazione del 55% prevista dalla Finanziaria, a cui si è fatto riferimento nei paragrafi precedenti.

Introduzione

La Legge Finanziaria 2008 (legge 24 dicembre 2007, n. 244) ha prorogato fino al 31 dicembre 2011 le agevolazioni fiscali (introdotte dalla Legge Finanziaria 2007) spettanti ai contribuenti che sostengano spese per il conseguimento di risparmi energetici in edifici esistenti.

I benefici consistono in una detrazione dalle imposte sui redditi, Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) o Ires (Imposta sul reddito delle società), del 55 % o del 20% delle spese sostenute per effettuare interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici. Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su unità immobiliari, edifici o parti di edifici esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali (per l'attività d'impresa o professionale).

La detrazione viene ripartita su cinque anni con quote annuali di pari importo. Gli incentivi sono concessi entro un limite massimo che varia a seconda della tipologia dell'intervento eseguito e possono riguardare, in particolare, le spese sostenute per:

- la riduzione del fabbisogno energetico (per il riscaldamento, il raffreddamento, la ventilazione, l'illuminazione) - Art. 1, Comma 344;
- il miglioramento del livello di isolamento dell'involucro edilizio (finestre, superfici opache orizzontali e verticali) - Art.1, Comma 345;
- l'installazione di pannelli solari - Art.1, Comma 346;
- la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale - Art.1, Comma 347;

Di seguito vengono descritti i requisiti dei singoli interventi incentivabili e i relativi limiti della detrazione di cui si può beneficiare.

Comma 344 - Detrazione delle spese sostenute per la riqualificazione energetica globale di edifici esistenti

Per interventi di riqualificazione energetica globale si intendono quelli che permettono il raggiungimento di un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale inferiore ai valori riportati nelle tabelle dell'allegato A del Decreto Ministeriale 11 marzo 2008.

Questa tipologia di intervento può comprendere qualsiasi opera, o insieme di opere, che incida sulla prestazione energetica dell'edificio e permetta il raggiungimento dei requisiti richiesti dalla norma.

Il valore massimo di detrazione fiscale ammessa per questo intervento è di 100.000 €, corrispondenti ad una spesa di 181.818 €.

Comma 345 - Detrazione delle spese sostenute per interventi riguardanti strutture opache verticali e orizzontali (coperture e pavimenti) e finestre comprensive di infissi

Si tratta degli interventi su edifici esistenti, parti di edifici esistenti o unità immobiliari esistenti, riguardanti strutture opache orizzontali (coperture, pavimenti) e verticali, e finestre comprensive di infissi delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno o verso vani non riscaldati. La trasmittanza delle strutture a seguito dell'intervento deve essere inferiore ai requisiti minimi indicati nell'allegato B del Decreto Ministeriale 11 marzo 2008, variabili in funzione della zona climatica in cui è localizzato l'edificio.

Il valore massimo della detrazione fiscale è di 60.000 € che corrisponde ad una spesa di 109.090 €.

Comma 346 - Detrazione delle spese sostenute per l'installazione di pannelli solari

Sono detraibili le spese per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda per usi domestici o industriali e per la copertura del fabbisogno di acqua calda in piscine, strutture sportive, case di ricovero e cura, istituti scolastici e università. Per tali interventi la detrazione fiscale massima prevista è di 60.000 €, corrispondenti ad una spesa di 109.090 €.

Comma 347 - Detrazione delle spese sostenute per la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione e pompe di calore e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione

Sono detraibili le spese inerenti la sostituzione, integrale o parziale, di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti dotati di caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione.

Non è agevolabile l'installazione di sistemi di climatizzazione invernale in edifici che ne erano sprovvisti, né la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore ad alto rendimento non a condensazione, i quali possono tuttavia rientrare in interventi di riqualificazione energetica globale dell'edificio rispettando l'indice di prestazione energetica previsto.

Dal 1° gennaio 2008 l'agevolazione è ammessa anche per la sostituzione di impianti di riscaldamento con pompe di calore ad alta efficienza e impianti geotermici a bassa entalpia, che rispettino i requisiti previsti nell'allegato H del Decreto Ministeriale 7 aprile 2008.

Non ricade nell'ambito degli interventi incentivabili il passaggio da impianto centralizzato ad impianto individuale autonomo. Per tali interventi il valore massimo di detrazione fiscale è di 30.000 euro che corrisponde ad una spesa di 54.545 €.

Spese detraibili

Le spese per le quali è possibile fruire della detrazione comprendono sia i costi per i lavori edili connessi con l'intervento di risparmio energetico, che quelli per le prestazioni professionali necessarie per la realizzazione degli interventi agevolati e per ottenere le pratiche richieste per fruire del beneficio.

In relazione agli interventi precedentemente descritti, sono detraibili le seguenti spese:

- per gli interventi che comportano una riduzione della trasmittanza termica degli elementi opachi costituenti l'involucro edilizio, comprensivi delle opere provvisorie ed accessorie, è detraibile la fornitura e messa in opera di materiale coibente per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti; la fornitura e messa in opera di materiali ordinari, anche necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti; la demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo.

- Per gli interventi che comportano una riduzione della trasmittanza termica delle finestre comprensive di infissi sono detraibili le spese sostenute per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti con la fornitura e la posa in opera di una nuova finestra, o il miglioramento delle caratteristiche termiche dei componenti vetrati esistenti, con integrazioni e sostituzioni.
- Per gli interventi impiantistici concernenti la climatizzazione invernale e/o la produzione di acqua calda è detraibile la fornitura e la posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, nonché delle opere idrauliche e murarie necessarie per la realizzazione a regola d'arte di impianti solari termici organicamente collegati alle utenze, anche in integrazione con impianti di riscaldamento; lo smontaggio e la dismissione dell'impianto di climatizzazione invernale esistente, la parziale o totale, fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature termiche, meccaniche, elettriche ed elettroniche, delle opere idrauliche e murarie necessarie per la sostituzione, a regola d'arte, di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione. Negli interventi ammissibili sono compresi, oltre a quelli relativi al generatore di calore, anche gli eventuali interventi sulla rete di distribuzione, sui sistemi di trattamento dell'acqua, sui dispositivi controllo e regolazione nonché sui sistemi di emissione.

Per quanto riguarda gli interventi di riqualificazione energetica dell'edificio sono detraibili, oltre alle spese professionali, quelle relative alle forniture ed alla posa in opera di materiali di coibentazione e di impianti di climatizzazione nonché la realizzazione delle opere murarie ad essi collegate.

	Condizione di accesso	Detrazione dell'imposta lorda	Tetto massimo di detrazione
Riqualificazione energetica globale di edifici esistenti	Fabbisogno energia primaria inferiore del 20% al valore indicato nell'allegato A del D.M. 11/03/2008	55%	€ 100.000
Interventi su edifici esistenti, parti di essi o unità immobiliari, riguardanti strutture opache verticali e orizzontali (coperture e pavimenti) e finestre comprensive di infissi	Rispetto dei requisiti di trasmittanza massima indicati nell'allegato B del D.M. 11/3/2008	55%	€ 60.000
Pannelli solari per la produzione di acqua calda	Vincoli sulla garanzia dei prodotti e rispetto delle norme UNI EN (o EN)	55%	€ 30.000
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione	Vincolo sul rendimento e modulazione della portata	55%	€ 60.000

Fig. 41 Tabella riassuntiva degli interventi per i quali è possibile usufruire del 55%.

Documentazione necessaria

Per fruire dell'agevolazione fiscale sugli interventi ammessi è necessario acquisire i seguenti documenti:

- l'asseverazione di conformità ai requisiti tecnici richiesti firmata da un tecnico. In caso di esecuzione di più interventi sul medesimo edificio l'asseverazione può avere carattere unitario e fornire in modo complessivo i dati e le informazioni richieste. Il documento può essere sostituito da una certificazione dei produttori nel caso di interventi di sostituzione di finestre e infissi e nel caso di caldaie a condensazione con potenza inferiore a 100 kW.
- L'attestato di qualificazione (o certificazione) energetica che riporti il fabbisogno di energia primaria dell'edificio oggetto dell'intervento. Tale certificazione deve essere prodotta successivamente all'esecuzione degli interventi, utilizzando procedure e metodologie approvate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano ovvero le procedure stabilite dai Comuni con proprio regolamento antecedente alla data dell'8 ottobre 2005. Il certificato deve essere predisposto in conformità allo schema riportato nell'allegato A del Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007 ed asseverato da un tecnico abilitato.
- La scheda informativa relativa agli interventi realizzati, redatta secondo lo schema riportato nell'allegato E del decreto attuativo, o l'allegato F se l'intervento riguarda la sostituzione di finestre comprensive di infissi in singole unità immobiliari o l'installazione di pannelli solari. La scheda deve contenere: i dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese dell'edificio su cui i lavori sono stati eseguiti, la tipologia di intervento eseguito ed il risparmio di energia che ne è conseguito, nonché il relativo costo, specificando l'importo per le spese professionali, e quello utilizzato per il calcolo della detrazione.

Documenti da trasmettere

Per gli interventi che si concluderanno nel triennio 2008-2010, occorre trasmettere all'Enea, entro novanta giorni dalla fine dei lavori:

- copia dell'attestato di certificazione o di qualificazione energetica (allegato A del decreto);
- scheda informativa (allegato E o F del decreto) relativa agli interventi realizzati.

La trasmissione deve avvenire per via telematica, attraverso il sito www.acs.enea.it, ottenendo ricevuta informatica.

Modalità di pagamento

I soggetti privati non titolari di reddito d'impresa devono effettuare il pagamento delle spese sostenute mediante bonifico bancario o postale, conservandone la ricevuta. Non vi è invece obbligo di pagare mediante bonifico per i soggetti titolari di reddito d'impresa che devono unicamente conservare la fattura delle spese sostenute. Nel caso di versamento tramite bonifico bancario o postale la causale dovrà riportare, oltre al riferimento alla fattura, il codice fiscale del beneficiario della detrazione, il numero di partita Iva o il codice fiscale del soggetto a favore del quale è effettuato il bonifico (ditta o professionista che ha effettuato i lavori), il riferimento alla legge finanziaria.

Documenti da conservare

Per poter fruire del beneficio fiscale è necessario conservare ed esibire all'amministrazione finanziaria, ove ne faccia richiesta, la documentazione relativa agli interventi realizzati vale a dire:

- il certificato di asseverazione redatto da un tecnico abilitato;
- la ricevuta di invio tramite internet o la ricevuta della raccomandata postale all'ENEA;
- le fatture o le ricevute fiscali comprovanti le spese effettivamente sostenute per la realizzazione degli interventi. È bene ricordare che l'agevolazione della detrazione del 55% è condizionata all'indicazione in fattura del costo della manodopera utilizzata per la realizzazione dell'intervento;
- per i contribuenti non titolari di reddito d'impresa, la ricevuta del bonifico bancario o postale attraverso il quale è stato effettuato il pagamento.