

RAPPORTI

Le detrazioni fiscali del 55%  
per la riqualificazione energetica  
del patrimonio edilizio esistente

2008



LE DETRAZIONI FISCALI DEL 55%  
PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE

2008

Nota:

Questo volume integra il rapporto “Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2008”, elaborato nel 2009 secondo disposizioni di legge e l’appendice “Analisi degli investimenti e dell’energia risparmiata - Periodo 2007-2008”, entrambi già disponibili online tra le pubblicazioni del sito <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it>. L’impostazione di questa versione rispetta quella dei documenti originari, sia nei contenuti sia nella forma, è stata tuttavia colta l’occasione per correggere piccoli refusi tipografici.

*Decreto del Ministro dell’Economia e delle Finanze di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico 19 febbraio 2007 come modificato dal DM 26 ottobre 2007 e coordinato con il DM 7 aprile 2008 e il DM 6 agosto 2009 (c.d. “Decreto edifici”) recante “Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell’articolo 1, comma 349, della Legge 27 dicembre 2006, n. 296”*

RELAZIONE AI SENSI DELL’ART. 11

LE DETRAZIONI FISCALI DEL 55% PER LA RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE – 2008

ENEA - Gruppo di Lavoro “Efficienza Energetica”

Rapporto redatto a cura di Mario NOCERA e Simone ROSCIARELLI

Elaborazione dati a cura di Antonio IACCARINO

Hanno collaborato alla redazione: Giampaolo VALENTINI, Americo CARDERI, Amalia MARTELLI, Carla ZEDDA, Fabio RINALDI

Il rapporto completo può essere scaricato anche da:  
<http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/opuscoli.htm>  
<http://www.energiaenergetica.enea.it/pubblicazioni/>

2012 ENEA  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia  
e lo sviluppo economico sostenibile

Lungotevere Thaon di Revel, 76  
00196 Roma

ISBN 978-88-8286-259-6

## INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1. IL NUOVO QUADRO NORMATIVO E IL RUOLO DELL'ENEA	7
1.1. La normativa 2008 e le nuove procedure in merito alle detrazioni fiscali del 55%	7
1.1.1 <i>Analisi dei consumi energetici nazionali</i>	7
1.1.2 <i>Decreto 11 marzo 2008: nuovi parametri tecnici</i>	9
1.1.3 <i>Semplificazioni introdotte nel Decreto edifici dal DM 7 aprile 2008</i>	12
1.2 Gli adempimenti	15
1.3 Le attività dell'ENEA	21
CAPITOLO 2. CARATTERIZZAZIONE DI SOGGETTI ED IMMOBILI	23
2.1 I soggetti	23
2.2 Gli immobili	24
CAPITOLO 3. ANALISI DELLE SPECIFICHE TIPOLOGIE DI INTERVENTI EFFETTUATI	31
3.1 La distribuzione degli interventi	31
3.2 Comma 345. Interventi sull'involucro edilizio	33
3.2.1 <i>Gli interventi eseguiti</i>	33
3.2.2 <i>Strutture opache orizzontali. Solai e coperture</i>	34
3.2.3 <i>Strutture opache verticali. Pareti perimetrali</i>	39
3.2.4 <i>Strutture trasparenti verticali. Infissi</i>	43
3.2.5 <i>Il risparmio energetico relativo agli interventi</i>	49
3.2.6 <i>Il resoconto economico</i>	50
3.3 Comma 346. Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda	51
3.3.1 <i>Il riscaldamento dell'acqua sanitaria</i>	51
3.3.2 <i>Gli interventi eseguiti</i>	52
3.3.3 <i>Il risparmio energetico relativo agli interventi</i>	54
3.3.4 <i>Il resoconto economico</i>	56
3.4 Comma 347. Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale	60
3.4.1 <i>Il riscaldamento ambientale</i>	60
3.4.2 <i>1Gli interventi eseguiti</i>	60
3.4.3 <i>Il risparmio energetico relativo alla sostituzione di impianti termici</i>	63
3.4.4 <i>Il resoconto economico</i>	65

3.5 Comma 344. Riqualificazione globale	67
3.5.1 <i>Gli interventi eseguiti</i>	67
3.5.2 <i>Il risparmio energetico ed il resoconto economico</i>	68
CAPITOLO 4. VALUTAZIONE COMPARATIVA FRA I DATI 2007-2008	69
4.1 Gli interventi eseguiti ed i benefici attesi	69
CAPITOLO 5. QUADRO DI SINTESI	75
5.1 Il successo dell'iniziativa: considerazioni tecniche	75
5.2 Il successo dell'iniziativa: considerazioni economiche	78
5.3 Conclusioni	83
APPENDICI	
Appendice 1: Schede regionali	85
Appendice 2: Analisi degli investimenti e dell'energia risparmiata. Periodo 2007-2008	263

## INTRODUZIONE

La Legge 27 dicembre 2006 n. 296, integrata e modificata da provvedimenti normativi successivi, ai commi 344, 345, 346 e 347 dell'art. 1 ha disposto detrazioni fiscali del 55% della spesa sostenuta per la realizzazione di interventi di risparmio energetico nel patrimonio immobiliare nazionale esistente (effettuati nel corso dell'anno 2007 e, successivamente, dell'anno 2008). In dettaglio:

- Comma 344: per la riqualificazione energetica globale dell'edificio.
- Comma 345: per interventi su strutture opache orizzontali, strutture opache verticali e finestre comprensive di infissi.
- Comma 346: per l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda.
- Comma 347: per la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione o, in alternativa, con pompe di calore ad alta efficienza ovvero con impianti geotermici a bassa entalpia.

L'art. 1, commi 20-24 della Legge 24 dicembre 2007 n. 244 (Legge Finanziaria 2008) ha prorogato la detrazione del 55% per alcuni interventi finalizzati al risparmio energetico sino al 31 dicembre 2010, apportando anche dal 1° gennaio 2008 una serie di modifiche alla disciplina del beneficio. Sotto il profilo tecnico, con il Decreto 11 marzo 2008 vengono definiti i nuovi valori limite di fabbisogno di energia primaria annua per la climatizzazione invernale nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti (comma 344) e i nuovi valori limite di trasmittanza termica per interventi sull'involucro edilizio (comma 345). Sotto il profilo procedurale, invece, il riferimento normativo rimane il cosiddetto "Decreto Edifici" (DM 19 febbraio 2007) e s.m.i. al cui interno sono contenute tutte le condizioni per poter sfruttare al meglio gli interventi di riqualificazione energetica specifici (per maggiori dettagli, si rimanda alla lettura specifica del paragrafo 1.1.3).

Si è detto che l'agevolazione consiste in una detrazione dall'imposta sul reddito delle persone fisiche (IRPEF) ovvero dall'imposta sul reddito delle società (IRES) in ragione delle spese sostenute entro il 31 dicembre 2010 ed effettivamente rimaste a carico del contribuente, al fine di realizzare interventi di riqualificazione energetica. La detrazione è fissata in base alla tipologia di intervento eseguito entro limiti massimi variabili da 30.000 € e 100.000 € (per approfondimento specifico, si rimanda al paragrafo 1.2). La normativa vigente per l'anno 2008, a differenza di quanto previsto per l'anno precedente, prevede la suddivisione del beneficio in rate annuali variabili di numero da un minimo di tre a un massimo di dieci. Tale beneficio inizierà ad essere erogato a cominciare dal periodo d'imposta successivo a quello in corso al 31 dicembre 2008 sino al raggiungimento del 55% del valore massimo detraibile, valore calcolabile in relazione alla tipologia di intervento di riqualificazione energetica effettuato. I criteri di dettaglio, riguardanti l'attuazione dei commi citati sono stato oggetto di un decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico, recante la data del 19 febbraio 2007 (c.d. "decreto edifici"). Successivamente, tale provvedimento è stato modificato ed integrato da un decreto omologo pubblicato in data 7 aprile 2008.

Analogamente a quanto svolto nel corso dell'anno precedente, l'ENEA nel 2008 ha proseguito nella campagna di formazione/informazione sul territorio nazionale, valutando e monitorando tutti gli interventi eseguiti in chiave di risultati ottenuti (energetici, ambientali, economici).

Prima espressione di tale attività è stata la realizzazione di due siti internet: uno informativo (<http://efficienzaenergetica.acs.enea.it>) e uno specificatamente dedicato alla compilazione telematica della documentazione (<http://finanziaria2008.acs.enea.it>). Da un punto di vista puramente quantitativo, il trend di interventi riguardanti l'intera campagna delle detrazioni fiscali del 55% per l'anno 2008 è da considerarsi estremamente positivo se letto in funzione dell'aumento delle pratiche pervenute. In tal senso, fin troppo eloquente risulta la lettura del dato 2008 comparato al 2007: in quest'ultima campagna, infatti, erano pervenute circa 106.000 documentazioni; nel 2008 tale valore complessivo risulta più che raddoppiato e si attesta ad oltre 245.000.

Più specificatamente, poiché l'art. 11 del "decreto edifici" incarica l'ENEA di elaborare una valutazione sinottica della campagna di monitoraggio da trasmettere alla Committenza con cadenza annuale, il presente documento ha lo scopo di permettere una lettura sintetica dei dati tecnici e dei risultati di maggiore rilevanza in termini di risparmio energetico, proprio in ottemperanza a quanto richiesto dal su citato art. 11.

L'elaborazione di questo rapporto, basandosi sul precedente relativo al periodo di imposta in corso al 31 dicembre 2007, prende in considerazione unicamente la documentazione tecnica inviata per via telematica ad ENEA attraverso il sito <http://finanziaria2008.acs.enea.it> per la definizione dei valori unitari. Il Gruppo di Lavoro che si è occupato specificatamente dell'elaborazione di questo documento, non essendo stato concesso all'ENEA il ruolo di validazione diretta delle pratiche inviate, non può essere considerato formalmente responsabile della veridicità dei dati; ciononostante, ai fini dell'elaborazione, si è posta la massima cura al riscontro della documentazione pervenuta; inoltre si è ritenuto indispensabile effettuare un'operazione preliminare di cernita e filtraggio del campione iniziale al fine di identificare ed escludere pratiche contenenti anomalie tecniche a carattere macroscopico. Tale operazione è stata ritenuta indispensabile per una corretta definizione dei valori medi regionali e nazionali, al fine di estendere gli stessi valori medi identificati al numero totale di pratiche pervenute, così da rendere possibile la stima dei risultati totali.

## **CAPITOLO 1. IL NUOVO QUADRO NORMATIVO E IL RUOLO DELL'ENEA**

### **1.1 La normativa 2008 e le nuove procedure in merito alle detrazioni fiscali del 55%**

Il decreto edifici 19 febbraio 2007, attuativo dei commi 344, 345, 346 e 347 della Finanziaria 2007, è stato modificato dal DM 26 ottobre 2007 e coordinato poi con il DM 7 aprile 2008. Tali provvedimenti hanno apportato delle sostanziali modifiche semplificative e procedurali per gli interventi effettuati nel corso del 2008. Infatti, in base all'art. 9 bis comma 1 del decreto, il contribuente può e deve scegliere di ripartire la detrazione spettante, a partire dal periodo d'imposta in corso al 31 dicembre 2008, in un numero di quote annuali di pari importo non inferiore a tre e non superiore a dieci, nella dichiarazione dei redditi relativa al periodo d'imposta in cui la spesa è stata sostenuta; viceversa, nel precedente anno, la detrazione fiscale doveva essere ripartita necessariamente in tre rate annuali di pari importo. Inoltre, la normativa di riferimento impone che i valori di fabbisogno di energia primaria annua per la climatizzazione invernale ed i valori limite di trasmittanza termica da considerare (ai fini dell'applicazione dei rispettivi commi 344 e 345) non siano superiori ai valori limite illustrati nel DM 11 marzo 2008 (per approfondimento specifico, si rimanda al paragrafo 1.1.2).

Altro aspetto di particolare rilevanza riguarda i giorni utili per presentare la documentazione (90 giorni dalla data di fine lavori e non 60 come invece previsto dal decreto edifici per il 2007). Inoltre, il beneficio fiscale del 55% viene esteso anche ad interventi prima non contemplati: sono quindi ammessi al beneficio l'installazione di pompe di calore ad alta efficienza e gli impianti geotermici a bassa entalpia in sostituzione del vecchio generatore termico (art. 1 comma 5). Parallelamente, viene considerata la possibilità di poter usufruire della detrazione spettante per le spese sostenute in ciascun periodo d'imposta a condizione che si attesti che i lavori non sono ultimati (art. 4, comma 1-quater) per eventuali interventi ancora in corso di realizzazione che si protraggono oltre il periodo d'imposta.

Ulteriore modifica alla normativa è legata alla modalità di invio della documentazione: è infatti ammesso unicamente l'invio telematico tranne nei casi in cui la scadenza del termine di trasmissione sia precedente al 30 aprile 2008, ovvero qualora la complessità dei lavori eseguiti non trovi adeguata descrizione negli schemi resi disponibili dall'ENEA (art. 4, comma 1-ter). Sono infine state introdotte delle semplificazioni procedurali riguardanti gli interventi di sostituzione degli infissi in singole unità immobiliari e l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda attraverso la stesura di un nuovo allegato denominato allegato F (per approfondimento specifico, si rimanda al paragrafo 1.1.3).

#### ***1.1.1 Analisi dei consumi energetici nazionali***

Nel 2007 il fabbisogno di energia primaria è stato di circa 195 Mtep, con un incremento del 3,4% rispetto al 2002 ma con una diminuzione di 0,9% rispetto al 2006 malgrado una crescita del PIL dell'1,5%. La domanda di energia da parte dei consumatori è stata di circa 144 Mtep, con la seguente distribuzione: trasporti 44,6 Mtep, residenziale e terziario 43,4 Mtep, industria 41 Mtep ([figure 1.1-1-3](#)). Rispetto al 2002 si è avuto un incremento della domanda del 5,7%. Rispetto al 2006 si evince invece una diminuzione dell'1,1%. Ciò premesso, il settore residenziale e terziario hanno contribuito molto all'incremento della domanda di energia che si è avuto tra il 2002 e 2007 e questo può essere attribuito essenzialmente a fattori climatici.

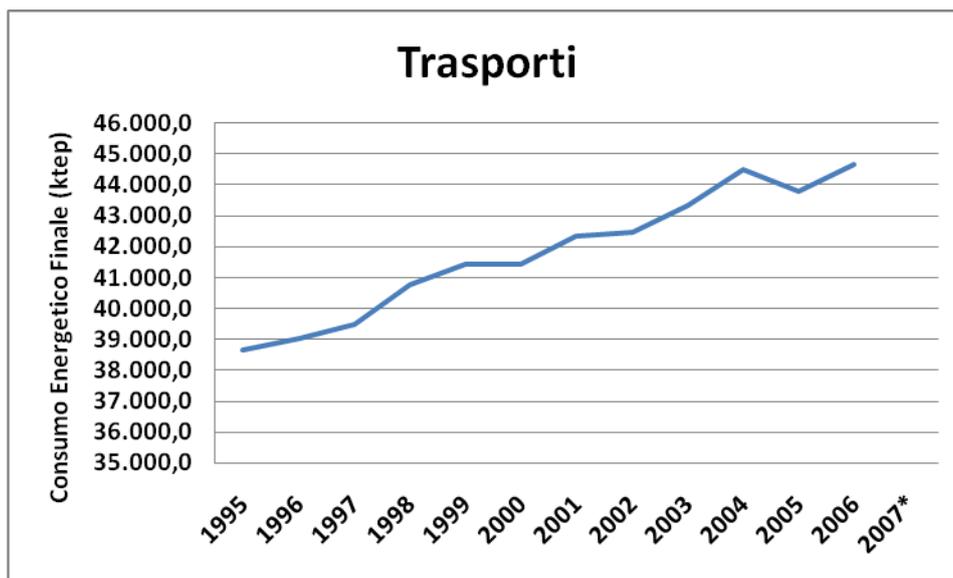


Figura 1.1 - Consumo energetico relativo ai trasporti dal 1995 al 2006 - Dati ENEA 2006

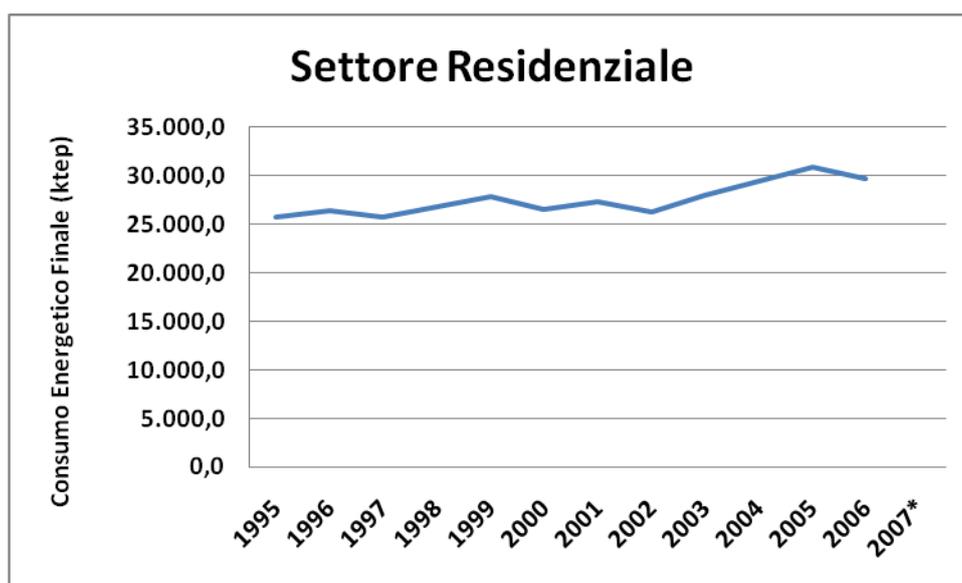


Figura 1.2 - Consumo energetico relativo al settore residenziale dal 1995 al 2006 - Dati ENEA 2006

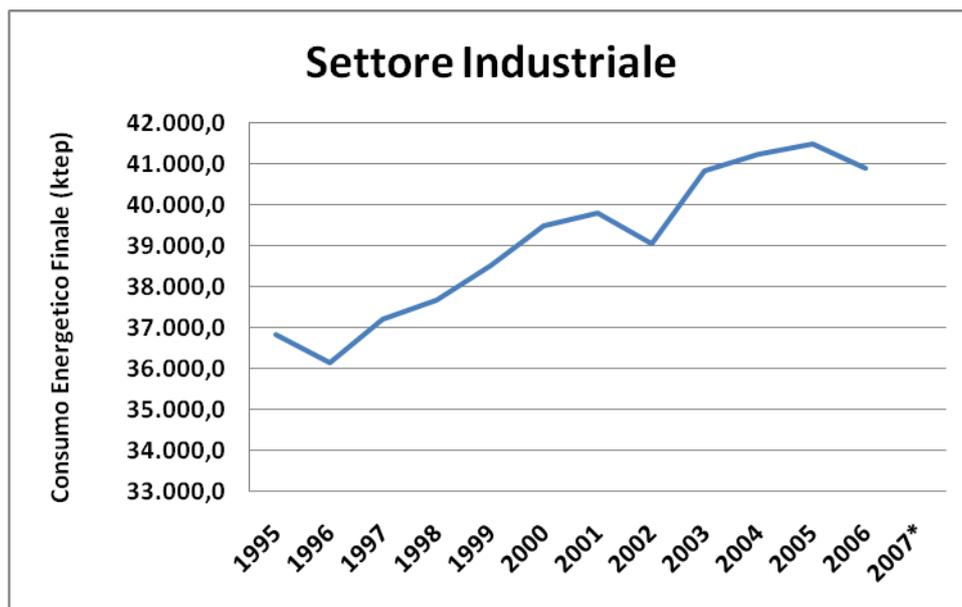


Figura 1.3 - Consumo energetico relativo al settore industriale dal 1995 al 2006 - Dati ENEA 2006

### 1.1.2 Decreto 11 marzo 2008: nuovi parametri tecnici

Attraverso tale provvedimento, sono stati definiti i valori limite di fabbisogno di energia primaria annua per la climatizzazione invernale nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti (comma 344) e i valori limite di trasmittanza termica per interventi sull'involucro di edifici esistenti riguardanti strutture opache verticali, strutture opache orizzontali quali coperture e pavimenti, finestre comprensive di infissi (comma 345).

I valori limite sono descritti in due allegati (A e B rispettivamente riferiti ai commi 344 e 345 ed illustrati nelle tabelle 1.1 e 1.2), i quali riportano separatamente i valori applicabili fino al 31 dicembre 2009 e valori applicabili dal 1° gennaio 2010.

I contenuti tecnici di questi due allegati rendono immediatamente più restrittivi i limiti relativi agli interventi di riqualificazione energetica: di conseguenza, non possono considerarsi più attendibili i valori limite degli allegati B, C e D del Decreto edifici per interventi iniziati nel 2008. Al contrario, tali valori restano validi per descrivere interventi iniziati nel 2007 e protratti nel 2008.

A questo proposito e per maggiore chiarezza, ai sensi dell'art. 11-bis del Decreto edifici, i parametri di risparmio energetico da rispettare sono quelli applicabili alla data di inizio dei lavori. Di conseguenza, per i lavori iniziati nel periodo di imposta in corso al 31 dicembre 2007, si applicano i parametri previsti originariamente dal Decreto edifici (allegato C per fabbisogno di energia primaria annuo, allegato D per trasmittanza termica relativamente ad interventi su strutture opache verticali e sostituzione di finestre comprensive di infissi, tabella 3 allegata alla Legge 296/2006, come sostituita dall'art. 1, comma 23, della Legge 244/2007, per trasmittanza termica relativamente ad interventi su strutture opache orizzontali). Di contro, per i lavori iniziati a partire dal periodo di imposta in corso al 31 dicembre 2008, si applicano i valori limite ai parametri di cui sopra, contenuti nel DM 11 marzo 2008.

## 2. Valori applicabili dal 1 gennaio 2010

- a) Edifici residenziali della classe E1(classificazione art. 3, DPR 412/93), esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme

Tabella 3. Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<i>fino a</i> 600 GG	<i>a</i> 601 GG	<i>a</i> 900 GG	<i>a</i> 901 GG	<i>a</i> 1400 GG	<i>a</i> 1401 GG	<i>a</i> 2100 GG	<i>a</i> 2101 GG	<i>a</i> 3000 GG	<i>oltre</i> 3000 GG
≤0,2	7,7	7,7	11,5	11,5	19,2	19,2	27,5	27,5	37,9	37,9
≥0,9	32,4	32,4	43,2	43,2	61,2	61,2	71,3	71,3	94,0	94,0

- b) Tutti gli altri edifici

Tabella 4. Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in kWh/m<sup>3</sup> anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<i>fino a</i> 600 GG	<i>a</i> 601 GG	<i>a</i> 900 GG	<i>a</i> 901 GG	<i>a</i> 1400 GG	<i>a</i> 1401 GG	<i>a</i> 2100 GG	<i>a</i> 2101 GG	<i>a</i> 3000 GG	<i>oltre</i> 3000 GG
≤0,2	1,8	1,8	3,2	3,2	5,4	5,4	7,7	7,7	10,3	10,3
≥0,9	7,4	7,4	11,5	11,5	15,6	15,6	18,3	18,3	25,1	25,1

**Tabella 1.1 - Allegato A del DM 11.03.2008: valori limite del fabbisogno di energia primaria annua per la climatizzazione invernale**

## Valori limite di trasmittanza termica

### 1. Valori applicabili fino al 31 dicembre 2009 per tutte le tipologie di edifici

Tabella 1. Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m<sup>2</sup>K)

Zona climatica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		finestre comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti (*)	
A	0,62	0,38	0,65	4,6
B	0,48	0,38	0,49	3,0
C	0,40	0,38	0,42	2,6
D	0,36	0,32	0,36	2,4
E	0,34	0,30	0,33	2,2
F	0,33	0,29	0,32	2,0

(\*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

### 2. Valori applicabili dal 1 gennaio 2010 per tutte le tipologie di edifici

Tabella 2. Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m<sup>2</sup>K)

Zona climatica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		finestre comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti (*)	
A	0,56	0,34	0,59	3,9
B	0,43	0,34	0,44	2,6
C	0,36	0,34	0,38	2,1
D	0,30	0,28	0,30	2,0
E	0,28	0,24	0,27	1,6
F	0,27	0,23	0,26	1,4

(\*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

Tabella 1.2 - Allegato B del DM 11.03.2008: valori limite di trasmittanza termica

### 1.1.3 Semplificazioni introdotte nel Decreto edifici dal DM 7 aprile 2008

Le più importanti semplificazioni introdotte da tale decreto consistono nell'introduzione, rispetto alla precedente normativa, di alcuni allegati, primo tra tutti l'allegato F ([tabella 1.3](#)). Quest'ultimo consente di descrivere interventi di riqualificazione energetica specifici, ossia la sostituzione di infissi in singole unità immobiliari e l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda.

Unicamente per questi due tipi di interventi, ed è questo certamente un fattore degno di nota, non è più richiesta la compilazione dell'Attestato di Qualificazione Energetica (o allegato A) e della Scheda Informativa (o allegato E). Specificamente per la sostituzione degli infissi in singole unità immobiliari, inoltre, non risulta più strettamente necessaria l'asseverazione dell'intervento da parte di un tecnico specializzato. Conseguentemente all'aggiornamento procedurale, anche la struttura del sito dedicato alla compilazione telematica degli allegati (<http://finanziaria2008.acs.enea.it>) è stata modificata così da permettere di inviare sia le pratiche semplificate descritte mediante l'allegato F sia anche le pratiche standard costituite dagli allegati A ed E. Le prime sono state identificate con la sigla PRS mentre le seconde con la sigla PRQ (e per maggiore semplicità relativamente alla stesura del presente documento, ci riferiremo ad esse utilizzando queste stesse sigle).

Anticipando l'analisi quantitativa dei dati, va sottolineato come nel complesso siano giunte ad ENEA telematicamente oltre 230.000 pratiche riferite ad interventi conclusi al 31.12.2008: di queste, oltre 127.500 appartengono alla tipologia PRS e circa 102.500 alla tipologia PRQ. Relativamente alle prime, il 70% (circa 87.400) sono riferite a interventi di sostituzione degli infissi ed il restante 30% all'installazione dei pannelli solari per la produzione di acqua calda. Fin troppo semplice, sulla base delle semplificazioni procedurali di cui sopra e alla luce dei dati riscontrati nel corso dell'anno precedente, decretare che la sostituzione degli infissi è stato l'intervento con il maggiore successo conseguito sul territorio.

Da un punto di vista normativo, va rilevato che altri due nuovi allegati sono stati inseriti nel Decreto edifici dal DM 7/4/08: l'allegato G e l'allegato H. Il primo è uno schema di procedura semplificata per la determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'edificio limitatamente all'installazione di generatori aventi una potenza nominale del focolare (ovvero una potenza elettrica nominale) non superiore a 100 kW.

Il secondo, invece, illustra i valori minimi riferiti sia al coefficiente di prestazione (COP) che all'indice di efficienza energetica (EER) che le pompe di calore installate in un intervento di riqualificazione energetica (sia elettriche che a gas) e gli impianti geotermici devono avere per poter beneficiare delle agevolazioni fiscali del 55%.

In tal senso, è importante sottolineare come la *conditio sine qua non* affinché sia ammessa la detraibilità nel caso di sostituzione impiantistica con pompe di calore è che le stesse debbano "produrre caldo" - e rispettare quindi i valori di COP - pur potendo anche (ma non solo) "produrre freddo" - rispettando cioè i valori EER.

## ALLEGATO F

### **Scheda informativa per interventi di cui all'articolo 1, comma 345, limitatamente agli interventi di sostituzione di finestre comprensive di infissi in singole unità immobiliari e 346 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296**

#### **1. Dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese :**

- Se persona fisica indicare : codice fiscale, cognome, nome, comune e data di nascita, sesso;
- Titolo a cui sono stati fatti i lavori: possessore, detentore, contitolare;
- Se persona giuridica indicare: denominazione, partita IVA, sede sociale
- Se gli interventi riguardano parti comuni condominiali indicare il codice fiscale del condominio

#### **2. Dati identificativi della struttura oggetto dell'intervento:**

- Indicare l'ubicazione (denominazione Comune, sigla provincia, via con numero civico, interno, CAP; oppure i dati catastali: cod. comune catasto, foglio, mappale, subalterno)
- Anno di costruzione
- Destinazione d'uso
- Tipologia edilizia
- Superficie utile

#### **3. Dati identificativi dell'impianto termico:**

- tipo di generatore di calore per il riscaldamento degli ambienti:

- a) Caldaia ad acqua calda standard
- b) Caldaia ad acqua calda a bassa temperatura
- c) Caldaia a gas a condensazione
- d) Caldaia a gasolio a condensazione
- e) Pompa di calore
- f) Generatore aria calda
- g) Scambiatore per teleriscaldamento
- h) Altro

- combustibile utilizzato:

- gas metano  gasolio  GPL  teleriscaldamento   
olio combustibile  energia elettrica  biomassa  altro

#### **4. Identificazione della tipologia di intervento eseguito:**

Comma 345 346

#### **Infissi**

Tipologia di telaio esistente prima dell'intervento:

- legno  PVC  metallo, taglio termico  metallo, no taglio termico  misto

con tipo di vetro:

- singolo  doppio  triplo  a bassa emissione

Superficie complessiva vetro e telaio oggetto dell'intervento:  ,  m<sup>2</sup>

Tipologia di telaio dopo l'intervento:

legno  PVC  metallo, taglio termico  metallo, no taglio termico  misto

con vetro di tipologia:

doppio  triplo  basso emissivo

Trasmittanza del nuovo infisso: , W/m<sup>2</sup> °K

### **Solare Termico**

- Superficie netta (o "Area di apertura", da certificato allegato al collettore) , m<sup>2</sup>

- Tipo di pannelli:  piani  sotto vuoto

- Tipo installazione (tetto piano, falda...)

- Accumulo (litri)

- Acqua calda dal pannello utilizzata per impianto di riscaldamento  Sì  No

- Acqua calda dal pannello utilizzata per usi igienico-sanitari  Sì  No

- Tipo di impianto integrato o sostituito:

boiler elettrico

scaldacqua a gas/gasolio

altro

**5. Costo dell'intervento di qualificazione energetica (Euro):**

**6. Importo utilizzato per il calcolo della detrazione (Euro):**

**Data e firma del richiedente**

**Tabella 1.3 - Allegato F al Decreto edifici**

## 1.2 Gli adempimenti

L'agevolazione consiste in una detrazione dall'imposta sul reddito delle persone fisiche (IRPEF), ovvero dall'imposta sul reddito delle società (IRES), e riconosciuta in ragione delle spese sostenute entro il 31 dicembre 2010, ed effettivamente rimaste a carico del contribuente, per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici esistenti, con limiti massimi della detrazione (100.000, 60.000 e 30.000 euro) in base alla tipologia di intervento eseguito (per approfondimento specifico, si rimanda alla [tabella riassuntiva 1.4](#)).

<b>INTERVENTI</b>	<b>VALORE MASSIMO DELLA DETRAZIONE</b>
Riqualificazione energetica "globale" (art. 1, comma 344, della Legge 296/2006)	<b>100.000 euro</b>
Interventi sull'involucro di edifici esistenti, sue parti o unità immobiliari, riguardanti strutture opache orizzontali, verticali, finestre comprensive di infissi, delimitanti il volume riscaldato, verso l'esterno e verso vani non riscaldati (art. 1, comma 345, della Legge 296/2006)	<b>60.000 euro</b>
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 (art. 1, comma 346, della Legge 296/2006)	<b>60.000 euro</b>
Sostituzione integrale o parziale di impianti di climatizzazione invernale con impianti dotati di caldaie a condensazione e contestuale messa a punto del sistema di distribuzione (art. 1, comma 347, della Legge 296/2006)  Sostituzione integrale di impianti di climatizzazione invernale con impianti con pompe di calore ad alta efficienza o con impianti geotermici a bassa entalpia e contestuale messa a punto ed equilibratura del sistema di distribuzione (art. 1, comma 347, della Legge 296/2006 e art. 1, comma 286, Legge 244/2007)	<b>30.000 euro</b>

**Tabella 1.4 - Interventi che godono delle agevolazioni fiscali del 55%**

Relativamente agli impegni formali da soddisfare, si ricorda che la documentazione in parte deve essere conservata a cura del contribuente ed esibita a richiesta degli organi finanziari preposti al controllo delle dichiarazioni ed in parte invece deve essere inviata all'ENEA.

Nello specifico, è da conservare:

- la *asseverazione* dell'impianto da parte di un tecnico abilitato; in alcuni casi questa può essere sostituita da una certificazione del produttore;
- La *ricevuta del bonifico* (bancario o postale) o, per le imprese, altra idonea documentazione;
- le *fatture o ricevute fiscali* comprovanti le spese sostenute in cui sia chiaramente separato il costo del materiale da quello della manodopera;
- la *ricevuta informatica* o, per casi particolari, *postale* dell'invio all'ENEA.

Di contro, all'ENEA va unicamente inviato:

- l'*attestato di qualificazione energetica*, detto anche allegato A;
- la *scheda informativa* sull'intervento realizzato, detta anche allegato E;
- in alternativa dei due allegati sopra descritti è sufficiente la redazione della sola *scheda informativa semplificata* (o allegato F) per gli interventi descritti precedentemente (vedi paragrafo 1.1.3).

Entrando più nello specifico dell'attestato di qualificazione energetica (allegato A al DM 7/4/08 - [tabella 1.5](#)), va rilevato che esso fotografa lo stato energetico dell'immobile successivamente all'intervento di riqualificazione energetica. Ciò chiarito, i dati richiesti sono quelli generali dell'immobile con particolare attenzione all'involucro edilizio, all'impianto di climatizzazione invernale e alle caratteristiche climatiche dell'area di pertinenza. Completano quindi il quadro alcuni parametri generali riferiti alle metodologie di calcolo e ai risultati conseguiti in termini di risparmio energetico.

Viceversa, la scheda informativa redatta secondo l'allegato E al DM 7/4/08 ([tabella 1.6](#)) è invece un semplice documento di identificazione dell'intervento realizzato da un punto di vista tecnico-economico. In esso sono perciò richiesti i dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese e dell'unità immobiliare/edificio su cui si è operato; descritta la tipologia di lavoro realizzato (coperture, pareti perimetrali verticali, solai, infissi, pannelli solari o climatizzazione invernale) si identifica il risparmio energetico oggetto di calcolo secondo la normativa tecnica e i costi sostenuti dal beneficiario.

Analogamente, anche nella scheda informativa semplificata o allegato F ([tabella 1.3](#), pagg. 13-14) è presente una descrizione dell'intervento in cui vengono richiesti sia i dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese sia i dati relativi all'unità immobiliare/edificio. A differenza della scheda informativa redatta secondo l'allegato E non è presente in tale documento il campo dove indicare il risparmio annuo di energia.

**ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA**  
(dati riferiti alla situazione successiva agli interventi)

**Dati generali**

- (1) Ubicazione dell'edificio: .....
- (2) Anno di costruzione: .....
- (3) Proprietà dell'edificio: .....
- (4) Destinazione d'uso: .....
- (5) Tipologia edilizia: .....

**Involucro edilizio**

- (6) Tipologia costruttiva: .....
- (7) Volume lordo riscaldato V [m<sup>3</sup>]: .....
- (8) Superficie disperdente S [m<sup>2</sup>]: .....
- (9) Rapporto S/V [m<sup>-1</sup>]: .....
- (10) Superficie utile [m<sup>2</sup>]: .....
- (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione:  
.....  
.....
- (12) Anno d'installazione del generatore di calore: .....

**Impianto di riscaldamento**

- (13) Tipo di impianto: .....
- (14) Tipo di terminali di erogazione del calore: .....
- (15) Tipo di distribuzione: .....
- (16) Tipo di regolazione: .....
- (17) Tipo di generatore: .....
- (18) Combustibile utilizzato: .....
- (19) Potenza nominale al focolare del generatore di calore [kW]: .....

(20) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione:  
.....  
.....  
.....

**Dati climatici**

(21) Zona climatica: .....

(22) Gradi giorno: .....

**Tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili, ove presenti**

(23) Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili: .....

**Risultati della valutazione energetica**

**Dati generali**

(24) Riferimento alle norme tecniche utilizzate: .....

(25) Metodo di valutazione della prestazione energetica utilizzato: .....

(26) Parametri climatici utilizzati: .....

**Dati di ingresso**

(27) Descrizione dell'edificio e della sua localizzazione e della destinazione d'uso:  
.....  
.....

**Risultati**

(28) Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale [kWh/anno]: .....

(29) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale proprio dell'edificio [kWh/mq anno o kWh/mc anno]: .....

(30) Pertinente valore limite dell'indice di prestazione energetica limite per la climatizzazione invernale [kWh/mq anno o kWh/mc anno]: .....

**Lista delle raccomandazioni**

(31) Indicazione dei potenziali interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche con una loro valutazione sintetica in termini di costi benefici:  
.....  
.....

.....  
.....

**Dati relativi al compilatore**

(32) Indicare il nome del compilatore, il ruolo in relazione all'edificio in oggetto, data di nascita, iscrizione all'albo professionale, residenza:

.....

**Luogo e data**

**Timbro e firma del tecnico**

**Tabella 1.5 - Allegato A del DM 07.04.08**

## ALLEGATO E

### Scheda informativa per interventi di cui all'articolo 1, comma 344,345, 346 e 347 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296

#### 1. Dati identificativi del soggetto che ha sostenuto le spese :

Se persona fisica indicare : Codice Fiscale, Cognome, nome, comune e data di nascita, sesso;

Titolo a cui sono stati fatti i lavori: possessore, detentore, contitolare;

Se persona giuridica indicare: Denominazione, partita IVA, Sede sociale

Se gli interventi riguardano parti comuni condominiali indicare: il codice fiscale del condominio e se il soggetto che trasmette la scheda informativa è l'amministratore o un condomino.

#### 2. Dati identificativi della struttura oggetto dell'intervento:

Indicare l'ubicazione (denominazione COMUNE, sigla PROV, via con numero civico, interno, CAP o dati catastali: cod. comune catasto, foglio, mappale, subalterno);

#### 3. Identificazione della tipologia di intervento eseguito:

Comma  344  345  346  347

##### Pareti verticali

- Superficie m<sup>2</sup>.
- Trasmittanza precedente - attuale W/m<sup>2</sup>K
- verso esterno o parti non riscaldate  Si  No

##### Pareti orizzontali o inclinate

- Tipo (Pavimenti, solai, falde tetto)
- Superficie m<sup>2</sup>.
- Trasmittanza precedente - attuale W/m<sup>2</sup>K
- verso esterno o parti non riscaldate  Si  No

##### Infissi

- Tipologia esistente (Legno, alluminio, acciaio, materiali plastici, misto; tipo di vetro singolo, doppio, a bassa emissione .....
- Sostituzione infisso  Si  No se "si" indicare la nuova tipologia del telaio e del vetro
- Sostituzione vetro  Si  No se "si" indicare la nuova tipologia del vetro
- Superficie mq. totale vetro e telaio
- Trasmittanza attuale W/m<sup>2</sup>K

##### Solare Termico

- Superficie netta m<sup>2</sup>.
- Tipo installazione (tetto piano, falda....)
- Inclinazione %
- Orientamento  N  S  E  O  NE  NO  SE  SO
- Accumulo (litri)      Accumulo sanitario (litri)
- Integrazione con riscaldamento  Si  No
- Integrazione con produzione di acqua calda sanitaria  Si  No

- Fluido di scambio (acqua, glicole, altro)

**Climatizzazione invernale**

- Caldaia a condensazione e distribuzione a bassa temperatura/caldaia tradizionale/ *pompa di calore/impianto geotermico*
- Potenza nominale al focolare del nuovo generatore termico kW/ *potenza elettrica assorbita/potenza termica nominale*
- Potenza nominale al focolare del generatore termico sostituito kW
- Integrazione con accumulo di calore  **Si**  **No**
- Tipo di accumulo calore: Solare termico, cogenerativo, pompa di calore
- Trasformazione di impianti centralizzati per rendere applicabile la contabilizzazione del calore
- Tipologia di contabilizzazione del calore prevista.

**4. Risparmio annuo di energia in fonti primarie previsto con l'intervento (kWh)**

**5. Costo dell'intervento di qualificazione energetica al netto delle spese professionali (Euro):**

**6. Importo utilizzato per il calcolo della detrazione (Euro):**

**7. Costo delle spese professionali (Euro):**

**Data e firma del richiedente**

**Data e Firma del tecnico compilatore**

**Tabella 1.6 - Allegato E del DM 07.04.08**

### **1.3 Le attività dell'ENEA**

Analogamente a quanto svolto nel corso dell'anno precedente, l'ENEA, e più specificatamente il Gruppo di Lavoro denominato Efficienza Energetica, ha proseguito nella valutazione degli interventi eseguiti e nel monitoraggio dei risultati ottenuti (energetici, ambientali, economici) in seguito alla campagna di detrazioni fiscali del 55%.

Parallelamente a tali attività, questo gruppo di lavoro ha svolto (e svolge tutt'oggi quotidianamente) attività di assistenza tecnica al pubblico e di diffusione dei risultati conseguiti attraverso la creazione e la gestione di una banca dati appositamente dedicata.

In particolar modo, l'assistenza tecnica al pubblico viene fornita sia sotto forma di consulenza telefonica sia in modalità telematica (tramite posta elettronica): i tecnici dediti a questo servizio, pur essendo numericamente pochissimi, riescono a fronteggiare decine di migliaia di richieste provenienti da ogni parte d'Italia. A titolo di esempio, nel solo anno 2008, è stata data consulenza scritta, via posta elettronica, a circa 20.000 utenti, tecnici, ingegneri, studi professionali, società.

Completano l'offerta predisposta due siti internet: il primo sito, alla pagina web <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it> è di tipo informativo: è possibile visionare tutti i testi normativi di riferimento e gli schemi di calcolo necessari, oltre ad assumere consigli in merito agli interventi agevolabili e alle procedure da ottemperare. Il secondo sito, <http://finanziaria2008.acs.enea.it>, dedicato specificatamente alla compilazione telematica della documentazione, ha ricevuto e archiviato nel periodo marzo 2008 - marzo 2009 oltre 240.000 pratiche. Compatibilmente con quanto disposto nel decreto del 7 aprile 2008, il sito dedicato all'invio della documentazione per via telematica è stato chiuso il 31 marzo 2009 per dare modo anche a coloro che avessero concluso gli interventi il 31 dicembre 2008, di avere 90 giorni utili di tempo per inviare la propria documentazione.

Oltre a quanto già descritto, il Gruppo di Lavoro è stato anche impegnato in attività di formazione e informazione (attraverso la partecipazione a workshop, convegni, conferenze) e attività di consulenza (in mostre, workshop e seminari in tutta Italia, nonché negli eventi di settore organizzati da associazioni professionali e di categoria, enti locali e dai soggetti istituzionalmente predisposti), con l'obiettivo di affiancare i tecnici e i cittadini nella soluzione delle questioni tecniche e procedurali, predisponendo laddove possibile materiale divulgativo calibrato sul profilo dei partecipanti, sulle specificità professionali e sui settori di interesse.

Per quanto riguarda l'attività di monitoraggio e l'analisi dei dati relativi agli interventi, l'attività di ricerca si è rivolta prevalentemente alla valutazione degli effetti degli incentivi fiscali previsti dalla Legge Finanziaria, sia dal punto di vista energetico-ambientale che da un punto di vista economico. In particolare, si è costruito un database per censire il numero e la tipologia dei soggetti che hanno beneficiato degli incentivi, caratterizzare gli investimenti associati e quantificare conseguentemente i costi per l'erario associati agli incentivi medesimi. Inoltre, tale raccolta di dati ha permesso di caratterizzare e qualificare le tipologie di interventi eseguiti, associare a questi il risparmio energetico sia in termini di MWh risparmiati sia di tonnellate di CO<sub>2</sub> non emesse in atmosfera. Tali operazioni, forse meno visibili per il grande pubblico rispetto all'attività quotidiana di front-office, sono risultate di fondamentale importanza per il monitoraggio dell'intera campagna delle detrazioni fiscali anche a livello governativo e del tutto indispensabili per la redazione, ad esempio, del presente documento.

Si vuole infine sottolineare che il trend di interventi riguardanti l'intera campagna delle detrazioni fiscali del 55% per l'anno 2008, da un punto di vista puramente quantitativo, è da considerarsi estremamente positivo se letto in funzione dell'aumento delle pratiche pervenute. In tal senso, fin troppo eloquente risulta la lettura del dato anno su anno: nella campagna 2007 sono infatti pervenute circa 106.000 documenti, nel 2008 tale valore complessivo risulta più che raddoppiato e si attesta ad oltre 245.000.

## CAPITOLO 2. CARATTERIZZAZIONE DI SOGGETTI ED IMMOBILI

### 2.1 I soggetti

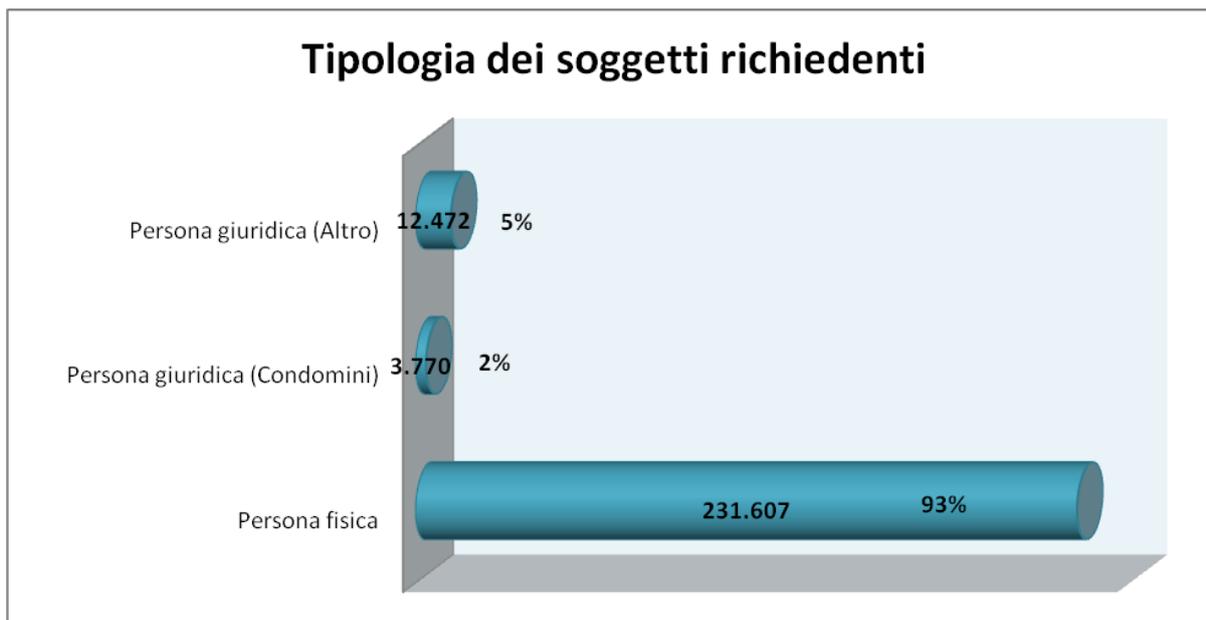
I benefici fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici sono disponibili per interessare una grande varietà di soggetti richiedenti, secondo quanto disposto dalla normativa di riferimento. Tali benefici, sulla base di quanto inizialmente disposto dalla Legge Finanziaria 2007 e successivamente riconfermato dalla Legge Finanziaria 2008 non sono limitati alle persone fisiche, ma sono estesi anche ad aziende ed enti. Ciò è valido a condizione che i beneficiari:

- siano effettivamente passivi di IRPEF o IRES;
- abbiano titolo per richiedere le detrazioni relative alle spese sostenute per l'esecuzione delle riqualificazioni energetiche.

Anche per quanto riguarda i requisiti degli immobili oggetto dei lavori la normativa prevede un ampio ventaglio di possibilità: è possibile infatti ritenere agevolabili gli interventi effettuati in immobili di qualsiasi categoria catastale e destinazione d'uso. Ciò quindi rende possibile effettuare interventi sia sul comparto residenziale sia anche su quello non specificatamente residenziale, comprendendo anche gli immobili a carattere strumentale finalizzati ad attività produttive. Essendo l'obiettivo della manovra la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente, non viene invece contemplata la possibilità di applicare le agevolazioni fiscali di cui al DM 7.04.2008 ad immobili di nuova costruzione per quanto definito dal DPR 380 del 6.08.2001. Condizione imprescindibile di ammissibilità al beneficio di cui sopra, quindi, risulta che l'edificio/unità immobiliare oggetto di intervento sia esistente e dotato di impianto termico precedentemente alla riqualificazione energetica (ad esclusione della posa dei pannelli solari). A tal proposito, si conferma che la prova dell'esistenza degli immobili viene considerata l'iscrizione al Catasto e del pagamento dell'ICI, qualora eventualmente dovuta.

Segue a questa premessa l'analisi di dettaglio della caratterizzazione dei soggetti che si sono avvalsi delle agevolazioni fiscali del 55% e degli immobili oggetto di riqualificazione edilizia nel corso dell'anno fiscale 2008.

Dalla lettura quantitativa dei dati rilevati ([figura 2.1](#)), emerge chiaramente come i soggetti richiedenti i benefici fiscali siano per la maggior parte persone fisiche (93% dei casi) e che possa essere considerato marginale l'impatto sulle persone giuridiche (5% dei casi). Quasi trascurabile sotto l'aspetto numerico il contributo da attribuire alle pratiche intestate a condomini plurifamiliari (circa il 2% del totale): a tal proposito, va certamente sottolineato come a questa esiguità in termini numerici non corrisponda esiguità sotto il profilo dei benefici energetico-ambientali connessi agli interventi di riqualificazione energetica, dettaglio che verrà approfondito nel capitolo successivo. La lettura di una simile distribuzione non sorprende sia in valore assoluto (ossia in funzione della maggiore attenzione e sensibilità registrata al meccanismo delle detrazioni fiscali del 55% da parte dei cittadini rispetto a quanto avvenuto da parte di enti ed aziende), sia anche e soprattutto in riferimento al trend registrato nel corso del precedente anno fiscale (che è da considerarsi sostanzialmente invariato in termini di percentuali relative).



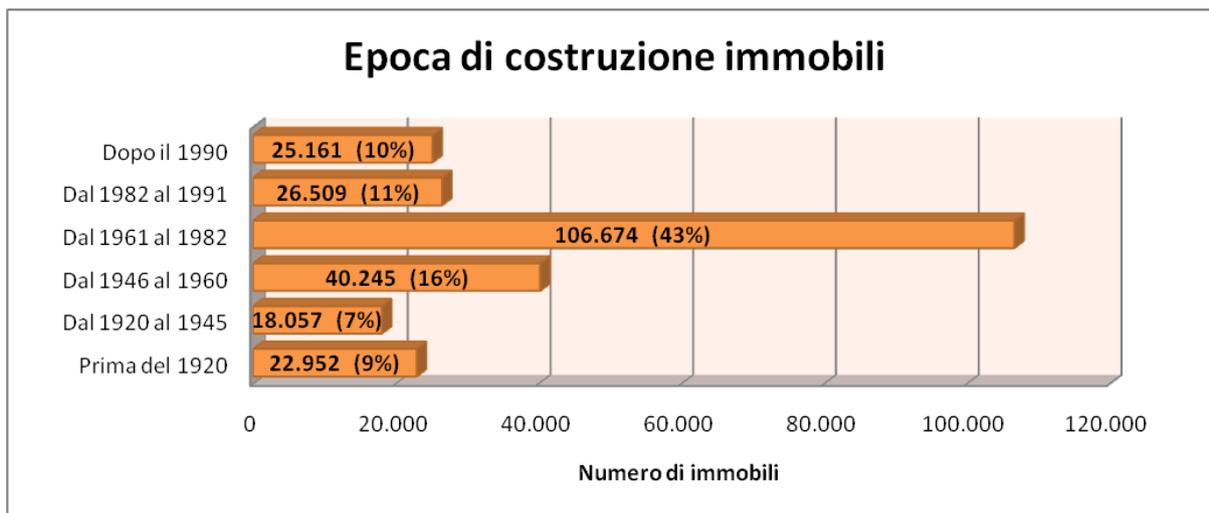
**Figura 2.1 - Caratterizzazione della tipologia dei soggetti beneficiari**

Va comunque sottolineato anche il fatto che se la stragrande maggioranza delle richieste di detrazione proviene dai singoli cittadini, ciò non è probabilmente dovuto solo ad una particolare sensibilità di questi ultimi. Come era da attendersi, le richieste dei condomini sono poche perché è risultato difficile e laborioso (almeno prima della Legge 99 del 2009) mettere insieme il consenso necessario. Per quanto riguarda le imprese, poi, occorre tenere presente che le risoluzioni dell'Agenzia delle Entrate del luglio e dell'agosto 2008 hanno limitato le richieste di detrazione ai soli fabbricati "strumentali" all'attività, di fatto bloccando, dopo un avvio promettente, la riqualificazione di quelli "non strumentali".

## 2.2 Gli immobili

Per quanto concerne il riferimento all'epoca di costruzione degli edifici oggetto di interventi si può comunque sottolineare che, da un punto di vista qualitativo, si osserva una distribuzione pressochè omogenea in funzione del periodo di costruzione, con valori prossimi al 10% per ogni singola categoria considerata, eccezion fatta per il periodo compreso fra gli anni 1961-1982 in cui si concentra la costruzione del 43% del parco immobiliare riqualificato ([figura 2.2](#)).

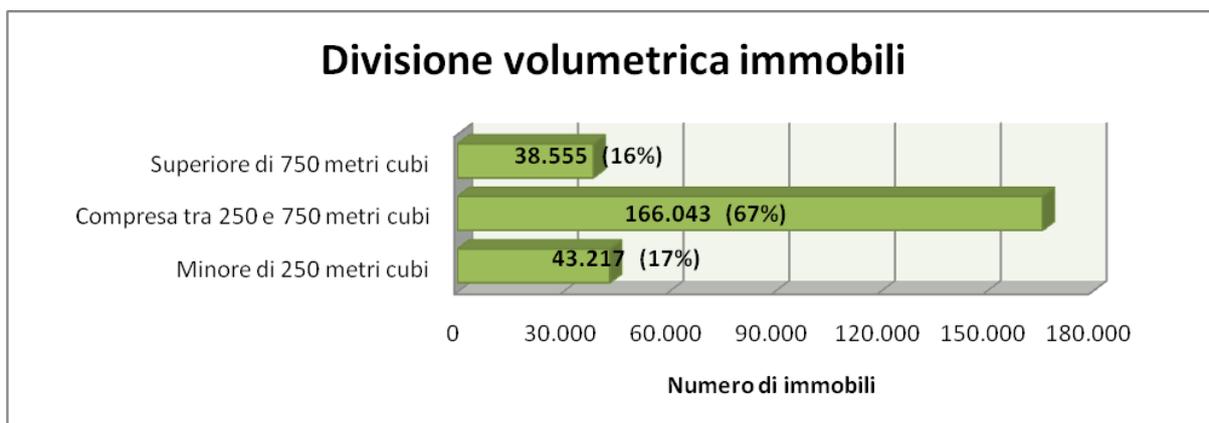
Ciò non sorprende, considerato il boom edilizio di quegli anni in cui si è costruito in fretta e senza troppo badare all'efficienza energetica, stante il basso costo dell'energia per quel periodo. E d'altra parte l'andamento è simile a quanto registrato nel corso dell'anno 2007, in cui la percentuale relativa al periodo si attestava sul 38%. Da considerare trascurabili, nel complesso, le differenze rilevate tra gli altri periodi di costruzione.



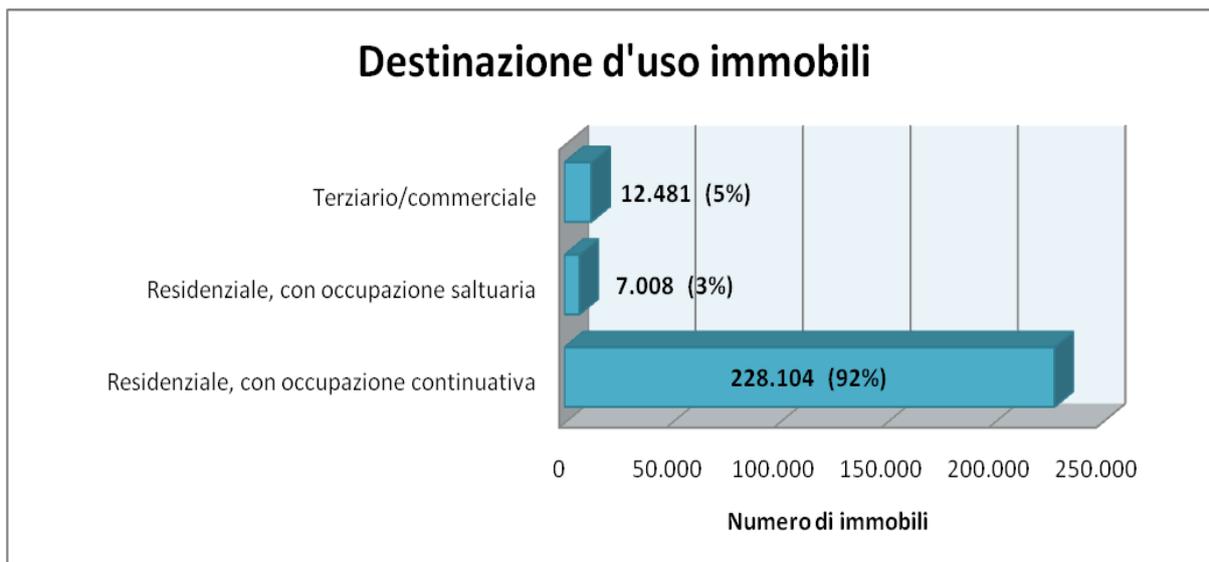
**Figura 2.2 - Distribuzione degli immobili per epoca di costruzione**

Relativamente invece alla classificazione volumetrica degli immobili oggetto di richiesta di detrazione fiscale ai sensi del DM 07.04.08, si può facilmente desumere dal grafico in [figura 2.3](#), che la maggior parte di essi (ossia 166.000 circa, pari al 67% del totale) abbia una cubatura compresa fra i 250 m<sup>3</sup> e i 750 m<sup>3</sup>; il 17% riguarda immobili con una volumetria pari o inferiore ai 250 m<sup>3</sup>, mentre il 16% si riferisce ad immobili con cubatura superiore ai 750 m<sup>3</sup>.

Di certo interessante risulta la valutazione degli stessi dati percentuali alla luce di quanto registrato nel corso dell'anno precedente: pressochè inalterato il valore di immobili compresi tra 250 e 750 m<sup>3</sup> (si passa dal 67% nel 2007 al 68% nel 2008); variazioni piuttosto sensibili coinvolgono le altre due categorie di immobili, ossia aumentano gli interventi su immobili di superficie inferiore a 250 m<sup>3</sup> (si passa dal 10% del 2007 al 17% del 2008) e di contro diminuiscono invece le riqualificazioni energetiche effettuate su immobili di grande dimensione (dal 20% del 2007 si passa al 16% nel 2008). È comunque da osservare che la volumetria maggioritaria si riferisce in media ad unità immobiliari di superficie compresa tra 80 e 250 m<sup>2</sup>, ossia di gran lunga la più diffusa per l'uso residenziale in Italia.



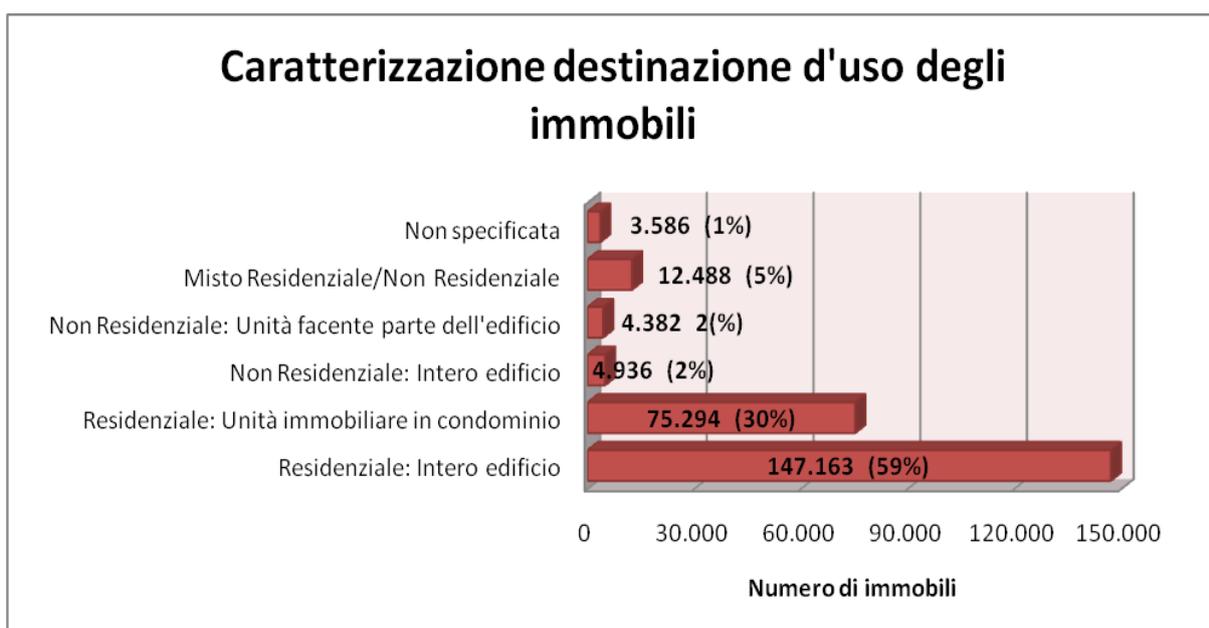
**Figura 2.3 - Caratterizzazione volumetrica degli Immobili**



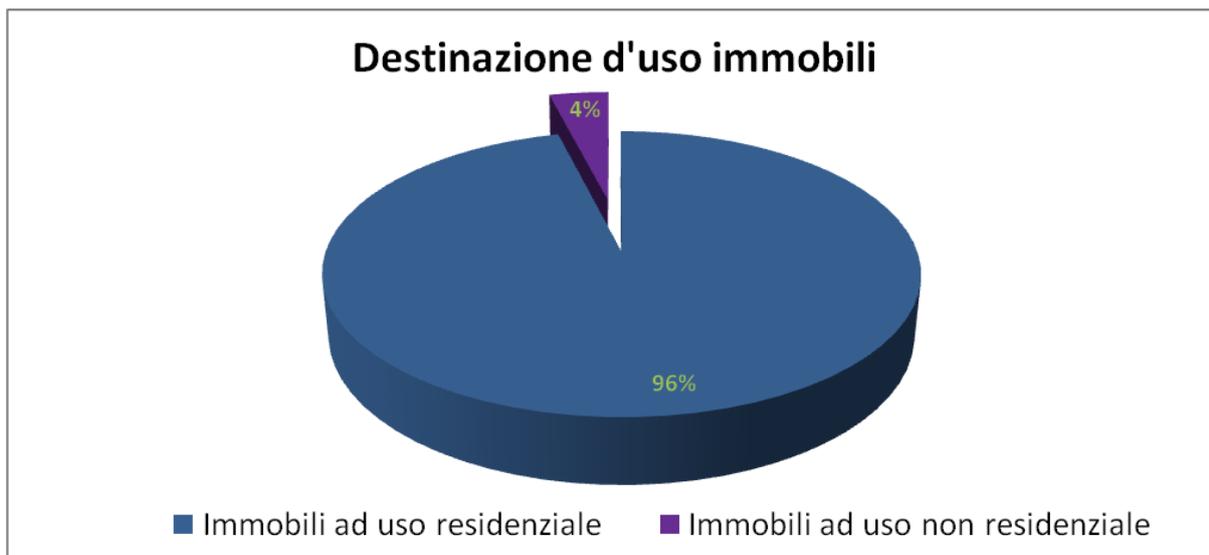
**Figura 2.4 - Distribuzione degli immobili per destinazione d'uso**

Altrettanto dicasi della distribuzione relativa alla tipologia immobiliare degli immobili oggetto di intervento: da quanto emerge dal grafico in [figura 2.4](#), risulta evidente come i soggetti richiedenti abbiano beneficiato degli incentivi fiscali prevalentemente sugli immobili di proprietà a tipologia residenziale. Tale lettura è inoltre da considerarsi del tutto in linea con i dati ISTAT sulla distribuzione del patrimonio edilizio nazionale ed anche con il trend registrato nel corso del precedente anno fiscale.

Inoltre, si evince anche chiaramente come quasi il 60% degli interventi sia stato effettuato su interi edifici di tipo residenziale ([figura 2.5](#)). In maniera specifica, è giusto sottolineare come questa stessa categoria di interventi sia cresciuta significativamente sotto il profilo percentuale addirittura triplicandosi in valore assoluto, passando cioè da circa 40.000 interventi (pari al 38% del totale) nel 2007 a oltre 147.000 (pari al 59%) nel 2008.



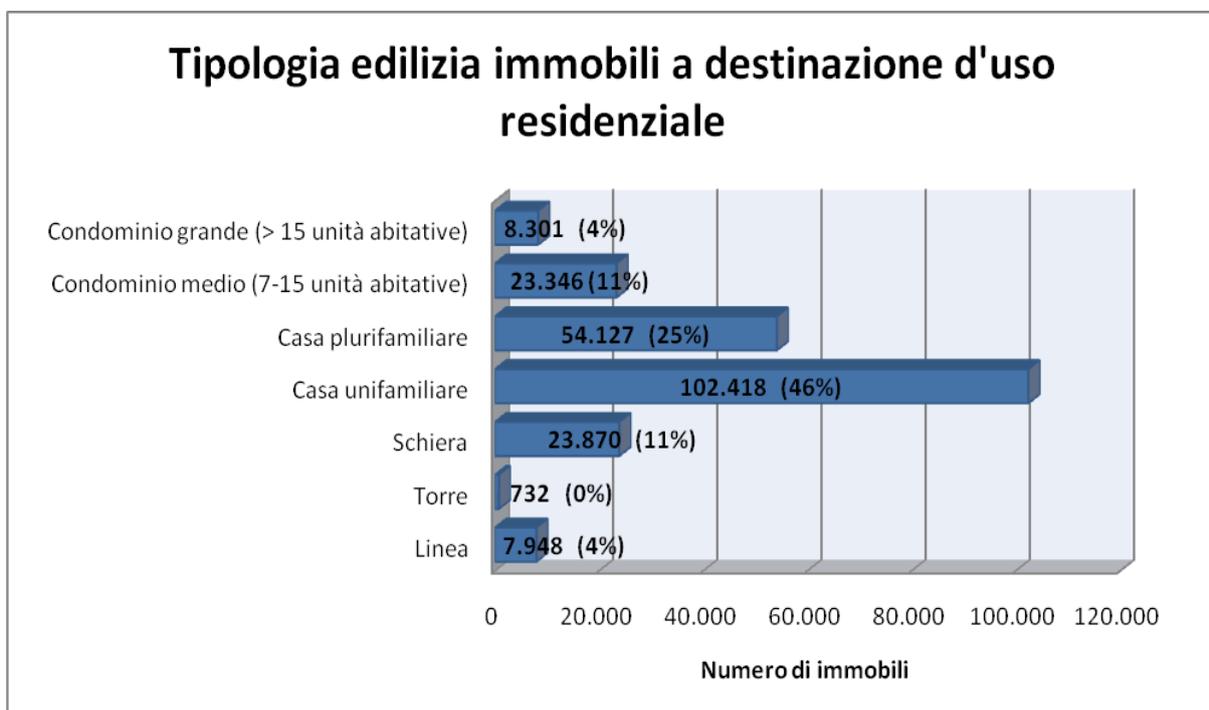
**Figura 2.5 - Distribuzione degli immobili per destinazione d'uso**



**Figura 2.5-bis - Distribuzione degli immobili per destinazione d'uso**

Seppur poco significativi da un punto di vista percentuale, non sono altrettanto trascurabili da un punto di vista numerico neanche gli interventi effettuati sul comparto “misto” in cui si osserva nel corso del 2008 una notevole crescita del numero degli interventi, passando cioè da circa 3.000 interventi nel 2007 a oltre 12.000 nel corso del 2008.

Entrando poi in merito specificamente alla tipologia residenziale (figura 2.6), si osserva chiaramente come quasi il 50% degli interventi sia stato effettuato su edifici di tipo unifamiliare e circa il 25% sia stato effettuato su edifici a tipologia plurifamiliare.



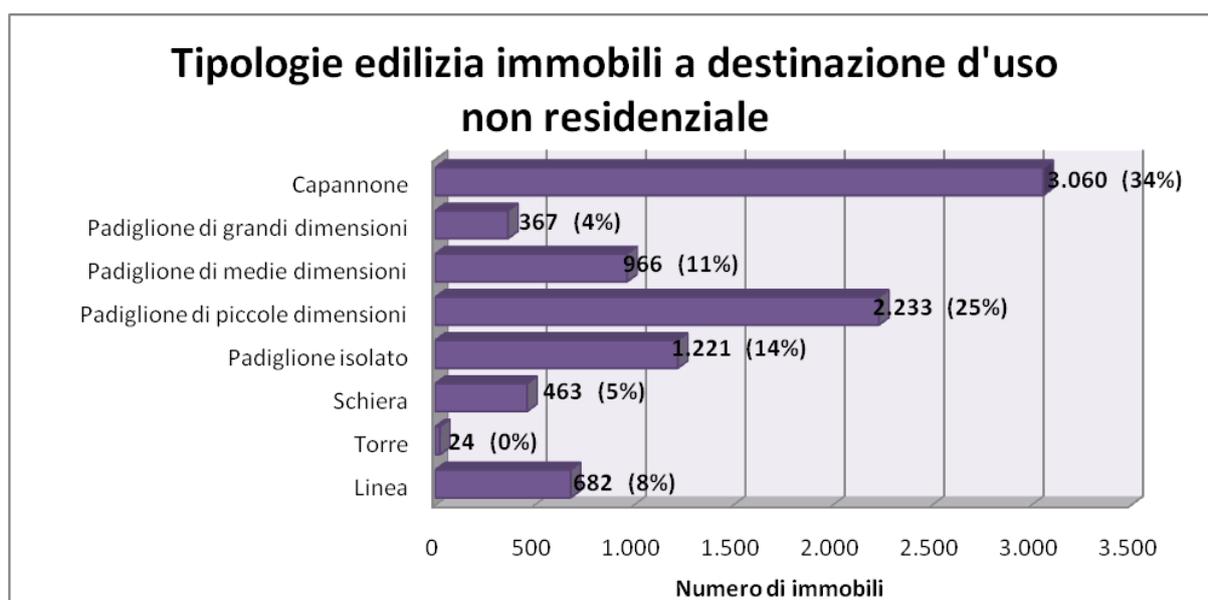
**Figura 2.6 - Distribuzione tipologica degli immobili residenziali**

Ne risulta, chiaramente, una netta predisposizione ad effettuare gli interventi su tipologie architettoniche quanto meno complesse possibile: al crescere del numero delle unità abitative aggregate, diminuisce il numero degli interventi effettuati. In questa stessa ottica, è facilmente possibile decretare la maggiore numerosità di interventi su condomini di media taglia (11%) rispetto ad analoghi più grandi (4%). Analogamente, tra le tipologie edilizie, gli interventi effettuati su edifici a schiera (11%) risultano sensibilmente più numerosi di quelli effettuati su edifici in linea (4%). Trascurabili, infine, gli interventi effettuati su edifici a torre. Si ricorda, comunque, che il limitato numero di interventi condominiali è probabilmente dipeso dalla difficoltà di ottenere le necessarie approvazioni assembleari per lavori di medio-grande difficoltà, durata e costo, stante la legislazione ostativa vigente per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria non strettamente indispensabili.

Relativamente alla tipologia non residenziale, premettendo che spesso a tali tipologie di interventi sono associati lavori tecnicamente complessi e/o con grandi ritorni in termini di benefici energetico-ambientali, dal grafico della distribuzione degli interventi ([figura 2.7](#)) si evince chiaramente che circa il 35% interessa capannoni di tipo industriale. Relativamente alla specifica tipologia dei padiglioni, emerge nuovamente la tendenza a preferire interventi su immobili di piccole-medie dimensioni rispetto ad edifici di grandi taglie. Trascurabili, infine, gli interventi effettuati su edifici a tipologia residenziale (schiera, linea e torre) il cui totale supera di poco i 1000 interventi.

Entrando poi in merito specificamente alla tipologia di impianto di climatizzazione invernale installato nelle unità immobiliari ([figura 2.8](#)), si osserva chiaramente come quasi nel 90% degli edifici oggetto di intervento sia installato un generatore termico di tipo autonomo.

Ne risulta, inequivocabilmente, una netta dominanza dei sistemi autonomi sui sistemi centralizzati (10%). In particolare, nel confronto tra i dati 2007 e i dati 2008, è interessante sottolineare come la cosiddetta forbice relativa a questi dati percentuale si sia ulteriormente ampliata. In questa specifica chiave di lettura, può considerarsi trascurabile la diffusione di impianti centralizzati dotati di sistemi di contabilizzazione del calore.



**Figura 2.7 - Distribuzione tipologica degli immobili non residenziali**

### Divisioni immobili per tipologia di impianto termico installato

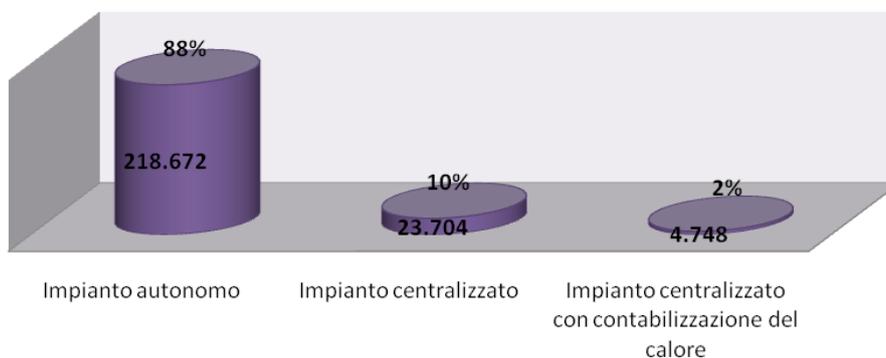


Figura 2.8 - Distribuzione degli immobili per tipologia di impianto termico

Anche in questo caso, comunque, è da evidenziare che in genere impianto centralizzato significa impianto in condominio, con le conseguenti difficoltà già ricordate per procedere ai lavori di riqualificazione.

Analizzando successivamente la specifica tipologia di combustibile utilizzato dai generatori termici delle unità immobiliari oggetto di intervento (figura 2.9), si può facilmente sottolineare come la maggior parte degli impianti sia alimentato con gas metano e che sostanzialmente trascurabili possano essere considerate le altre forme di combustibile. Interessante sottolineare come il valore che percentualmente è cresciuto di più nel confronto dei valori anno su anno sia quello relativo all'energia elettrica.

### Divisione immobili per tipologia di combustibile utilizzato

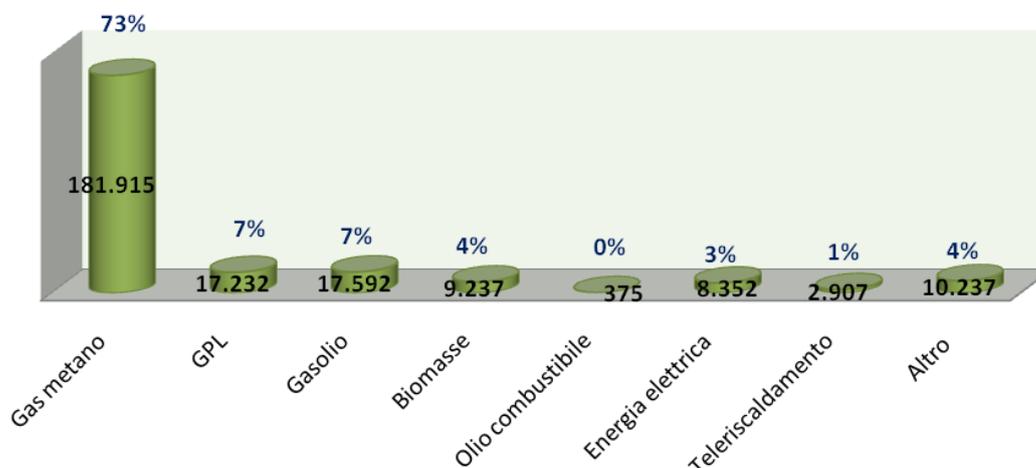


Figura 2.9 - Distribuzione degli impianti termici per tipologia di combustibile

Si ritiene lecito attribuire la causa di tale variazione alle novità normative relative all'incentivazione di sistemi a pompa di calore, come precedentemente illustrato ai sensi del comma 347. Altro elemento da evidenziare in questa stessa chiave di lettura è la crescita significativa della quota relativa ai generatori a biomasse, incentivati invece ai sensi del comma 344, la cui percentuale relativa passa dal 2,7% al 4%.

## CAPITOLO 3. ANALISI DELLE SPECIFICHE TIPOLOGIE DI INTERVENTI EFFETTUATI

### 3.1 La distribuzione degli interventi

Il Decreto Ministeriale recante data 7 aprile 2008, come accennato, introduce all'art. 5 comma 4 bis un'importante novità procedurale rispetto a quanto previsto dal suo omologo precedente del 19 febbraio 2007: viene introdotta infatti una forte semplificazione procedurale nel caso di richieste effettuate esplicitamente per la sostituzione di infissi in singole unità immobiliari e installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria; queste pratiche, come già precedentemente sottolineato, per semplicità saranno identificate da ora in avanti con la sigla PRS.

Dall'analisi della distribuzione per tale tipologia specifica di interventi risulta che oltre il 70% di tutte le pratiche inviate con modalità semplificata PRS riguarda sostituzione di finestre e quasi il 30% riguarda l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria: da un punto di vista numerico, tali percentuali si traducono in una distribuzione pari a 98.000 per la prima tipologia di interventi e oltre 36.000 per la seconda.

Più in generale, da un'analisi quantitativa rigorosa su tutti gli interventi ([figura 3.1](#)) risulta che:

- la maggior parte delle pratiche ricevute da ENEA nel corso del 2008 è legata alla sostituzione degli infissi (48%), ossia quasi 120.000 interventi su un totale di 248.000 pratiche;
- circa 73.000 pratiche, pari al 29% del totale, coinvolgono la sostituzione dell'impianto di climatizzazione invernale;
- oltre 43.000 pratiche, ossia il 18% del totale, prevede l'installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria;
- circa il 3% di tutte le pratiche inviate riguarda coibentazione di strutture opache orizzontali, ossia quasi 7.500 interventi;
- circa il 2% del totale delle pratiche inviate riguarda coibentazione di strutture opache verticali, e ciò significa oltre 4.000 interventi.

Ciò premesso riteniamo interessante mettere in evidenza la distribuzione degli interventi in funzione della fascia climatica di appartenenza degli immobili. Da quanto illustrato nel grafico in [figura 3.2](#), risulta evidente come oltre il 60% delle pratiche siano state inviate relativamente ad immobili posti in zona climatica E. Importante risulta anche il contributo specifico degli interventi posti in zona climatica D (circa 1/5 del totale).

Altrettanto interessante, di contro, è verificare come sia da considerarsi praticamente nullo il contributo che è possibile attribuire alle aree posizionate in zona climatica A (3 pratiche totali). Vista la predominanza del settore residenziale (con valore superiore al 90% del totale) rispetto agli altri, tale distribuzione riteniamo possa essere del tutto rappresentativa e significativa del quadro complessivo.

### DISTRIBUZIONE INTERVENTI 2008

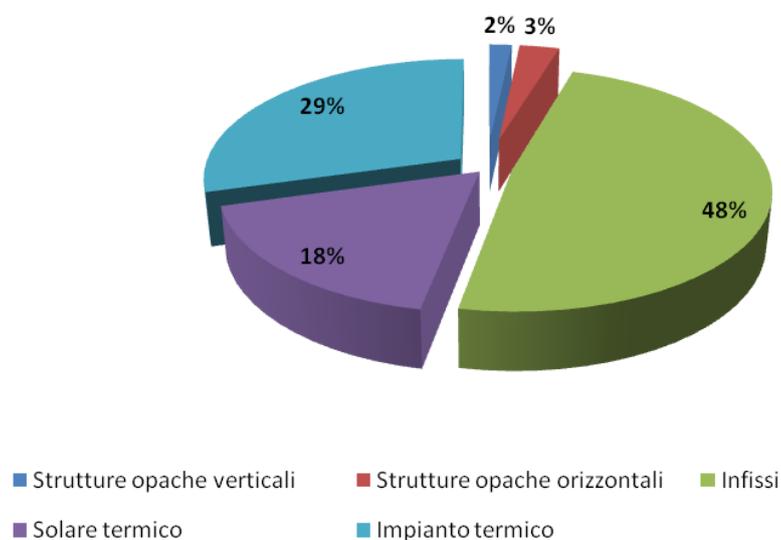


Figura 3.1 - Distribuzione per interventi delle richieste di detrazione 2008

### Distribuzione interventi (riferiti solo alle tipologie di immobili con destinazione d'uso residenziale) in base alle diverse fasce climatiche

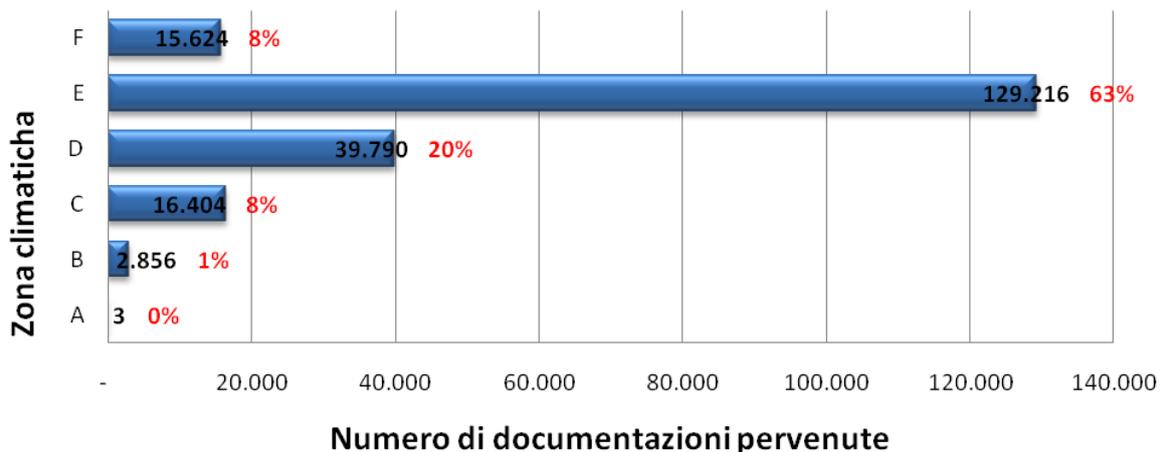
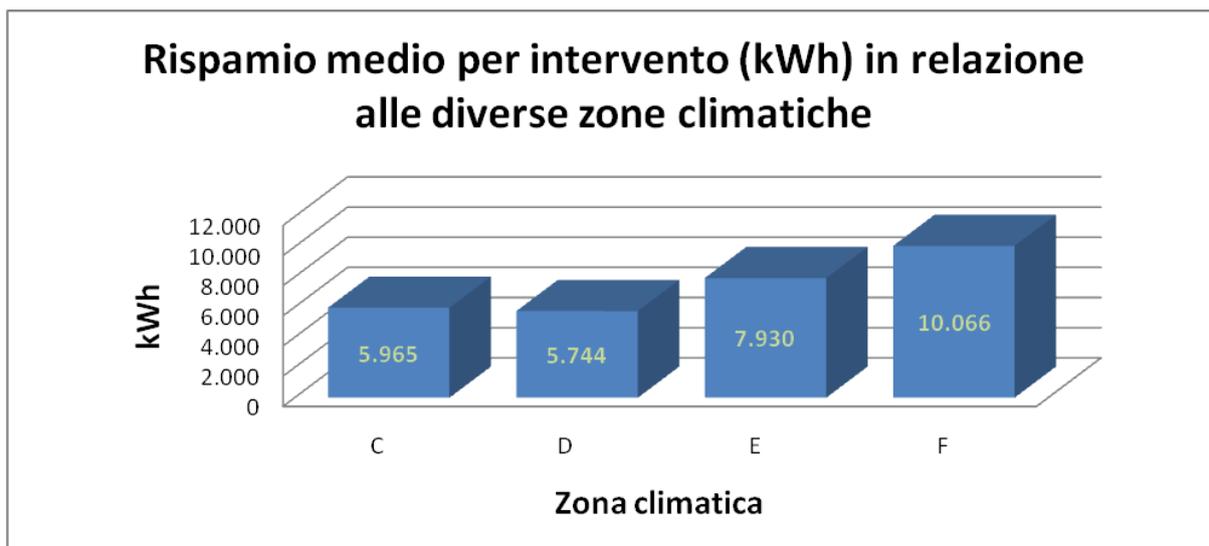


Figura 3.2 - Distribuzione degli interventi effettuati su immobili residenziali in funzione delle zone climatiche di appartenenza



**Figura 3.3 - Risparmio medio per intervento per zona climatica.**

Entrando più in dettaglio, e sottolineando che il risparmio medio associato ad ogni tipologia di intervento varia in funzione di diversi parametri (tecnici, manutentivi ecc.), riteniamo interessante rilevare come tali variazioni siano anche funzione della zona climatica in cui è posto l'edificio. Dal grafico in [figura 3.3](#), infatti, emerge chiaramente come alle aree climatiche più rigide siano associati interventi di riqualificazione energetica con benefici medi significativamente superiori rispetto ad equivalenti realizzati in aree diverse.

Per un approfondimento di questi risultati, si rimanda alla lettura dei successivi paragrafi.

## **3.2 Comma 345. Interventi sull'involucro edilizio**

### *3.2.1 Gli interventi eseguiti*

Nell'ottica di riqualificare il cospicuo patrimonio immobiliare, le prestazioni dell'involucro edilizio sono fondamentali e certamente risulta auspicabile l'ottimizzazione del sistema edificio-impianto al fine di conseguire performance apprezzabili in termini energetici. A tal proposito perciò un involucro efficiente incide significativamente sulle dispersioni e, conseguentemente, sul consumo (definendo con il termine efficiente il punto di ottimo per ciò che concerne l'isolamento termico e l'inerzia termica in relazione alla destinazione d'uso).

Banalmente, scelte orientate con attenzione in questa direzione creano le condizioni per una riduzione significativa della potenza termica dell'impianto di climatizzazione invernale necessario al benessere degli ambienti. In linea del tutto generale, si può stimare che il risparmio di energia in fonte primaria conseguibile con interventi di miglioramento della prestazione energetica dell'involucro sia dell'ordine del 20-40% in termini di kWh/m<sup>2</sup> anno (dato, ovviamente, fortemente variabile in funzione della tipologia edilizia e delle zone climatiche).

Proprio in questa specifica ottica, quindi, è da considerarsi la scelta di sostenere con forza il mercato mediante il beneficio fiscale del 55%, in particolare per le spese sostenute a fronte di:

- interventi sull'involucro edilizio riguardanti strutture opache verticali;

- sostituzione di finestre comprensive di infissi;
- interventi su sistemi di copertura e solai;

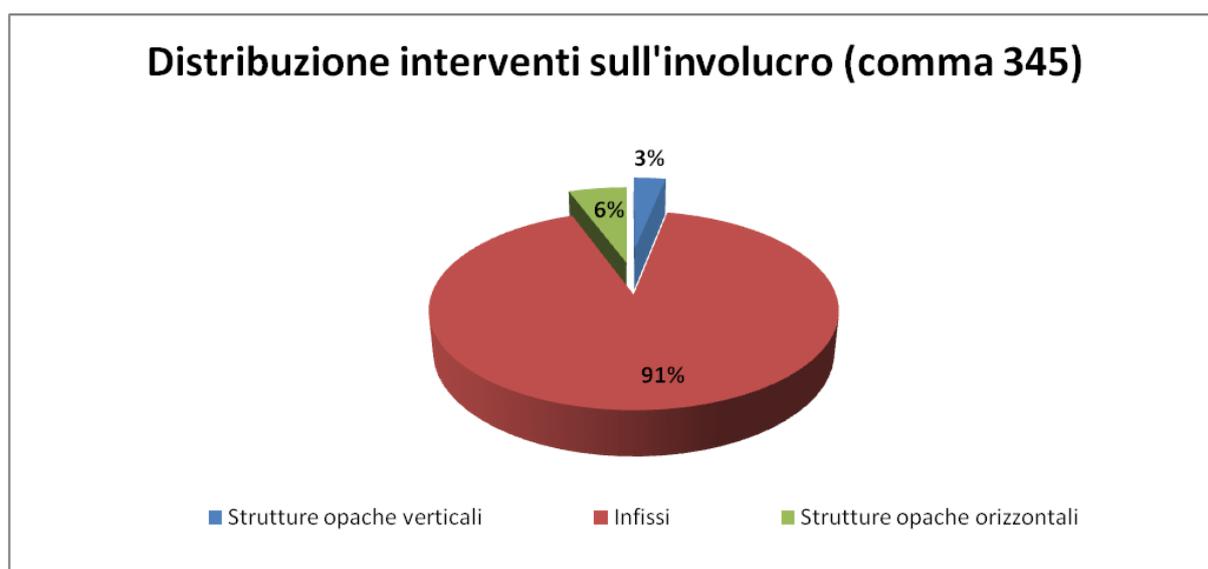
a condizione che tali componenti:

- delimitino il volume riscaldato verso l'esterno o verso vani non riscaldati;
- che rispettino i valori limite di trasmittanza termica  $U$  ( $W/m^2K$ ) differenziati in funzione della zona climatica di appartenenza per ogni diversa tipologia di intervento (secondo quanto prescritto dal Decreto edifici).

### 3.2.2 Strutture opache orizzontali. Solai e coperture

Il comma 345 della finanziaria 2008 stabilisce che il beneficio fiscale per questa tipologia di intervento sia rilasciato in funzione del rispetto dei valori limite di trasmittanza termica indicati nel su citato DM 11 marzo 2008. A tal proposito, vale la pena ricordare l'errore di trascrizione inserito nella tabella 3 in allegato alla Legge 296/06, errore a seguito del quale non sono stati applicati ai sensi del comma 345 i benefici fiscali specifici per le strutture opache orizzontali per il periodo di attuazione del primo anno della campagna di riqualificazione energetica. L'anomalia è stata corretta dall'art. 1 c. 23 della Finanziaria 2008 e l'art. 9-ter del DM 7/4/08 ha reso pienamente operativa la detrazione con decorrenza retroattiva dal 1/1/07, anche se di fatto l'errore ha avuto l'effetto di limitare fortemente gli interventi nel 2007 e, per trascinamento, anche in parte del 2008.

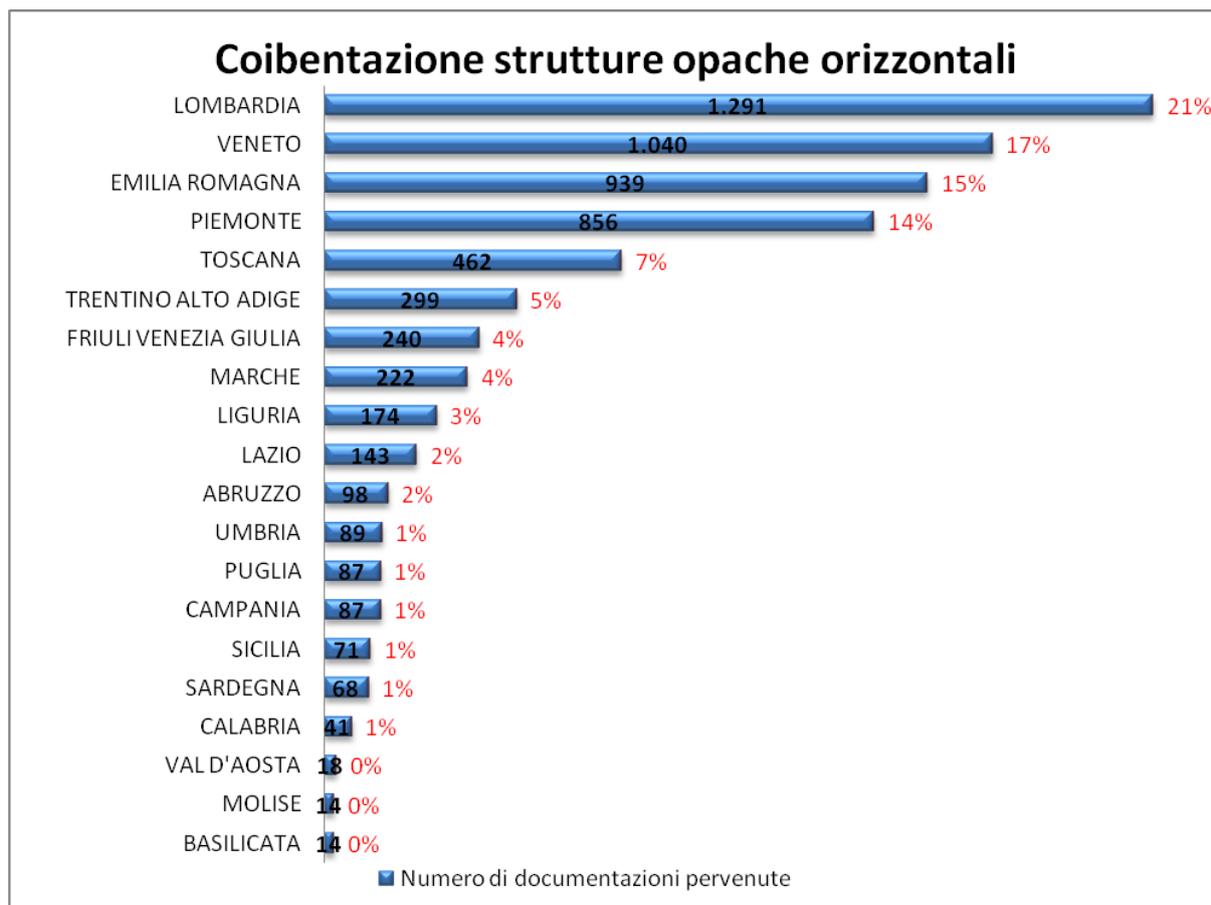
Questa nota viene ritenuta di assoluta necessità per una migliore lettura dei dati in senso assoluto e in ottica di valutazione dei trend di crescita-decrescita anno su anno, così da giustificare eventuali difformità presenti specificatamente per questa casistica di intervento. Da un punto di vista del numero assoluto di interventi effettuati, è da rilevare che per ciò che riguarda le strutture opache orizzontali si registra una sostanziale uniformità in valore numerico assoluto, passando cioè da un valore (stimato) di 8.500 nel corso dell'anno 2007 a circa 7.500 nel corso del 2008.



**Figura 3.4 - Distribuzione degli interventi effettuati sull'involucro**

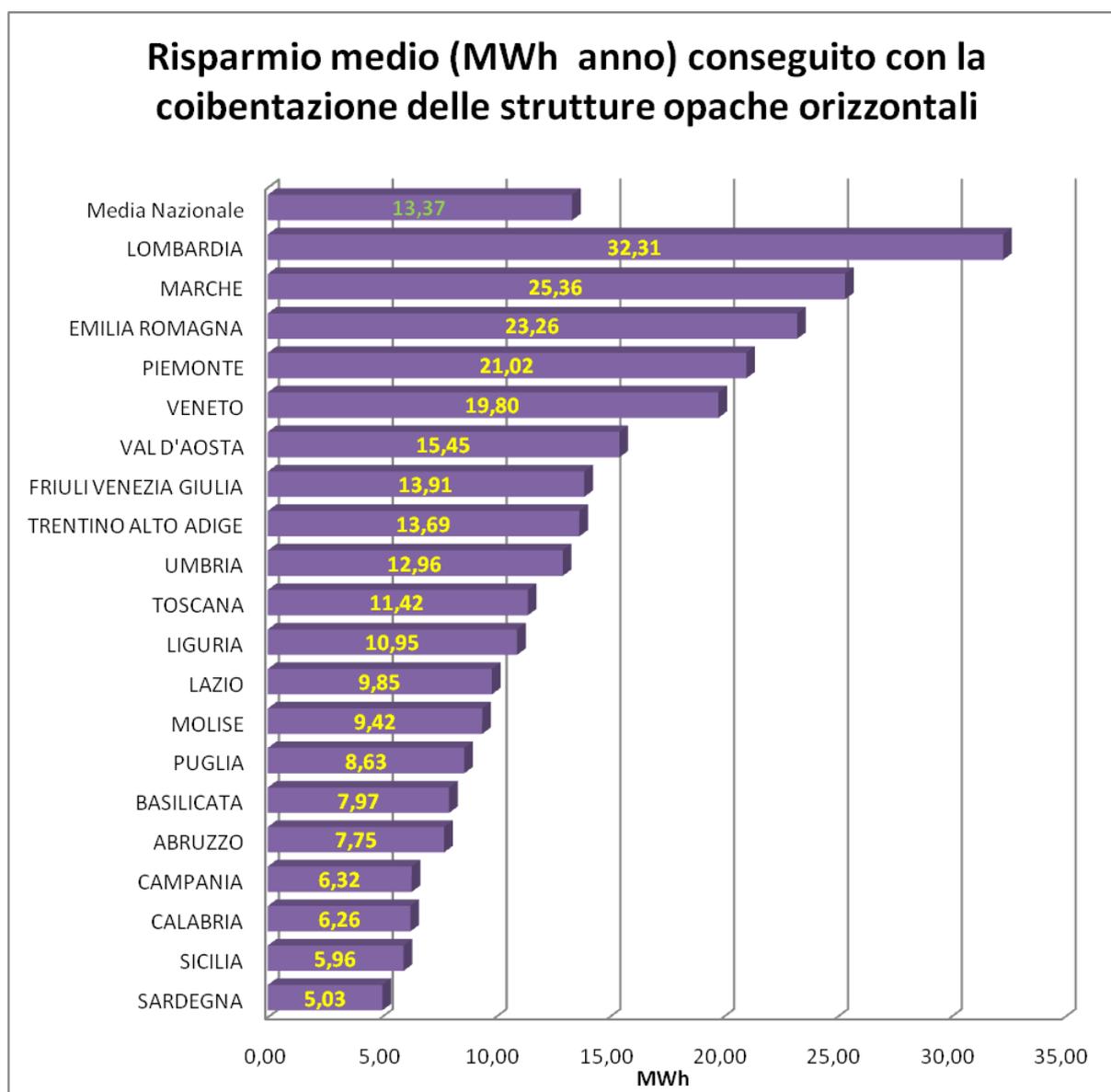
Come precedentemente accennato e confermato dal grafico riportato in figura 3.4, l'intervento più diffuso del territorio è risultato la sostituzione degli infissi.

Da un punto di vista della distribuzione regionale, come si osserva nello specifico grafico delle distribuzioni in figura 3.5, nel 2008 il contributo maggiore è attribuibile agli interventi effettuati in Lombardia (21% del totale). Seguono, nell'ordine, Veneto (17%), Emilia-Romagna (15%) e Piemonte (14%). Interessante evidenziare come la somma delle prime quattro regioni superi il 65% del totale degli interventi. Trascurabili i contributi delle regioni meridionali, tutte con l'1% del totale.



**Figura 3.5 - Distribuzione per regione degli interventi di coibentazione su strutture opache orizzontali**

Sotto il profilo dei risparmi medi conseguiti a seguito degli interventi effettuati, da un punto di vista della distribuzione regionale, è interessante osservare come, in questo caso specifico, i maggiori benefici non siano localizzabili unicamente nelle regioni settentrionali a clima prevalentemente rigido. Riferendosi al grafico in figura 3.6, si identifica chiaramente il trend della Lombardia (con valori dichiarati anche superiori a 30 MWh per intervento), seguito da Marche (25 MWh) ed Emilia Romagna (23 MWh). Se tali valori vengono invece confrontati con i valori minimi, relativi invece alle regioni meridionali ed insulari (in Sicilia e Sardegna, ad esempio, si registrano benefici medi conseguiti inferiori a 6 MWh per intervento), risulta interessante verificare che sotto il profilo quantitativo le differenze raggiungano rapporti pari o superiori a 1:5.

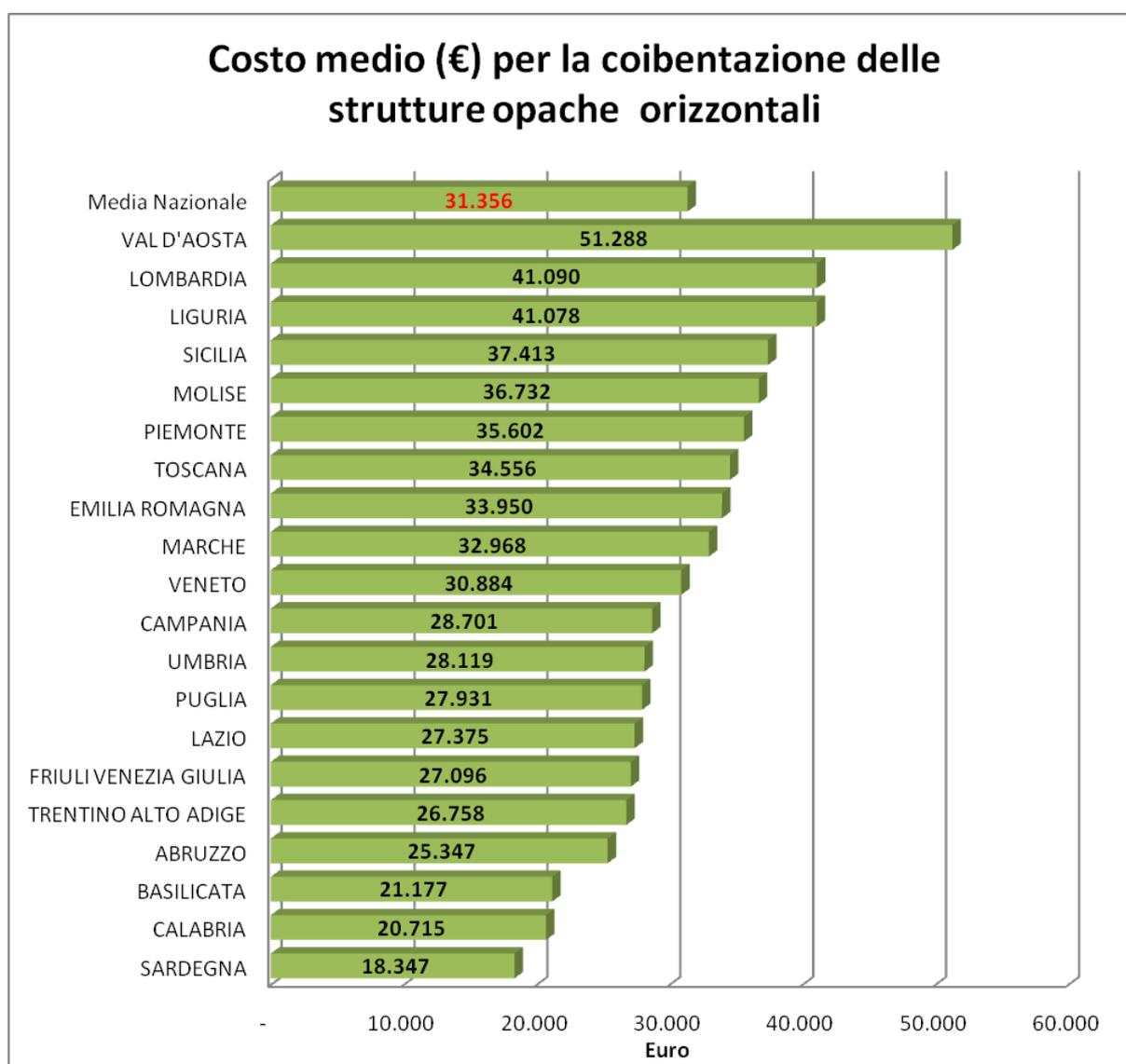


**Figura 3.6 - Distribuzione per regione del risparmio medio annuo a seguito di interventi su strutture opache orizzontali**

Analogamente, entrando in merito alla lettura dei costi medi dichiarati per l'integrazione delle prestazioni termo-igrometriche delle chiusure orizzontali, la distribuzione regionale in [figura 3.7](#) identifica chiaramente come nel territorio nazionale sia possibile leggere trend e dinamiche con sensibili differenze.

La presenza di differenze sul territorio non deve certamente sorprendere, essendo il costo stesso di un intervento di riqualificazione energetica funzione di una serie di innumerevoli di variabili (tra le quali ci piace sottolineare la complessità tecnica dell'intervento stesso, la variabilità delle tecniche costruttive e la presenza di economie locali sul territorio nazionale altrettanto difficilmente confrontabili).

Ciò specificato, sulla base dei dati forniti ad ENEA, rileviamo maggiorazioni significative nell'ordine del 50% e diminuzioni nell'ordine del 50%, rispetto al valore medio nazionale per questa specifica categoria di interventi (pari a circa 31.000 €). Nello specifico, tra il valore minimo rilevato (Regione Sardegna 18.347 €) e il valore massimo rilevato (51.288 €) esiste un rapporto superiore a 1:2,5.

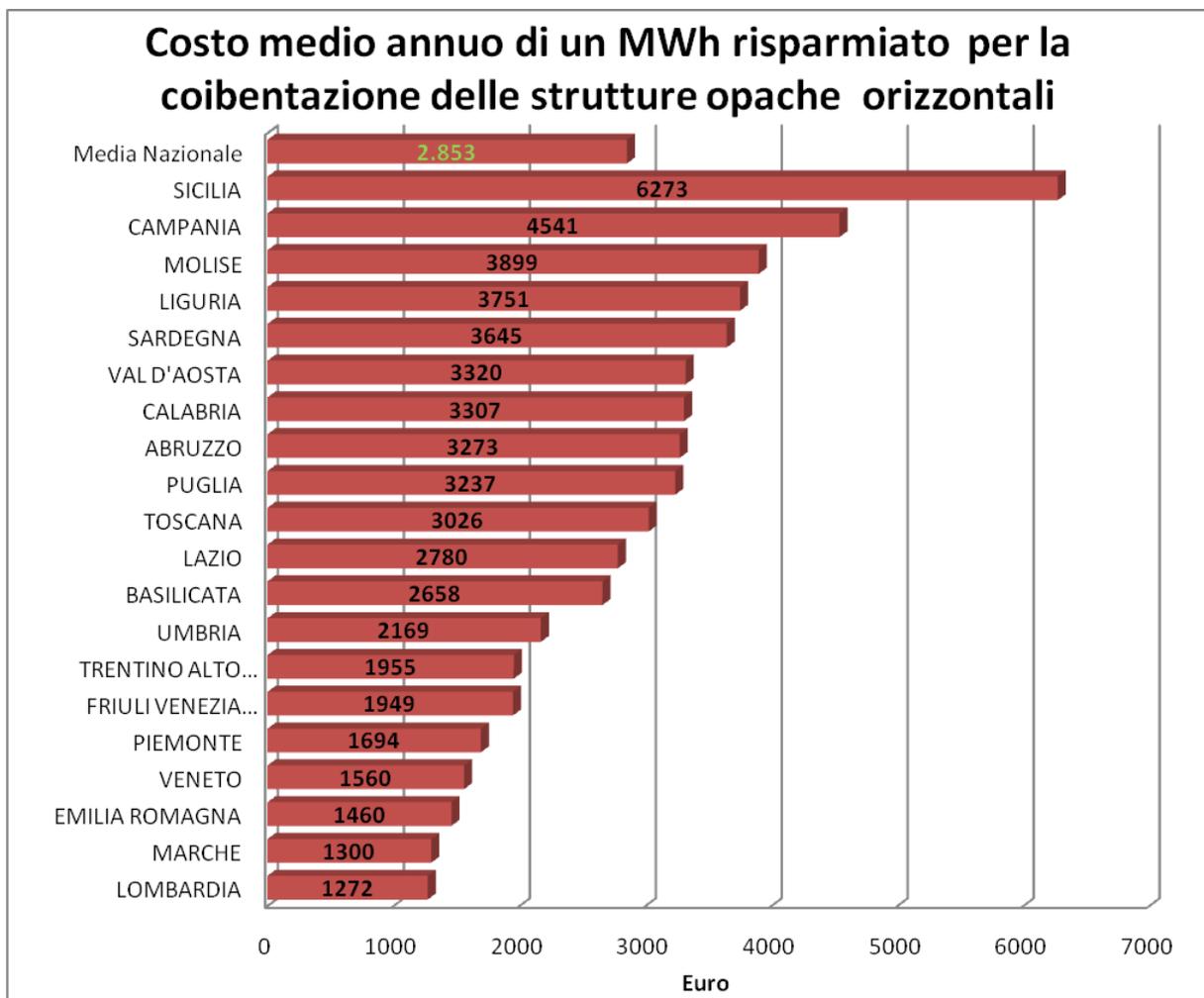


**Figura 3.7 - Distribuzione per regione del costo medio dell'intervento su strutture opache orizzontali**

Da quanto sopra, consegue chiaramente che il costo effettivo del risparmio energetico conseguibile per questa tipologia di interventi sia sensibilmente variabile in funzione della località in cui l'intervento stesso è stato effettuato.

Dal grafico riportato in figura 3.8, si osserva, infatti, una forte variabilità di questo parametro: ovviamente, nelle regioni in cui è associato un valore più basso di risparmio medio a seguito di intervento, risulta più alto il costo medio di un MWh.

Entrando in ottica di pura convenienza economica, da tale grafico risulterebbe chiaramente meno conveniente effettuare un intervento di riqualificazione energetica sulle chiusure orizzontali in aree meridionali quali, ad esempio, Sicilia, Campania e Molise (in cui cioè il costo è superiore a 3.850 € per MWh risparmiato, con valore massimo che tocca anche i 6.200 €) rispetto ad aree quali Lombardia, Marche ed Emilia-Romagna (in cui lo stesso costo è inferiore a 1.500 € per MWh risparmiato, con valore minimo che sfiora anche i 1.250 €).



**Figura 3.8 - Distribuzione per regione del costo medio annuo del MWh risparmiato a seguito di intervento su strutture opache orizzontali**

### 3.2.3 Strutture opache verticali. Pareti perimetrali

Per ciò che invece riguarda specificamente il numero di questa tipologia di interventi, nel corso dell'anno 2008, la semplificazione procedurale relativamente all'invio delle pratiche di cui si è detto, rende possibile una diversa chiave di lettura del dato: se infatti nel corso del 2007 si erano ricevute circa 5.800 pratiche relative a lavori di coibentazione dell'involucro opaco verticale (con un valore percentuale pari a circa il 6% del totale), nel 2008 tale valore risulta pari a 4.124 richieste (circa il 2% del totale relativo alle pratiche ricevute). Certamente significativo è rilevare un decremento nel numero assoluto delle pratiche ricevute per l'isolamento delle pareti, alla luce di un aumento superiore al 100% del totale delle pratiche ricevute ai sensi dell'intero comma 345. Si può ipotizzare che gli utenti, complice la crisi economica, si sono indirizzati su interventi più economici e più veloci, rimandando ad altra data lavori certamente più significativi dal punto di vista dell'energia risparmiata ma più onerosi dal lato economico.

Da un punto di vista della distribuzione regionale, come si osserva nello specifico grafico delle distribuzioni in [figura 3.9](#), nel 2008 il contributo maggiore è attribuibile agli interventi effettuati nella regione Lombardia (26% del totale). Seguono, nell'ordine Veneto (21%), la Regione Trentino-Alto Adige (12%) e l'Emilia-Romagna (9%). Interessante evidenziare come la somma delle prime tre regioni tocchi quasi il 60% del totale degli interventi. Trascurabili i contributi delle regioni meridionali: Basilicata (2% del totale degli interventi), tutte le altre con l'1% ciascuna o anche meno.

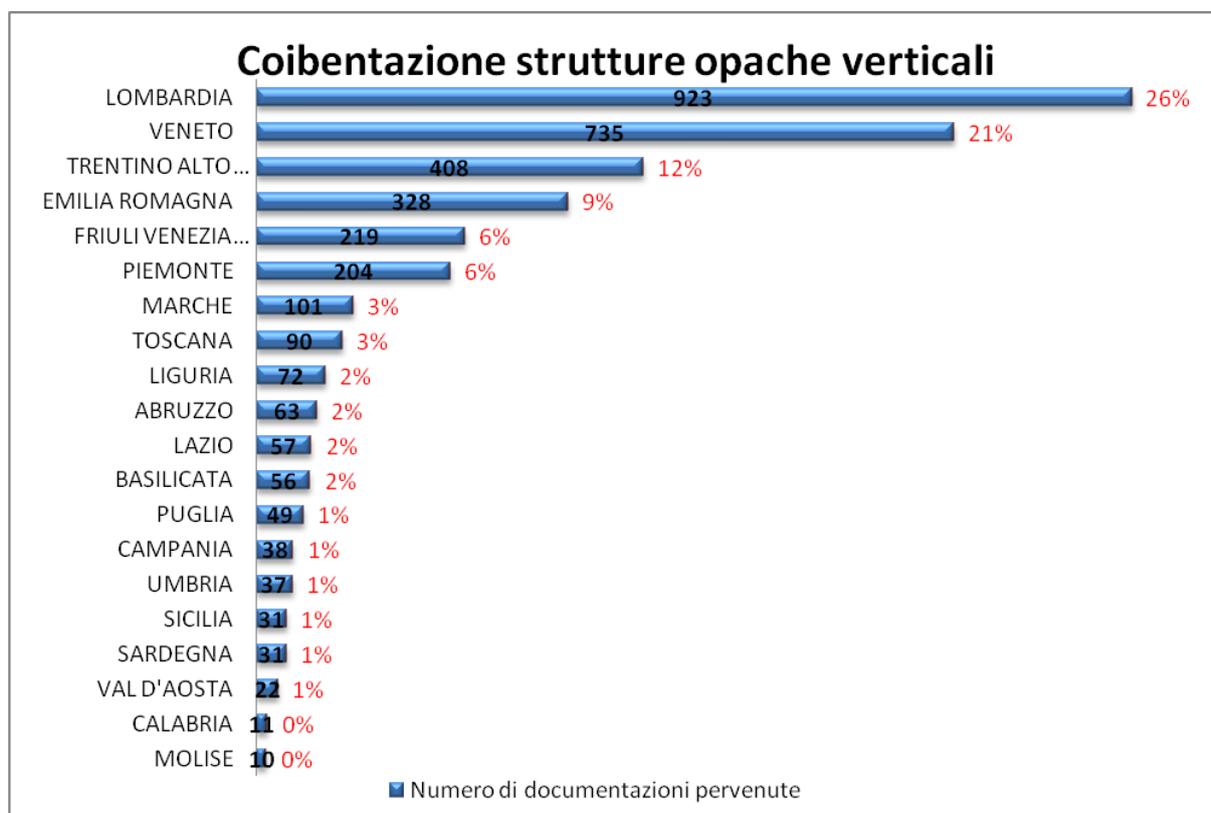
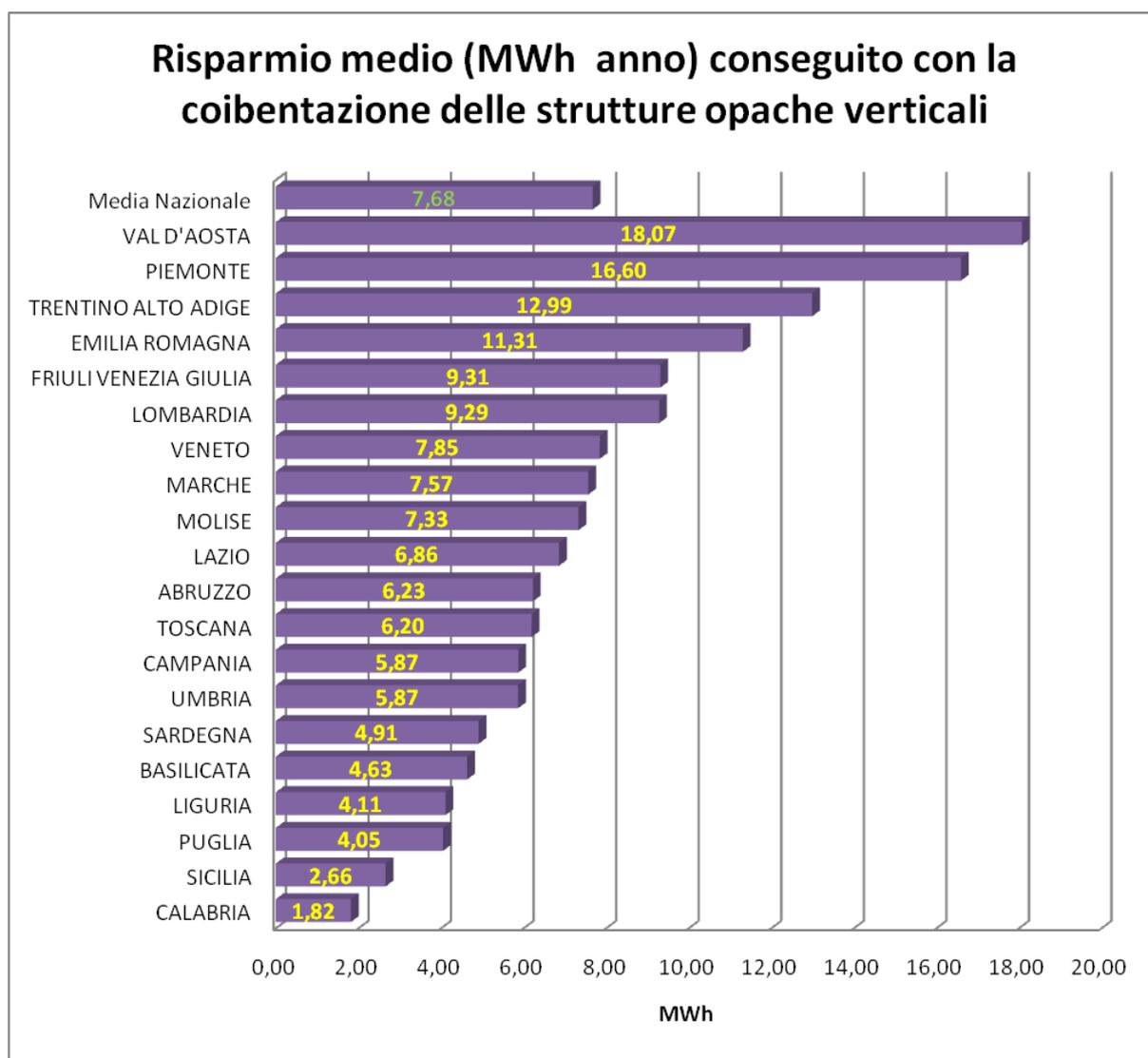


Figura 3.9 - Distribuzione regionale degli interventi su strutture opache verticali

Sotto il profilo dei risparmi medi conseguiti a seguito degli interventi effettuati, come era da attendersi i maggiori benefici sono localizzabili nelle regioni settentrionali a clima prevalentemente rigido.

Riferendosi al grafico in [figura 3.10](#), nelle regioni Val d'Aosta e Piemonte si riscontrano valori superiori a 15 MWh a per intervento, circa il doppio della media nazionale.

Se tali valori vengono invece confrontati con i valori minimi, relativi invece alle regioni meridionali (in Sicilia e Calabria, ad esempio, si registrano benefici medi inferiori a 5 MWh/anno per intervento), risulta interessante osservare che sotto il profilo quantitativo le differenze raggiungano rapporti pari o superiori a 1:5.

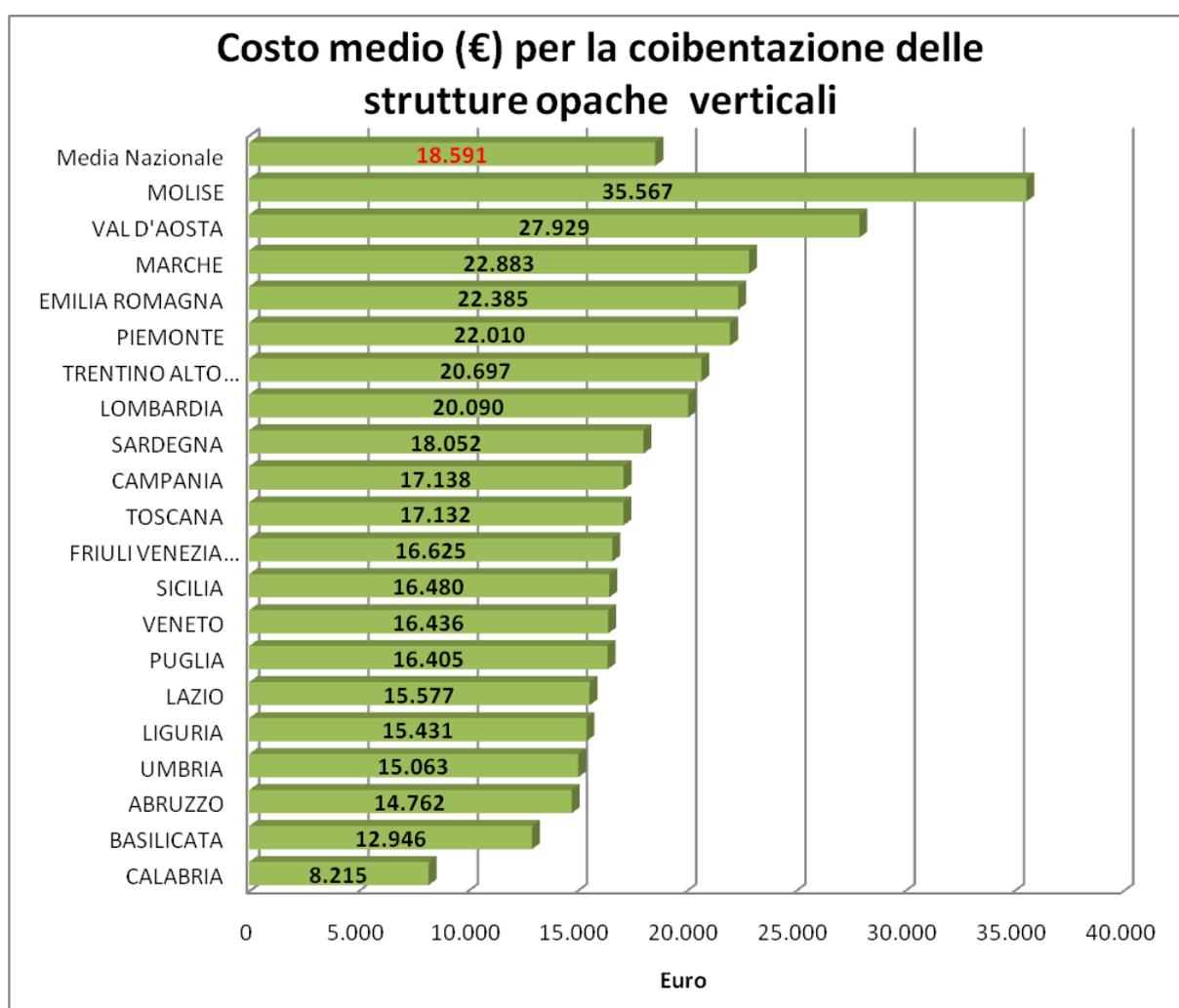


**Figura 3.10 - Distribuzione regionale del risparmio medio annuo per interventi su strutture opache verticali**

Analogamente, entrando in merito alla lettura dei dati specifici dei costi dichiarati per l'integrazione delle prestazioni termo-igrometriche delle chiusure verticali opache, la distribuzione regionale in [figura 3.11](#) mostra come nel territorio nazionale sia possibile identificare significative differenze.

Pur non sorprendendo che esistano tali differenze, anche sostanziali, essendo – come già detto – il costo stesso di un intervento di riqualificazione energetica funzione di una serie innumerevoli di variabili, rileviamo maggiorazioni nell'ordine del 100% e diminuzioni nell'ordine del 50%, rispetto al valore medio nazionale per questa specifica categoria di interventi (pari a circa 19.000 €).

Nello specifico, tra il valore minimo rilevato (Calabria 8.215 €) e il valore massimo rilevato (Molise 35.667 €) esiste un rapporto superiore a 1:4.

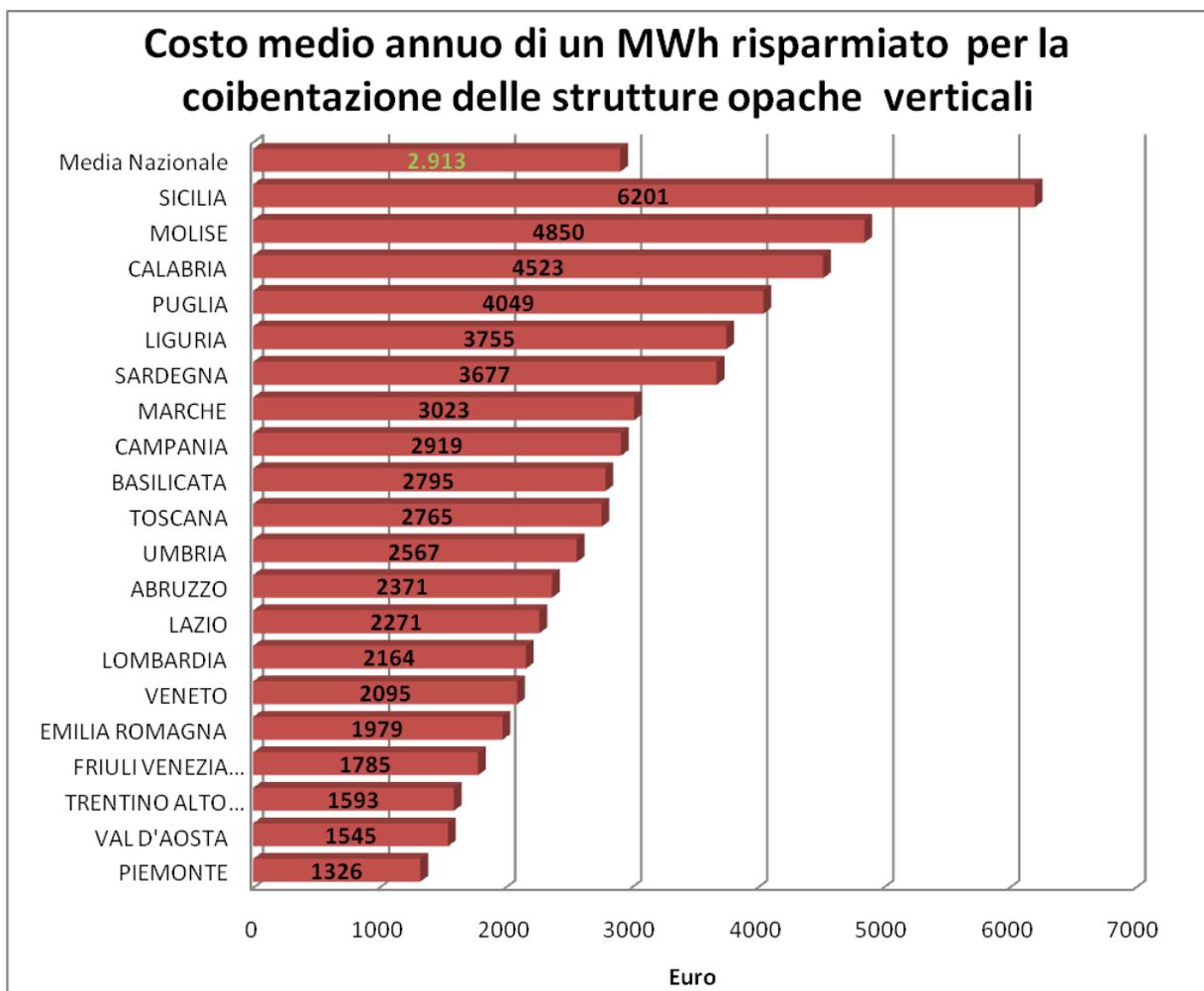


**Figura 3.11 - Distribuzione regionale del costo medio dell'intervento su strutture opache verticali**

Da quanto sopra consegue chiaramente che il costo effettivo del risparmio energetico conseguibile per tale tipologia di interventi sia sensibilmente variabile in funzione della località in cui l'intervento stesso è stato effettuato.

Dal grafico in [figura 3.12](#), infatti, si osserva una forte variabilità di questo parametro: ovviamente, nelle regioni in cui è associato un valore più basso di risparmio medio a seguito di intervento, risulta invece più alto il costo medio di un MWh/anno.

Entrando in ottica, è bene specificarlo, di pura convenienza economica, da tale grafico risulterebbe chiaramente meno conveniente effettuare un intervento di riqualificazione energetica sulle chiusure verticali opache in aree meridionali quali, ad esempio, Sicilia, Molise e Calabria (in cui cioè il costo è superiore a 4.500 € per MWh/anno risparmiato) rispetto ad aree quali Piemonte, Val d'Aosta, Trentino Alto Adige (in cui lo stesso costo è inferiore a 1.600 € per MWh/anno risparmiato).



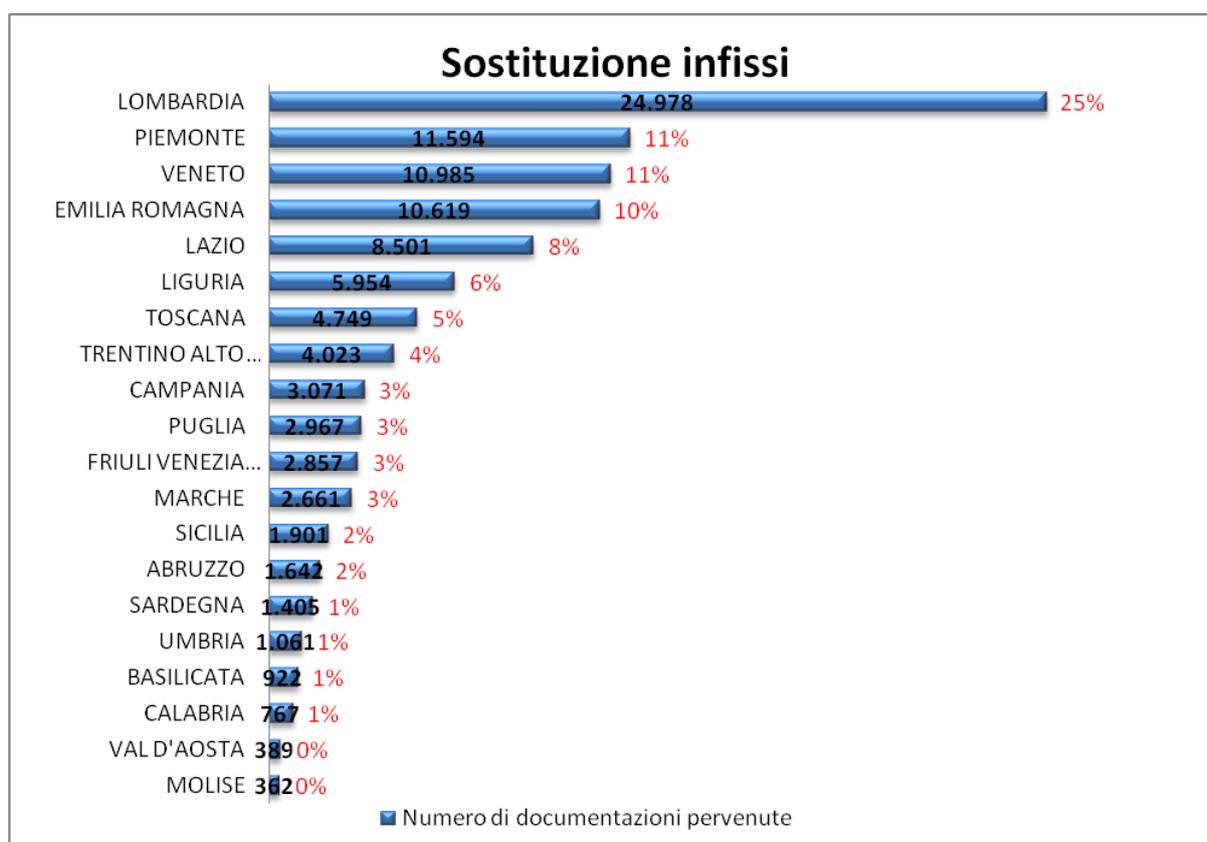
**Figura 3.12 - Distribuzione regionale del costo medio annuo di 1 MWh risparmiato con intervento su strutture opache verticali**

### 3.2.4 Strutture trasparenti verticali. Infissi

Già nel corso dell'anno 2007, il comma 345 risultava essere il più utilizzato registrando il 37% del totale, pari a circa 39.000 pratiche inviate. In particolare, ricordando come la modalità di invio fosse allora unica sia per interventi su componenti opachi di involucro sia per componenti trasparenti, dall'analisi quantitativa si evinceva che l'intervento più effettuato era proprio la sostituzione degli infissi. Da un punto di vista numerico, la predominanza era più che netta con un numero di richieste di beneficio fiscale di circa 33.000. Non sorprende, quindi, alla luce dell'esperienza dell'anno precedente e delle evoluzioni normative in chiave di semplificazione procedurale di cui si è già trattato, osservare una crescita esponenziale del numero di tali interventi (120.000 circa pari al 48% del totale, a fronte di 33.300 pratiche del 2007 ossia il 33% del totale).

Da un punto di vista della distribuzione regionale, come si osserva nello specifico grafico delle distribuzioni riportato in [figura 3.13](#), nel 2008 il contributo maggiore è attribuibile agli interventi effettuati nella regione Lombardia (25% del totale). Seguono, nell'ordine Piemonte e Veneto (entrambe 11%), ed Emilia-Romagna (10%).

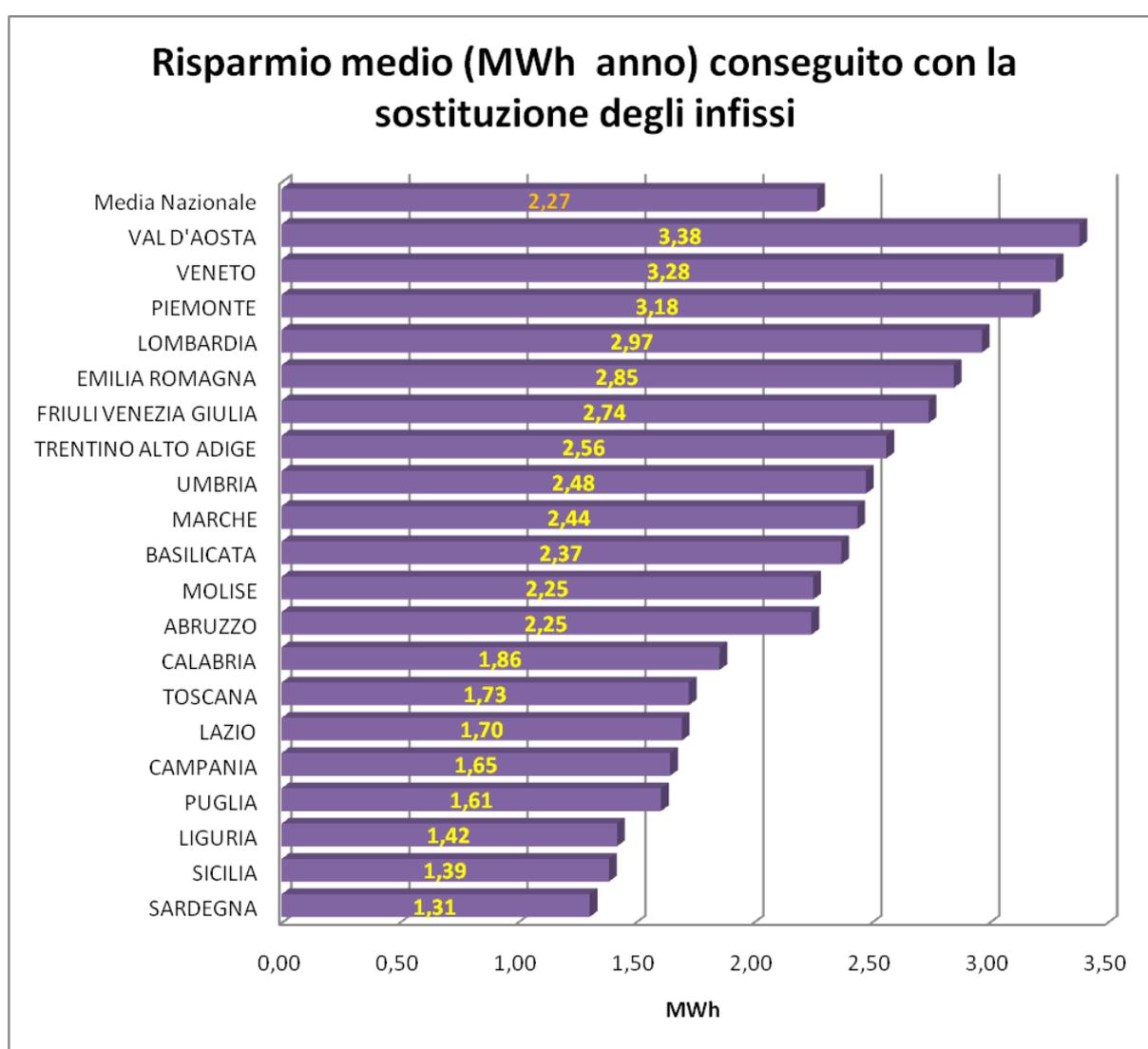
Interessante evidenziare come la somma delle prime quattro regioni superi significativamente il 50% del totale degli interventi. Di minore impatto, quasi trascurabili da un punto di vista numerico, i contributi quantitativi delle regioni meridionali.



**Figura 3.13 - Distribuzione regionale delle pratiche pervenute relative ad interventi di sostituzione infissi**

Sotto il profilo dei risparmi medi conseguiti a seguito degli interventi di sostituzione infissi ai sensi del comma 345, non sorprende evidenziare come da un punto di vista qualitativo i maggiori benefici siano localizzabili nelle regioni settentrionali, a clima prevalentemente rigido.

Riferendosi esplicitamente al grafico di [figura 3.14](#), si identificano valori anche superiori a 3 MWh/anno per intervento nelle regioni Val d'Aosta, Veneto e Piemonte. Se tali valori vengono invece confrontati con i valori minimi, relativi invece alle regioni meridionali ed insulari (in Sicilia e Sardegna, ad esempio, si registrano benefici medi inferiori a 1,4 MWh/anno per intervento), risulta interessante verificare che, sotto il profilo quantitativo, le differenze raggiungano rapporti pari o superiori a 1:2. In altri termini, rispetto agli altri casi studiati, con questo specifico intervento la forbice tra i risparmi medi conseguiti nelle varie regioni tende ad assottigliarsi.



**Figura 3.14 - Distribuzione regionale del risparmio medio annuo conseguito con la sostituzione di infissi**

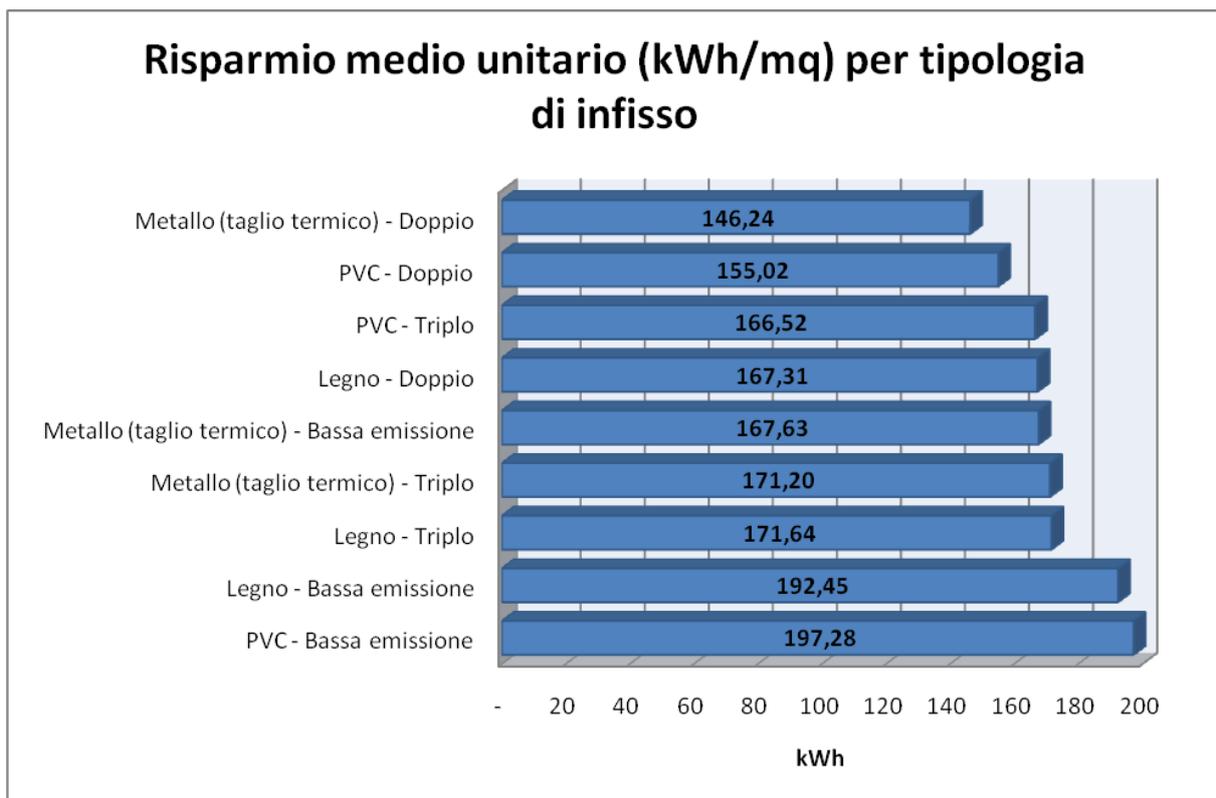
Relativamente al fattore risparmio medio unitario connesso all'intervento medio, si può osservare quali siano i valori riscontrati in funzione delle scelte tecnologiche compiute, a prescindere da qualsiasi valutazione e distribuzione geografica.

Riferendosi quindi unicamente alla tecnologia del sub sistema tecnologico infisso + vetro, emerge dall'analisi dei dati nazionali come sia associato un valore di risparmio unitario pari a circa 170 kWh/m<sup>2</sup>.

Rispetto a tale valore medio, è possibile leggere, chiaramente, delle variazioni suscettibili in funzione della scelta specifica: si osservano cioè valori di risparmio particolarmente sensibili associati all'installazione di vetrazioni di tipo bassoemissivo (con valori superiori a 190 kWh/m<sup>2</sup>).

Di contro, per ciò che è stato dichiarato ad ENEA, i sistemi che hanno adottato telai metallici e vetrocamera di tipo tradizionale sembrerebbero sfavoriti nel confronto sotto il profilo delle prestazioni termo-igrometriche (con valori inferiori di circa il 30%).

Nel sottolineare che tali dati sono funzione sia del sistema installato ma anche e soprattutto del componente obsoleto rimosso e che, in quanto tali, non possono essere considerati come valori assoluti ma del tutto indicativi, per la lettura delle specifiche conclusioni, si rimanda alla lettura del grafico in [figura 3.15](#).

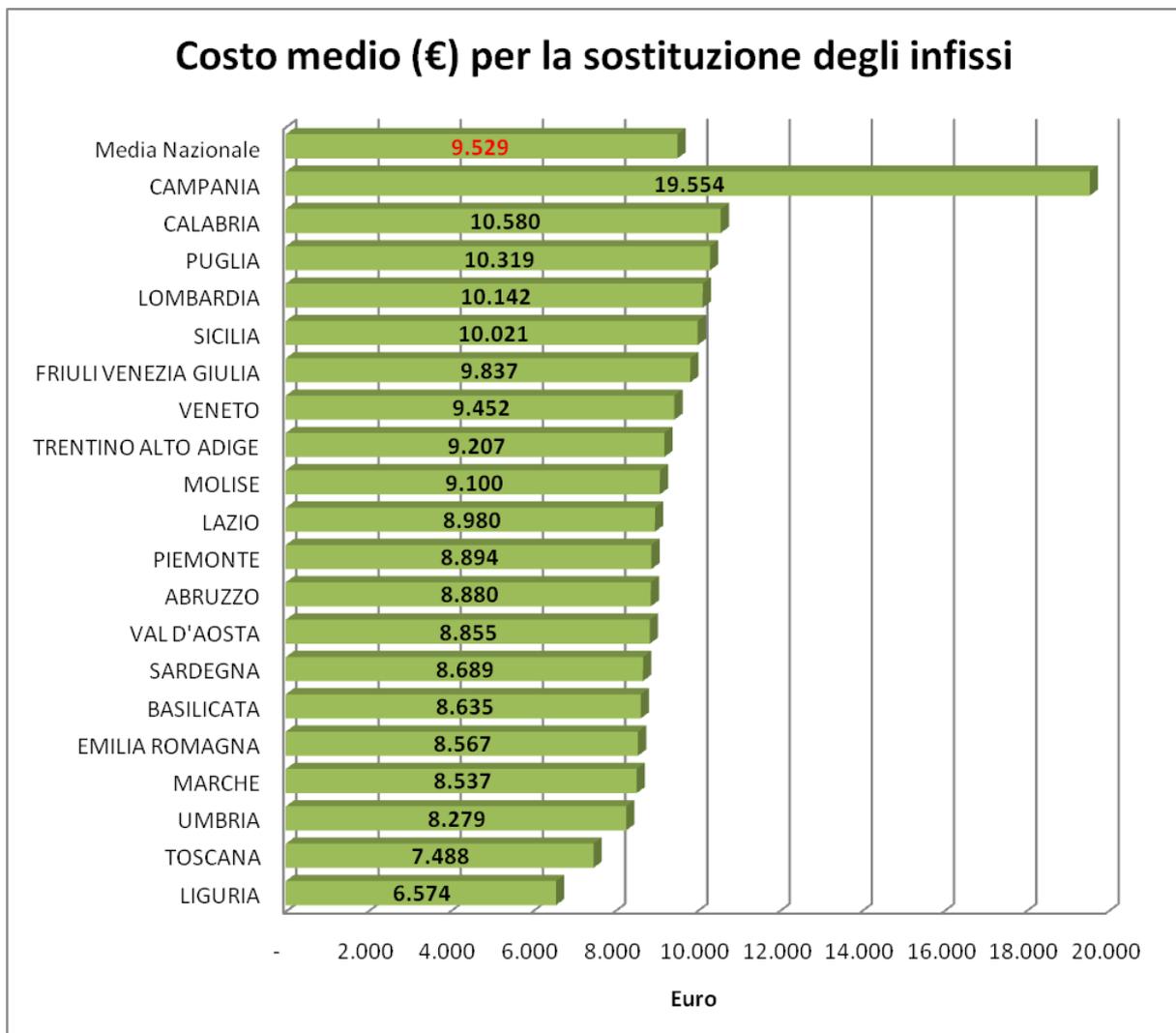


**Figura 3.15 - Risparmio medio unitario per tipologia di infisso**

Entrando poi in merito alla lettura dei dati specifici dei costi medi dichiarati per la realizzazione degli interventi (figura 3.16), la distribuzione regionale mostra come nel territorio nazionale sia possibile identificare un trend sostanzialmente omogeneo attorno al valore medio fissato in 9.500 € per intervento.

A tale trend sfugge il caso della Campania in cui si osserva il valore oggettivamente anomalo di 19.554 € per intervento medio che lasciamo al lettore di interpretare.

Escludendo tale caso, rileviamo maggiorazioni nell'ordine del 10% e diminuzioni nell'ordine del 40%, rispetto al valore medio nazionale per questa specifica categoria di interventi. Nello specifico, tra il valore minimo rilevato (Liguria 6.574 €) e il valore massimo rilevato (Calabria 10.580 €) esiste un rapporto superiore a 1:1,6.

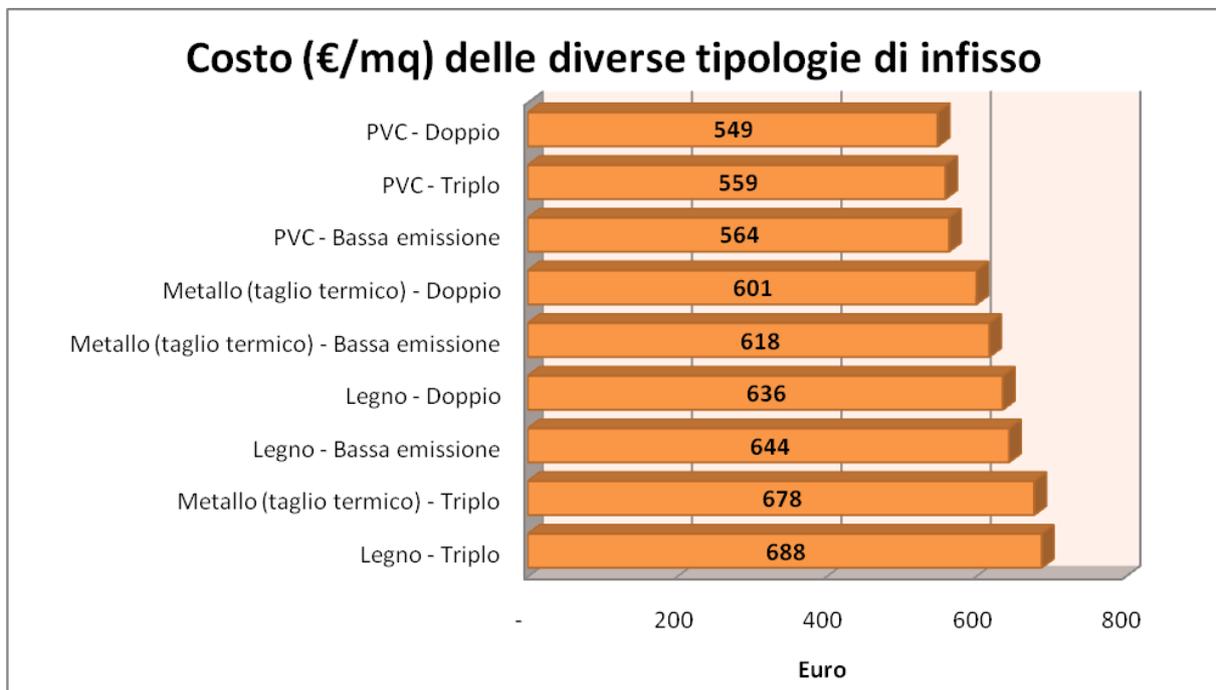


**Figura 3.16 - Costo medio dell'intervento per la sostituzione di infissi**

Sempre in relazione al parametro costo, prescindendo però da qualsiasi caratterizzazione di natura geografica e riferendosi unicamente alla tecnologia del sub-sistema tecnologico infisso + vetro (figura 3.17), emerge dall'analisi dei dati nazionali come sia associato un valore di costo maggiore a sistemi in cui si è scelto di montare vetrazioni triple (con valori prossimi a 680 €/m<sup>2</sup>).

Di contro, sotto il profilo della pura convenienza economica, risulta dagli stessi dati che i valori medi dichiarati più bassi siano legati all'installazione di telai in PVC (con valori prossimi a 550 €/m<sup>2</sup>).

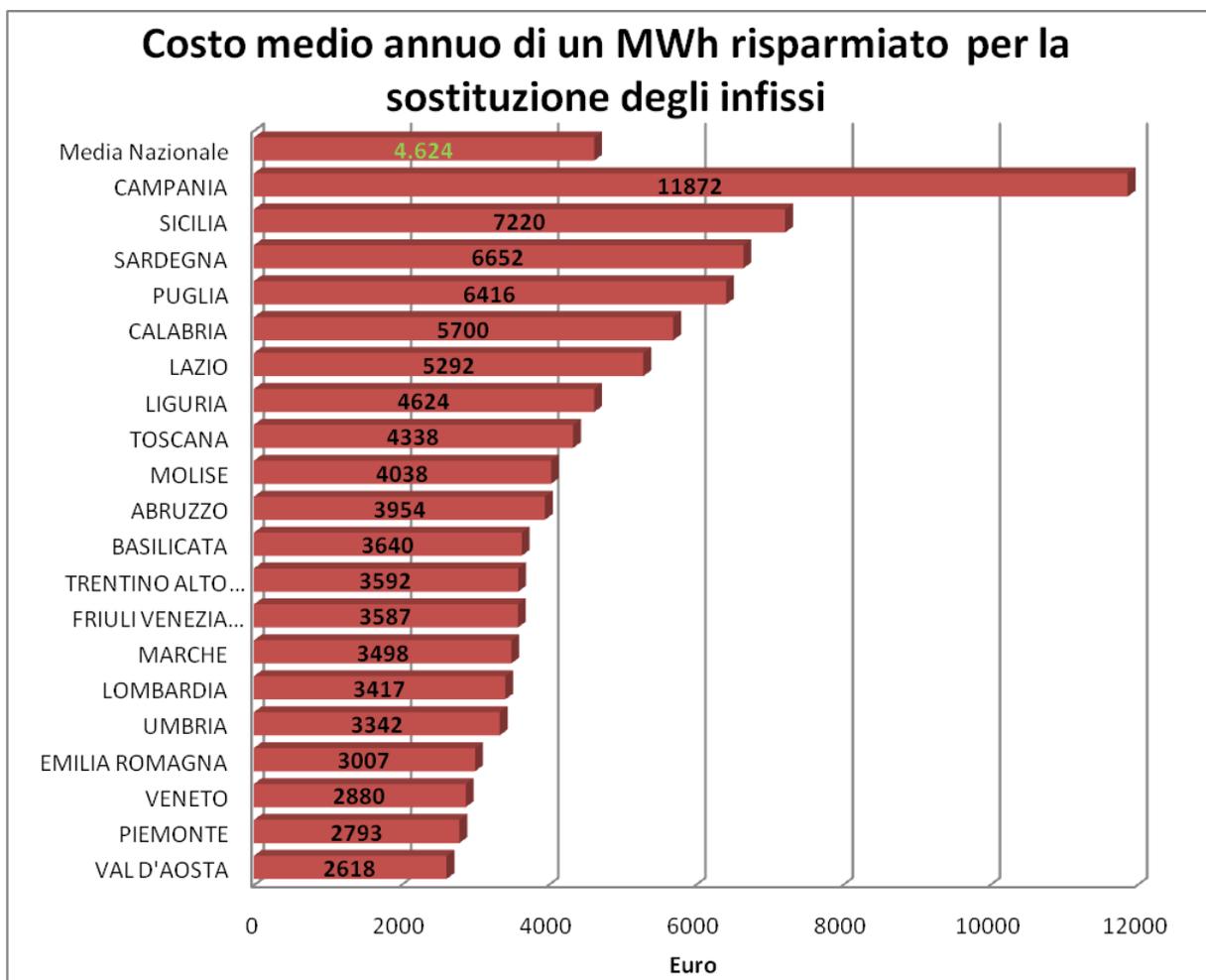
Giusto sottolineare che tali valori di costo non debbano essere assunti come valori assoluti, essendo spesso comprensivi di spese accessorie (come, ad esempio, scuri e avvolgibili) ed eventuali spese tecniche associate alla richiesta di detrazione fiscale.



**Figura 3.17 - Costo (€/m<sup>2</sup>) delle diverse tipologie di infisso**

Da quanto detto discende chiaramente che il costo effettivo del risparmio energetico conseguibile per tale tipologia di interventi sia sensibilmente variabile in funzione della località in cui l'intervento stesso è stato effettuato. Dal grafico in [figura 3.18](#), infatti, si osserva una sensibile variabilità di questo parametro: ovviamente, nelle regioni in cui è associato un valore più basso di risparmio medio a seguito di intervento, risulta invece più alto il costo medio di un MWh.

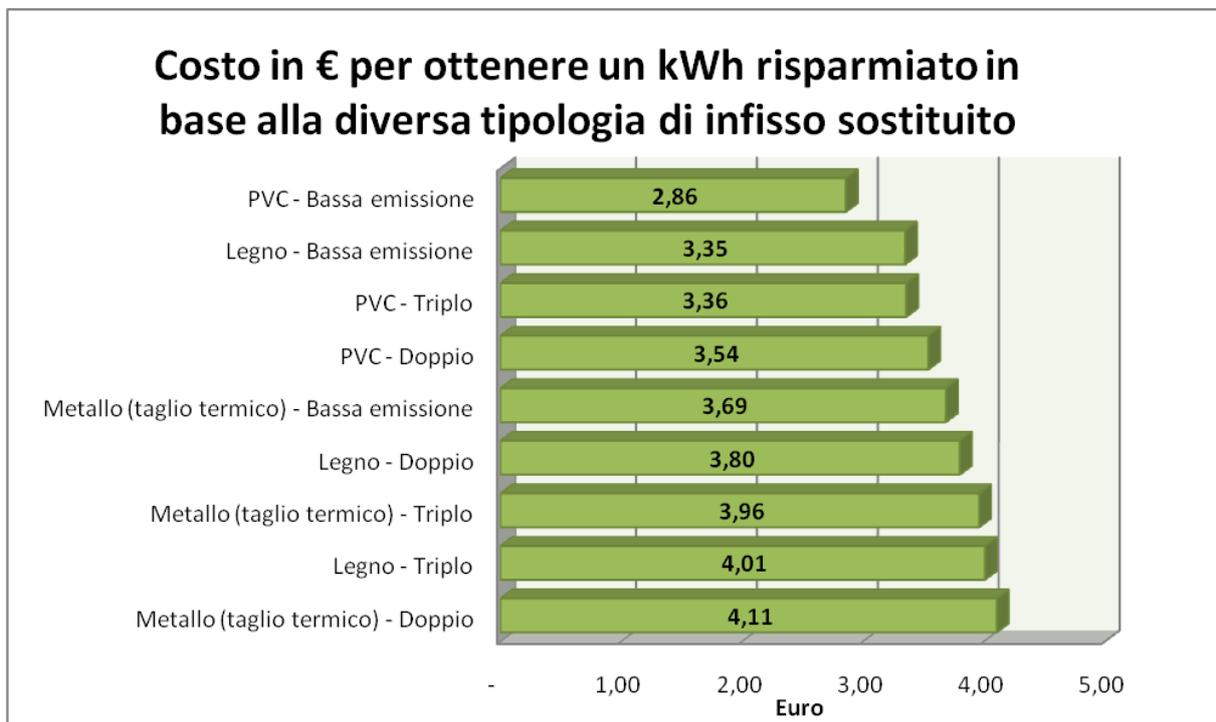
Entrando in ottica di pura convenienza economica (ed escludendo il caso anomalo della Regione Campania di cui si è detto), da tale grafico risulterebbe chiaramente meno conveniente effettuare un intervento di riqualificazione energetica sugli infissi in aree meridionali ed insulari quali, ad esempio, Sicilia, Sardegna e Puglia (in cui cioè il costo è superiore a 6.400 € per MWh/anno risparmiato) rispetto ad aree quali Val d'Aosta, Piemonte, Veneto (in cui lo stesso costo è inferiore a 3.000 € per MWh/anno risparmiato).



**Figura 3.18 - Costo medio annuo di 1 MWh risparmiato per la sostituzione di infissi**

A ulteriore specifica di quanto sopra, riferendosi unicamente alle caratteristiche costruttive, prescindendo cioè da qualsiasi giudizio di valore in senso assoluto e tralasciando qualsiasi caratterizzazione di natura geografica, emerge dall'elaborazione dei dati relativi alle pratiche specifiche per la sostituzione di infissi come i sistemi di finestre comprensive di infissi nei quali è stata installata vetratura di tipo bassoemissiva e/o si è scelto un telaio con basso valore di trasmittanza termica (PVC o legno) portino ad un significativo beneficio in termini di risparmio energetico (figura 3.19).

Di contro risultano meno significative le prestazioni da attribuire a telai metallici o vetrocamera di tipo tradizionale. Giusto ribadire, nuovamente, che tali valori non vanno assunti quali valori assoluti ma che vanno letti in funzione, chiaramente, delle prestazioni termigrometriche del componente rimosso.

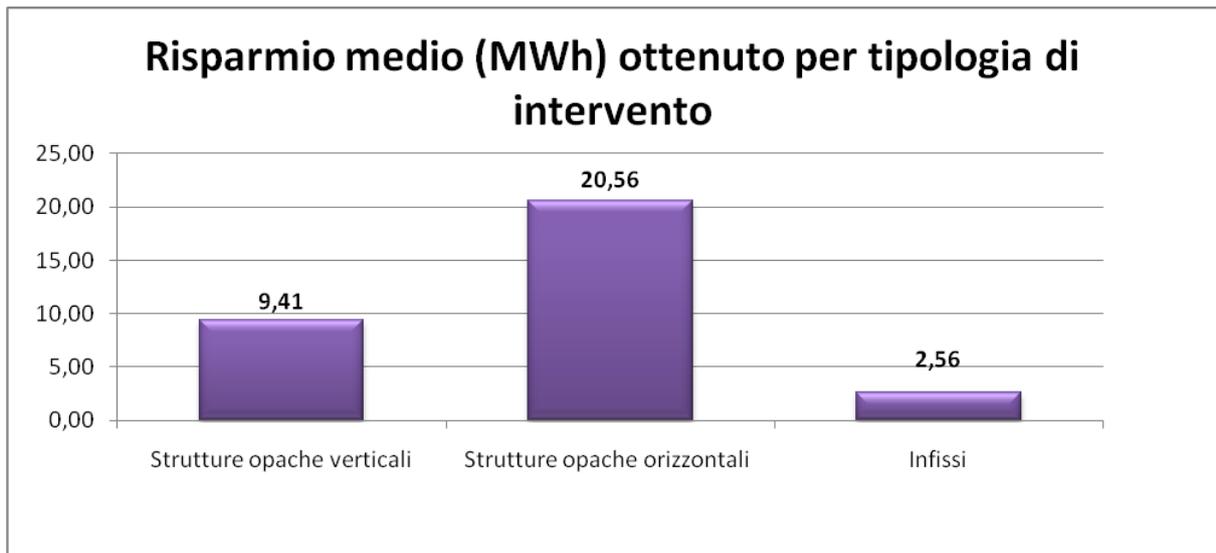


**Figura 3.19 - Investimento per risparmiare 1 kWh per ogni tipologia di infisso**

### 3.2.5 Il risparmio energetico relativo agli interventi

Per quanto riguarda il bilancio energetico risultante dall'applicazione dei benefici fiscali predisposti dal comma 345 relativamente agli interventi relativi sull'involucro edilizio, è necessario premettere che il dato relativo al risparmio in fonte primaria relativo all'intera manovra delle detrazioni fiscali per l'anno 2008 è pari a circa 1.960 GWh anno (con un valore medio per ciascun intervento di circa 8 MWh). Conseguentemente, è possibile dedurre che a tali valori corrisponda un dato di circa 417.000 t di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera.

Entrando più in dettaglio, e sottolineando che il risparmio medio associato ad ogni tipologia di intervento sull'involucro edilizio sia particolarmente variabile (assumendo cioè valori medi compresi tra 2,56 MWh nel caso della sostituzione degli infissi e 20,56 MWh per interventi tecnicamente più complessi sulle chiusure orizzontali dell'edificio – figura 3.20), è possibile evidenziare come agli interventi effettuati sull'involucro edilizio sia associabile un valore di risparmio complessivo in energia primaria pari a 495 GWh anno.



**Figura 3.20 - Risparmio medio per tipologia di intervento**

Passando alla lettura dei valori assoluti, in funzione cioè della diversa distribuzione numerica degli interventi stessi, si può osservare che al totale degli interventi effettuati sulle chiusure opache (ossia strutture opache orizzontali e verticali) è associato un risparmio di circa 190.000 MWh, con un valore medio unitario pari a 17 MWh. Parallelamente, per quanto riguarda la sostituzione di infissi, il risparmio totale in fonte primaria è pari a circa 305.000 MWh, con un valore medio per intervento pari a circa 2,56 MWh.

### 3.2.6 Il resoconto economico

Da un punto di vista squisitamente economico, l'analisi dei dati aggregati relativi ai soli interventi effettuati sull'involucro edilizio (sia interventi di isolamento delle pareti perimetrali orizzontali e verticali sia sostituzione di finestre comprensive di infissi) mostra come siano stati spesi complessivamente circa 1.395 milioni di euro, vale a dire quasi il 40% del totale degli importi portati in detrazione relativi alla campagna 2008 (valore fissato pari a 3.500 milioni di €). Nel dettaglio:

- per quanto concerne le strutture opache orizzontali, in relazione ai circa 6.300 interventi eseguiti, si registra un importo totale su cui calcolare la detrazione pari a circa 77 milioni di euro con un costo medio per tale tipologia di intervento pari a circa 34.000 euro;
- relativamente alle strutture opache verticali, contando circa 3.500 interventi eseguiti, si evidenzia un importo totale di spese sostenute pari a circa 43 milioni di euro da cui si ricava un costo medio di circa 19.000 euro;
- in merito alla sostituzione delle finestre comprensive di infissi, considerando più di 100.000 pratiche, si evidenzia come siano stati spesi complessivamente 1.275 milioni di euro per la messa in opera, a cui corrisponde un costo medio pari a circa 9.450 euro.

### **3.3 Comma 346. Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda**

#### *3.3.1 Il riscaldamento dell'acqua sanitaria*

Per la maggior parte dei casi, in ambito urbano, l'acqua calda sanitaria viene prodotta con scaldabagni elettrici o caldaie a gas. L'uso di energia elettrica che viene dissipata dalla resistenza presente nello scaldabagno risulta un processo costoso in termini energetici – e quindi anche ambientali – oltre che antieconomico mentre lo stesso processo risulta sicuramente meno energivoro con l'utilizzo di caldaie a gas. L'introduzione aggiuntiva di un collettore solare termico, che integra la produzione di calore, comporta sicuramente benefici ancora maggiori e per confermarlo basta fare qualche semplice ragionamento in merito.

In media, in Italia si consumano circa 50-60 litri al giorno di acqua calda sanitaria pro capite, alla temperatura di 45 °C. Ipotizzando una temperatura dell'acqua proveniente dall'acquedotto pari a 15 °C si può calcolare il quantitativo unitario Q di energia termica necessaria pari a circa 1500 kcal. Nel caso di scaldabagno elettrico, l'utilizzo di energia termica per produrre acqua sanitaria comprende una doppia trasformazione. In una prima fase occorre produrre energia elettrica e, solo successivamente, effettuare la trasformazione in energia termica per effetto Joule da trasferirsi all'acqua. In particolare, per produrre con uno scaldabagno elettrico 1500 kcal (1,7 kWh termici) sono necessari circa 1,94 kWh elettrici. Mediamente quindi, una famiglia di quattro persone utilizza 7,74 kWh elettrici al giorno per la produzione di acqua calda sanitaria, ma non è trascurabile che, per la produzione di ogni kWh elettrico, si consumano circa 2,54 kWh sotto forma di energia primaria.

Considerando questa doppia trasformazione da energia primaria in energia elettrica e da elettrica a termica, emerge che, per produrre l'acqua calda necessaria giornalmente per soddisfare il fabbisogno pro capite sono necessarie  $2,54 \cdot 1,94 = 4,93$  kWh primari equivalenti a 4.240 kcal. In tal modo solo il 35% dell'energia primaria consumata viene effettivamente utilizzata dall'utente. Nel caso poi di una famiglia di quattro persone, si arriva a 16.960 kcal/giorno, pari a 19,72 kWh termici.

Utilizzando invece una caldaia a gas, si ha una resa energetica diretta più alta perché il generatore non necessita della conversione più energivora, ovvero il passaggio energia termica - energia elettrica; quindi la produzione di calore e il conseguente riscaldamento dell'acqua avvengono per combustione diretta del metano. Conseguentemente, la resa globale si attesta su valori pari a 80-85%. Nell'ipotesi peggiorativa, ossia di rendimento pari all'80%, per produrre 1500 kcal sono quindi necessarie in un giorno 1875 kcal (ossia 2,18 kWh termici). Nel caso di una famiglia di quattro persone si arriva a 7500 kcal/giorno, ovvero 8,72 kWh termici.

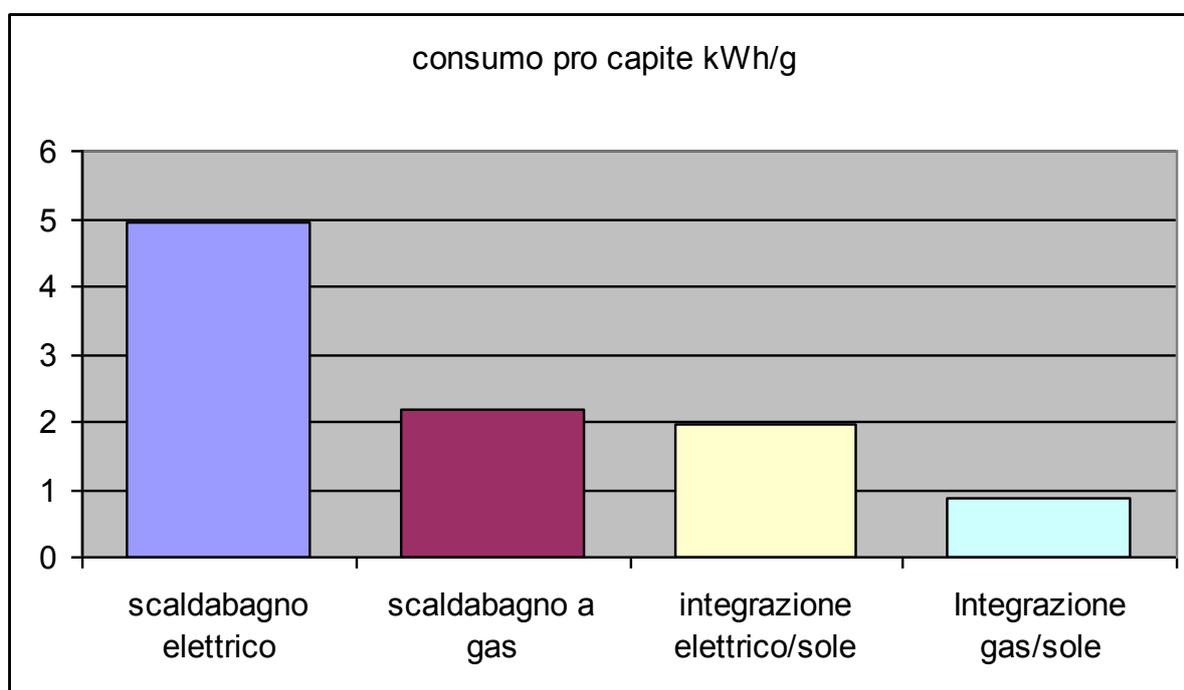
L'introduzione di dispositivi che utilizzano fonti rinnovabili risulta di notevole miglioramento del bilancio energetico complessivo a servizio dell'utenza. Si consideri ovviamente che gli impianti solari termici per la produzione di acqua calda sfruttano il calore del sole, quindi è vero che possono sostituire in gran parte dell'anno i dispositivi descritti sopra, ma in genere si considerano ad integrazione degli stessi, con l'obiettivo di ridurre notevolmente i consumi di energia.

Non va sottovalutato che la vita utile dell'impianto è da considerarsi decisamente superiore al tempo di ritorno dell'investimento per tale tipologia di intervento: ciò significa quindi che, una volta ammortizzata la spesa dell'investimento, l'impianto stesso continua a produrre acqua calda sanitaria a costi irrisori e con un bassissimo impatto ambientale. Se si ipotizza:

- un consumo medio di acqua calda pari a 60 litri al giorno per persona;
- un'insolazione media in Italia pari a circa 4,8 kWh/m<sup>2</sup> al giorno;
- un'efficienza media per i sistemi solari del 60%;

nell'arco di un anno si ha un consumo medio pari a 1.051 kWh/m<sup>2</sup>.

Nel confronto tra il sistema basato sull'integrazione di collettore solare con una caldaia a gas e la caldaia stessa, si nota come il consumo passi da 2,18 kWh per il caso della sola caldaia, a 0,87 kWh per il sistema integrato. Nel passaggio dal solo scaldabagno elettrico ad uno scaldabagno integrato da collettori solari, il consumo energetico scende da 4,93 a 1,97 kWh. Tali dati sono di per sé decisamente eloquenti: per tale tipologia di intervento, quindi, il risparmio energetico è da considerarsi decisamente significativo (figura 3.21).

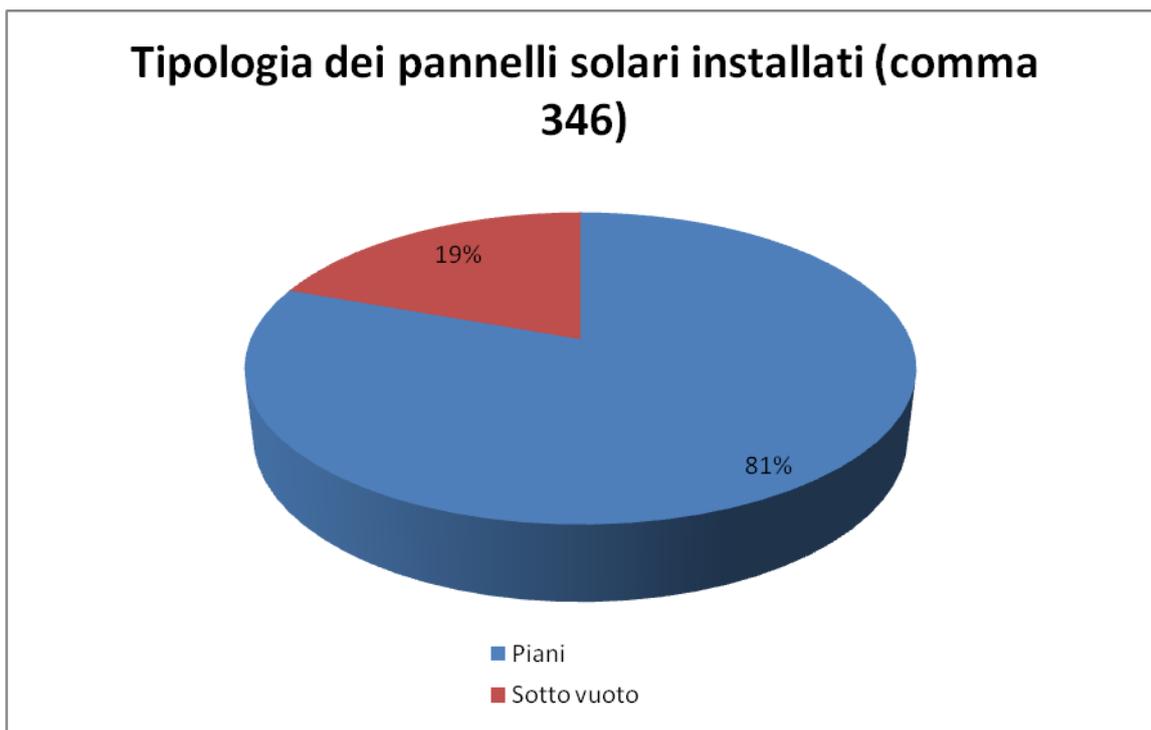


**Figura 3.21 - Consumo pro capite per il riscaldamento di acqua calda sanitaria**

Fonte: GeoClima

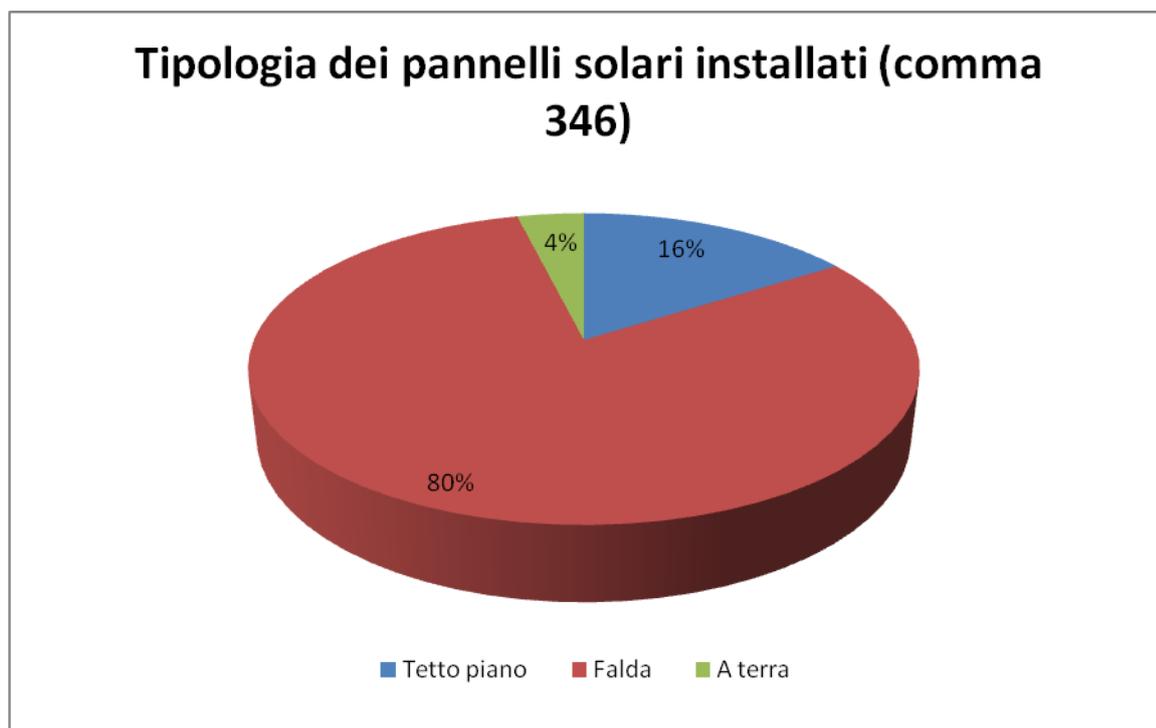
### 3.3.2 Gli interventi eseguiti

Relativamente a tale tipologia di intervento, incentivata dallo specifico comma 346 della Finanziaria 2007, dai dati ricevuti nel corso dell'anno fiscale 2008 si evince come l'installazione dei pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria abbia rappresentato un totale di circa il 17% delle pratiche per il beneficio fiscale, per un totale di oltre 37.000 pratiche ricevute dall'ENEA. Entrando poi in merito ai singoli interventi, risulta che nel corso dell'anno fiscale 2008 siano stati installati oltre 270.000 mq di pannelli solari ai sensi del suddetto comma, con un valore medio che si attesta a circa 7,5 mq per ogni domanda analizzata. Ancora, dai dati ricevuti risulta che siano stati installati nella maggior parte dei casi pannelli solari di tipo piano piuttosto che a tecnologia sottovuoto, in relazione ai differenti valori di rendimento dichiarati da tali sistemi (figura 3.22).

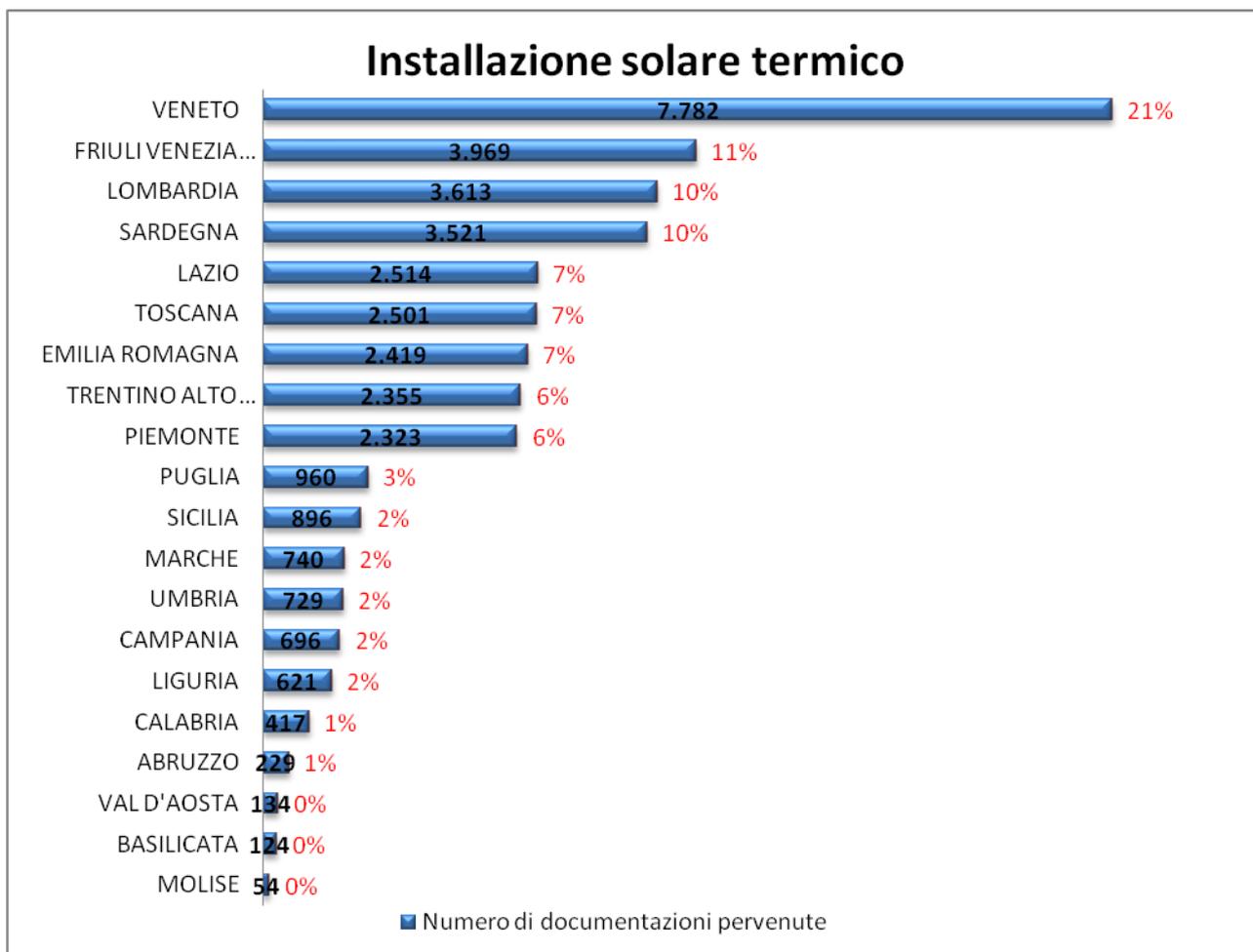


**Figura 3.22 - Tipologia dei pannelli solari installati**

Altro fattore degno di nota chiaramente, da un punto di vista della installazione dei pannelli, è rilevare che nell'80% dei casi analizzati, gli interventi sono stati effettuati su falda. Di minore importanza, quantitativamente, è la quota da attribuire alle installazioni su tetto piano (16%) e poco più che trascurabili infine le realizzazioni a terra (4%) (figura 3.23).



**Figura 3.23 - Tipologia dei pannelli solari installati**



**Figura 3.24 - Distribuzione per regione degli interventi su pannelli solari termici**

Da un punto di vista della distribuzione regionale, come si osserva nello specifico grafico in [figura 3.24](#), nel 2008 il contributo maggiore è attribuibile agli interventi effettuati nella regione Veneto (21% del totale). Seguono, nell'ordine, Friuli-Venezia Giulia (11%), Lombardia (10%) e Sardegna (10%). Interessante evidenziare come la somma delle prime quattro regioni superi il 50% del totale degli interventi. Trascurabili i contributi offerti dalle regioni meridionali, le prime delle quali – Sardegna a parte – risultano essere la Puglia e la Sicilia (con un valore complessivo delle due regioni pari al 5% del totale degli interventi).

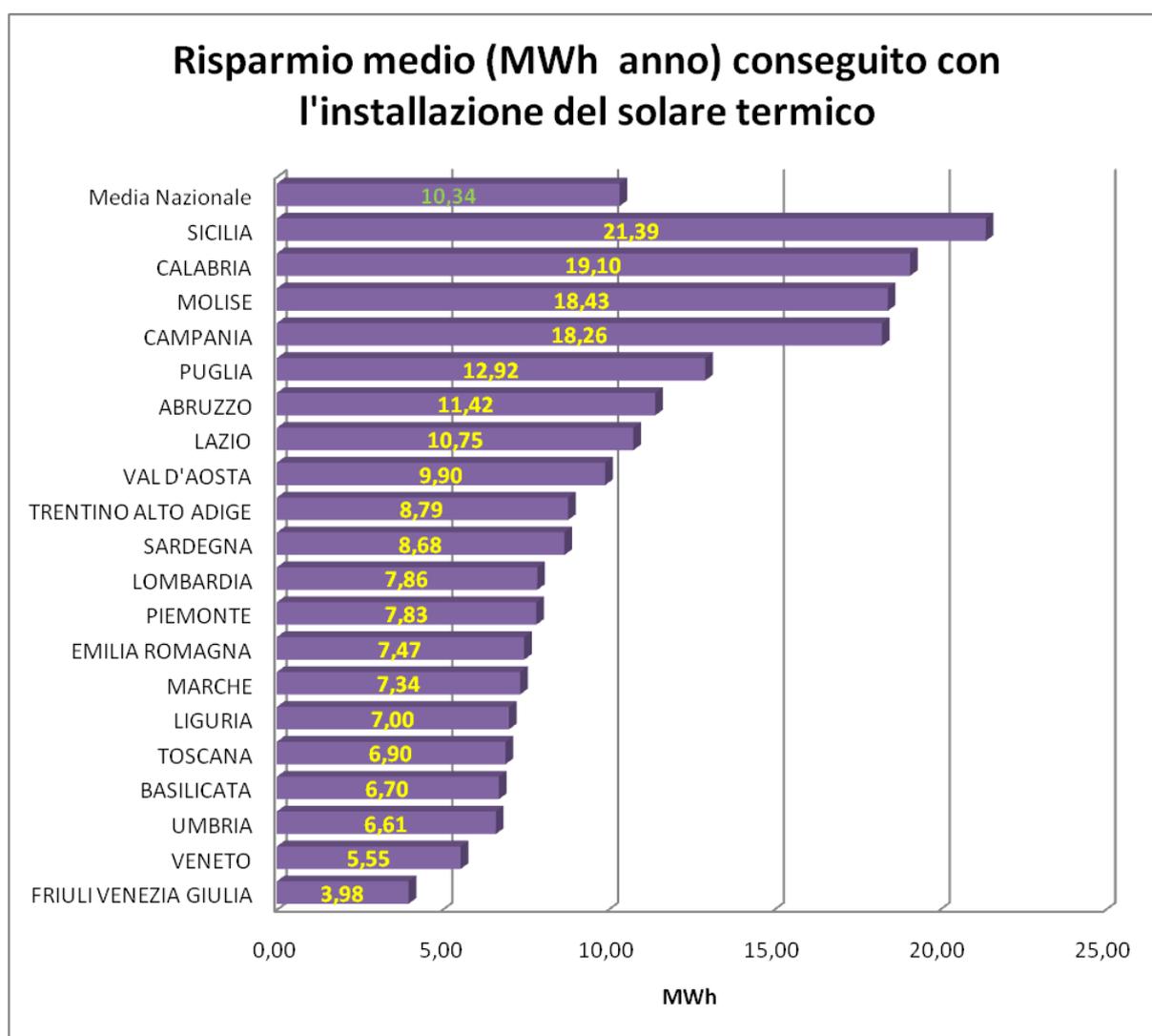
Riteniamo che tale aspetto, in modo particolare in relazione agli interventi specifici di installazione del solare termico, debba essere sottolineato anche e soprattutto in ragione di una maggiore efficienza teorica di tali sistemi in località caratterizzate da latitudine minore e maggiore soleggiamento.

### 3.3.3 Il risparmio energetico relativo agli interventi

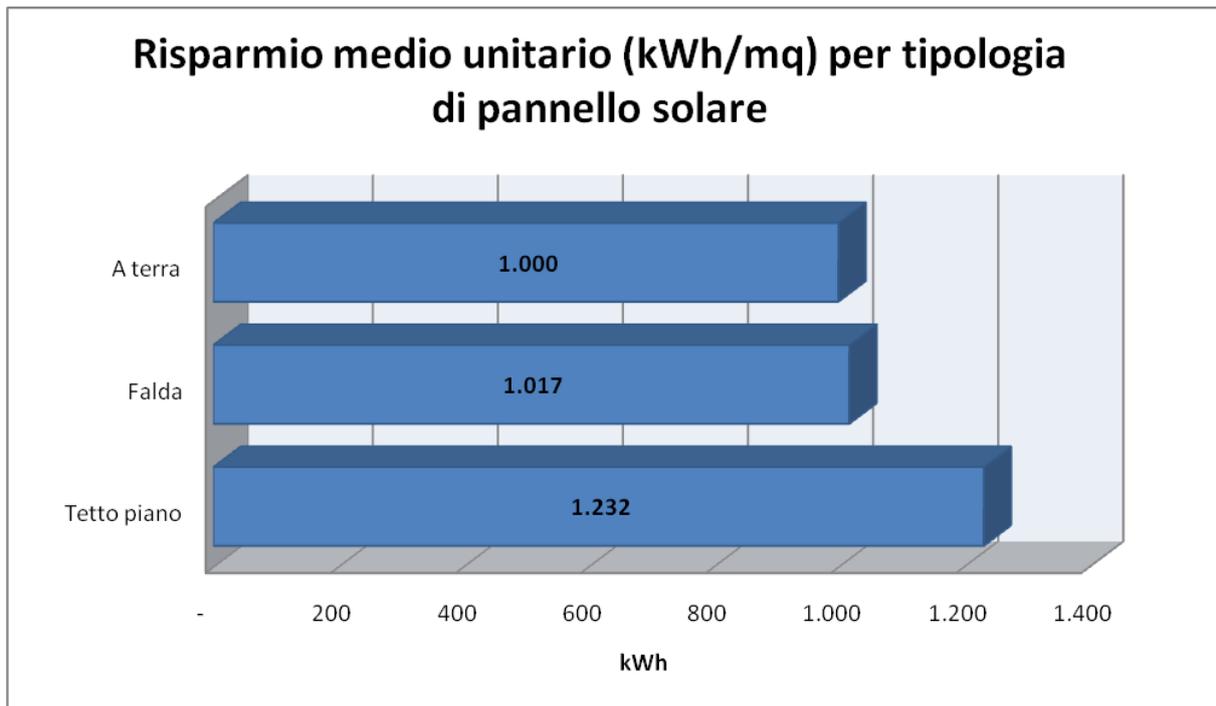
Dall'analisi dei dati aggregati è possibile evidenziare come agli interventi di installazione di pannelli solari termici per acqua calda sanitaria sia associabile un valore di risparmio in energia primaria totale pari a 288 GWh/anno, a cui corrispondono circa 61.000 t di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera. A tali valori corrisponde, inoltre, un risparmio medio per ogni singolo intervento di poco superiore a 10 MWh/anno.

Sotto il profilo dei risparmi medi conseguiti a seguito degli interventi effettuati, da un punto di vista della distribuzione regionale, i dati forniti (figura 3.25) confermano come i maggiori benefici siano localizzabili nelle regioni meridionali in funzione di un maggiore fattore soleggiamento. Riferendosi al grafico sopra riportato, si identificano quindi valori prossimi ed anche superiori a 20 MWh/anno per intervento nelle regioni Sicilia e Calabria. Di contro, nelle regioni settentrionali quali Veneto e Friuli-Venezia Giulia si registrano benefici medi conseguiti inferiori a 5 MWh/anno per intervento. Da ciò, risulta interessante verificare che sotto il profilo quantitativo le differenze raggiungano rapporti anche superiori a 1:5 e, alla luce di quanto appena espresso in termini di efficienza del sistema, risulta quantomeno anomala la distribuzione geografica degli interventi mostrata dal grafico in figura 3.24, giustificabile solo con una carenza di informazione oltre che con una ridotta capacità di spesa.

Relativamente al risparmio medio unitario connesso all'intervento medio, risulta sorprendente evidenziare i valori dichiarati in funzione delle scelte di installazione dei componenti, a prescindere quindi da qualsiasi valutazione e distribuzione geografica.



**Figura 3.25 - Risparmio energetico conseguito per l'intervento medio sul solare termico**



**Figura 3.26 - Risparmio medio unitario per tipologia di pannello**

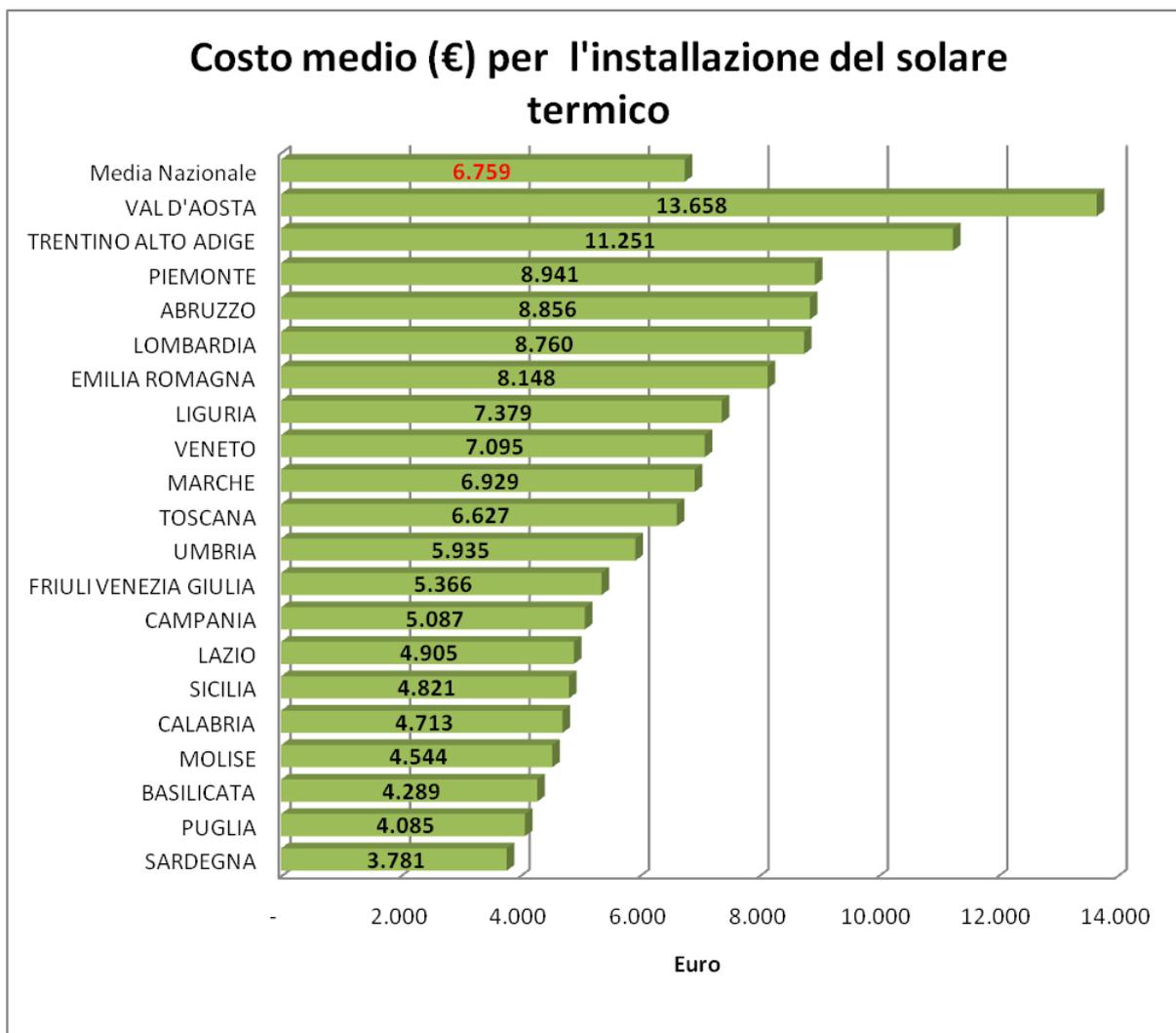
Dal grafico in [figura 3.26](#) si evince come sia stato rilevato un valore di risparmio unitario superiore a 1000 kWh/m<sup>2</sup>. Rispetto alle installazioni effettuate su terra e su falda, però, è interessante sottolineare come alle pose su tetto piano sia associato un maggior risparmio per circa il 20%.

#### 3.3.4 Il resoconto economico

Da un punto di vista squisitamente economico, l'analisi dei dati aggregati relativi ai soli interventi di installazione di pannelli solari mostra come siano stati spesi complessivamente circa 258 milioni di euro. Tale valore rappresenta circa il 7% del totale degli importi portati in detrazione relativi alla campagna 2008 (valore fissato pari a 3.500 milioni di €).

Nel dettaglio, il costo medio per ogni documentazione presentata è circa 6.759 euro ([figura 3.27](#)) e considerando il totale dei mq installati si stima un valore medio al metro quadro di poco superiore a 900 euro. È certamente un aspetto interessante da considerare per questa tipologia di intervento il tempo di ritorno di investimento, specie in funzione dell'applicazione delle detrazioni fiscali per come introdotte dalla Legge Finanziaria.

Nello specifico, si consideri, che un impianto a circolazione forzata che utilizza pannelli vetriati costa mediamente 700 euro per mq. Ovviamente, in un'ottica di valutazione finanziaria dell'investimento, tale cifra va considerata al netto delle detrazioni fiscali del 55%: un impianto di 4 mq che copre il 75% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria di una famiglia di 4 persone residenti nell'Italia meridionale costa mediamente 2.800 euro. Applicando il beneficio fiscale, il costo al netto delle detrazioni a carico dell'utente scenderebbe a 1.260 euro. Traducendo in risparmio economico i risparmi in kWh di cui sopra, per l'integrazione del solare termico ad uno scaldabagno elettrico non vengono spesi circa 400 euro/anno mentre nel caso di caldaia a gas il risparmio sarebbe di 180 euro/anno.

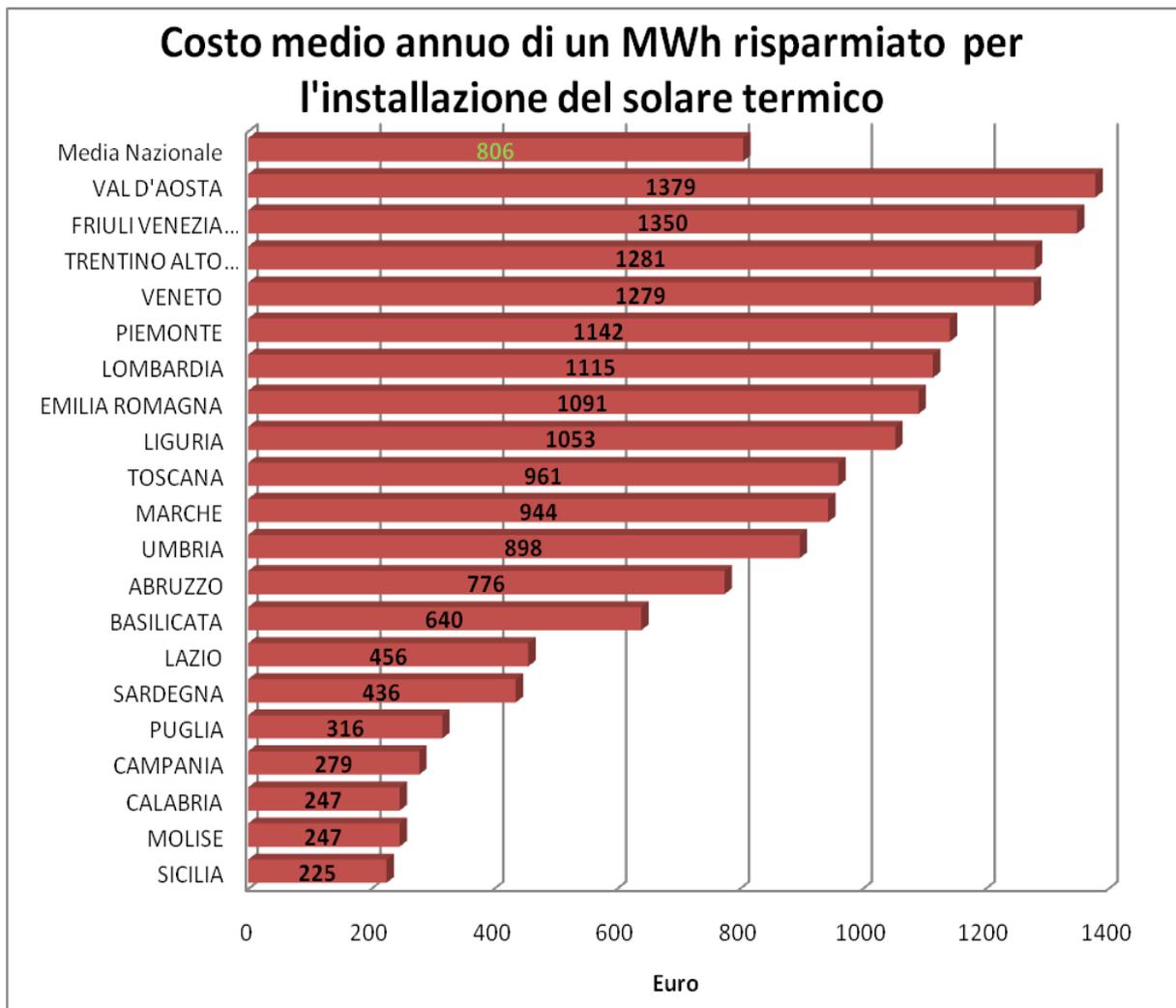


**Figura 3.27 - Costo medio per l'installazione di un impianto solare termico**

Di conseguenza, la spesa dell'impianto risulterebbe ammortizzata nel primo caso in meno di 4 anni, e in circa 7 anni nel secondo. La parte rimanente del ciclo di vita utile dell'impianto (stimato in 20 anni), risulta come precedentemente anticipato, a totale beneficio dell'utente a costi pressoché pari a zero.

Da quanto sopra consegue chiaramente che il costo effettivo del risparmio energetico conseguibile per tale tipologia di interventi su scala nazionale sia sensibilmente influenzato dalle economie locali.

Dal grafico in [figura 3.28](#), si può rilevare in dettaglio la sensibile variabilità di questo parametro: chiaramente, nelle regioni in cui è associato un basso valore del risparmio medio a seguito di intervento, risulta invece più alto il costo medio per ottenere un MWh/anno di risparmio.



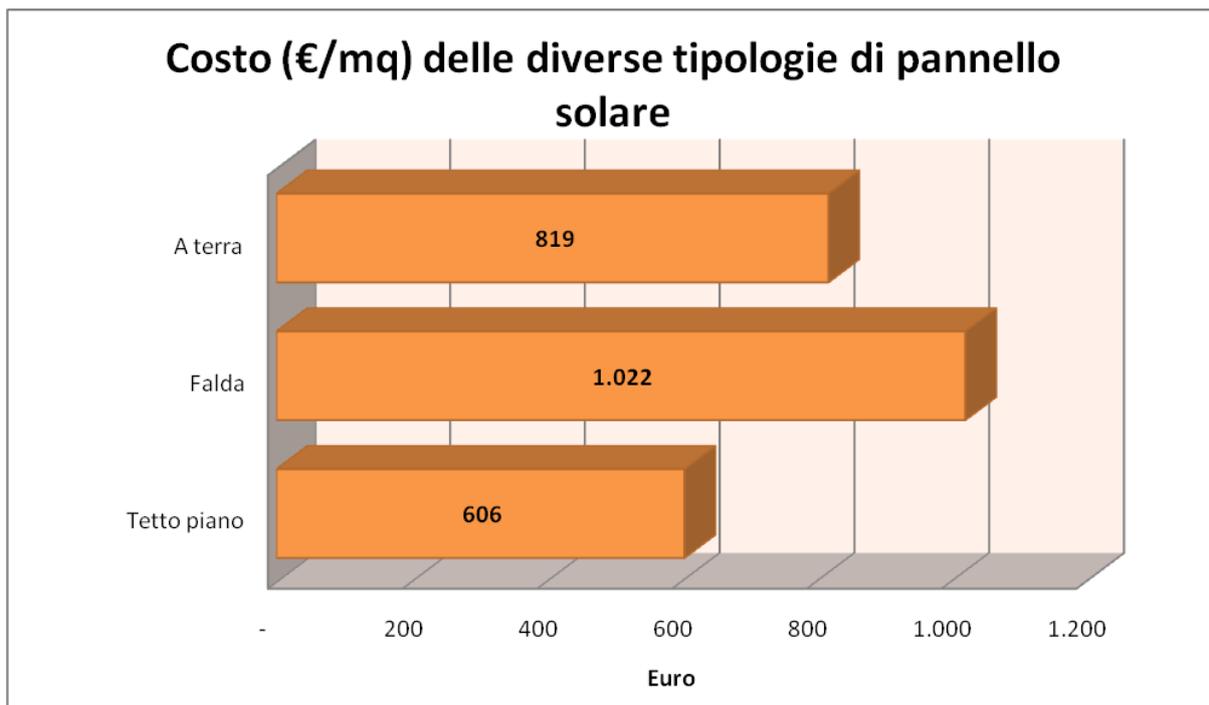
**Figura 3.28 - Costo medio dell'energia risparmiata con l'installazione del solare termico**

Provando a entrare in un discorso di sola convenienza economica, da tale grafico risulterebbe chiaramente più conveniente effettuare un intervento di installazione di pannelli solari termici per acqua calda sanitaria in aree meridionali ed insulari quali Sicilia, Molise e Calabria (in cui cioè tale costo è inferiore a 250 € per MWh/anno risparmiato) rispetto ad aree quali Val d'Aosta, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige e Veneto (in cui lo stesso costo è superiore a 1.250 € per MWh/anno risparmiato).

Interessante rilevare che tra la media dei valori minimi e dei valori massimi dichiarati esiste un rapporto prossimo a 1:5.

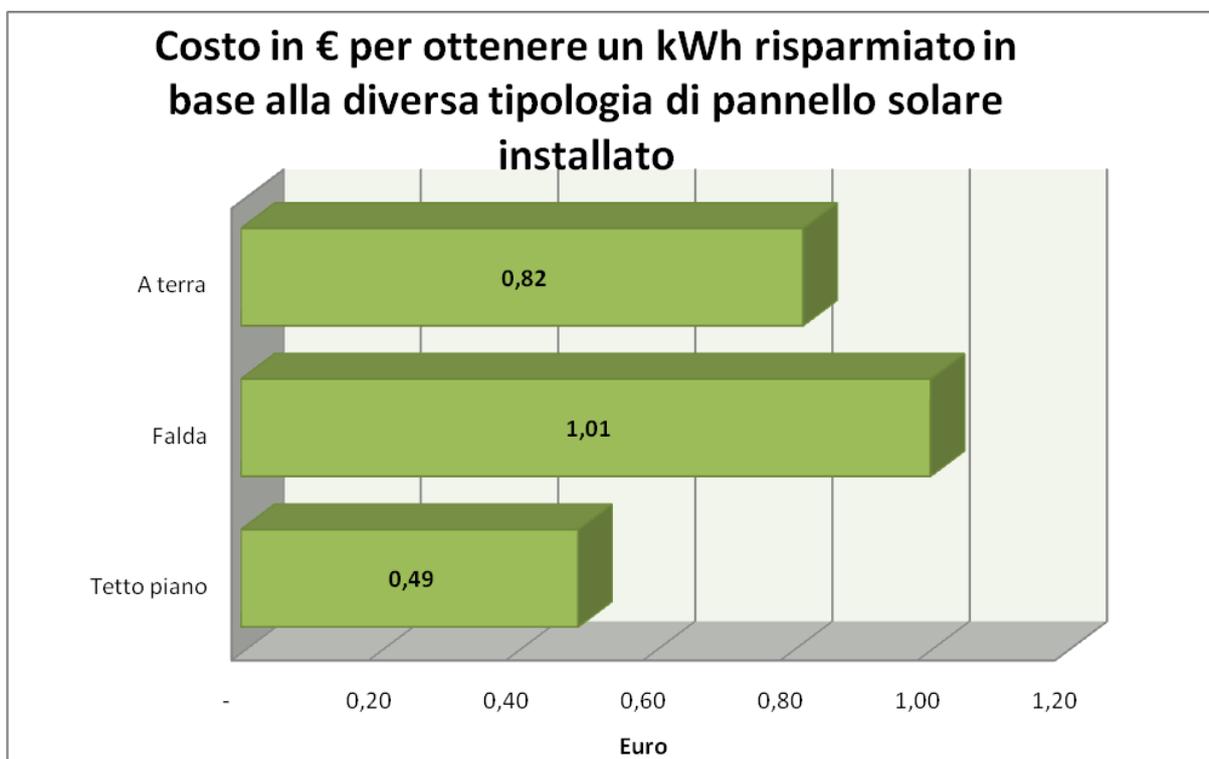
Sempre in relazione al parametro costo, prescindendo però da qualsiasi caratterizzazione di natura geografica e riferendosi unicamente alla tecnologia del sistema tecnologico installato, emerge dall'analisi dei dati nazionali relativi all'installazione di pannelli solari come sia associato un valore di costo maggiore ai sistemi più diffusi e in cui si è scelto di montare a falda (con valori medi dichiarati superiori a 1.000 €/m<sup>2</sup> - [figura 3.29](#)).

Di contro, sotto il profilo della pura convenienza economica, risulterebbe dagli stessi dati che i valori medi più bassi siano legati all'installazione su tetto piano (con valori prossimi a 600 €/m<sup>2</sup>, quindi minori del 40%).



**Figura 3.29 - Costo medio dei pannelli per tipologia**

A prescindere da qualsiasi caratterizzazione di natura geografica e riferendosi unicamente alla tipologia di realizzazione, dal grafico in [figura 3.30](#) emerge come sia associato un valore di costo maggiore a sistemi in cui si è scelto di montare a falda (con valori prossimi a 1 €/kWh).



**Figura 3.30 - Costo del kWh risparmiato per tecnologia**

Di contro, sotto il profilo della pura convenienza economica, risulterebbe che la maggiore convenienza sia stata riscontrata da installazioni a tetto piano (con valori inferiori di circa il 50%). Giusto sottolineare che tali valori di costo non debbano essere assunti come valori assoluti, essendo spesso comprensivi di spese accessorie (necessarie alla realizzazione e alla messa in opera del sistema) ed eventuali spese tecniche associate alla richiesta di detrazione fiscale.

### **3.4 Comma 347. Sostituzione di impianti di climatizzazione invernali**

#### *3.4.1 Il riscaldamento ambientale*

Il settore residenziale, come già detto, assorbe annualmente più del 30% dei consumi energetici totali. I consumi di energia per usi finali sono dovuti per la maggior parte alla climatizzazione invernale. Una famiglia media di 4 persone consuma circa 1,8 tep all'anno, attraverso l'uso di combustibili e di energia elettrica. Più della metà del consumo è assorbito appunto dal riscaldamento. Ogni chilowattora elettrico richiede la combustione di 250 grammi di olio combustibile con relativa emissione in atmosfera di 750 grammi di CO<sub>2</sub> e corrisponde all'energia utilizzata per mezz'ora di accensione di un dispositivo elettrico. Quindi una famiglia media di 4 persone, che consuma circa 10 kWh, libera 7,5 kg di CO<sub>2</sub> al giorno.

Tali consumi possono essere significativamente ridotti, utilizzando apparecchiature a più alta efficienza, abbattendo nel tempo i costi fissi legati alle utenze fino al 40%. Ovviamente visto che buona parte delle dispersioni del calore avviene a mezzo delle strutture, è evidente che solo l'ottimizzazione del sistema involucro-impianto, permette di perseguire performance apprezzabili dal punto di vista energetico.

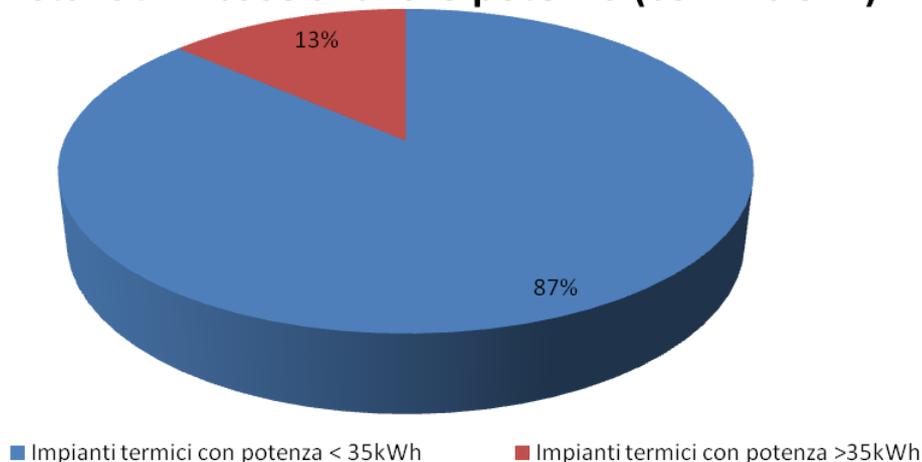
Una caldaia ad alta efficienza è una caldaia in cui la quasi totalità (oltre il 90%) dell'energia contenuta nel combustibile viene trasferita al fluido termovettore; l'efficienza viene quantificata con il rendimento di combustione, ovvero la percentuale di energia derivante dalla combustione trasferita al fluido termovettore (es. caldaia con rendimento dell'85%, il 15% di energia contenuta nel combustibile va perso). In altri termini, maggiore è il rendimento della caldaia, maggiore è il risparmio di combustibile, il che si traduce in un risparmio energetico e economico. Le caldaie tradizionali hanno un rendimento medio che si aggira intorno all'85-86%: nei periodi meno freddi, quando non viene erogata tutta la potenza disponibile, l'efficienza decade in maniera significativa perché la combustione non avviene nelle condizioni ottimali e il consumo di combustibile aumenta in modo proporzionale. A tal proposito la Legge Finanziaria 2007, comma 347, ha predisposto un beneficio fiscale che si pone l'obiettivo di indurre gli utenti a sostituire gli impianti termici esistenti tradizionali con caldaie di tipo a condensazione o, in alternativa, con impianti dotati di pompe di calore ad alta efficienza ovvero con impianti geotermici a bassa entalpia.

#### *3.4.2 Gli interventi eseguiti*

La sostituzione degli impianti termici si attesta al secondo posto come tipologia di interventi più eseguiti e per i quali gli utenti hanno fatto ricorso alle detrazioni fiscali nel corso del 2008. Le documentazioni relative al comma 347 rappresentano circa un quarto del totale degli interventi agevolabili.

Nello specifico, dai dati ricevuti risulta che nel corso dell'anno fiscale 2008 sono stati installati nella maggior parte dei casi generatori termici con potenza inferiore ai 35 kW (figura 3.31).

### Distribuzione interventi sui generatori termici installati in base alla loro potenza (comma 347)

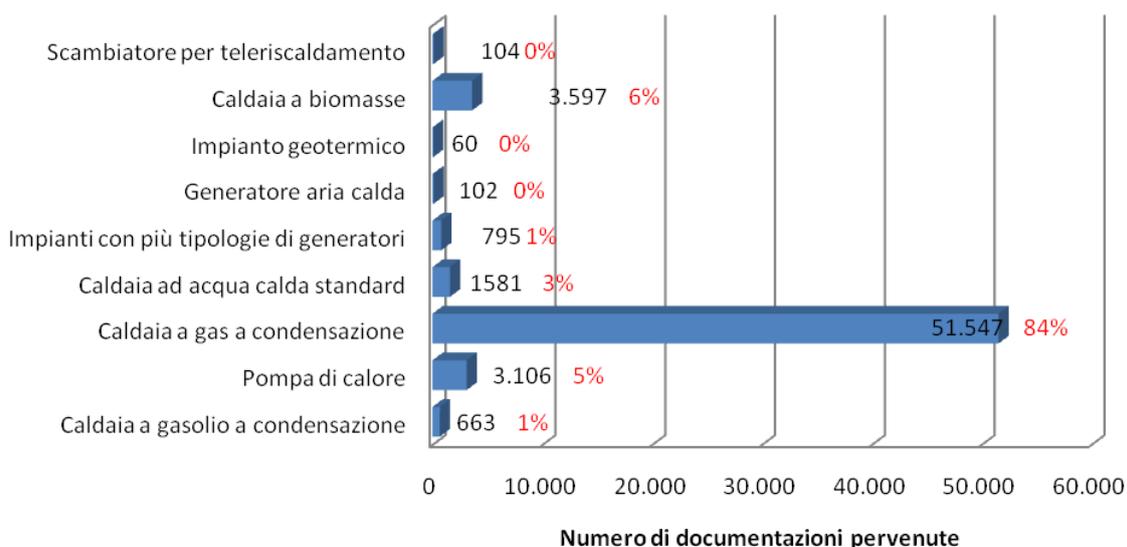


**Figura 3.31 - Interventi sugli impianti termici in funzione della potenza**

Quasi il 90% del totale degli interventi effettuati, infatti, sembra aver preferito un generatore termico di piccola taglia il che, unitamente alle considerazioni sulla caratterizzazione del beneficiario tipo, consente di confermare una prevalenza dei sistemi autonomi rispetto ai centralizzati. Da notare comunque che il beneficio non è ammesso nel caso del passaggio da un sistema di riscaldamento centralizzato a uno autonomo.

Da un punto di vista della tipologia dell'impianto (figura 3.32), a prescindere da qualsiasi considerazione sulla distribuzione geografica, risulta certamente significativo decretare il successo, o meglio la conferma, delle caldaie a gas a condensazione (84%), già ammesse al beneficio di detrazione nel corso del precedente anno fiscale.

### Tipologia di impianti termici installati

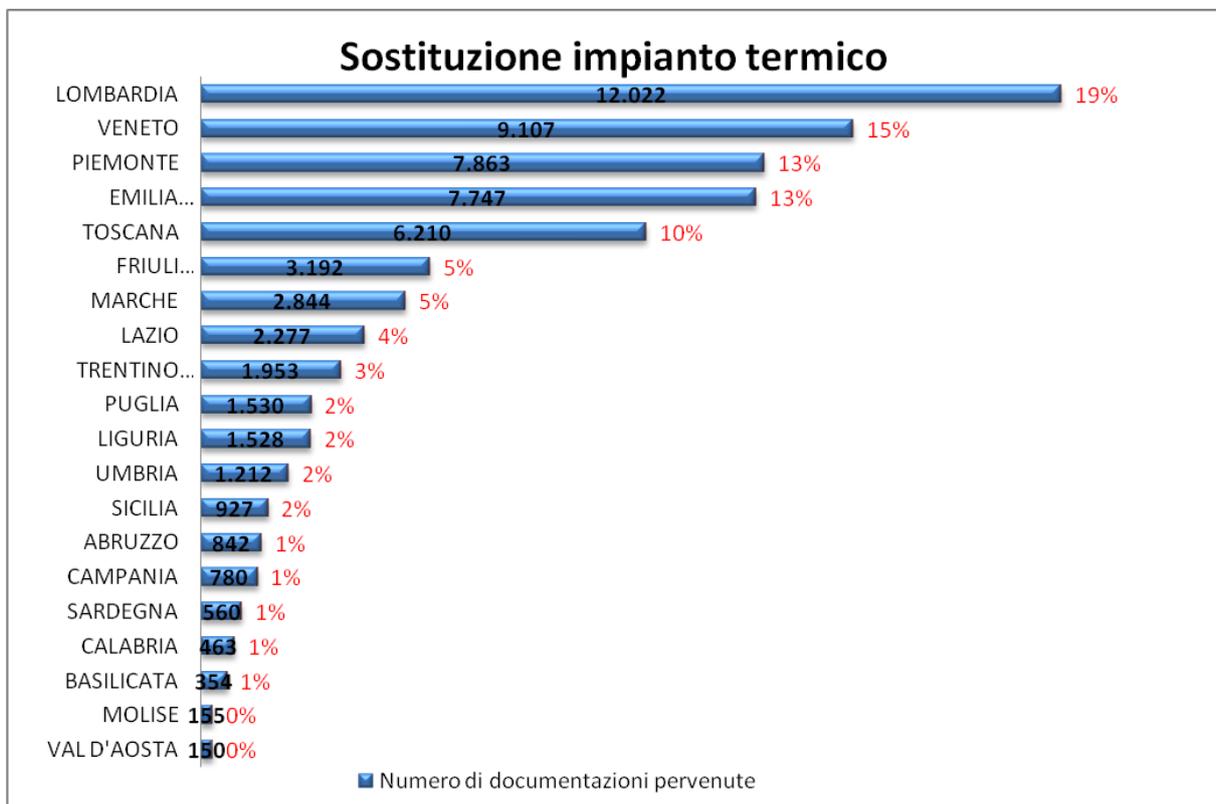


**Figura 3.32 - Tipologia di impianti termici installati**

Cresce, pur non essendo comparabile con il dato appena citato, la quota del mercato riservata alle pompe di calore (5% del totale) e mantengono una quota significativa del mercato anche i generatori a biomasse, in relazione a quanto registrato nel corso del 2007.

Per quanto riguarda la distribuzione regionale, come si osserva nello specifico grafico in [figura 3.33](#), nel 2008 il contributo maggiore è attribuito agli interventi effettuati nella regione Lombardia (19% del totale), seguita dal Veneto (15%) e quindi dal Piemonte ed Emilia Romagna con il 13% ciascuna.

Interessante evidenziare come la somma delle prime quattro regioni raggiunga il 60% del totale degli interventi. In questa stessa chiave di lettura, si possono considerare numericamente trascurabili i contributi offerti dalle regioni meridionali con in testa Puglia e Sicilia che però non superano un valore complessivo superiore al 4% del totale degli interventi. Tale aspetto non sorprende in funzione del diverso regime climatico di queste regioni (oltre che delle ovvie differenze relative alle economie locali).



**Figura 3.33 - Distribuzione regionale degli interventi di sostituzione impianto termico**

### 3.4.3 Il risparmio energetico relativo alla sostituzione di impianti termici

Per quanto riguarda il bilancio complessivo del risparmio conseguito relativamente all'applicazione dei benefici fiscali predisposti dal comma 347, si è calcolato che il risparmio in fonte primaria è pari a circa 614.000 MWh/anno per anno pari a circa 131.000 t CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera, con un valore relativo all'intervento medio di quasi 11 MWh/anno per anno.

Sotto il profilo dei risparmi medi associati agli interventi effettuati, il diagramma in [figura 3.34](#) mostra chiaramente come i maggiori benefici siano stati dichiarati nelle regioni settentrionali (Val d'Aosta, Liguria, Piemonte, Trentino Alto Adige e Lombardia) con valori prossimi ed anche superiori a 20 MWh/anno per intervento. Di contro, nelle regioni meridionali si registrano benefici conseguiti meno significativi (con valori anche inferiori a 5 MWh/anno per intervento nelle regioni Sicilia, Basilicata e Calabria). Da ciò, risulta interessante verificare che sotto il profilo quantitativo le differenze raggiungano rapporti vicini a 1:7.

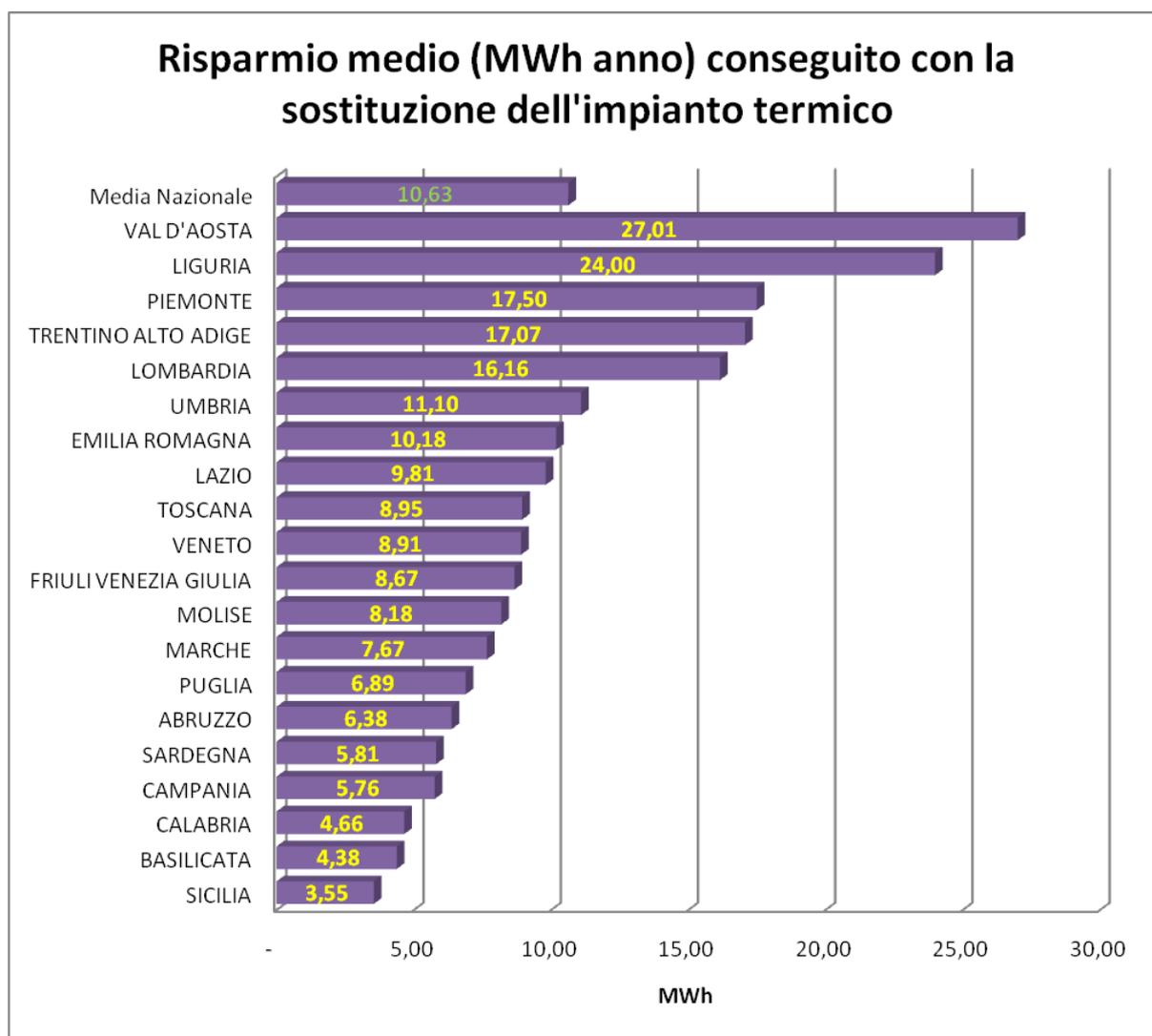
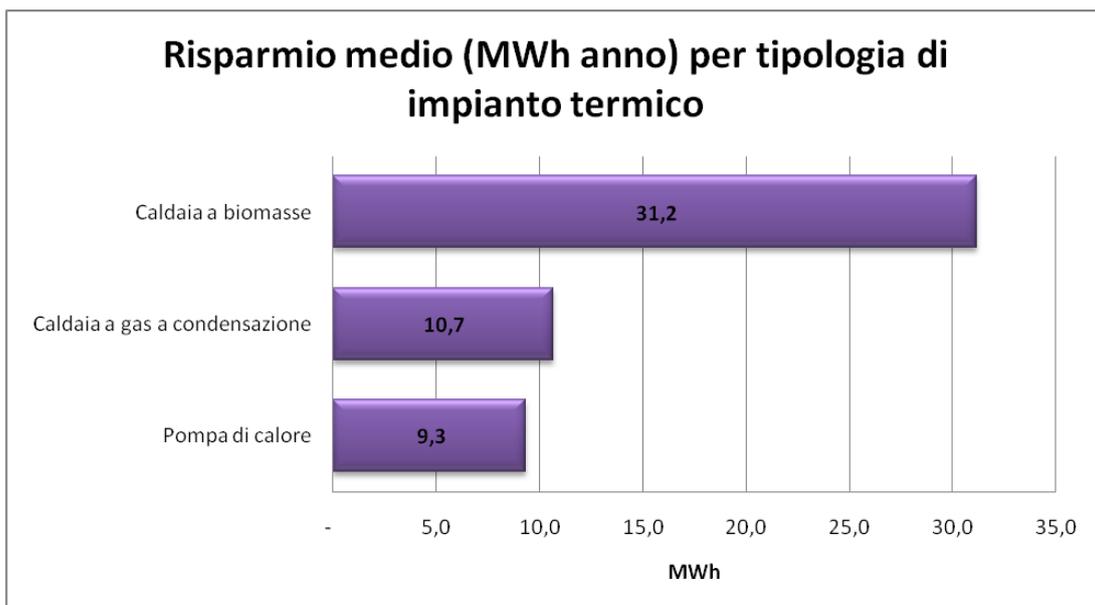


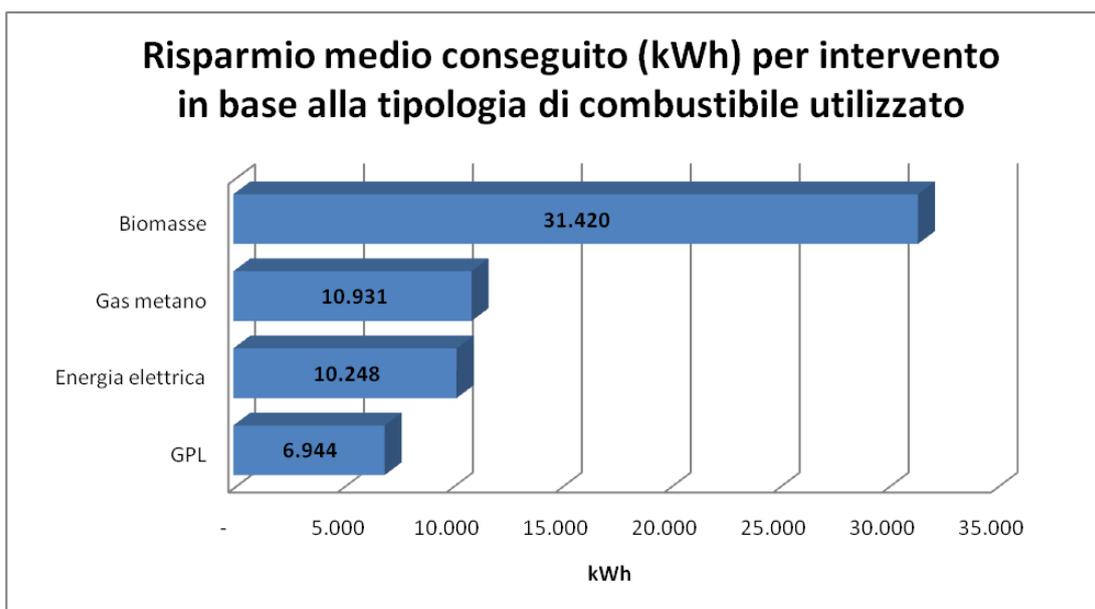
Figura 3.34 - Sostituzione di impianti termici. Risparmio realizzato con l'intervento medio



**Figura 3.35 - Sostituzione di impianti termici. Risparmio medio per tipologia di impianto termico**

Elemento degno di nota è anche il fattore di risparmio medio associato alla tecnologia adottata, prescindendo dal comma di riferimento della richiesta effettuata. Sotto specifico punto di vista, come mostrato in [figura 3.35](#), risulta evidente che il beneficio maggiore in termini di risparmi di energia primaria sia da attribuire alle caldaie a biomassa (31,2 MWh/anno) seguite, quasi con lo stesso valore, da caldaie a gas a condensazione (10,7 MWh/anno) e pompe di calore (9,3 MWh/anno).

Altrettanto interessante, sempre in questa stessa chiave di lettura, il grafico riportato in [figura 3.36](#) che mostra i risparmi dichiarati in funzione del combustibile utilizzato. Analogamente, si riscontra un valore di circa 32 MWh/anno per generatori a biomasse, circa 10,5 MWh/anno per generatori alimentati a gas metano ed energia elettrica e, infine, valori inferiori a 7 MWh/anno per generatori GPL.

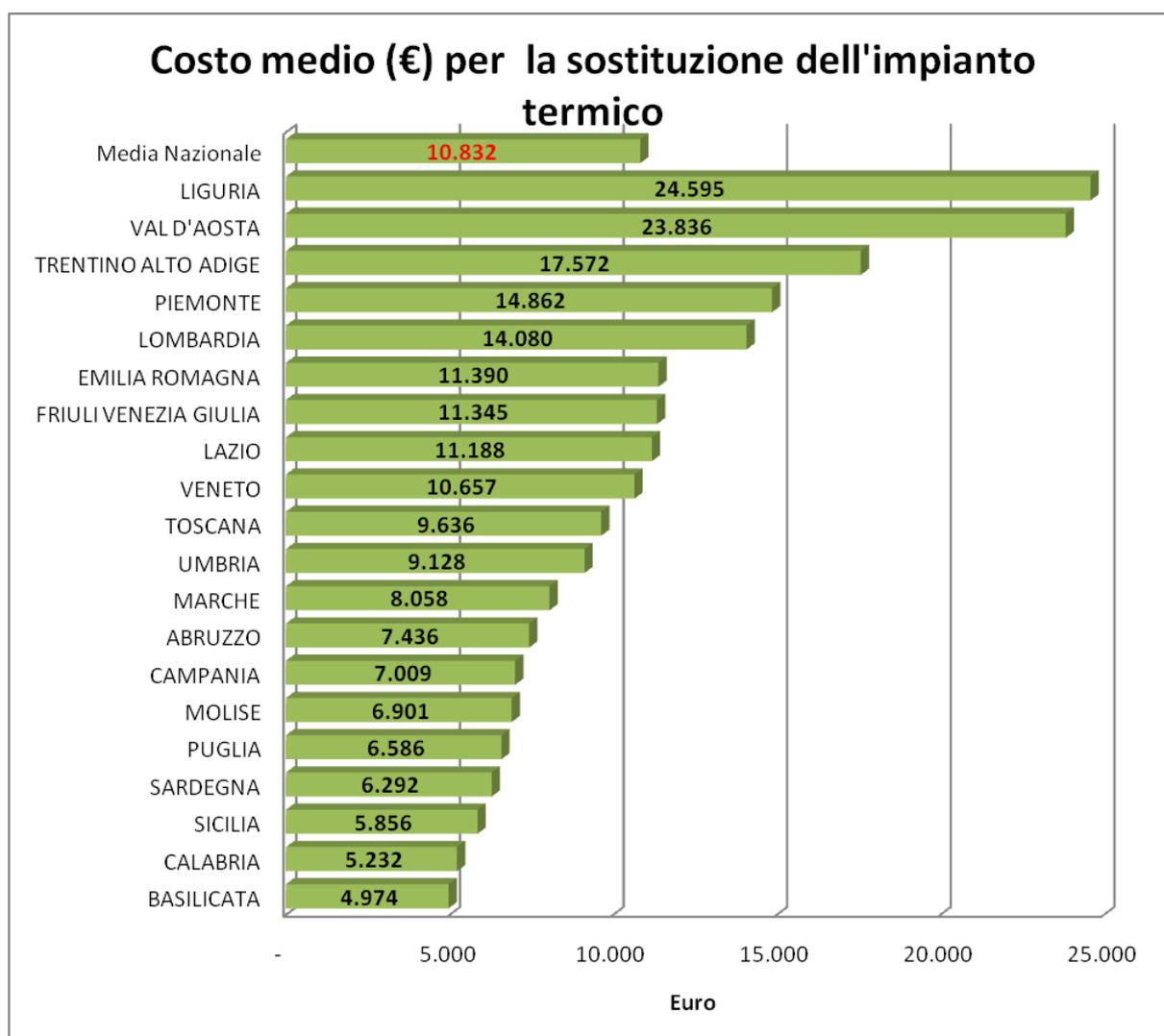


**Figura 3.36 - Sostituzione di impianti termici. Risparmio medio per tipologia di combustibile usato**

### 3.4.4 Il resoconto economico

Per quanto concerne l'analisi dei dati relativi alla rendicontazione economica connessa alla manovra di sostituzione di generatori termici, i dati ricevuti permettono di stimare che siano stati spesi complessivamente circa 866 milioni di euro. L'importo totale relativo a questo comma rappresenta circa il 25% degli importi complessivi legati alla campagna 2008 e per ogni pratica inviata il costo medio risulta essere di 10.800 euro circa.

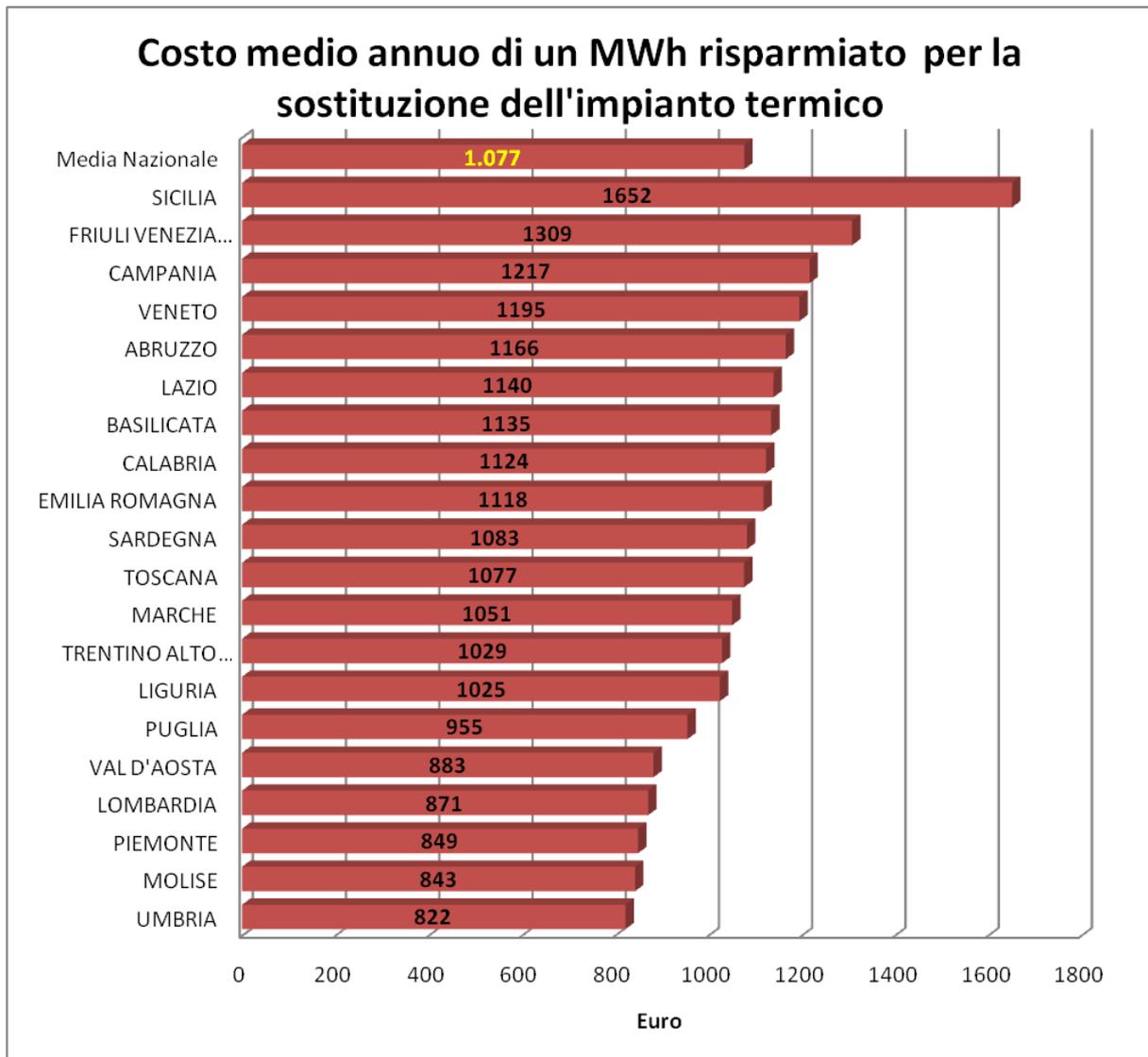
Esaminando i dati specifici dei costi medi dichiarati per gli interventi effettuati ai sensi del comma 347, la distribuzione regionale in [figura 3.37](#) mostra come nel territorio nazionale sia possibile identificare differenze decisamente significative rispetto al valore medio fissato in 10.800 €. Nello specifico, tra i valori minimi rilevati (Basilicata 4.974 €, Calabria 5.232 €) e i valori massimi rilevati (Liguria 24.595 €, Val d'Aosta 23.836 €) esiste un rapporto prossimo a 1:5.



**Figura 3.37 - Sostituzione di impianti termici. Costo medio dell'intervento**

Analogamente, dalla lettura del grafico riportato in [figura 3.38](#), in un discorso di sola convenienza economica e prescindendo dalle caratteristiche tecniche e dalla tipologia dell'impianto stesso, risulterebbe sensibilmente più conveniente effettuare un intervento di sostituzione di impianto di climatizzazione invernale in regioni quali Umbria, Molise, Piemonte, Lombardia e Val d'Aosta (in cui cioè tale costo è inferiore a 900 € per MWh risparmiato) rispetto a Sicilia, Friuli Venezia Giulia e Campania (in cui lo stesso valore supera 1.200 € per MWh risparmiato).

Da rilevare come in questa specifica lettura dei dati sia difficilmente evidenziare un trend in funzione della reale geografia regionale.



**Figura 3.38 - Sostituzione di impianti termici. Costo medio di 1 MWh risparmiato con l'intervento**

### 3.5 Comma 344. Interventi di riqualificazione globale

#### 3.5.1 Gli interventi eseguiti

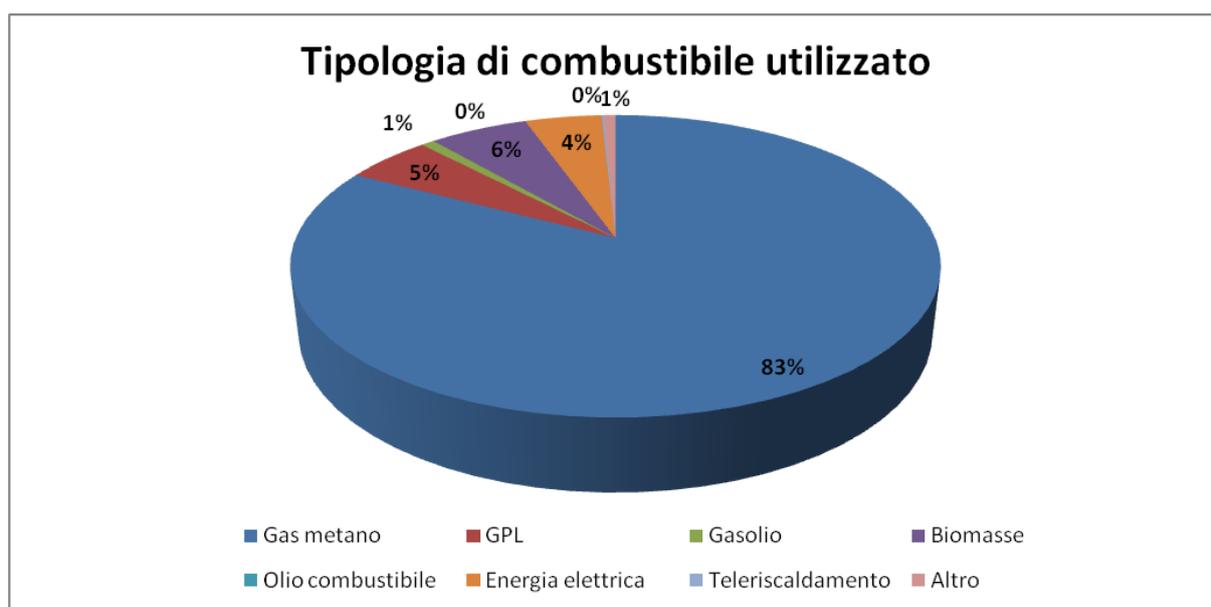
Al comma 344 era affidato, già per il 2007, il compito di agevolare gli interventi di riqualificazione energetica che riguardassero il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'intero immobile. Infatti questo è l'unico beneficio fiscale che non predispone specifiche tipologie di interventi agevolabili, né particolari valori limite prestazionali dei componenti utilizzati, ma solo dei valori limite relativi a prestazioni energetiche da conseguire sull'intero edificio. Quindi l'intenzione del legislatore era quella di agevolare interventi di riqualificazione energetica che interessassero grandi immobili, condomini, capannoni industriali o un set di interventi effettuati su immobili isolati che per loro natura si identificassero come riqualificazione globale dell'immobile.

È da sottolineare come non essendo stata predisposta una o più caratteristiche tecniche specifiche dell'intervento, e in ragione della relativa esiguità dei dati ricevuti, a tale comma sia difficilmente associabile una caratterizzazione dei valori significativi, a differenza di quanto avvenuto per le altre tipologie di intervento precedentemente analizzate.

Dal vaglio delle documentazioni giunte nel 2008, risulta che circa 5.700 interventi, ovvero il 2% del totale, rappresentano richieste di detrazione per interventi agevolabili ai sensi del comma 344.

Ciò premesso, associando a questo specifico comma la sostituzione di generatori termici con impianti a biomassa, riteniamo significativo rilevare dalla distribuzione della tipologia di combustibile adottato dai nuovi generatori installati nel corso dell'anno 2008 (figura 3.39) che al "monopolio" del gas metano (83% sul totale dei generatori installati) sfuggano unicamente tre voci ossia: GPL, energia elettrica e biomasse, per l'appunto.

Altrettanto interessante è evidenziare come tutte e tre le voci abbiano quote molto prossime al 5% e di queste la più significativa sia proprio la quota assegnata alle biomasse.



**Figura 3.39 - Distribuzione degli interventi effettuati sugli impianti termici in funzione del combustibile utilizzato**

### *3.5.2 Il risparmio energetico ed il resoconto economico*

Per quanto riguarda il risparmio complessivo conseguito relativamente all'applicazione del comma 344, si è calcolato che il risparmio in fonte primaria è pari a circa 163.000 MWh/anno, pari a circa 35.000 t CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera, con un valore relativo all'intervento medio di circa 29 MWh per anno, pari a circa 6 t CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera in un anno.

Per quanto concerne l'analisi dei dati relativi alla rendicontazione economica connessa agli interventi di riqualificazione globale, si stima che ai sensi del comma 344 siano stati spesi complessivamente circa 177 milioni di euro con un importo unitario relativo ad ogni singola pratica di circa 31.000 euro.

## CAPITOLO 4. VALUTAZIONE COMPARATIVA FRA I DATI 2007 E 2008

### 4.1 Gli interventi eseguiti de i benefici attesi

Rispetto a quanto avvenuto nel corso dell'anno precedente, una novità particolarmente interessante ai fini del presente lavoro consiste nel confronto tra i parametri maggiormente rappresentativi delle dinamiche a cui è giunto il mercato dell'efficienza energetica connesso alla manovra fiscale. In questa specifica chiave di lettura, quindi, riteniamo doveroso esaminare i valori riscontrati anno per anno, sia per ciò che concerne la distribuzione del numero delle pratiche, sia per i valori di risparmio ottenuti in termini di energia primaria e di anidride carbonica non emessa in atmosfera, sia anche per i valori di costo connessi agli interventi effettuati.

È importante sottolineare che, vista la variabilità degli interventi possibili, si è ritenuto auspicabile effettuare tali valutazioni sulla base del comma richiesto. Risulterà, a tal proposito, immediatamente evidente come nei diagrammi che seguono le cifre relative al 2008 siano sostanzialmente più basse rispetto alle cifre precedentemente analizzate: ciò si spiega in funzione della quota "interventi multipli" che, precedentemente, sono stati ripartiti in funzione della loro percentuale relativa.

Entrando quindi in merito alla lettura dei dati specifici, dal grafico in [figura 4.1](#) sopra riportato emerge chiaramente come il numero delle pratiche nel corso di un solo anno si sia più che raddoppiato in valore assoluto. Altrettanto chiaramente si evince come il contributo maggiore sia da assegnare alle pratiche effettuate ai sensi del comma 345 (e, all'interno di questo specifico comma, non può non sottolinearsi la crescita esponenziale degli specifici interventi di sostituzione di infissi).

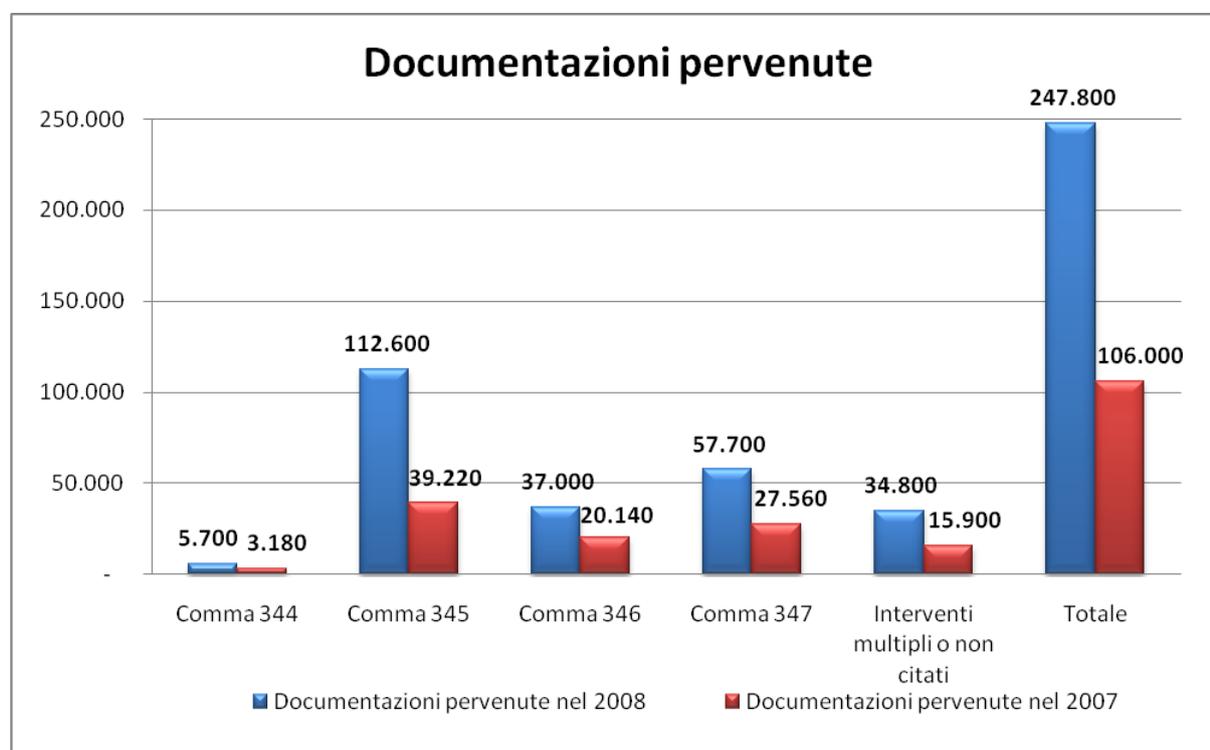
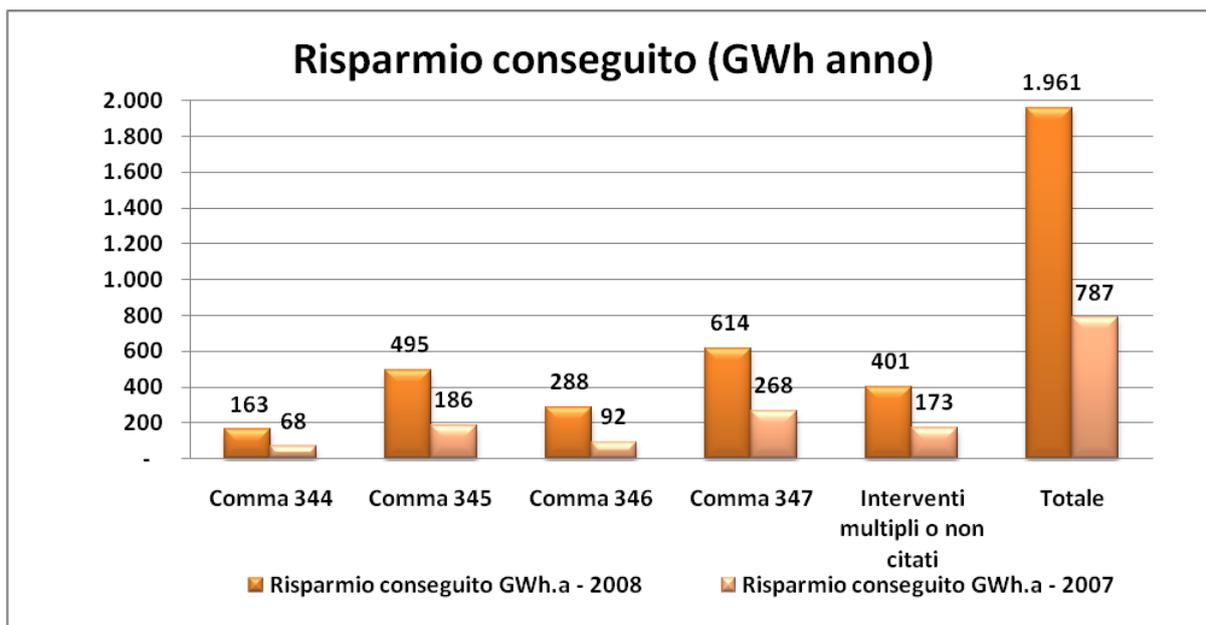


Figura 4.1 - Documentazioni pervenute



**Figura 4.2 - Risparmio conseguito in funzione del comma di riferimento**

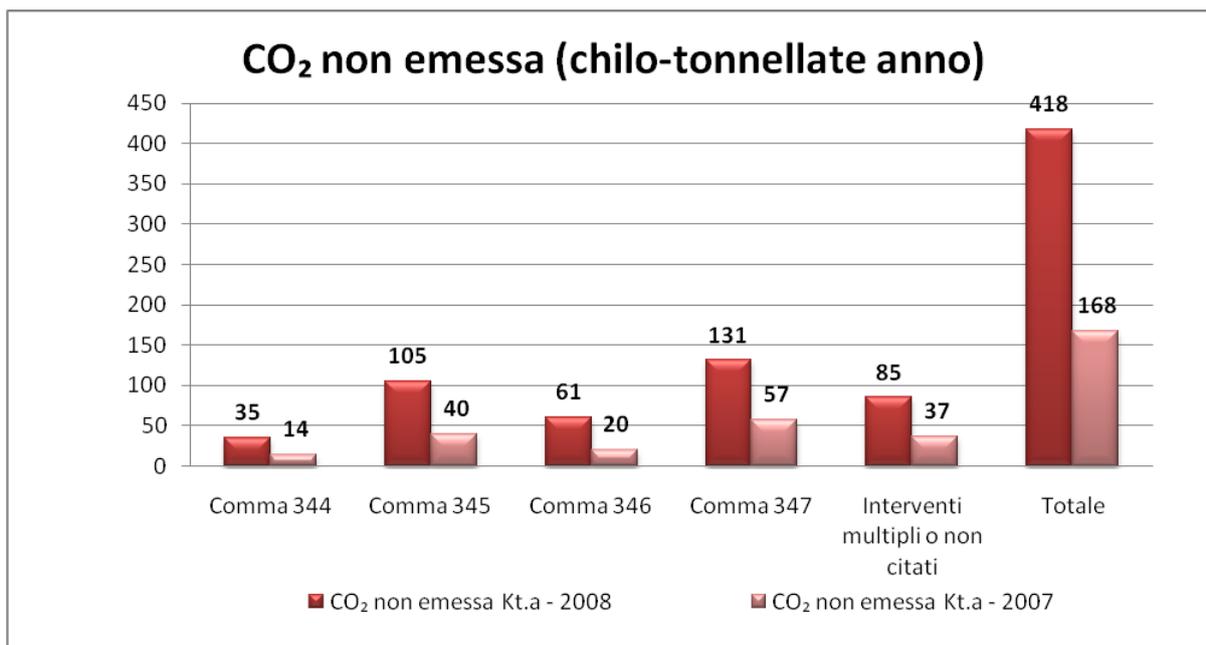
In numeri, quindi, si osserva un trend di crescita molto significativo per gli interventi effettuati sull'involucro (+287%) e per le sostituzioni di impianti termici (+209%). La crescita è inferiore, per quanto comunque significativa, relativamente ad interventi di installazione di pannelli solari (+183%) e riqualificazione globale (+179%). Interessante rilevare come anche i cosiddetti interventi combinati siano cresciuti con un fattore superiore al 200% (per la precisione, pari al 218%).

Analogamente, leggendo dal grafico in [figura 4.2](#) i dati aggregati specifici al risparmio conseguito, emerge come primo elemento degno di nota che tutte le voci sono cresciute significativamente: riqualificazione globale +240%; interventi sull'involucro +266%; pannelli solari +313%; impianti termici +229%; interventi combinati +232%. Spicca tra questi la performance dei pannelli solari le cui installazioni sono cresciute di oltre tre volte, indice forse di una maggiore sensibilità ambientale e di una maggiore attenzione verso le fonti alternative.

Strettamente connessi ai risultati appena commentati, sono da considerare anche i valori di anidride carbonica non emessa in atmosfera (dati specifici riportati nel grafico in [figura 4.3](#)).

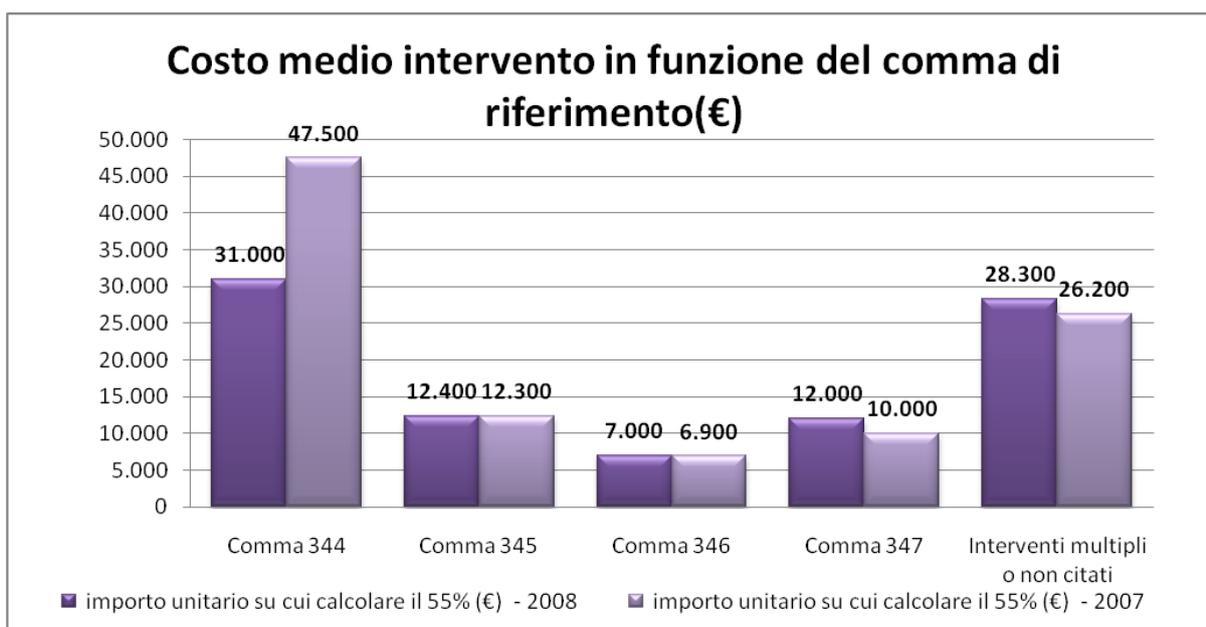
Nello specifico, ricalcando il risparmio energetico conseguito, si osserva un aumento delle non-emissioni per qualsiasi intervento considerato.

Lasciamo al lettore l'onere di calcolare le percentuali di CO<sub>2</sub> non emessa in kilotonnellate anno, evidenziando noi solo il fatto che l'incremento degli impianti solari termici ha portato a triplicare, rispetto al 2007, i benefici ambientali in termini di riduzione dei gas serra in atmosfera.

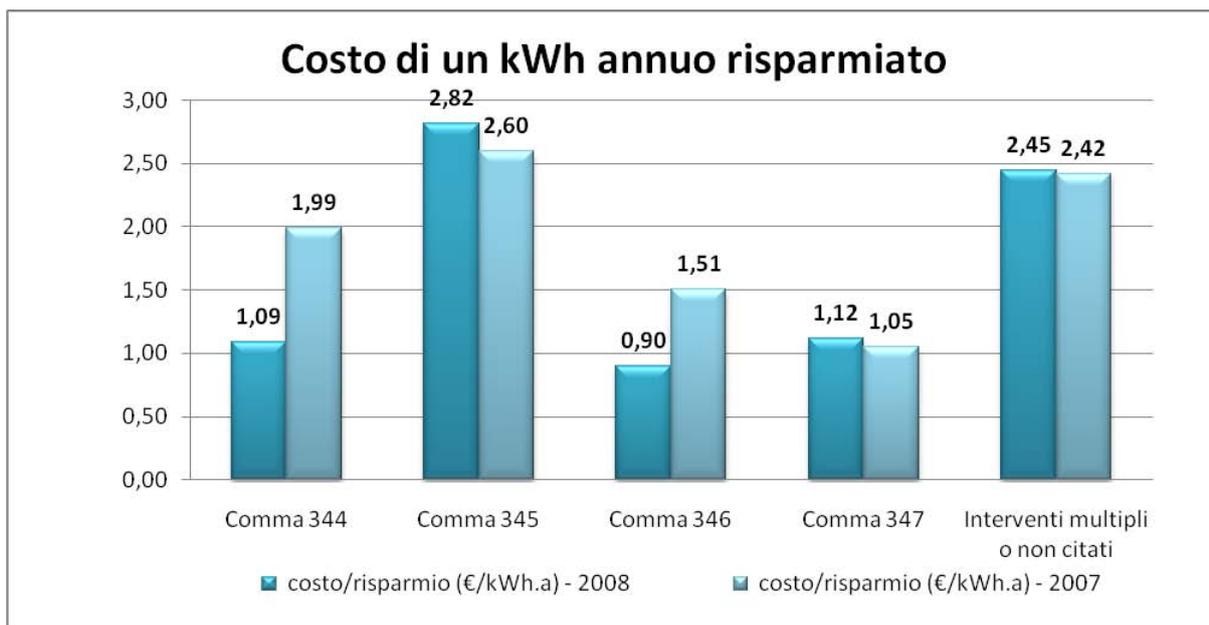


**Figura 4.3 - CO<sub>2</sub> non emessa in funzione del comma di riferimento**

Entrando poi in merito alla lettura dei costi medi specifici per intervento, dal grafico riportato in [figura 4.4](#) notiamo una sostanziale invarianza degli esborsi fra 2007 e 2008 per la realizzazione dei lavori di “efficientamento”. L’aumento del 20% relativo alla sostituzione degli impianti termici sconta, secondo noi, la nuova incentivazione delle pompe di calore e degli impianti geotermici, più complessi e più costosi, mentre l’unico dato in forte diminuzione è quello per la riqualificazione globale dell’edificio, per il quale, comunque, non si può dire molto stante l’estrema variabilità dei lavori effettuati e la diversa tipologia di intervento rappresentata nel corso degli anni 2007 e del 2008.



**Figura 4.4 - Costo medio intervento in funzione del comma di riferimento**



**Figura 4.5 - Costo di 1 kWh risparmiato all'anno**

Entrando in merito alla lettura dei dati specifici di costo per kWh risparmiato, nel confronto dei valori ottenuti anno per anno contenuti nel grafico in [figura 4.5](#), la prima indicazione che se ne ottiene è che tali valori si sono sensibilmente abbassati relativamente agli interventi di riqualificazione globale (-82%) e all'installazione di pannelli solari (-68%).

Si può ipotizzare che, con riferimento a questi ultimi, le migliori performance ottenute sono dovute probabilmente all'evoluzione e al perfezionamento dell'offerta in relazione all'aumento della domanda del mercato. Inoltre rappresenta certamente un fattore confortante rilevare l'invarianza del costo, rispetto al 2007, del risparmio specifico per interventi sull'involucro sugli impianti termici e per interventi combinati.

Riportiamo di seguito delle tabelle riassuntive delle campagne 2007 e 2008 che permettono, su scala nazionale, un confronto diretto dei dati relativi al quadro economico, al risparmio energetico e alla CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera ([tabelle 4.1-4.4](#)).

### Dati 2008

Comma selezionato	Documentazioni Pervenute	Risparmio conseguito (GWh/anno)	CO <sub>2</sub> non emessa (kt/anno)
Comma 344	5700	163	35
Comma 345	112600	495	105
Comma 346	37100	288	61
Comma 347	57700	614	131
Selezione multipla	34700	401	85
<b>Totale</b>	<b>247.800</b>	<b>1.961</b>	<b>418</b>

**Tabella 4.1 - Dati tecnici globali 2008 relativi alle documentazioni pervenute**

Comma selezionato		Spesa su cui calcolare il 55% comprensiva delle spese professionali (€)	Importo portato in detrazione (55% della spesa totale)
Comma 344		177.000.000	97.350.000
Comma 345	Strutture opache verticali	43.000.000	23.650.000
	Strutture opache orizzontali	77.000.000	42.350.000
	Infissi	1.275.000.000	701.250.000
Comma 346		258.000.000	141.900.000
Comma 347		688.000.000	378.400.000
Selezione multipla		982.000.000	540.100.000
<b>Totale</b>		<b>3.500.000.000</b>	<b>1.925.000.000</b>

**Tabella 4.2 - Dati economici globali 2008 relativi alle documentazioni pervenute**

**Dati 2007**

<b>Comma selezionato</b>	<b>Documentazioni Pervenute</b>	<b>Risparmio conseguito (GWh.a)</b>	<b>CO<sub>2</sub> non emessa (Kt.a)</b>
<b>Comma 344</b>	<b>3.180</b>	<b>68,3</b>	<b>14,4</b>
<b>Comma 345</b>	<b>39.220</b>	<b>185,6</b>	<b>39,5</b>
<b>Comma 346</b>	<b>20.140</b>	<b>92,5</b>	<b>19,7</b>
<b>Comma 347</b>	<b>27.560</b>	<b>268,4</b>	<b>57</b>
<b>Selezione multipla</b>	<b>15.900</b>	<b>173</b>	<b>36,8</b>
<b>Totale</b>	<b>106.000</b>	<b>787,8</b>	<b>167,4</b>

**Tabella 4.3 - Dati tecnici globali 2007 relativi alle documentazioni pervenute**

<b>Comma selezionato</b>	<b>Spesa su cui calcolare il 55% comprensiva delle spese professionali (€)</b>	<b>Importo portato in detrazione (55% della spesa totale) (€)</b>
<b>Comma 344</b>	<b>136.000.000</b>	<b>74.800.000</b>
<b>Comma 345</b>	<b>482.000.000</b>	<b>265.100.000</b>
<b>Comma 346</b>	<b>139.000.000</b>	<b>76.450.000</b>
<b>Comma 347</b>	<b>280.000.000</b>	<b>154.000.000</b>
<b>Selezione multipla</b>	<b>416.000.000</b>	<b>228.800.000</b>
<b>Totale</b>	<b>1.453.000.000</b>	<b>799.150.000</b>

**Tabella 4.4 - Dati economici globali 2007 relativi alle documentazioni pervenute**

## CAPITOLO 5. QUADRO DI SINTESI

### 5.1 Il successo dell'iniziativa: considerazioni tecniche

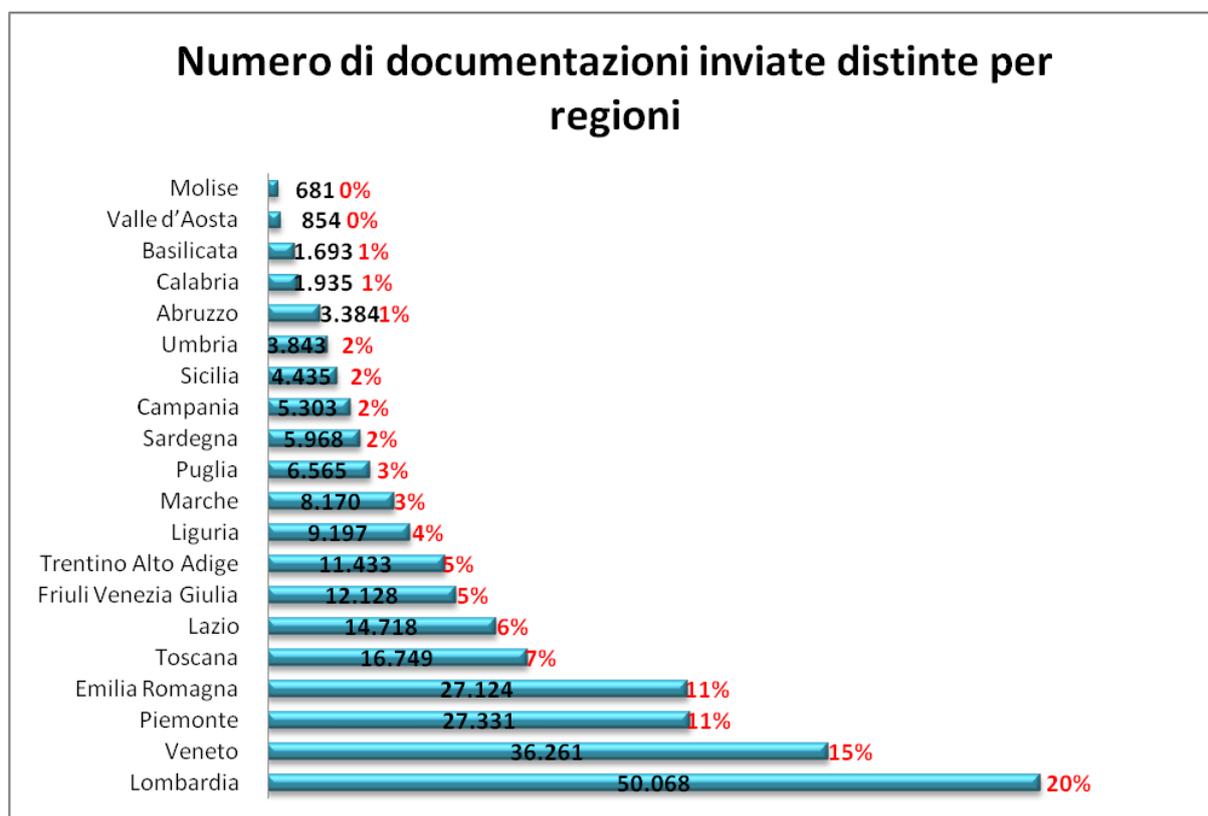
Il meccanismo delle detrazioni fiscali del 55% ha certamente avuto il merito di innovare la normativa specifica degli incentivi per interventi di ristrutturazione del patrimonio edilizio. Fino a tutto il 2006, infatti, l'unica agevolazione fiscale prevista era la detrazione dal reddito imponibile del 36% di quanto speso, prevista principalmente per interventi di ristrutturazione edilizia. Da un punto di vista dei contenuti della normativa, gli immediati motivi di interesse sono stati certamente sia la comparazione degli effetti delle due procedure, sia i risultati che si potevano ottenere e dopo alcuni mesi in cui gli utenti e gli "addetti ai lavori" sono rimasti quasi increduli di fronte all'inattesa novità, nell'autunno 2007 quello che è lecito definire come il "mercato dell'efficienza energetica" (ossia: materiali edili, impianti di climatizzazione invernale, pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria, includendo chiaramente anche manodopera e prestazioni professionali) è letteralmente decollato facendo registrare un numero di interventi sul patrimonio edilizio esistente nel corso del solo anno fiscale 2007 pari a circa 106.000 pratiche.

Questo primo risultato, che in fase di previsioni iniziali risultava essere di per sé del tutto innatteso, si è rivelato del tutto compatibile e congruo con il successivo trend di crescita registrato nella campagna del 2008: è stato infatti possibile registrare nel periodo 01/03/2008 – 31/03/2009 un numero di pratiche pari ad oltre il doppio della campagna 2007.

Dalla semplice lettura del numero di pratiche inviate in termini quantitativi, è lecito dedurre che il sistema incentivante così concepito abbia riscosso un enorme successo, al quale ha contribuito senza ombra di dubbio anche l'attività di formazione/informazione/assistenza svolta dal Gruppo di Lavoro Efficienza Energetica dell'ENEA. E fra tutte le pratiche inviate, l'intervento maggiormente perseguito sul territorio nazionale è stata la sostituzione di infissi ai sensi del comma 345. Quello meno diffuso, sicuramente a causa della maggiore complessità e onerosità, anche se a più alto valore aggiunto in termini di energia risparmiata, è invece la riqualificazione globale dell'edificio, ai sensi del comma 344.

Sotto il profilo macroeconomico, inoltre, non possono essere dimenticati i benefici indiretti ed indotti conseguenti la proroga del meccanismo fiscale del 55%: il significativo sviluppo della "green economy" e del mercato collegato ha infatti avuto come conseguenza diretta un aumento diretto di IRPEF e IRES dai suoi stessi operatori. Chiaramente, in questa stessa ottica, non può essere trascurata l'emersione del cosiddetto "lavoro nero" al quale necessariamente si associa anche un aumento rilevante di recupero dell'IVA. Conseguentemente alla messa in moto di masse monetarie importanti, è ipotizzabile anche la creazione di nuovi posti di lavoro nello specifico settore dell'efficienza energetica.

Entrando più nel merito dei dati, inoltre, va sottolineato come alle circa 248.000 pratiche sia associato un valore complessivo di spesa pari a circa 3.500 milioni di euro. A questo dato si ricollega un importo complessivo portato in detrazione pari a circa 1.925 milioni di euro. Certamente non trascurabile neanche il valore complessivo relativo alle spese professionali associate agli interventi di riqualificazione energetica: il dato medio nazionale, infatti, dimostra come alle diverse tipologie di intervento sia associato un valore di spesa variabile tra 579 € (per interventi di sostituzione di infissi) e 1502 € (per interventi di riqualificazione delle strutture opache orizzontali). Mediamente, si può stimare che tali spese incidano nell'ordine del 7% rispetto al dato di spesa totale dichiarata.



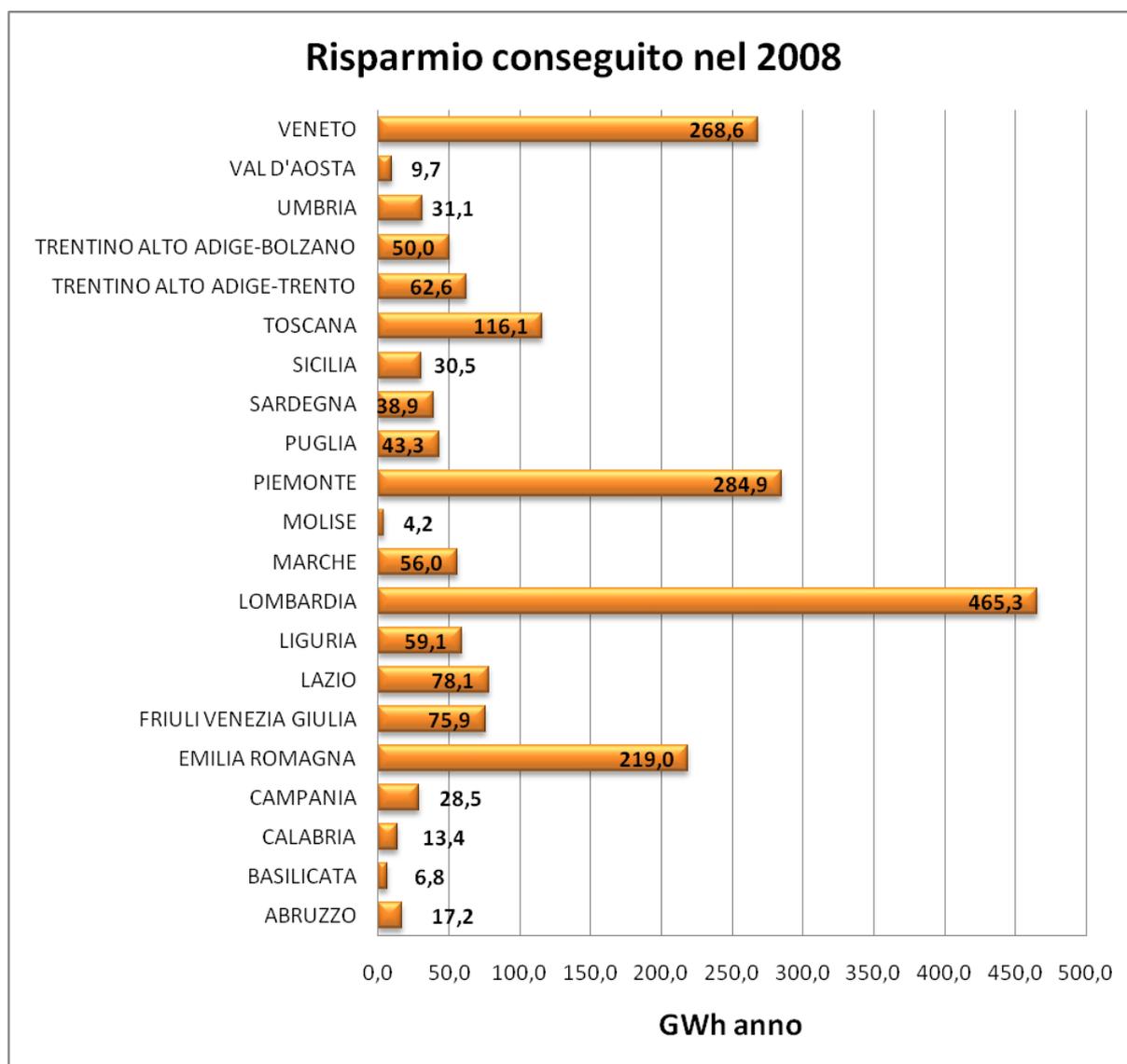
**Figura 5.1 - Documentazioni inviate nel 2008 per ciascuna regione**

Interessante risulta poi notare come quantitativamente il contributo maggiore sia – e non solo in funzione del maggior numero di popolazione residente – da attribuire alla Regione Lombardia (figura 5.1).

Analogamente a quanto avvenuto nel corso dell'anno 2007, anche nel corso del 2008 l'effetto della manovra fiscale sulle regioni meridionali, poco popolate e caratterizzate da una minore vivacità delle economie locali, è da considerare di scarso impatto complessivo. Si evince infatti chiaramente come il costo degli interventi, che ricordiamo è stimato in circa 3.500 milioni di euro, sia per oltre il 60% concentrato nelle prime quattro regioni come numerosità degli interventi, vale a dire: Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Piemonte.

Di contro, a solo scopo di curiosità, la somma del totale speso nelle ultime dieci regioni è pari a circa l'11% del totale. Questo riteniamo rappresenti un primo importante spunto di riflessione.

Facendo una breve analisi del risparmio conseguito dalle varie regioni (figura 5.2), si evince che questo è proporzionale al numero di interventi effettuati. Dal grafico è palese come le regioni che hanno permesso di conseguire risparmi maggiori sono nell'ordine: la Lombardia, il Veneto, il Piemonte e l'Emilia Romagna. Queste quattro regioni hanno ottenuto da sole più del 60% del risparmio nazionale, che tradotto in cifre energetiche corrisponde ad un valore di circa 1238 GWh a fronte di un totale di 1961 GWh.



**Figura 5.2 - Distribuzione regionale del risparmio conseguito nel 2008**

Il grafico relativo alla CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera (figura 5.3) è qualitativamente speculare a quello del risparmio, in quanto la prima voce viene calcolata sulla base della seconda. Non stupisce quindi vedere che le regioni che non hanno emesso in atmosfera maggiori quantità di CO<sub>2</sub> sono nuovamente la Lombardia, il Veneto, il Piemonte e l'Emilia Romagna. Ricordando che il valore nazionale di anidride carbonica non emessa in atmosfera per la campagna 2008 è circa 418 chilo-tonnellate, il valore riferito alle sole quattro regioni prima menzionate è di 263,7 kt di CO<sub>2</sub> (circa il 63% del totale).

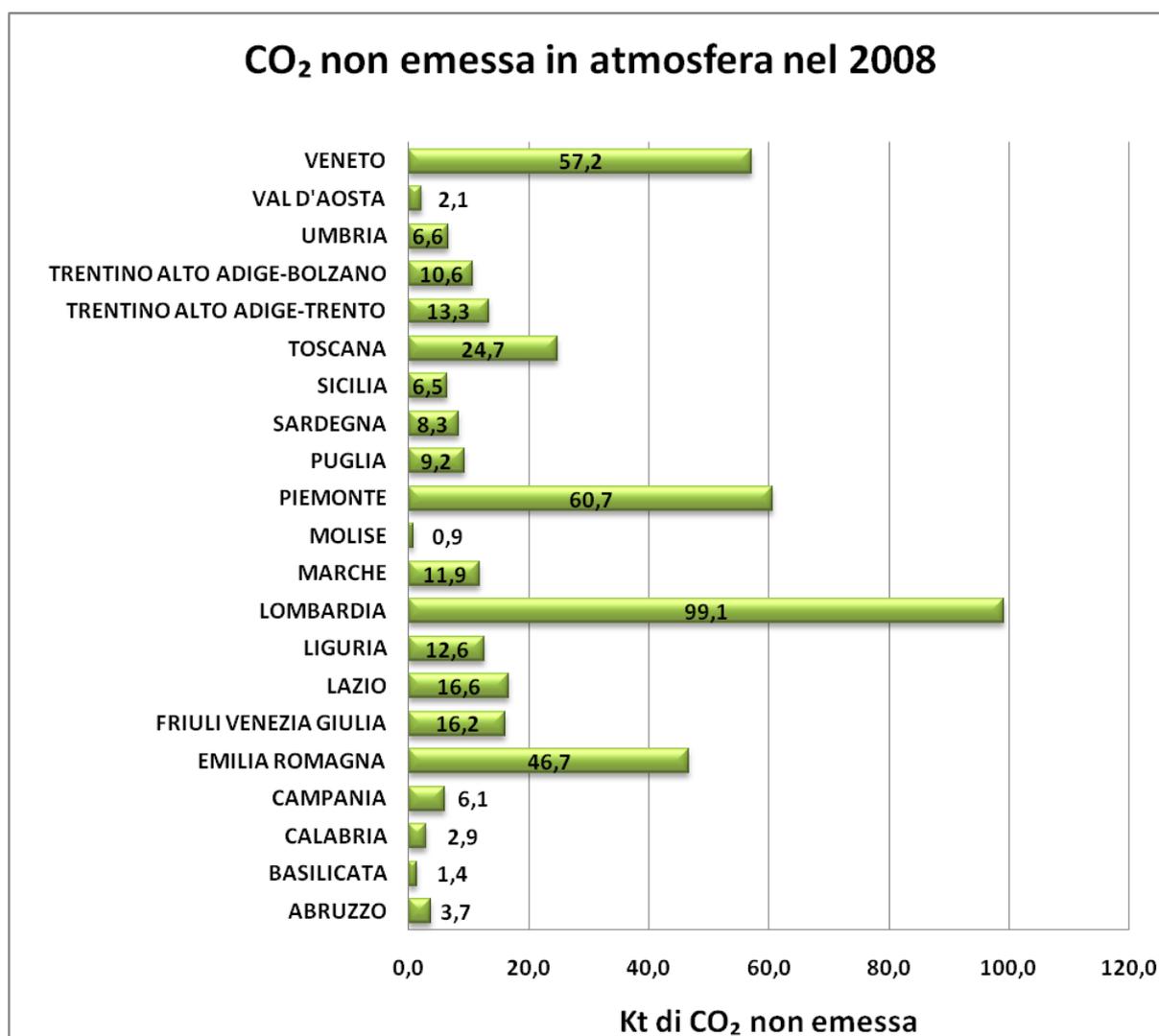


Figura 5.3 - Distribuzione regionale della CO<sub>2</sub> non emessa

## 5.2 Il successo dell'iniziativa: considerazioni economiche

Un accenno alle figure 5.4 e 5.5. La prima indica quanto le varie regioni hanno speso per avvalersi delle detrazioni e ricalca quanto già detto circa le quattro che più hanno approfittato degli incentivi. La seconda indica il costo medio di ciascun intervento: emerge il dato della Sardegna, che si stacca sensibilmente dalla capacità di spesa delle altre regioni, e il dato della Campania, piuttosto lontana da quanto è emerso nelle regioni limitrofe.

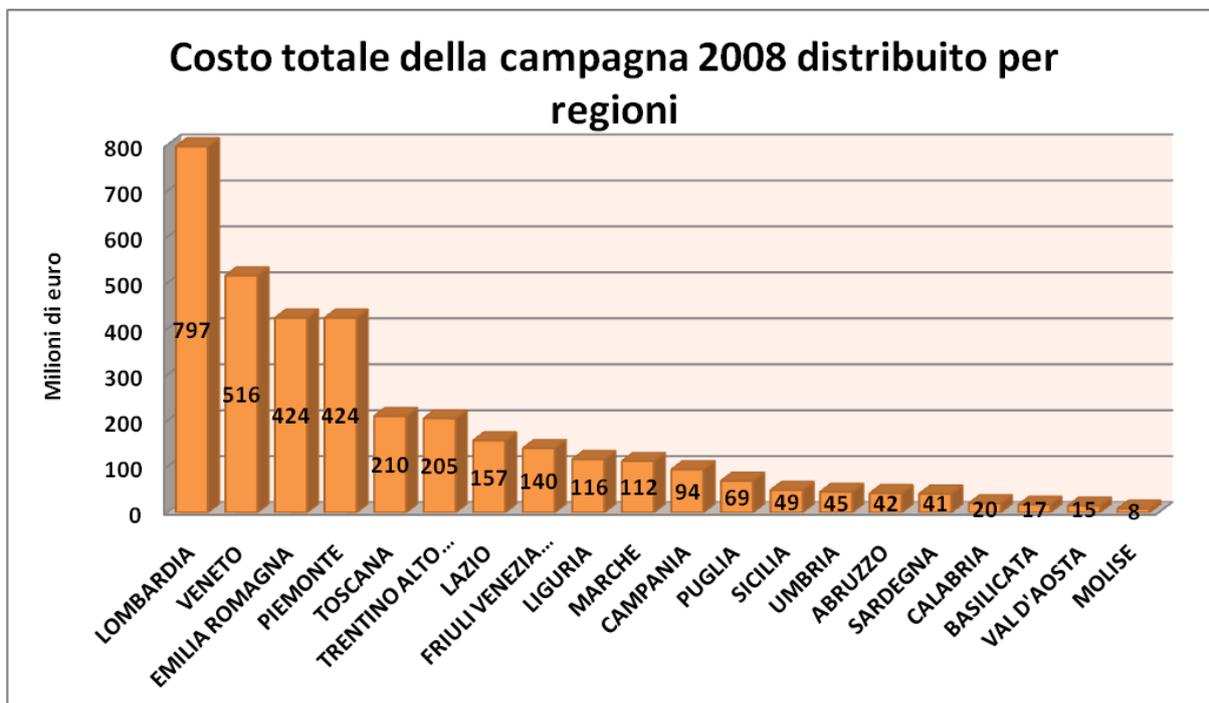


Figura 5.4 - Distribuzione regionale dei costi degli interventi

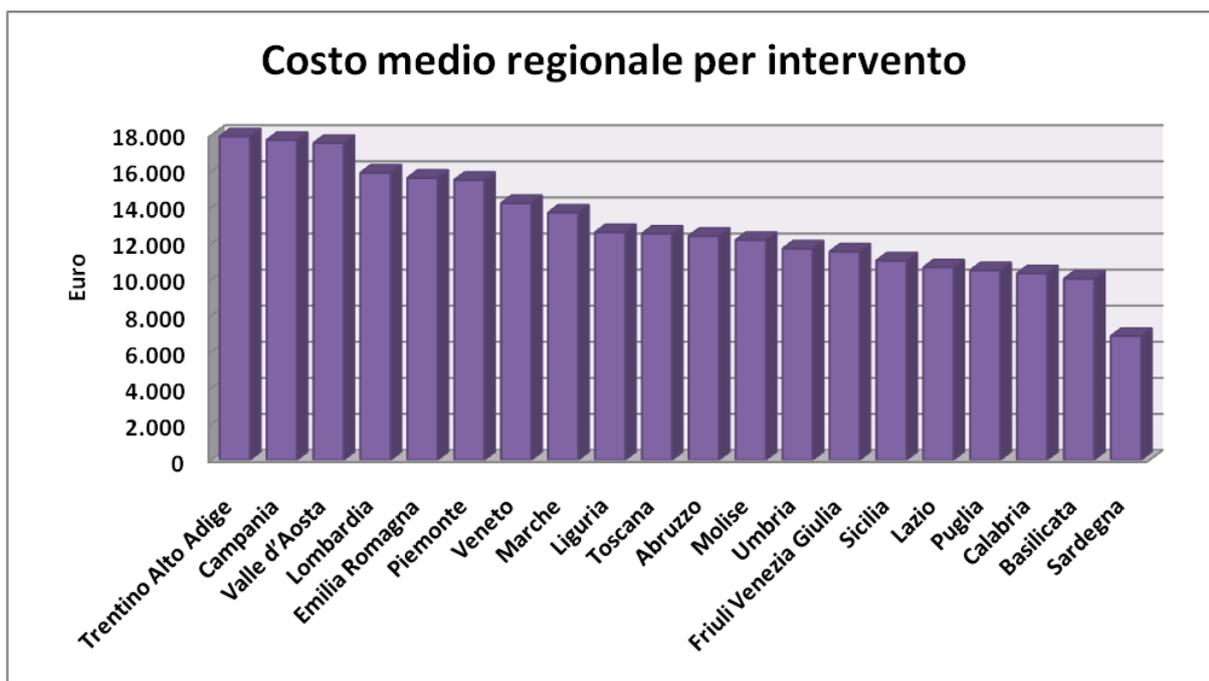


Figura 5.5 - Costo medio regionale per intervento

Entrando in merito al costo totale degli interventi, alla luce della forte diversità riscontrata nelle varie regioni italiane riteniamo doveroso approfondire tale lettura in funzione della capacità di spesa del beneficiario medio. Su scala regionale, il confronto tra il costo medio dichiarato per intervento e il reddito medio dedotto dai dati ISTAT 2007 (figura 5.6) porta a delle conclusioni certamente interessanti: la prima conclusione a cui si può giungere è relativa al fatto che, in linea di massima (con l'anomalia rappresentata dalla regione Campania in cui è stato dichiarato che la spesa media per intervento è stata addirittura superiore al reddito annuo pro capite), il costo degli interventi è inferiore al reddito medio annuo del beneficiario.

La variabilità di questo dato difficilmente permette di tracciare dei trend specifici, essendo funzione della diversa tipologia di interventi che esso stesso rappresenta: ciononostante riteniamo doveroso segnalare, in funzione del numero di interventi effettuati, l'ottima predisposizione a effettuare interventi nelle regioni Lombardia, Trentino-Alto Adige, Piemonte ed Emilia-Romagna. Di contro, in funzione unicamente della capacità a spendere dei potenziali beneficiari, va sottolineato in negativo il comportamento non altrettanto virtuoso riscontrato nella regione Lazio, in cui cioè il valore medio di intervento è comparabile soltanto con quello delle regioni a più basso reddito pro capite.

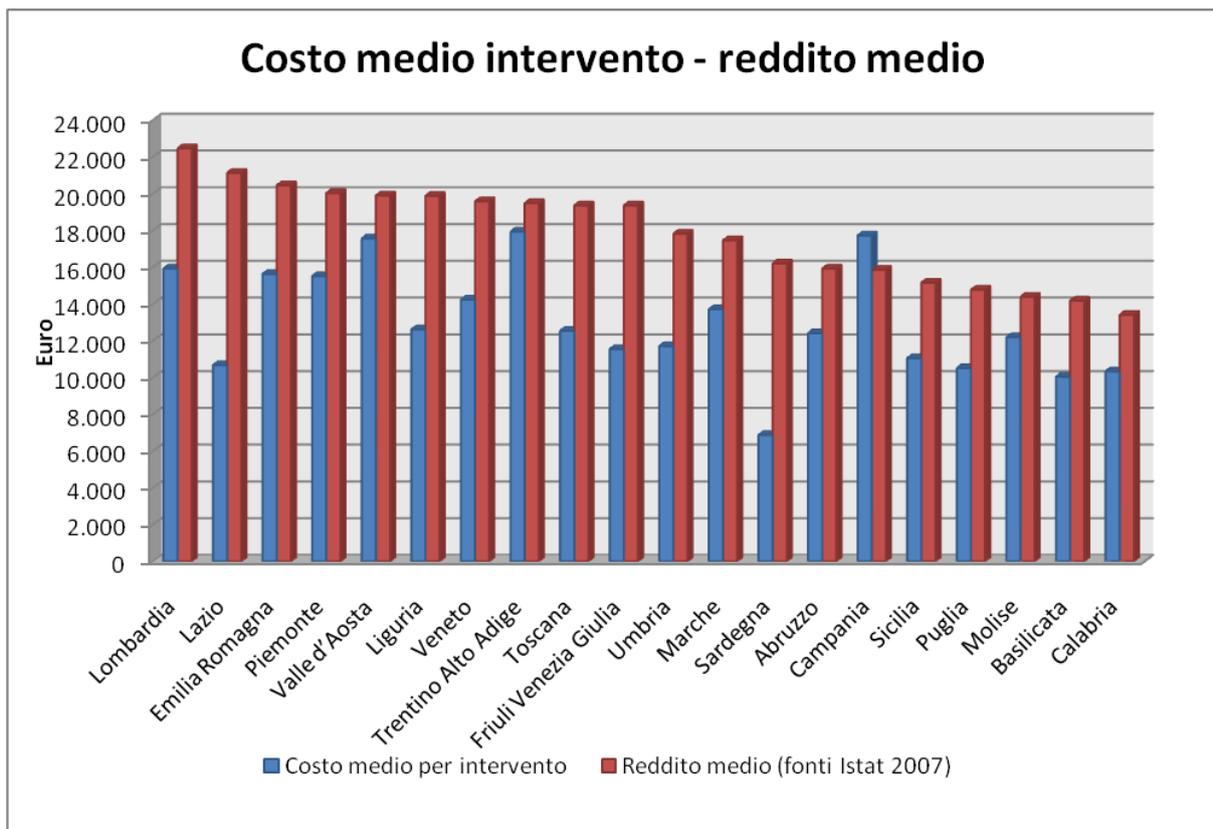
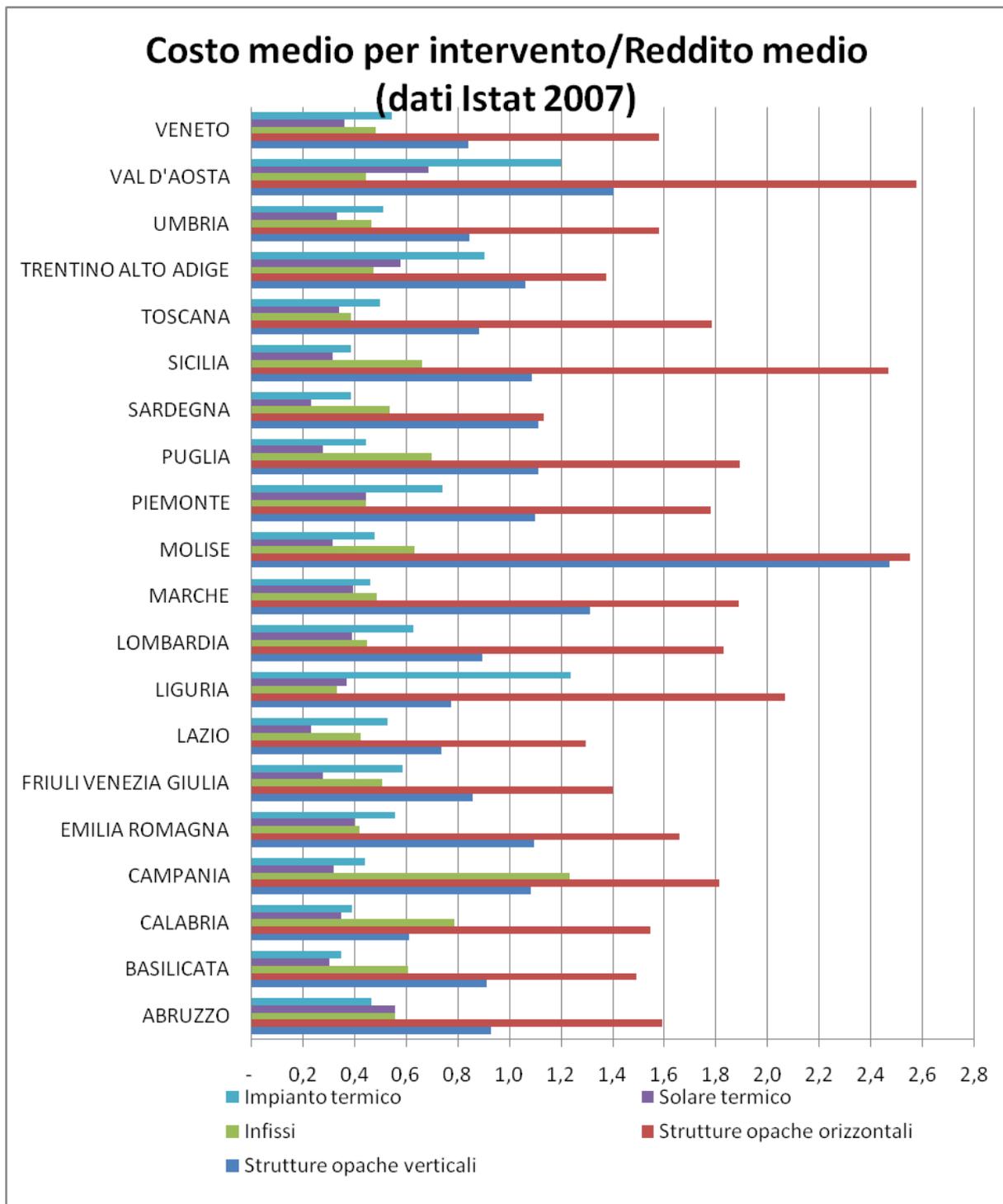


Figura 5.6 - Costo medio intervento confrontato con il reddito medio pro capite

Entrando ulteriormente nel dettaglio di questa analisi, è possibile osservare come il comportamento del beneficiario medio sia da considerare davvero molto diversificato in funzione delle realtà regionali. Ricordando con attenzione che occorre sempre aver presente il numero totale degli interventi (che, ribadiamo, è fortemente disomogeneo di regione in regione con una forte prevalenza nelle regioni settentrionali rispetto alle meridionali), la lettura qualitativa dei costi medi normalizzati in funzione del reddito medio regionale, da quanto riportato in [figura 5.7](#), conferma la variabilità degli interventi.

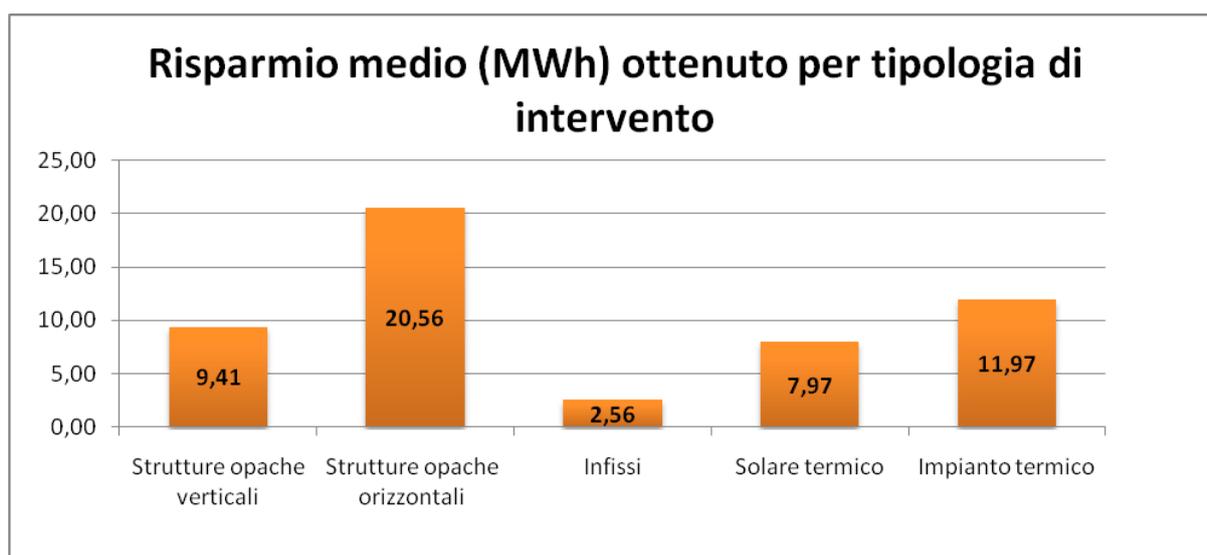


**Figura 5.7 - Costo medio intervento/reddito medio**

In modo particolare, emerge con chiarezza come gli interventi tecnicamente più complessi e sui quali si è tendenzialmente investito di più – con valori in ogni realtà regionale superiore al reddito medio - siano le strutture opache orizzontali. Si osserva poi una tendenza a investire mediamente di più su impianti di climatizzazione invernale nelle regioni settentrionali (circa 75% del reddito medio annuale) rispetto alle regioni meridionali ed insulari (40% circa). Relativamente al comportamento nei confronti dell'installazione di pannelli solari termici, è facile osservare una sostanziale uniformità di comportamento (con valori di spesa medi compresi tra il 20% e il 40% del reddito) se si eccettuano il caso della Val d'Aosta, del Trentino Alto Adige e dell'Abruzzo. Di contro, infine, gli interventi tecnicamente più semplici, ossia la sostituzione degli infissi, come lecito attendersi, sono legati a valori di spesa sempre inferiore al valore medio di reddito annuo (con valori prossimi al 50%, ad eccezione – ancora una volta – della Campania).

Prescindendo dai valori di spesa ed entrando in merito ai valori di risparmio connessi agli interventi ([figura 5.8](#)), i dati elaborati evidenziano – e questo dato, a prima vista, può risultare sorprendente – come il beneficiario medio sia tendenzialmente indotto a privilegiare l'intervento meno efficiente. Considerando come il valore di risparmio medio sia sensibilmente inferiore nel caso della sostituzione di infissi rispetto al caso di interventi sostituitivi/integrativi effettuati sulle chiusure opache dell'involucro edilizio, risulta anomala o quantomeno bizzarra la distribuzione numerica degli utenti in funzione della tipologia di intervento stesso.

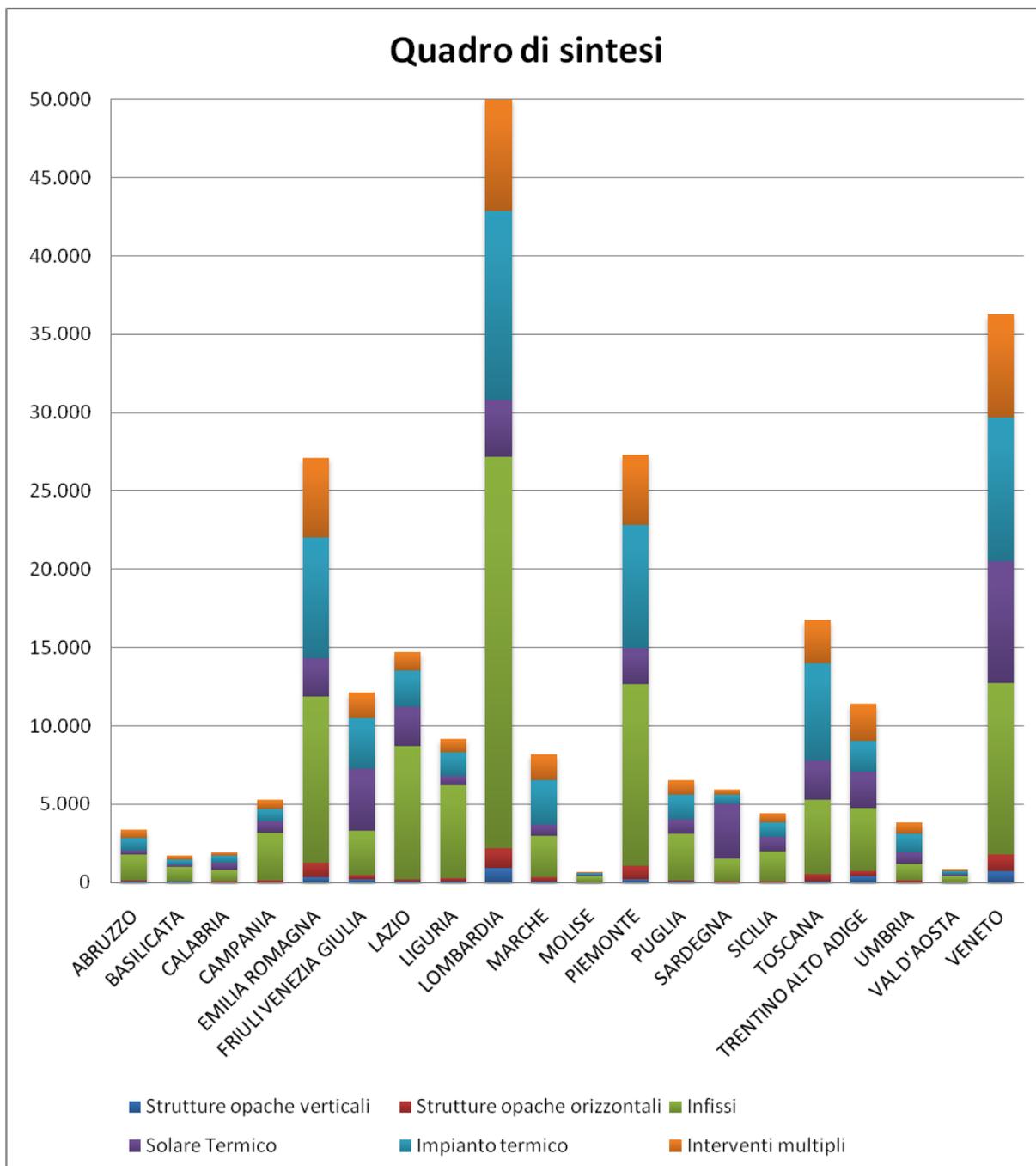
Tali valori, infatti, risultano del tutto indipendenti dal risparmio realizzato e, di contro, sembra che gli interventi tecnicamente più articolati (ma anche energeticamente più efficaci), come ad esempio le realizzazioni di cappotti esterni sulle chiusure verticali preesistenti, risultino penalizzati proprio in ragione della maggiore complessità esecutiva (vale a dire: tempi di realizzazione, necessità di cantierizzazione, complessità dell'iter procedurale e ovviamente maggiori costi).



**Figura 5.8 - Risparmio medio per tipologia di intervento**

### 5.3 Conclusioni

Da quanto precedentemente rilevato, non può che concludersi che le riqualificazioni energetiche dell'involucro edilizio non sono programmate – come forse è da considerarsi auspicabile - in funzione della loro efficacia sotto il profilo squisitamente tecnico, ma, evidentemente, in funzione della semplicità di esecuzione e del costo dell'intervento (figura 5.9).



**Figura 5.9 - Quadro di sintesi relativo alla distribuzione regionale delle pratiche**

In tale ottica, riteniamo che un ruolo non marginale possa essere stato svolto dalle semplificazioni procedurali/amministrative introdotte per la sostituzione di infissi, come evidenziato in apertura di questo rapporto. Va infatti sottolineato come nel secondo anno di attività, tali semplificazioni abbiano certamente contribuito ad una ulteriore diffusione ed accelerazione del meccanismo fiscale stesso, ampliando decisamente e definitivamente la base dei cittadini che hanno potuto accedervi. Venendo quindi a cadere i vincoli procedurali e conseguentemente a ridimensionarsi le spese tecniche associate, i provvedimenti adottati hanno chiaramente fornito ai cittadini un significativo stimolo per investire sugli interventi tecnicamente più semplici, stimolo che è facilmente desumibile dalla lettura dell'incremento delle pratiche anno su anno.

Le sostituzioni dei sistemi telaio-infissi, in particolare, proprio in funzione dell'enorme successo rilevato, rappresentano forse uno dei dati più evidenti dell'intera campagna e, contemporaneamente, una grande potenzialità in termini di risparmio in energia primaria. Riteniamo che questa considerazione possa assumere grande valenza anche e soprattutto in funzione delle future scelte relative ad una possibile proroga di questo specifico sistema incentivante.

In conclusione, possiamo dire che il sistema di detrazione fiscale del 55% ha incontrato un enorme successo di pubblico. Ci si era meravigliati dell'impatto che tale sistema aveva avuto nel 2007 ma ancora di più, se possibile, dovremmo stupirci del più che raddoppio degli interventi realizzati nel 2008 rispetto all'anno precedente. Crediamo, quindi, che il Governo abbia imboccato una strada giusta sia per riqualificare il parco immobiliare italiano, sinora tra i più inefficienti d'Europa dal punto di vista energetico, sia per concorrere al raggiungimento degli obiettivi di limitazione dei gas climalteranti che l'Italia si è data, a partire dal Protocollo di Kyoto per arrivare alla recente Conferenza di Copenaghen e agli impegni connessi alla revisione della Direttiva europea sul rendimento energetico degli edifici, in corso di approvazione da parte del Consiglio d'Europa.

Tuttavia, se si vuole "aggiustare il tiro" in modo da rimodulare gli incentivi sugli interventi più energeticamente efficienti o su quelli non ancora incentivati (si pensi, ad esempio non esaudivo, agli enormi consumi energetici che da qualche anno vengono registrati per il condizionamento estivo o al grosso potenziale in larga parte ancora inespresso rappresentato dalla cogenerazione), crediamo di aver dato ai decisori – con le considerazioni precedenti – materia su cui riflettere.

Potrebbe essere opportuno, per esempio, limitare gli incentivi su determinati interventi e introdurre invece di nuovi. Al legislatore e agli Organi di Governo il compito di valutare il da farsi. L'ENEA e il Gruppo di Lavoro "Efficienza Energetica" sono a disposizione.

## Appendice 1: Schede regionali

Nel seguito vengono esaminati i dati per le singole Regioni e Province Autonome. Nello specifico, vengono analizzate prima le caratteristiche tipologiche del parco edilizio, successivamente gli interventi e i relativi risparmi conseguiti, e, infine, le relative schede economiche con i costi distribuiti per tipologia di intervento. Per facilitarne la lettura, è giusto indicare che qualora si riscontrino delle anomalie riguardo ai risparmi o ai costi medi relativamente alle varie tipologie di intervento eseguito, va considerato che i valori a volte sono estrapolati da un campione esiguo di dati e quindi possono essere soggetti ad errore.

Si ricorda che tutti i diagrammi e i grafici presentati sono stati elaborati sulla base delle dichiarazioni presentate all'Enea dagli utenti e dai tecnici responsabili dei lavori incentivati.

All'inizio sono stati inseriti i dati nazionali, in modo da permettere un confronto diretto con il quadro delle singole Regioni e Province Autonome.



## Italia

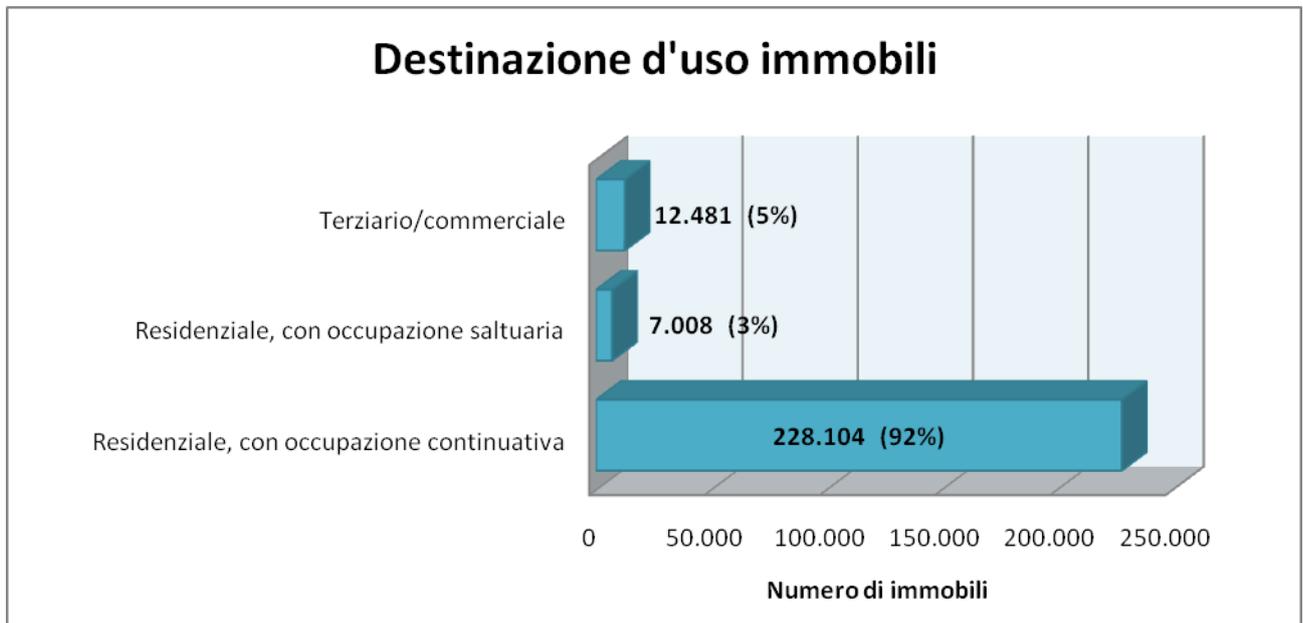


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – Italia

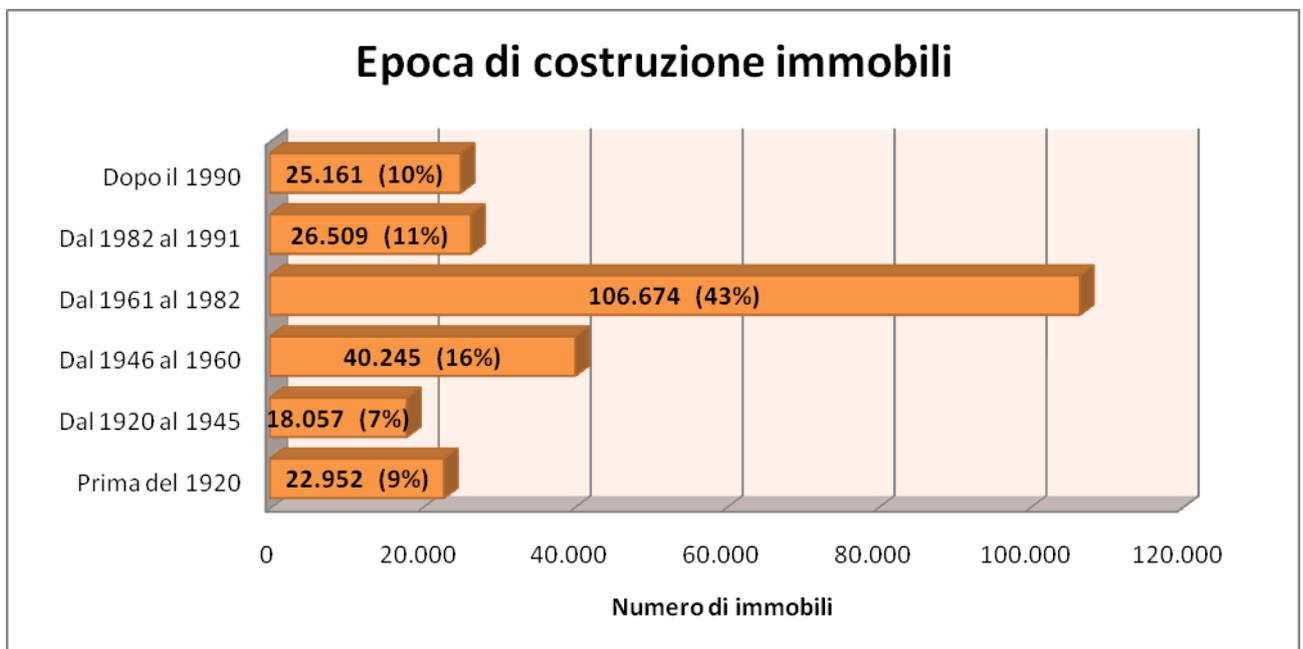


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – Italia

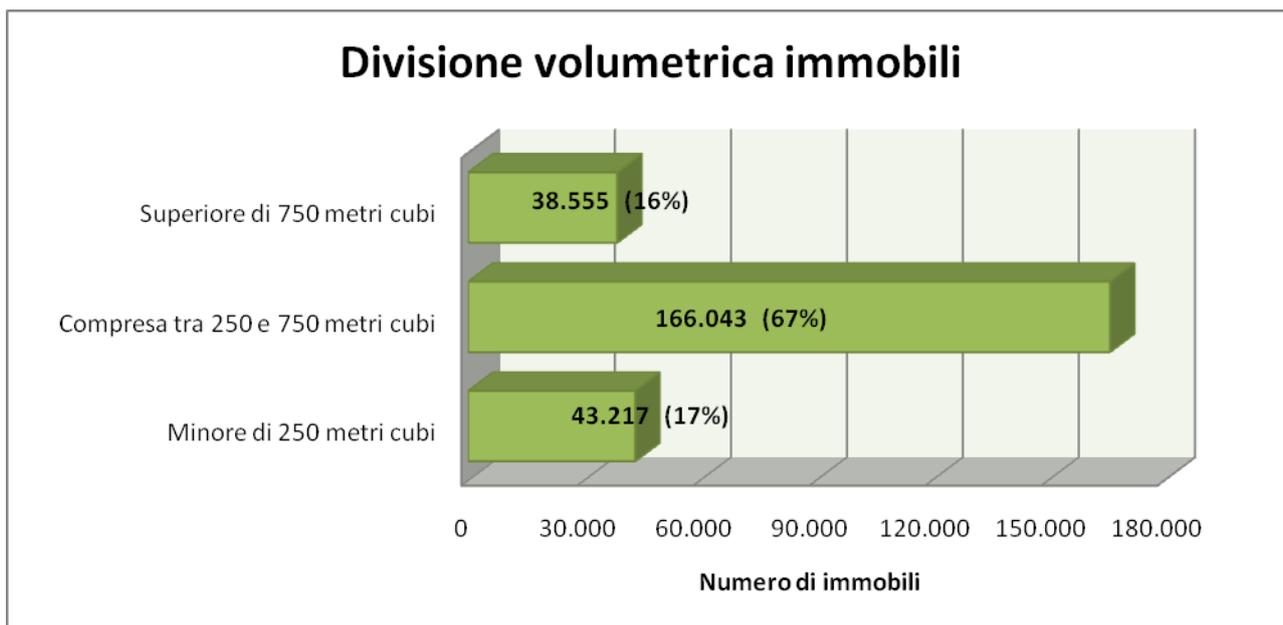


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – Italia

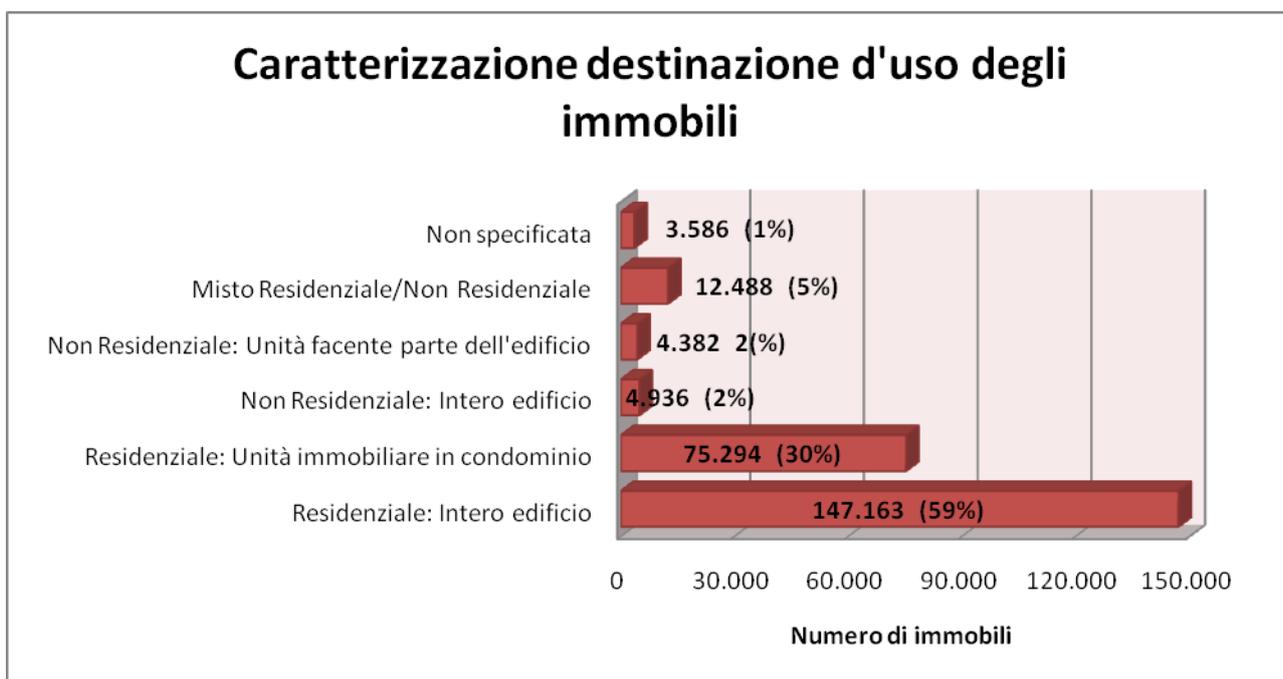


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – Italia

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

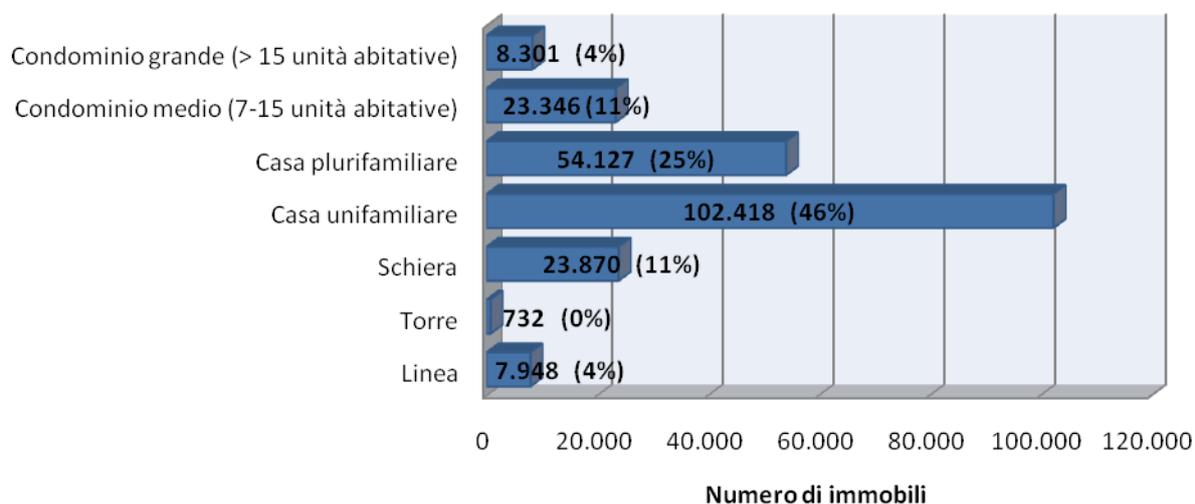


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – Italia

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

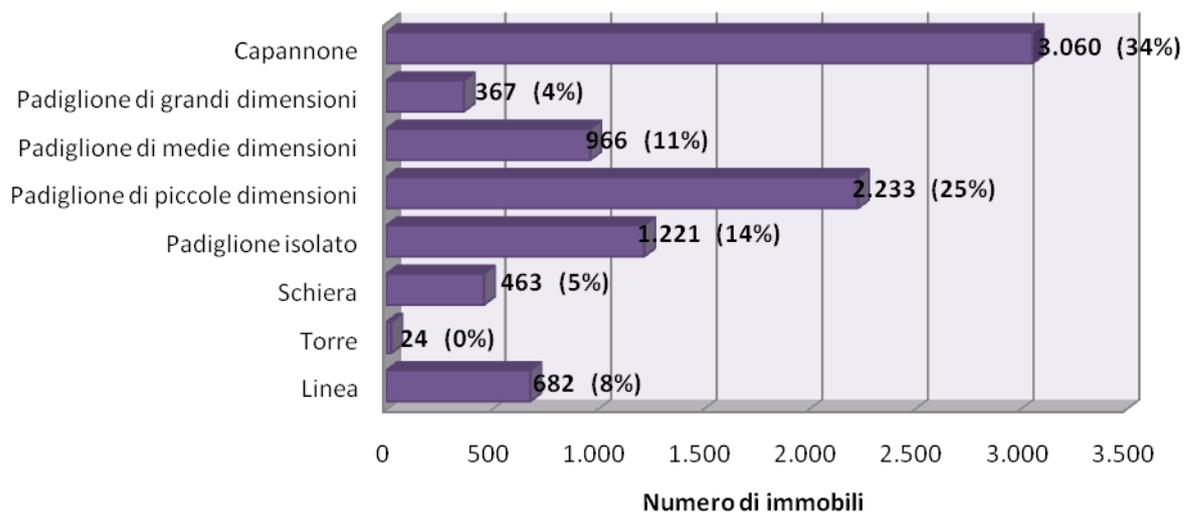


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – Italia

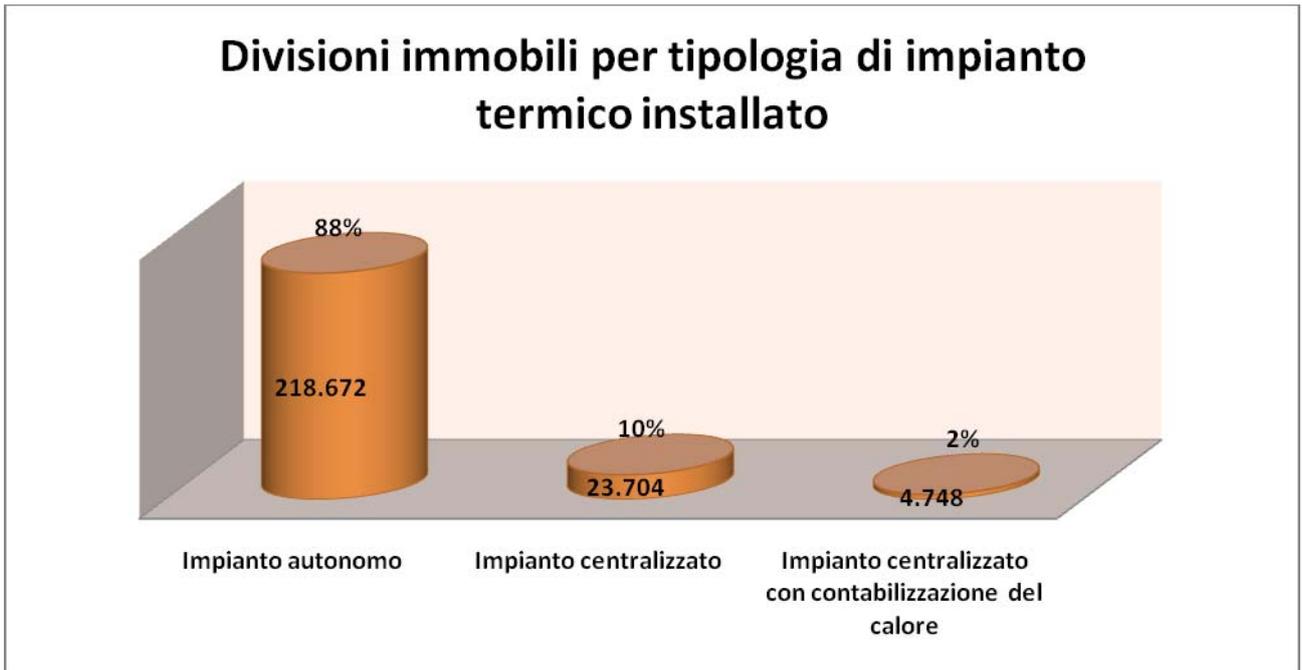


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – Italia

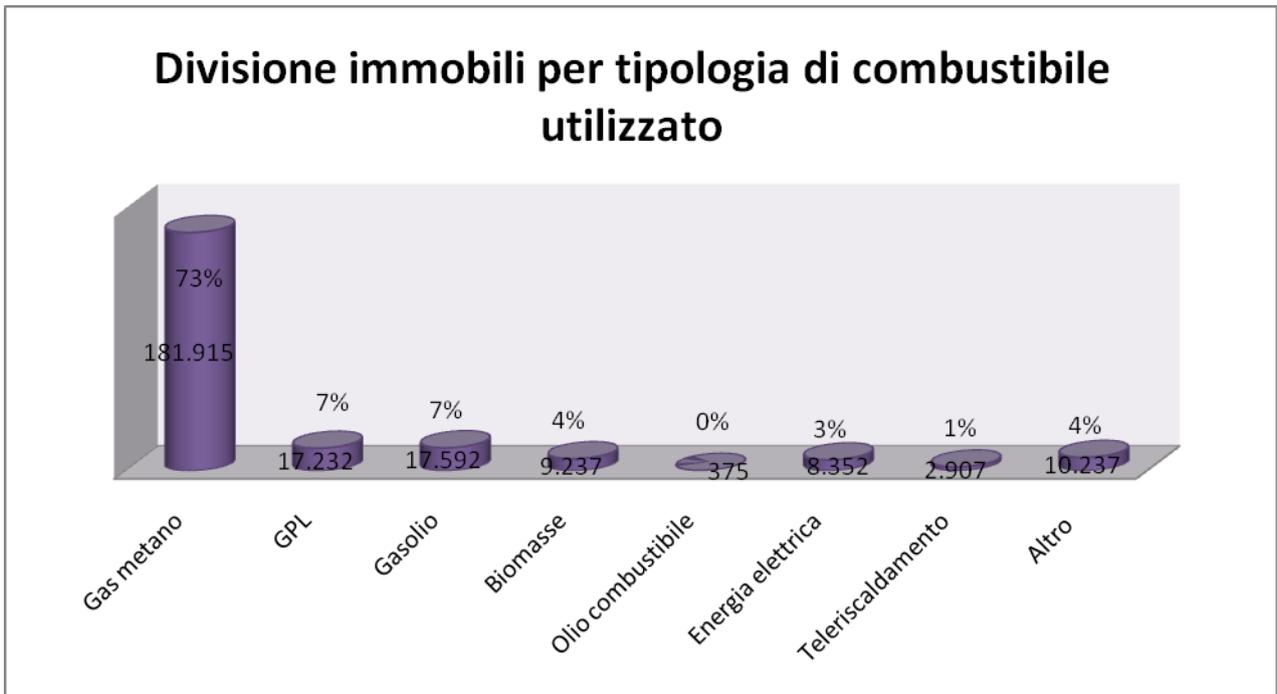


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – Italia

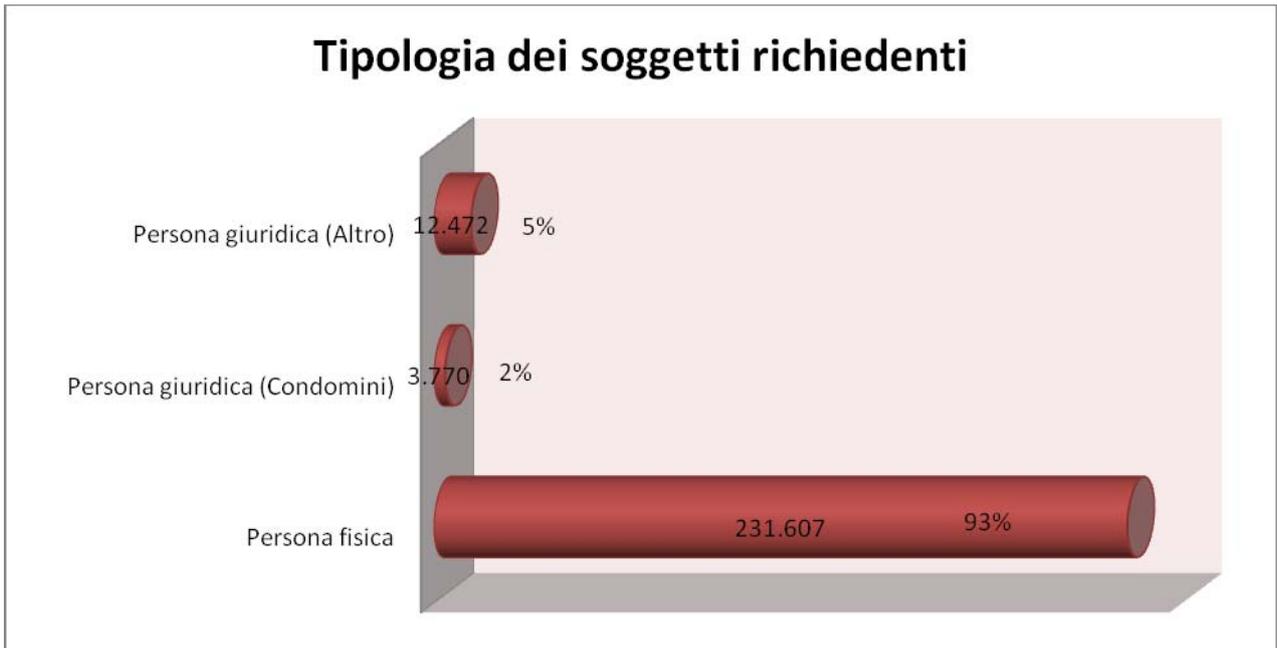


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – Italia

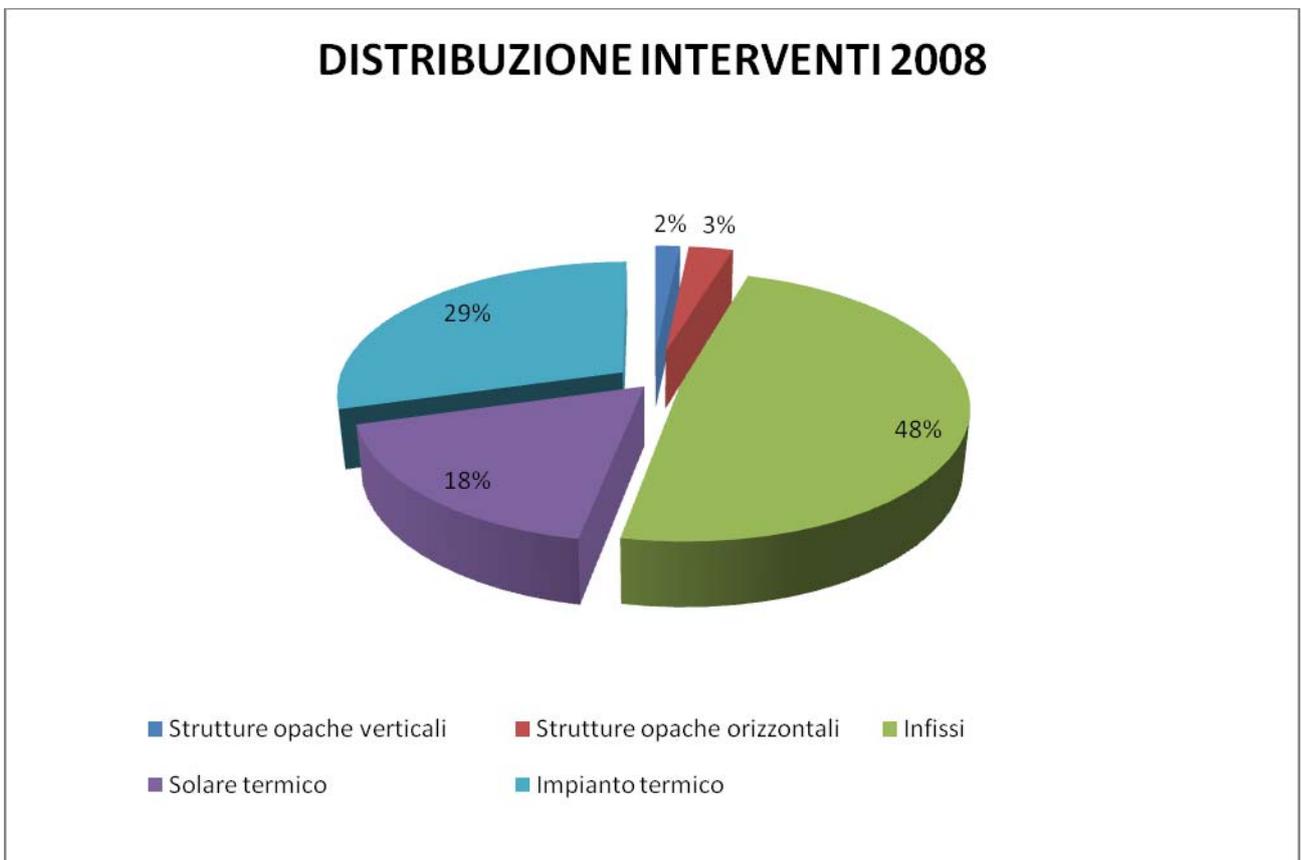


Figura 10: Distribuzione degli interventi – Italia

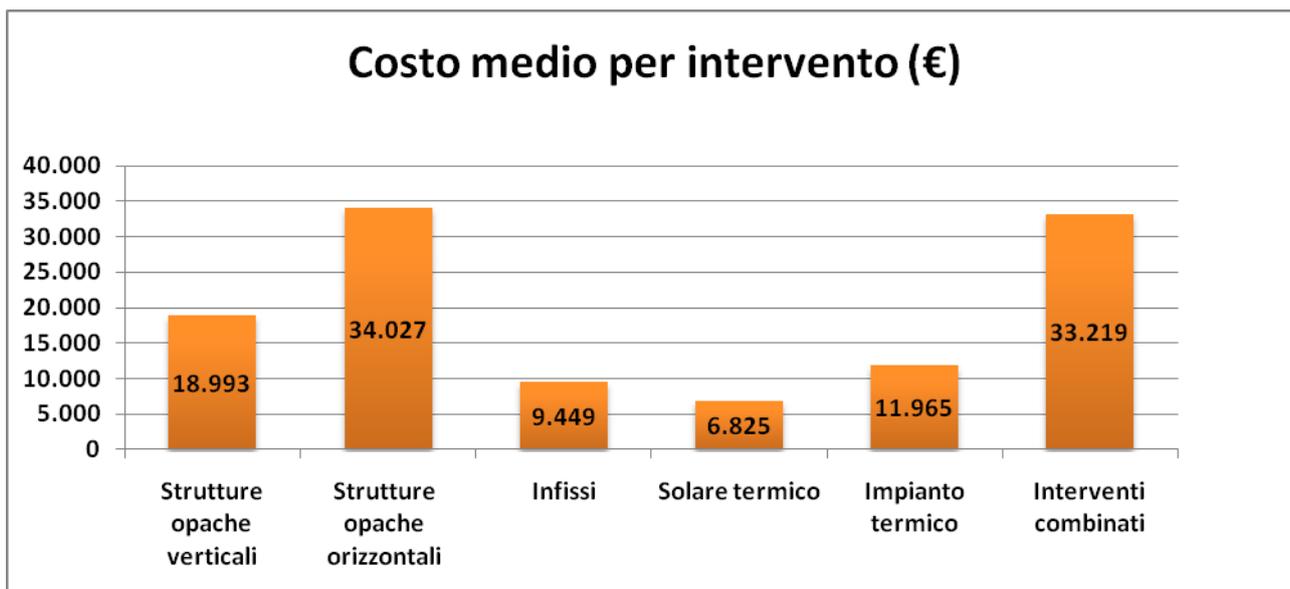


Figura 11: Costo medio di un intervento – Italia

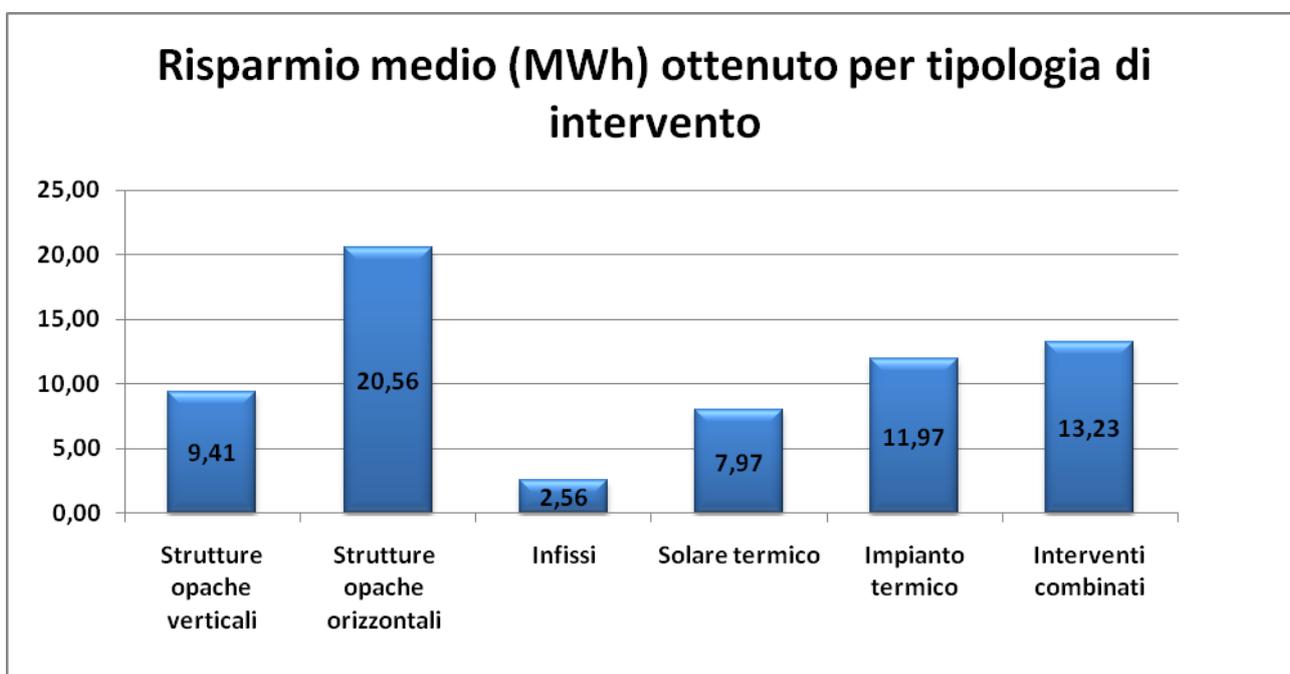


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – Italia

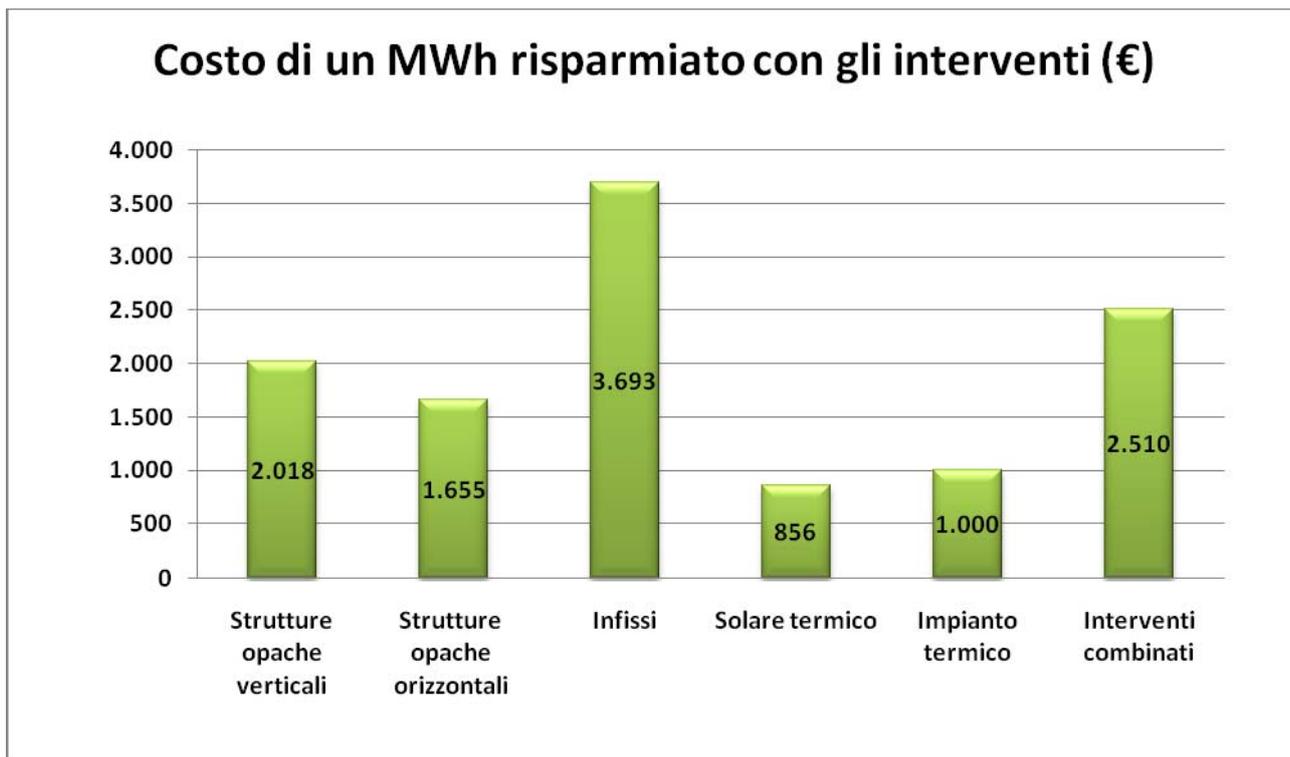


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento - Italia

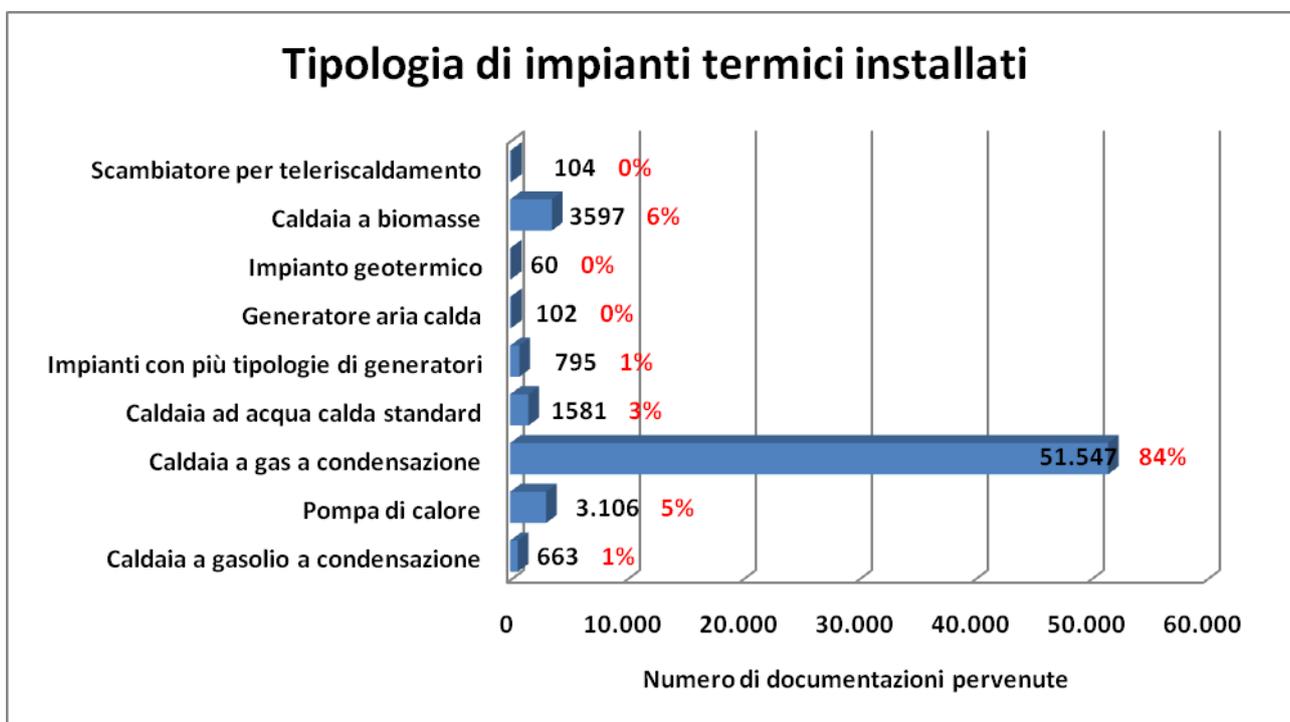


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – Italia

Comma selezionato		Spesa su cui calcolare il 55% comprensiva delle spese professionali (€)	Importo portato in detrazione (55% della spesa totale €)	Costo medio per intervento (€)
Comma 344		177.000.000	97.350.000	30.821
Comma 345	Strutture opache verticali	43.000.000	23.650.000	18.993
	Strutture opache orizzontali	77.000.000	42.350.000	34.027
	Infissi	1.275.000.000	701.250.000	9.449
Comma 346		258.000.000	141.900.000	6.919
Comma 347		688.000.000	378.400.000	11.862
Selezione multipla		982.000.000	540.100.000	29.192
<b>Totale</b>		<b>3.500.000.000</b>	<b>1.925.000.000</b>	Media 14.122

Figura 15: Resoconto economico Italia

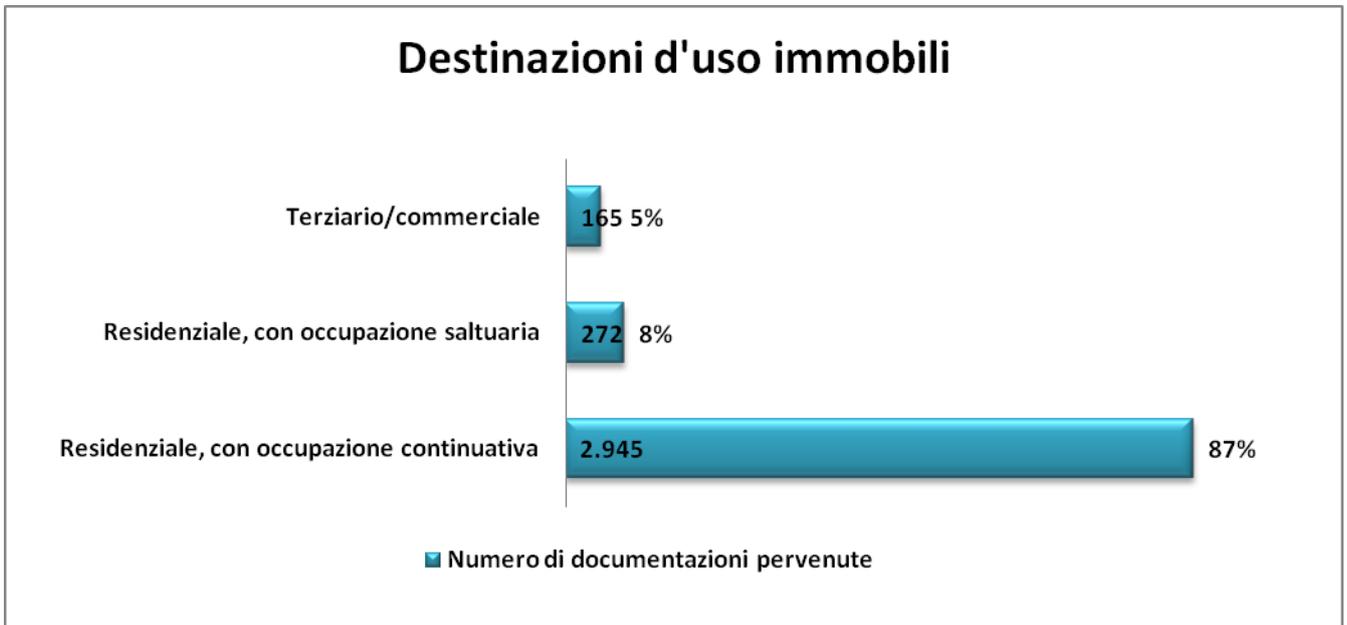


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Abruzzo

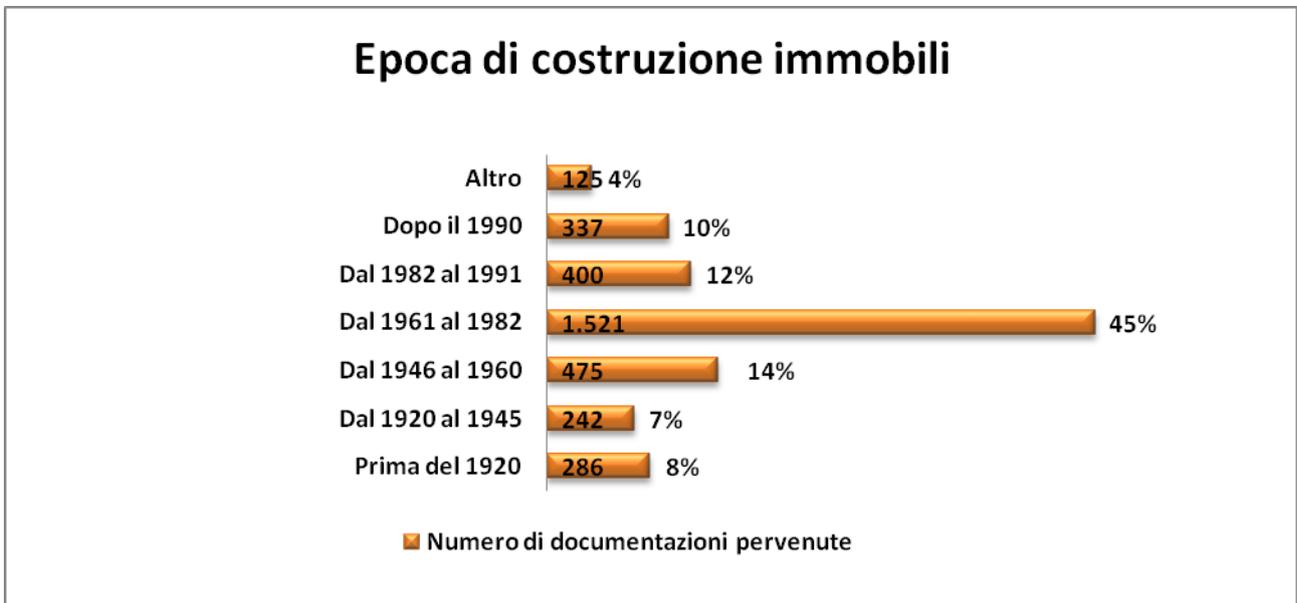


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Abruzzo

### Divisione volumetrica immobili

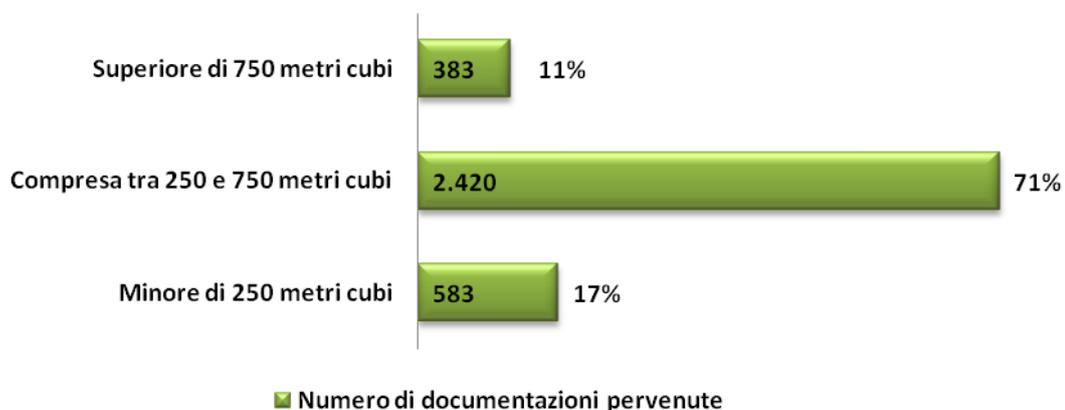


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Abruzzo

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

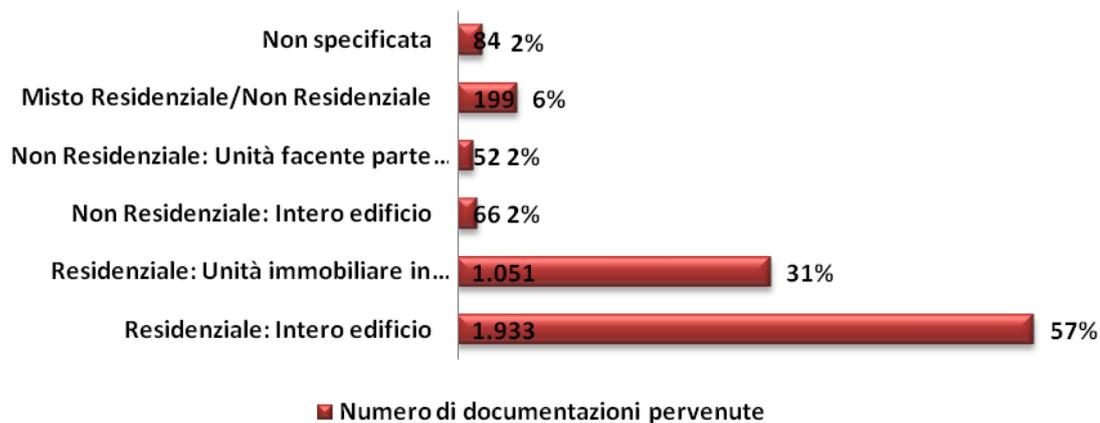


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Abruzzo

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

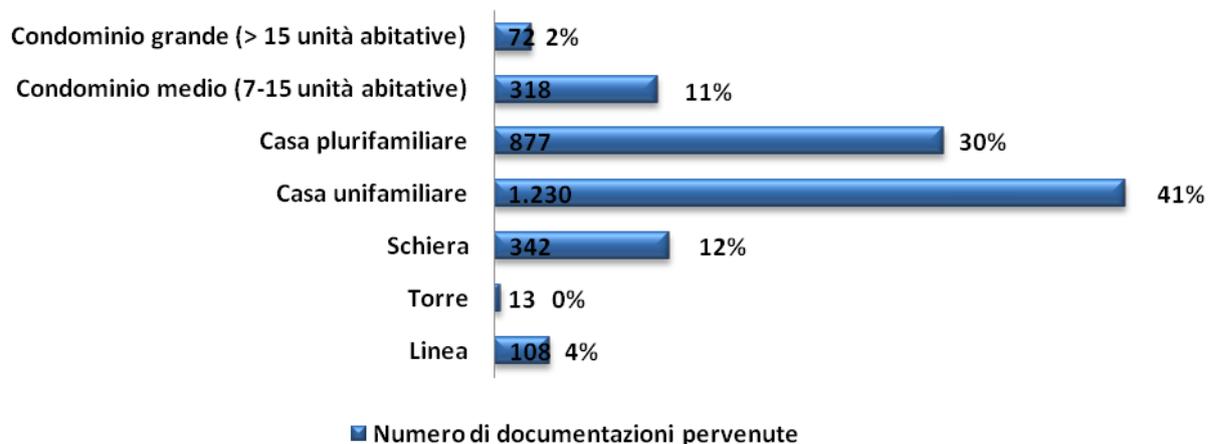


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Abruzzo

## Immobili a destinazione d'uso non residenziale

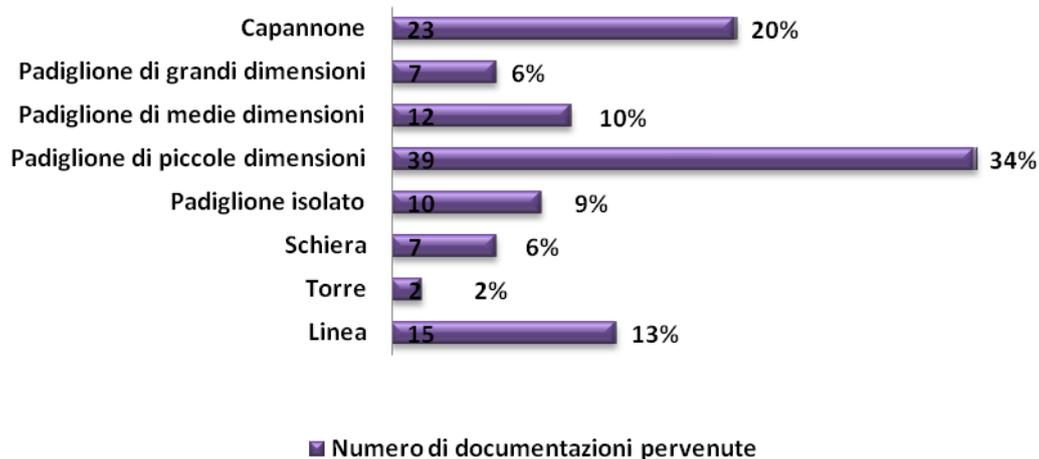


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Abruzzo

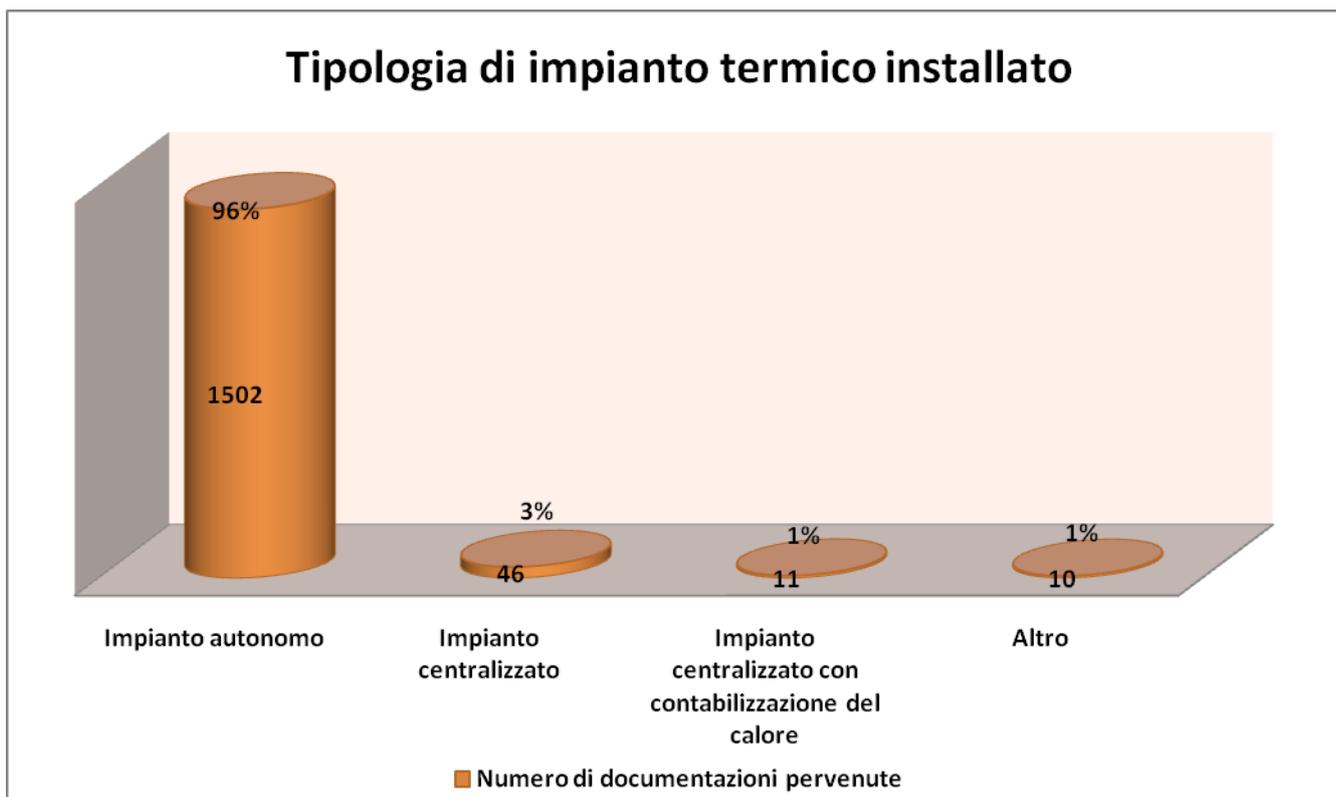


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Abruzzo

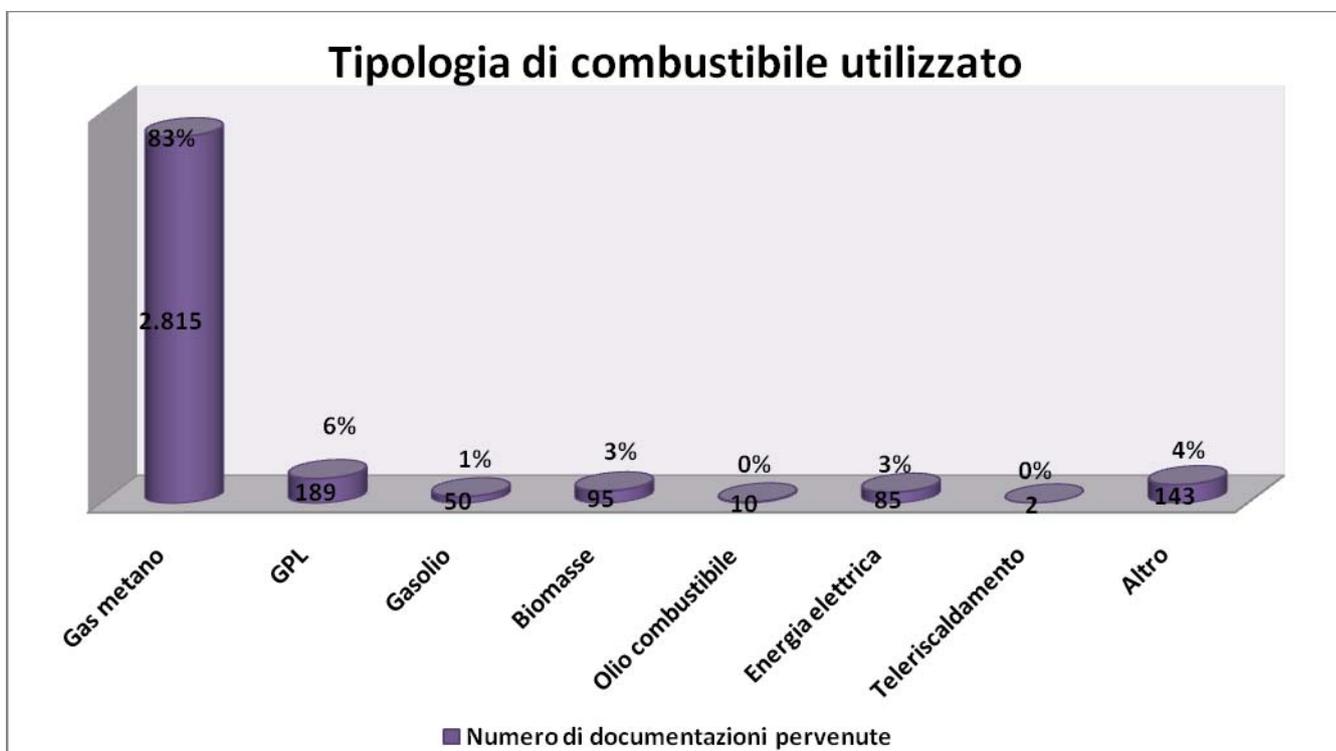


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Abruzzo

## Tipologia dei soggetti richiedenti

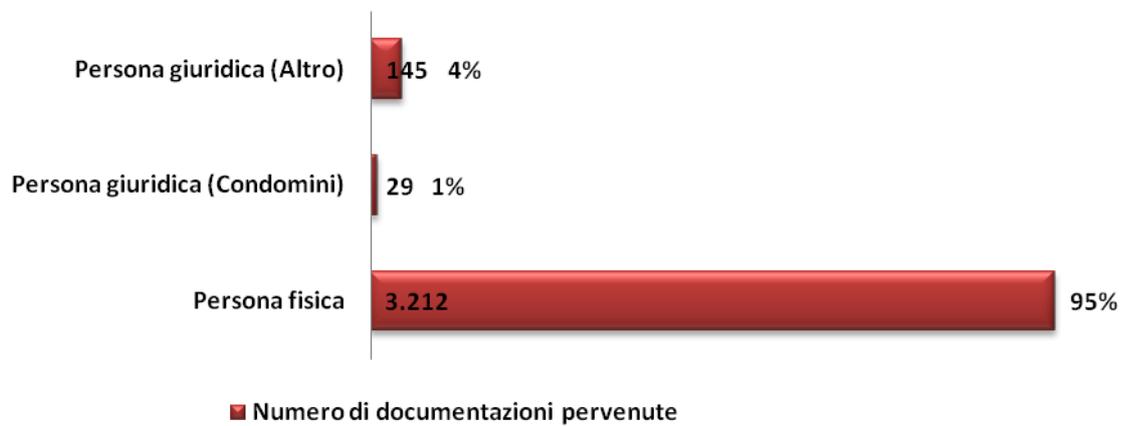


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Abruzzo

## Distribuzione interventi

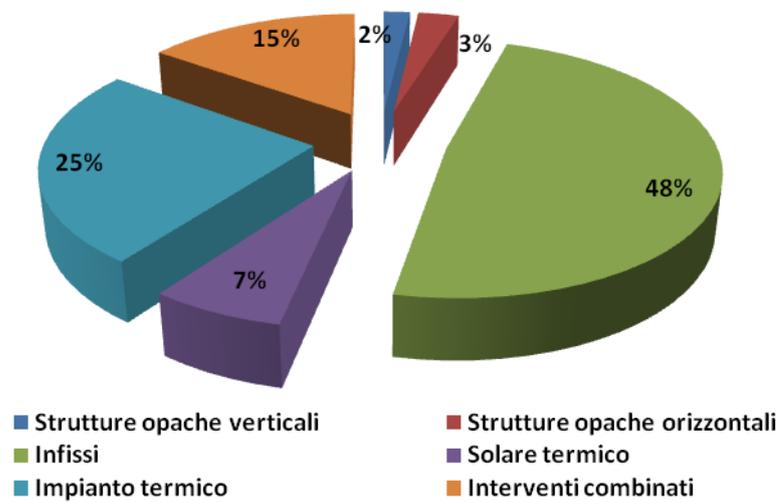


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Abruzzo

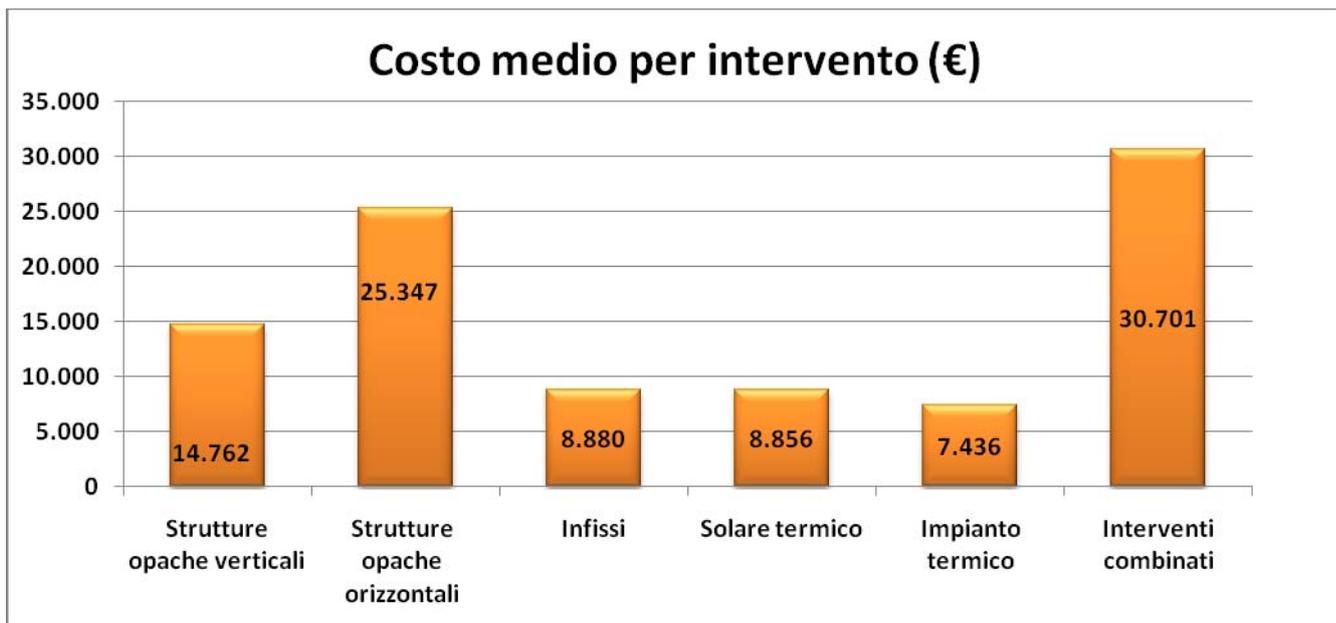


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Abruzzo

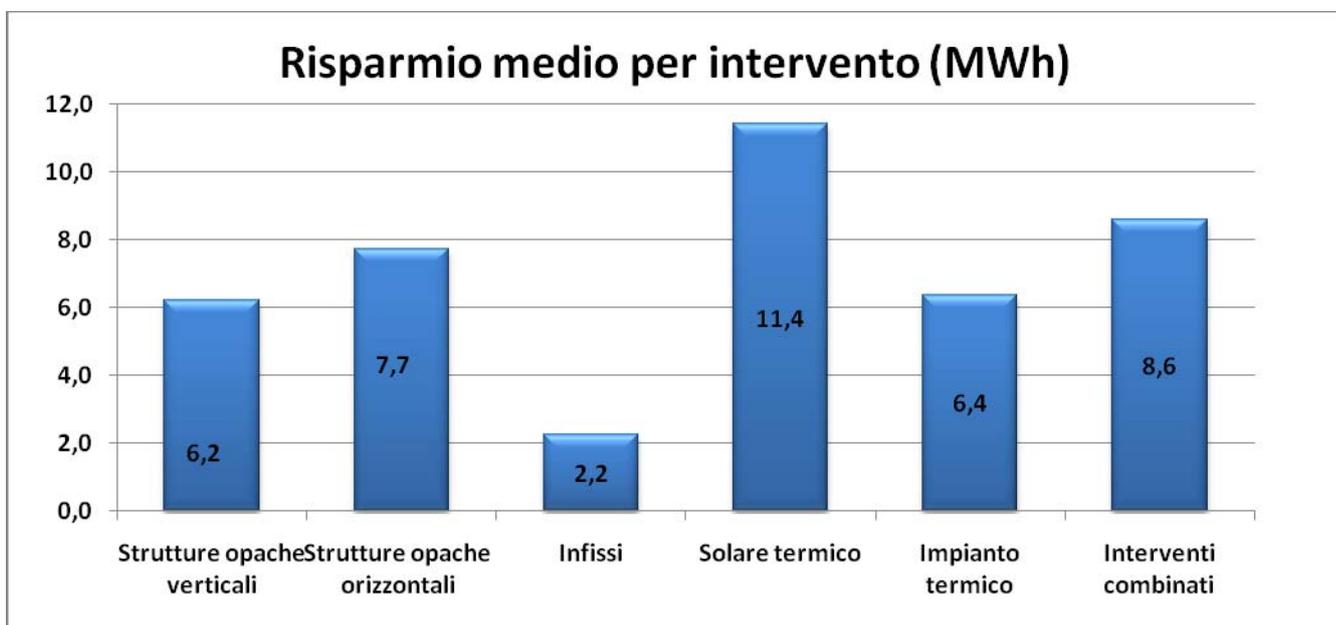


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Abruzzo

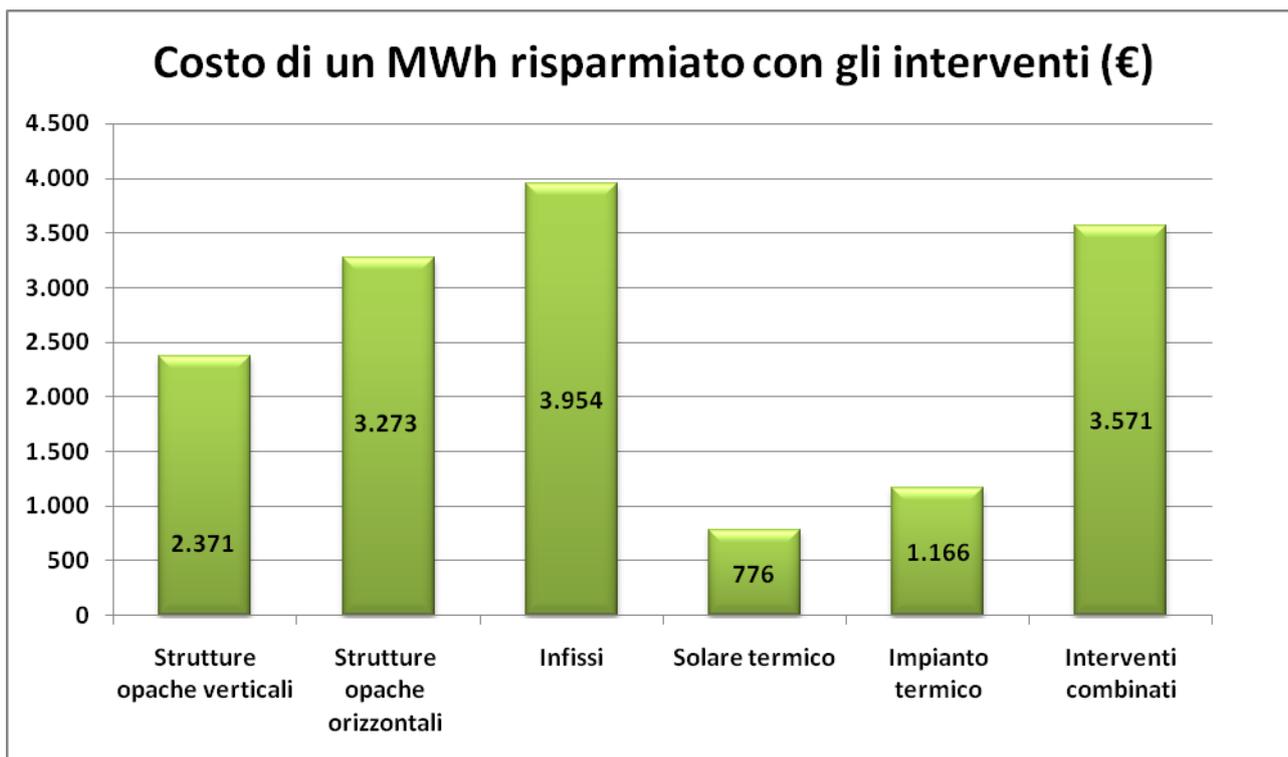


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Abruzzo

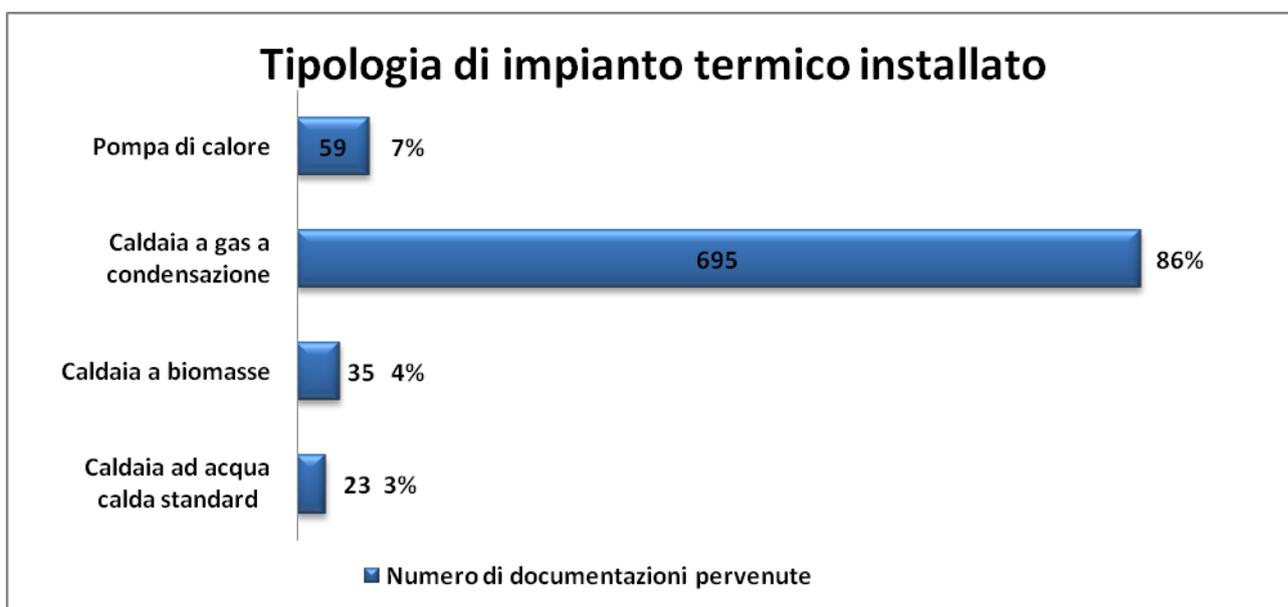


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Abruzzo

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	929.986	511.492	14.762
Strutture opache orizzontali	2.484.022	1.366.212	25.347
Infissi	14.581.129	8.019.621	8.880
Solare termico	2.027.973	1.115.385	8.856
Impianto termico	6.260.942	3.443.518	7.436
Interventi combinati	15.688.210	8.628.516	30.701
<b>Totale</b>	<b>41.972.262</b>	<b>23.084.744</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Abruzzo

## Basilicata

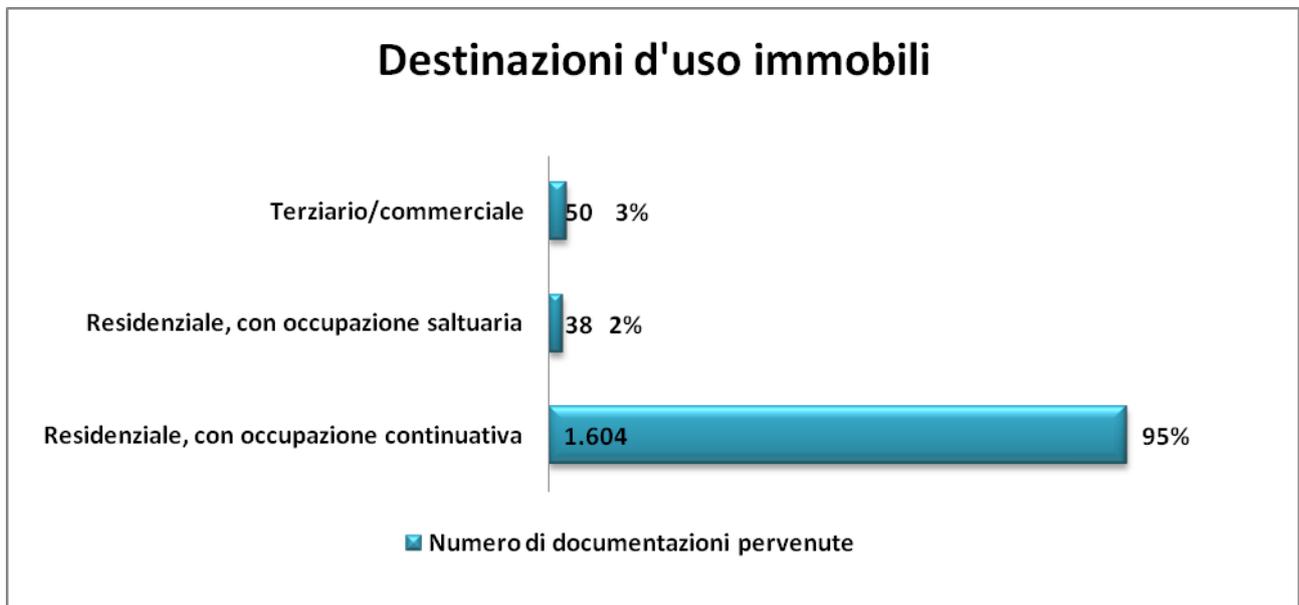


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Basilicata

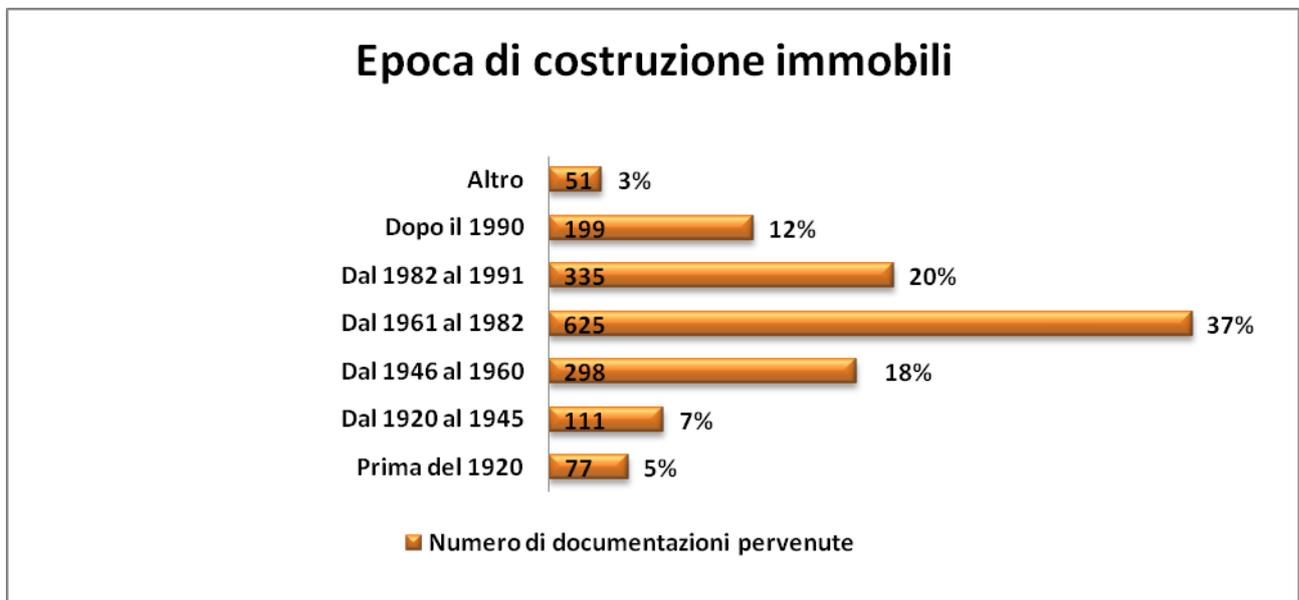


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Basilicata

### Divisione volumetrica immobili

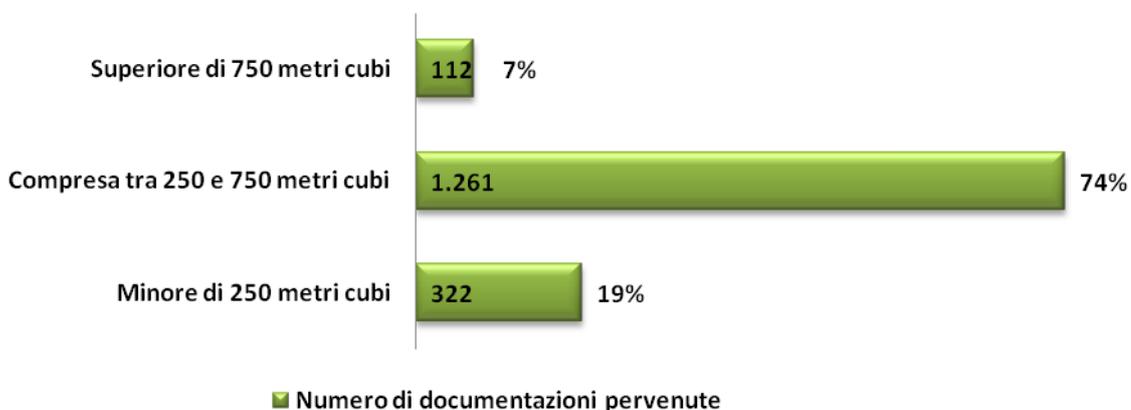


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Basilicata

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

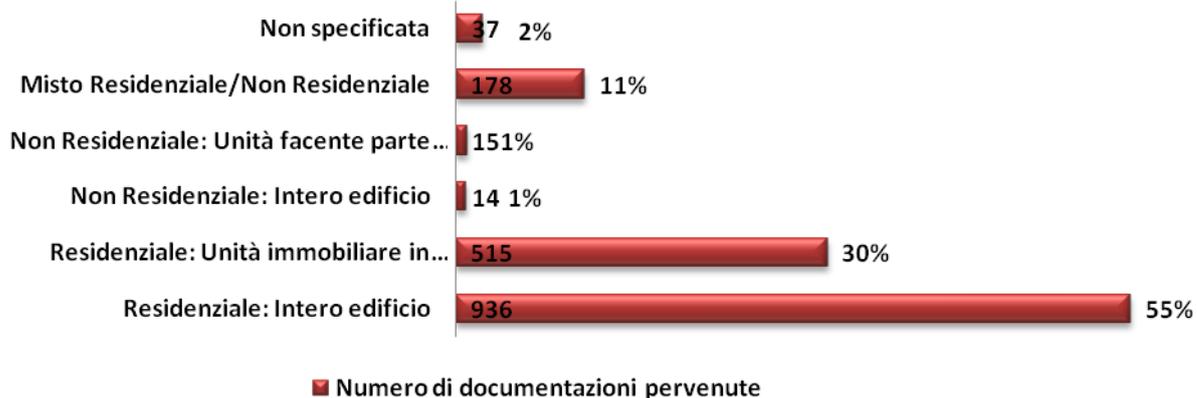


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Basilicata

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

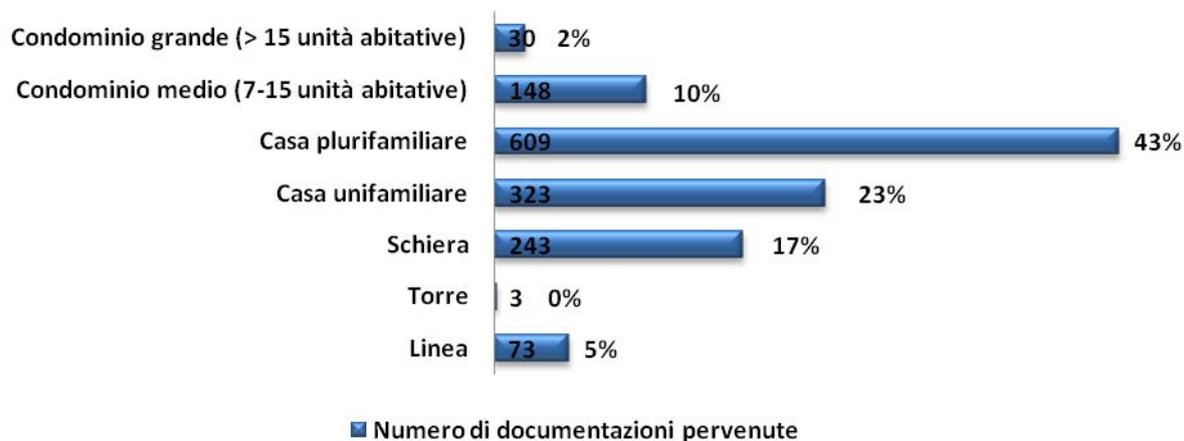


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Basilicata

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

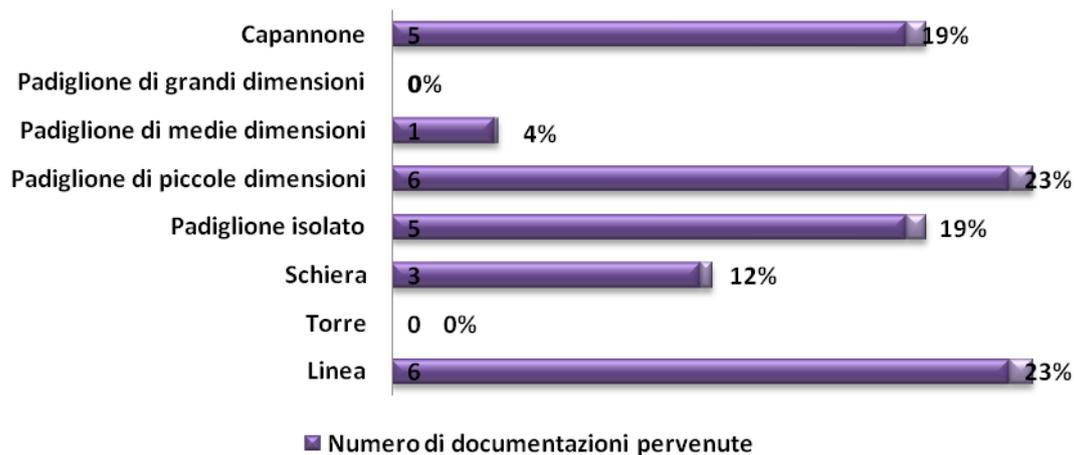


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Basilicata

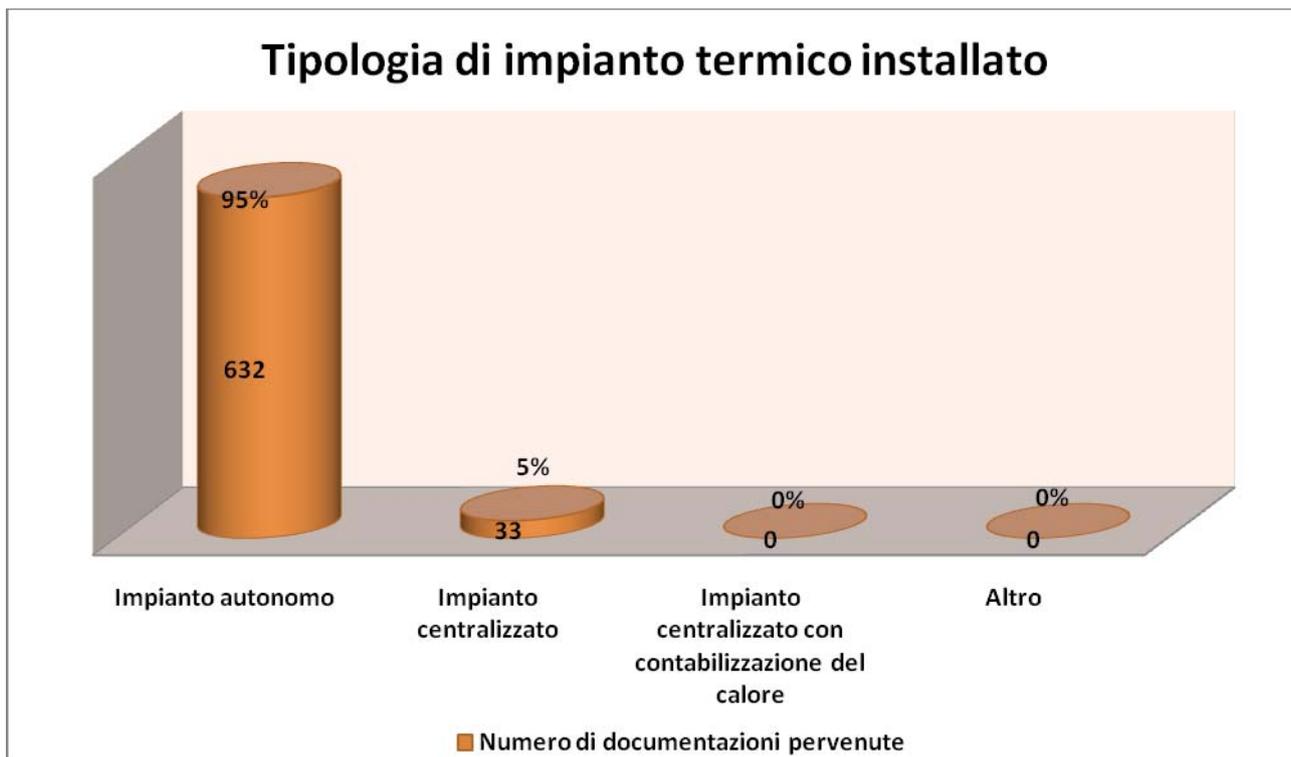


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Basilicata

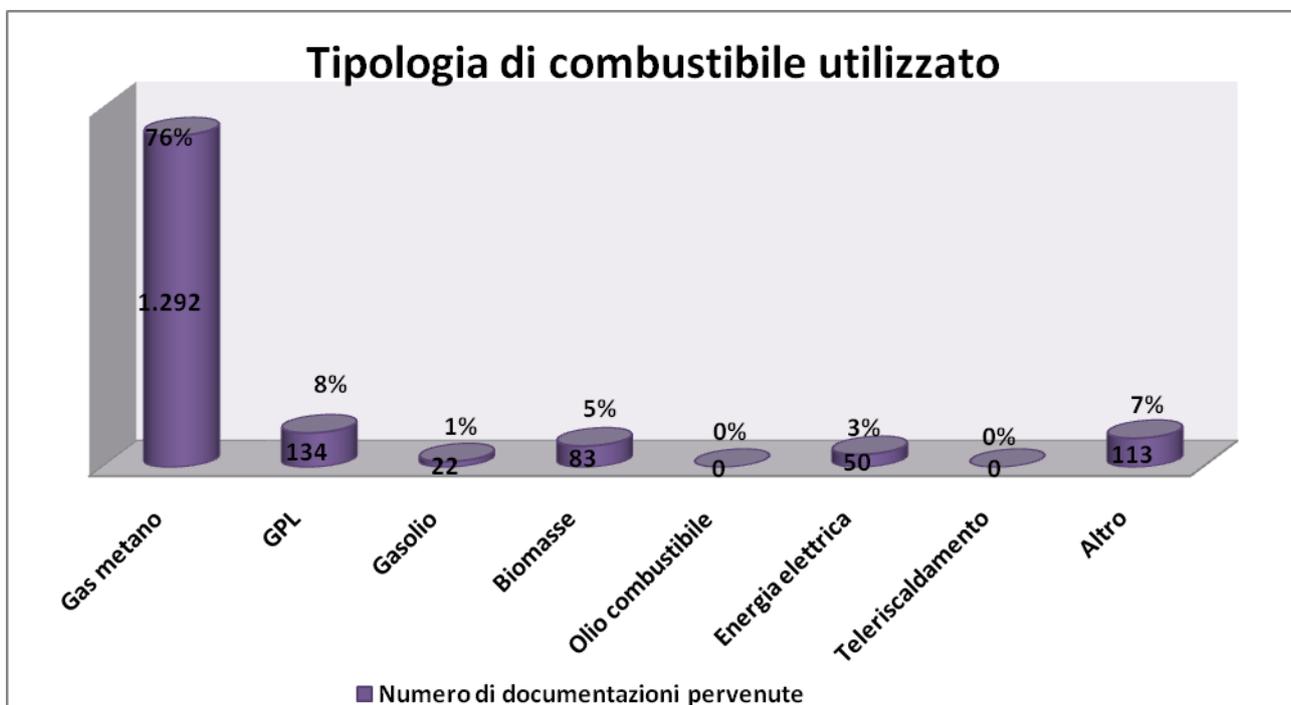


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Basilicata

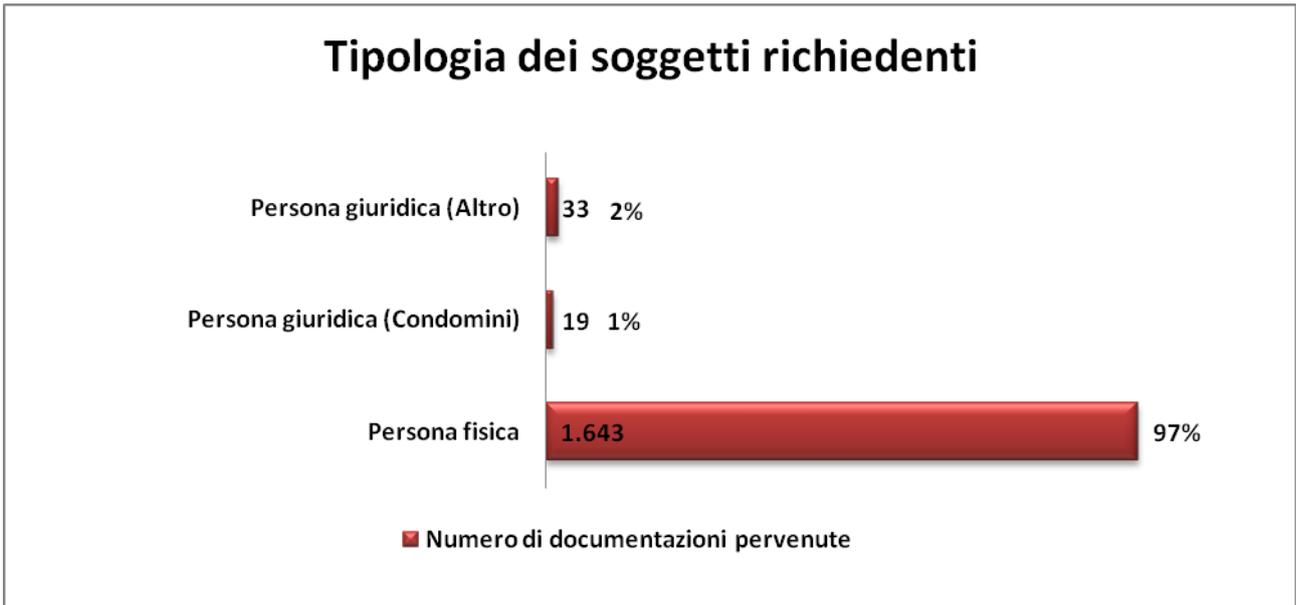


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Basilicata

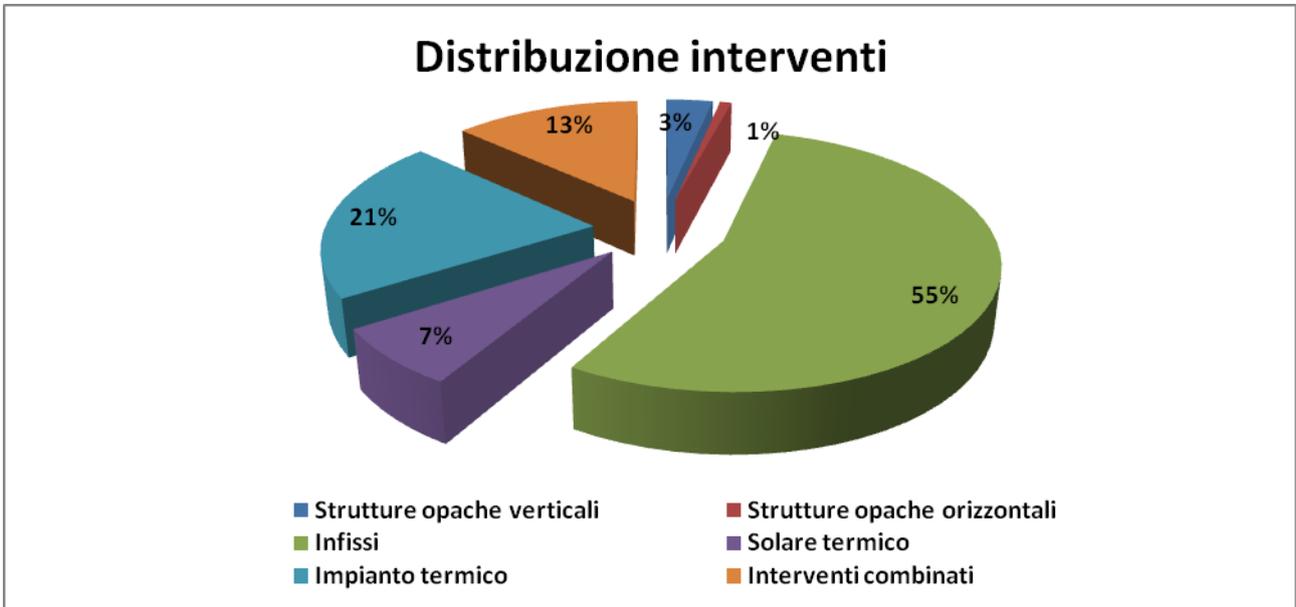


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Basilicata

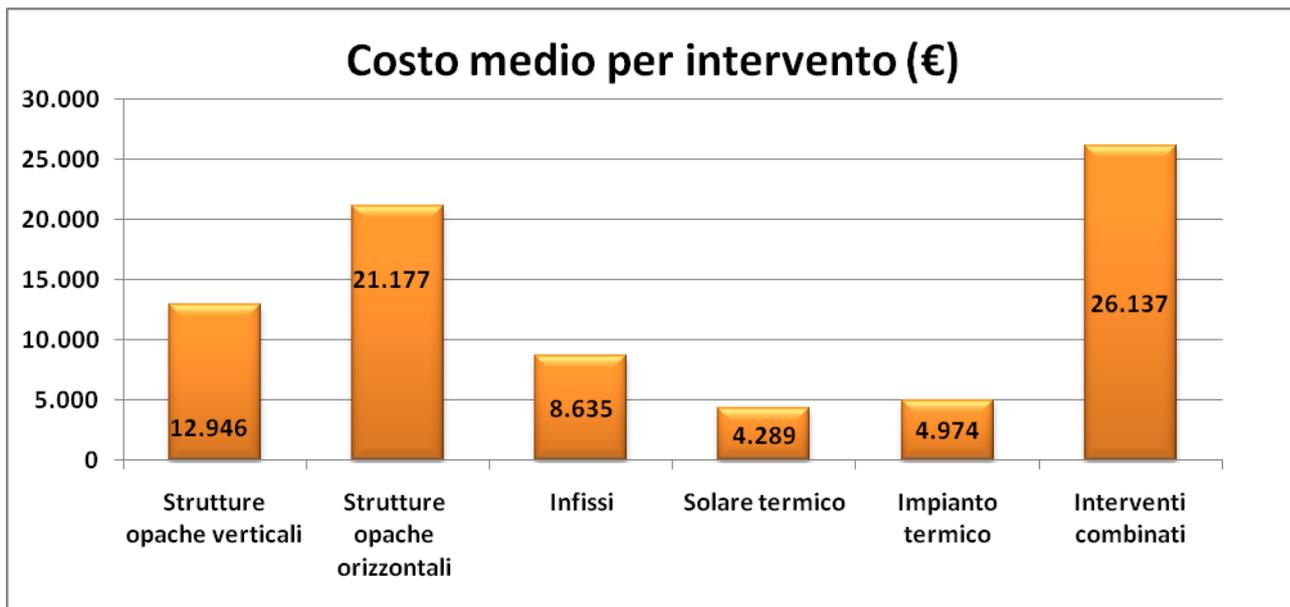


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Basilicata

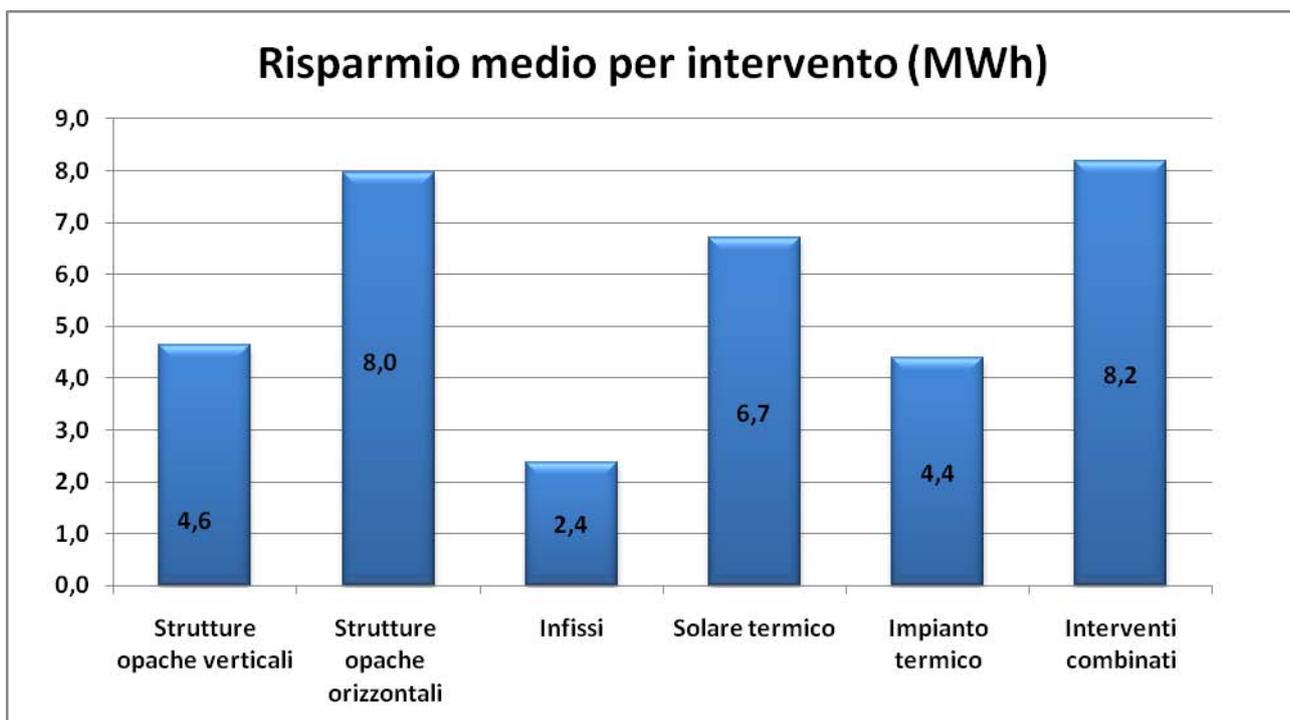


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Basilicata

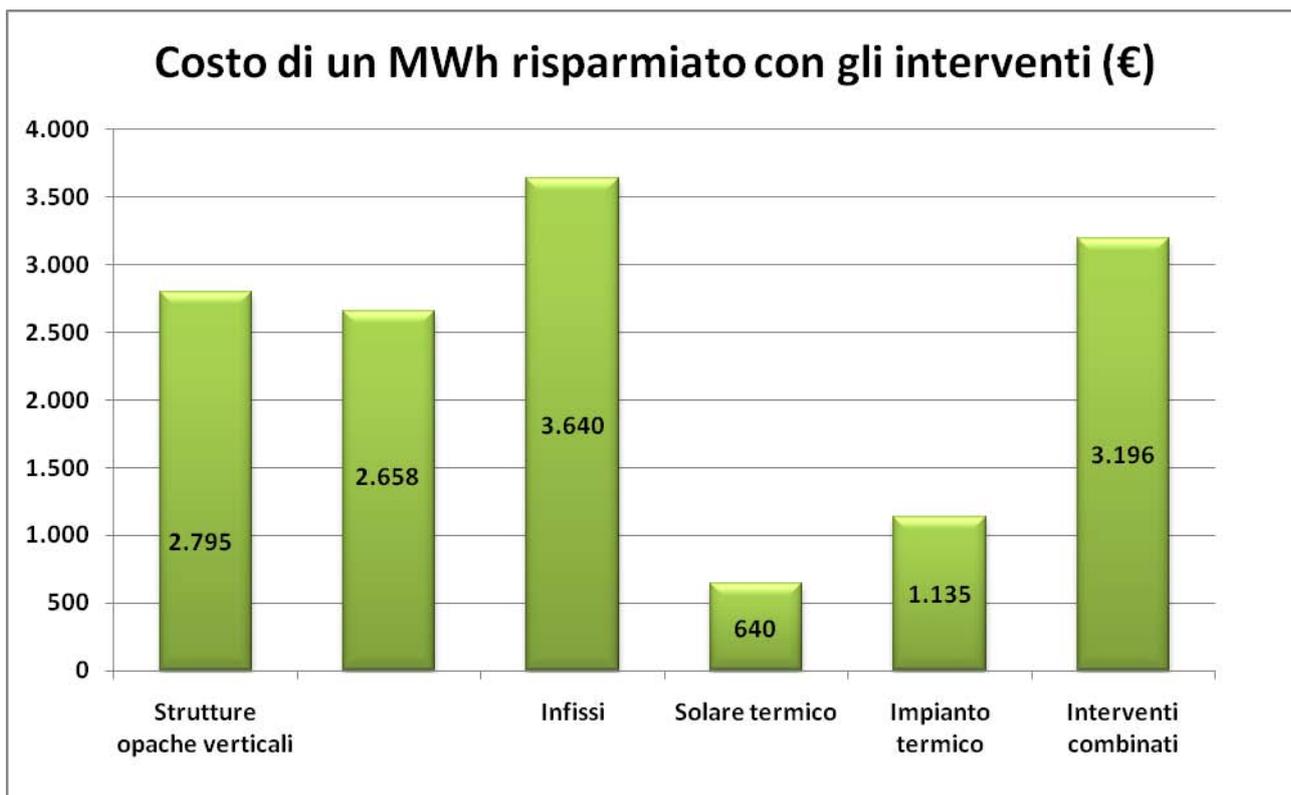


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Basilicata

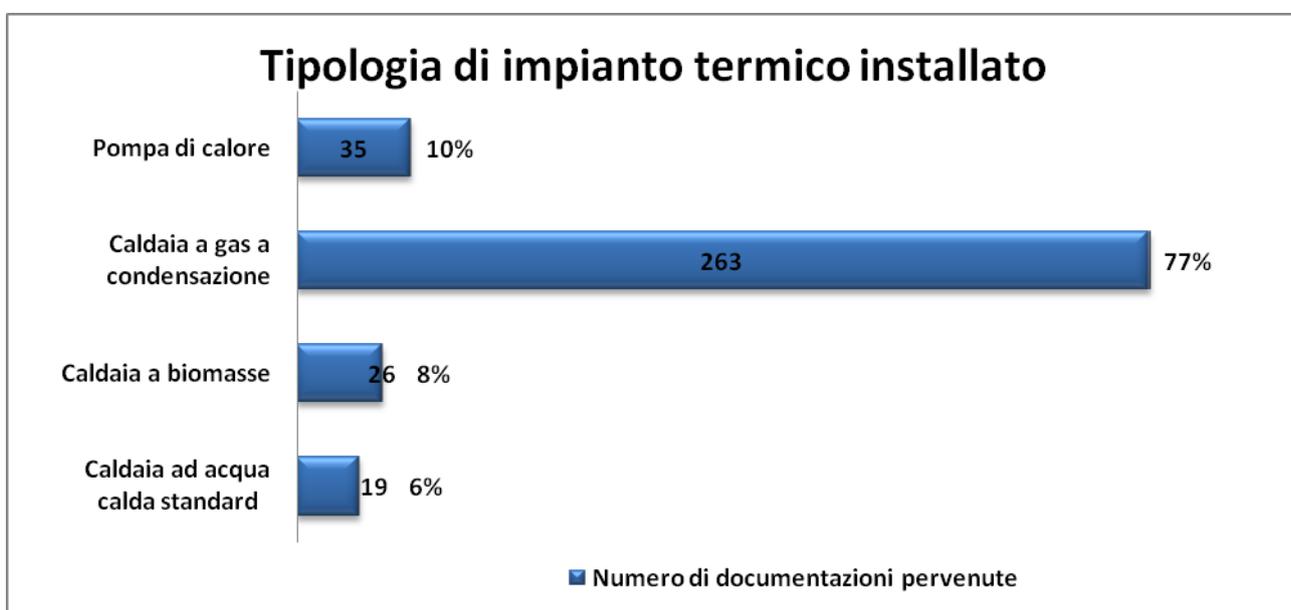


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Basilicata

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	724.951	398.723	12.946
Strutture opache orizzontali	296.472	163.060	21.177
Infissi	7.961.735	4.378.954	8.635
Solare termico	531.817	292.499	4.289
Impianto termico	1.760.819	968.451	4.974
Interventi combinati	5.854.620	3.220.041	26.137
<b>Totale</b>	<b>17.130.414</b>	<b>9.421.728</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Basilicata

## Calabria

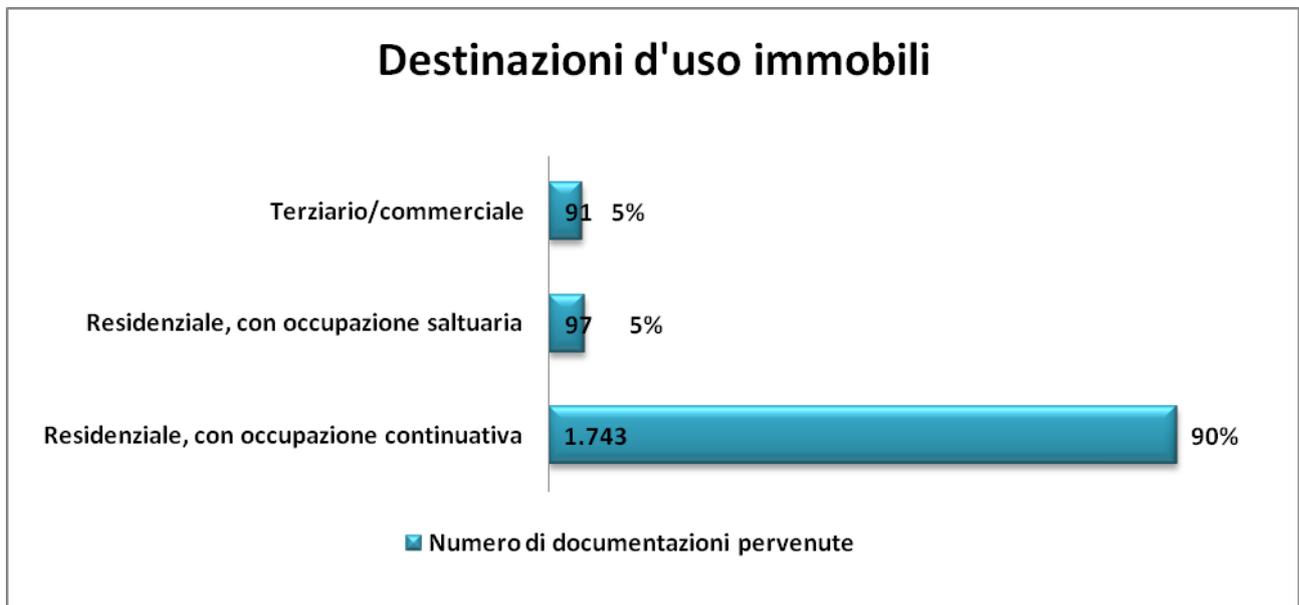


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Calabria

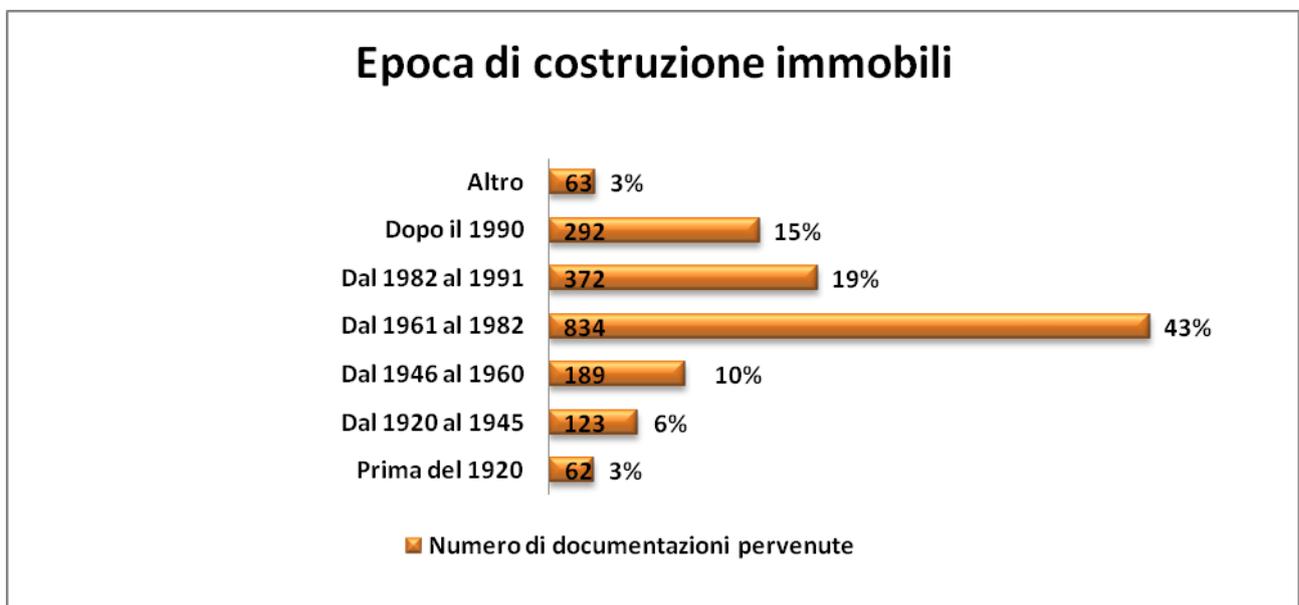


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Calabria

### Divisione volumetrica immobili

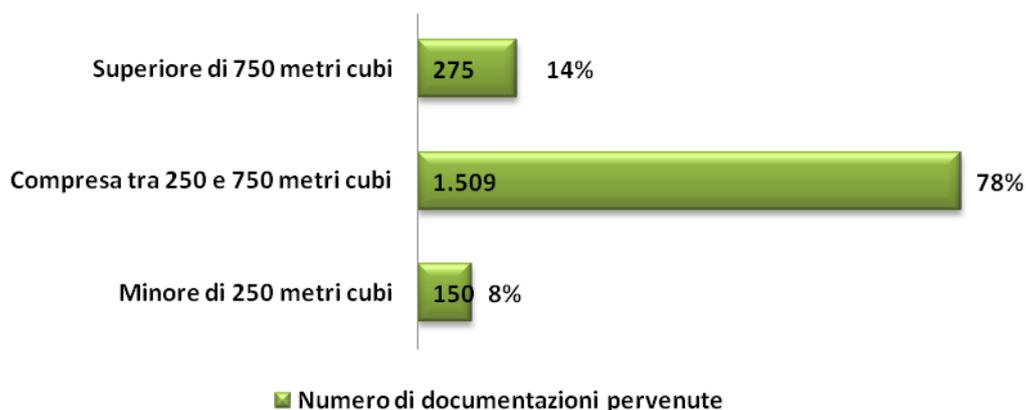


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Calabria

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

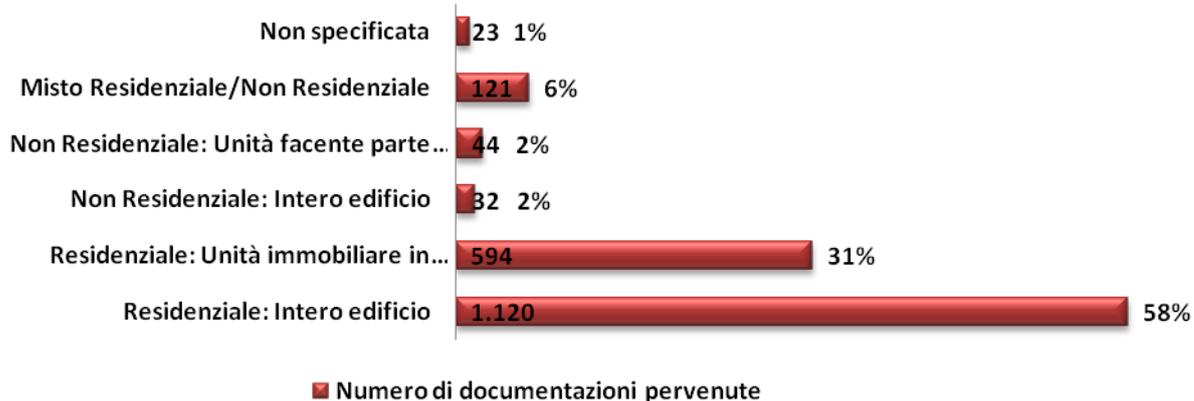


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Calabria

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

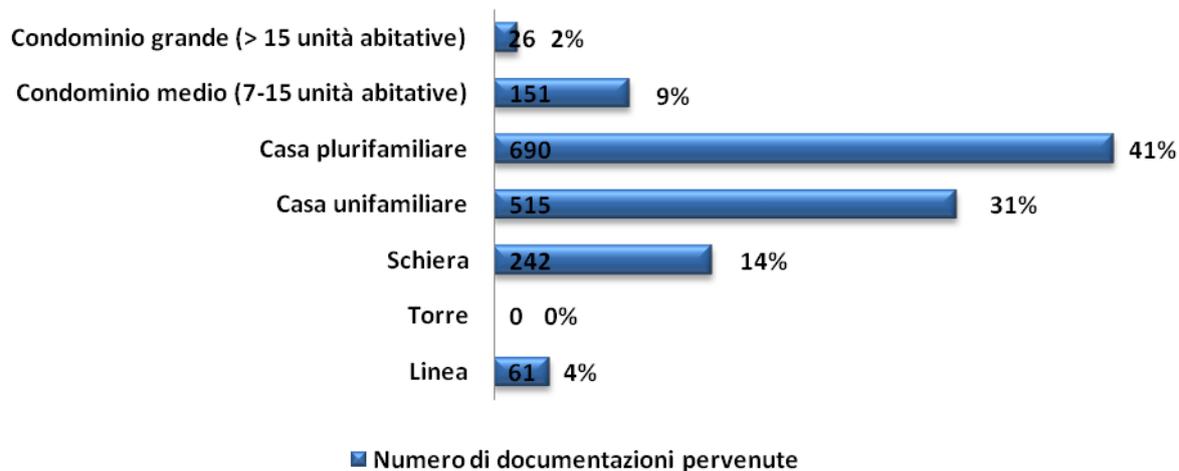


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Calabria

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

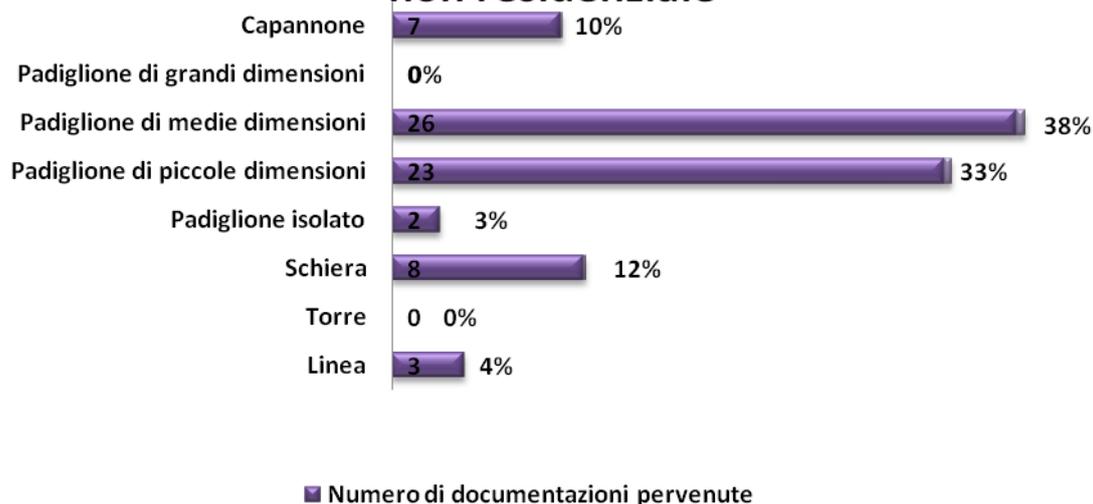


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Calabria

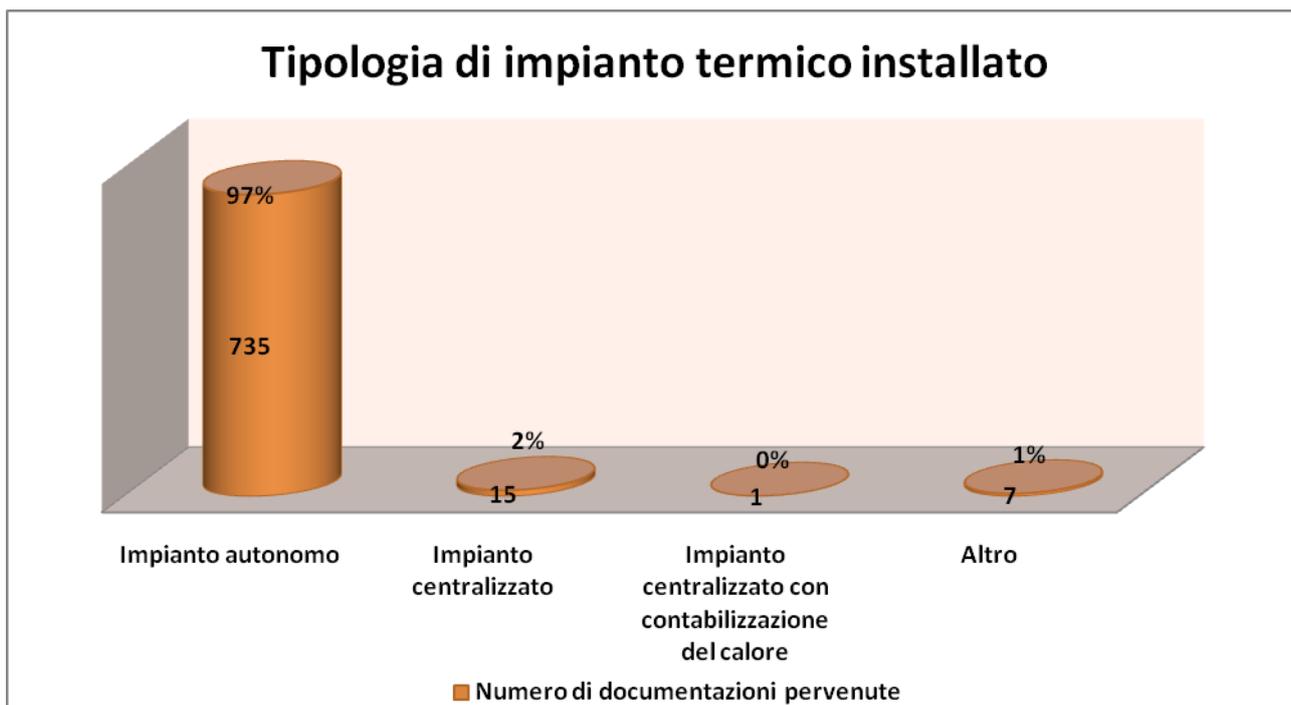


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Calabria

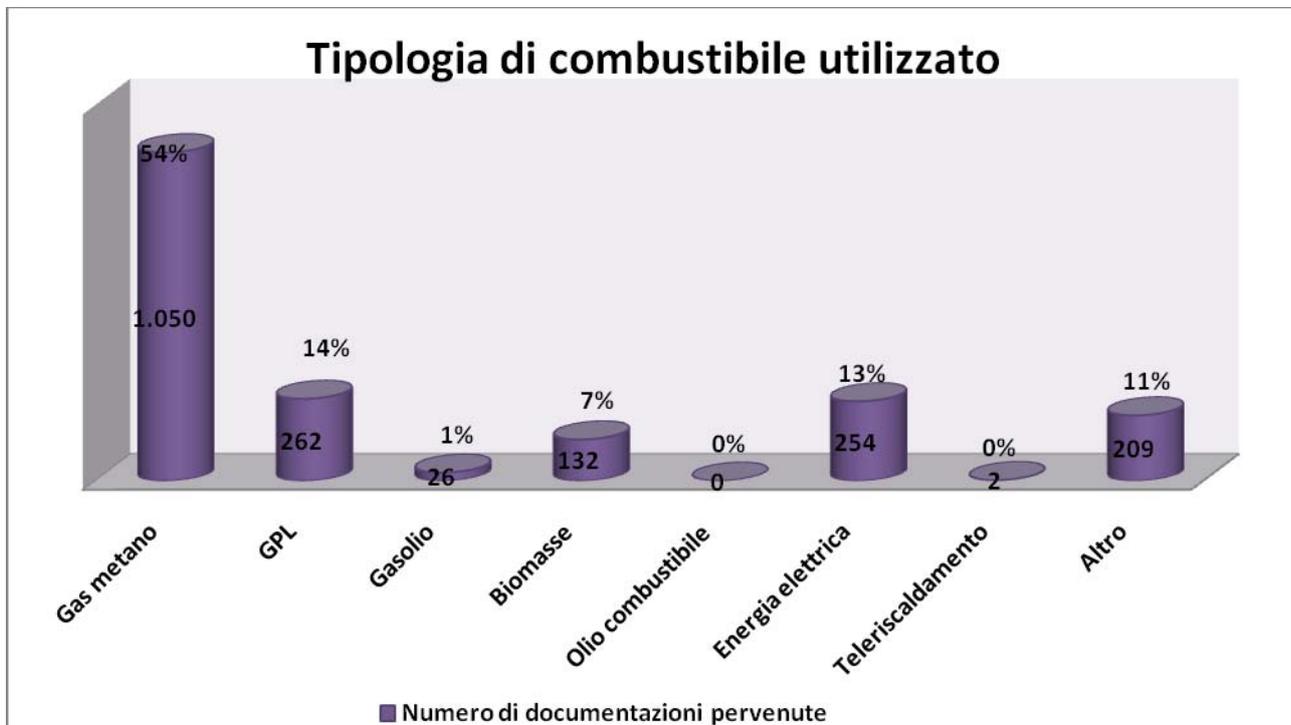


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Calabria

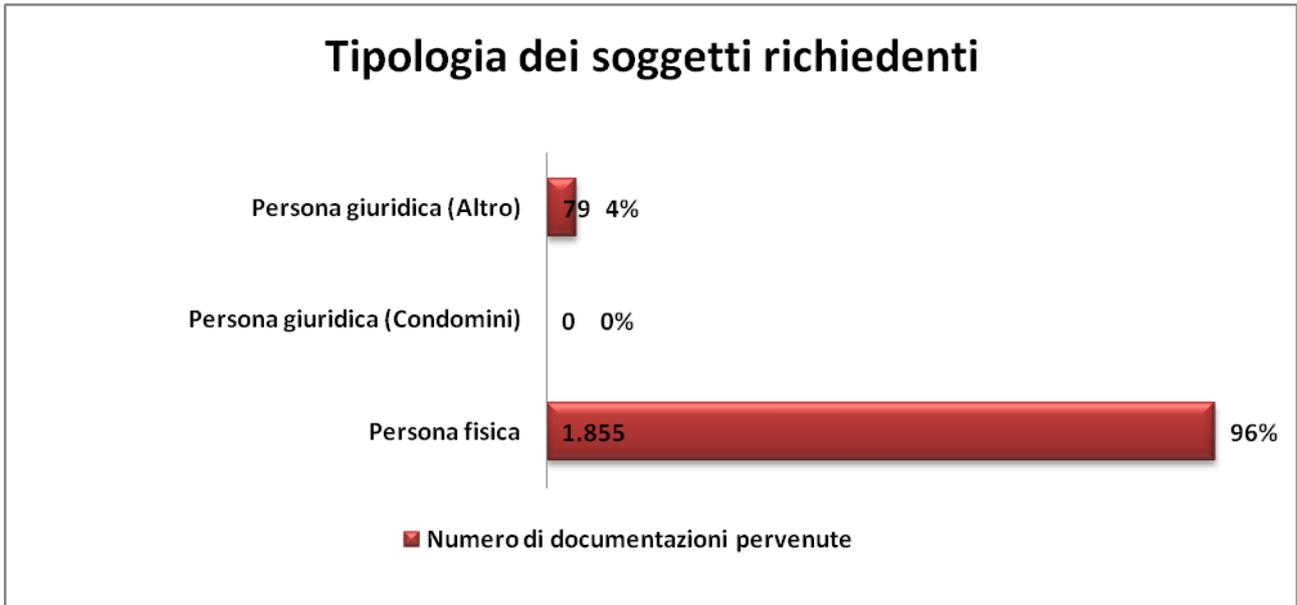


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Calabria

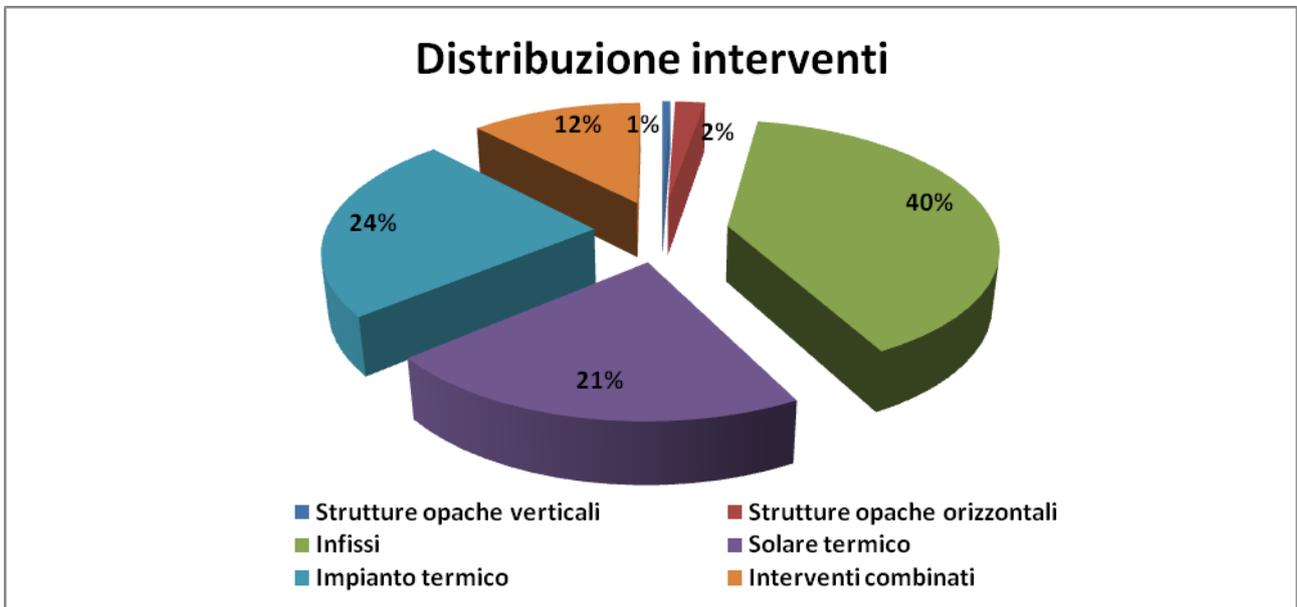


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Calabria

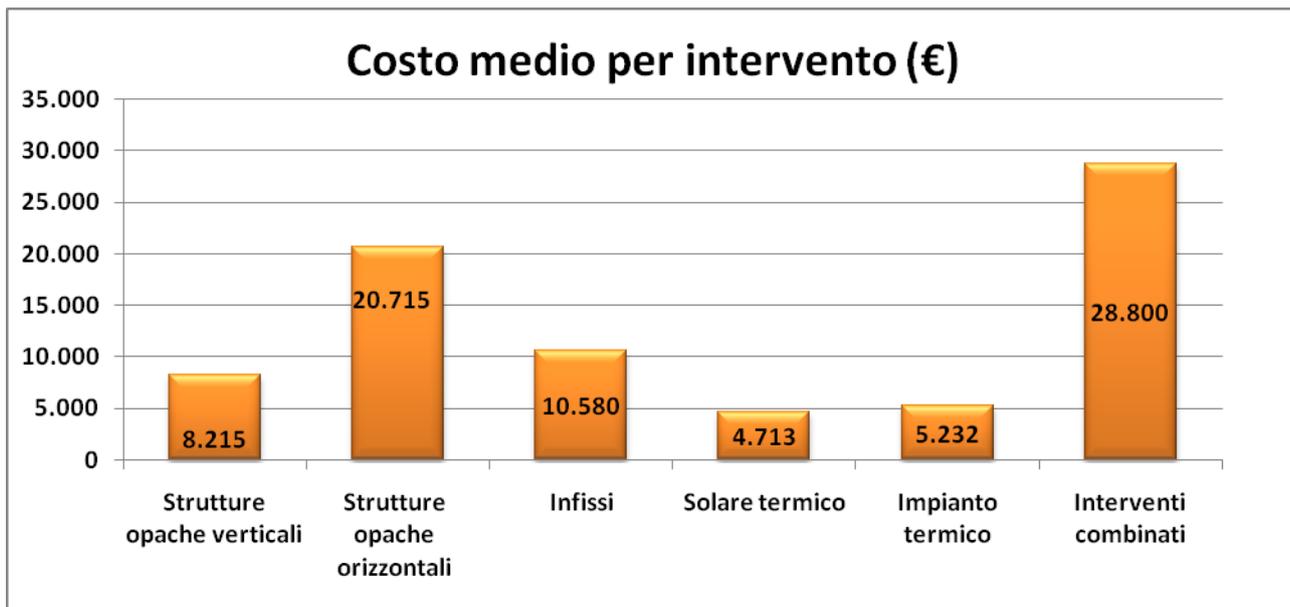


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Calabria

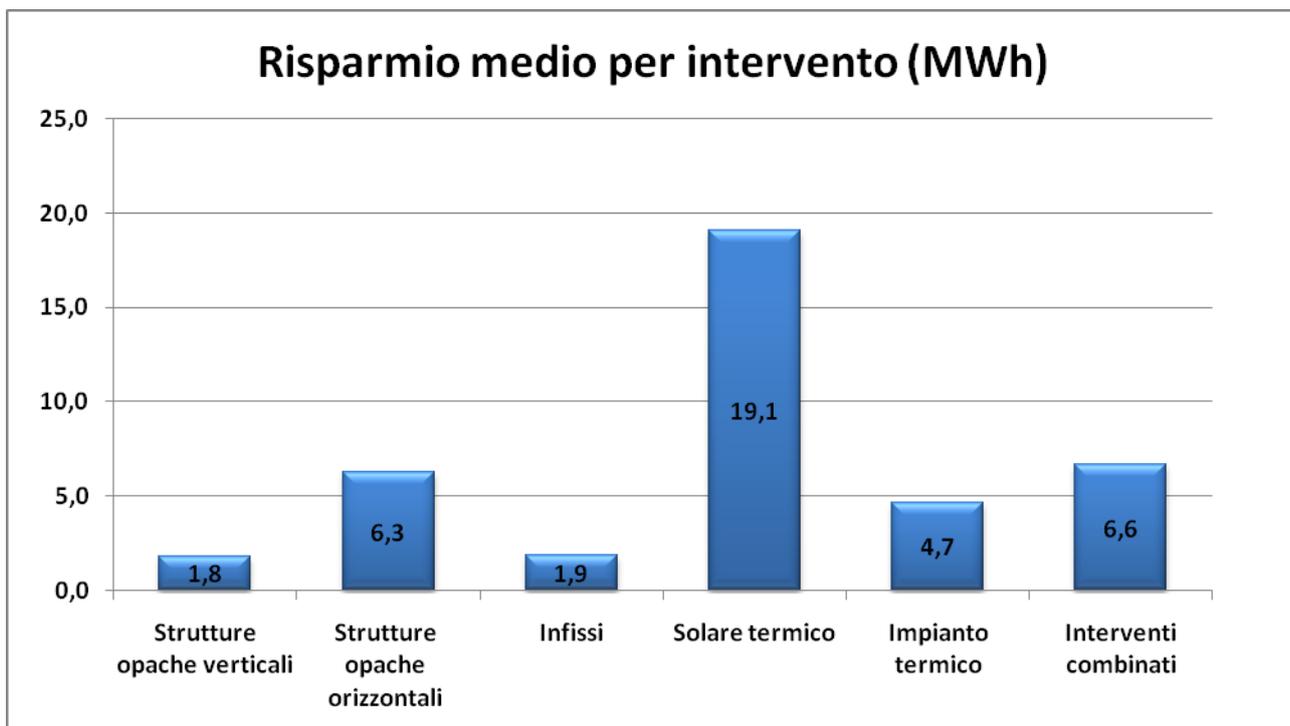


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Calabria

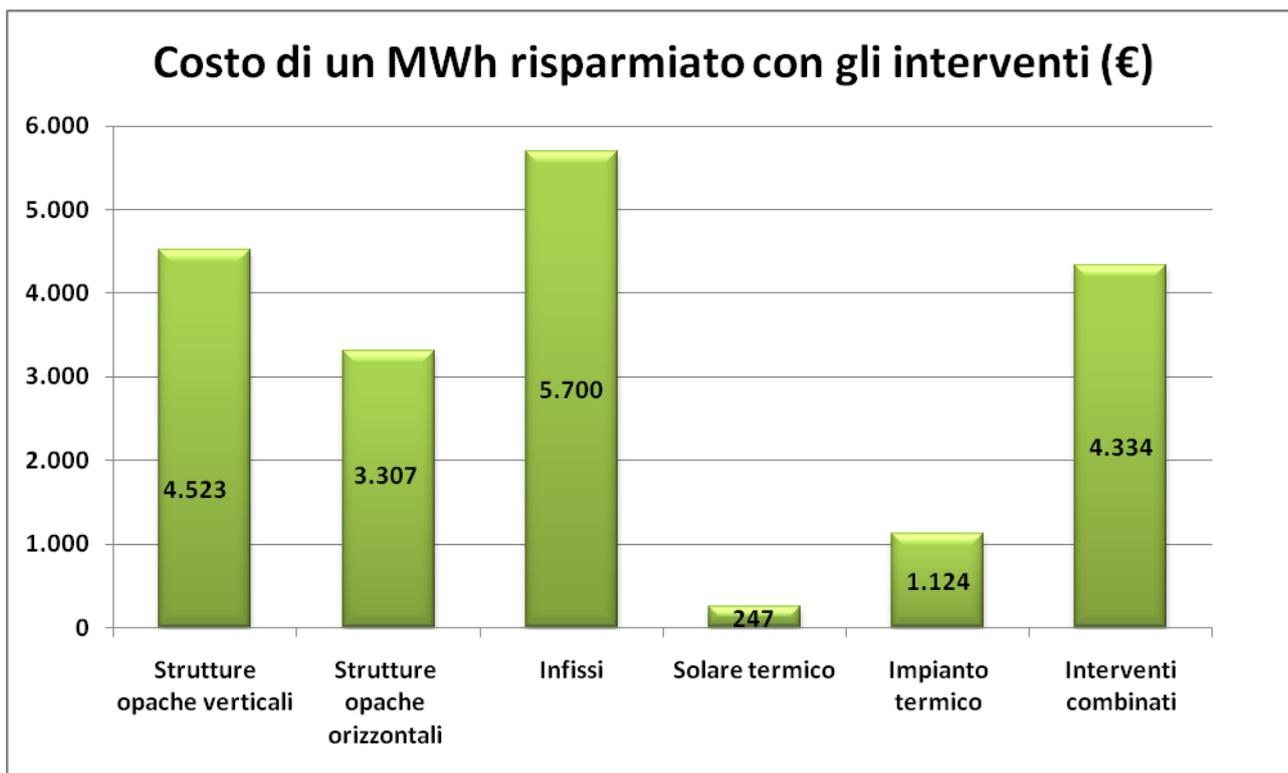


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Calabria

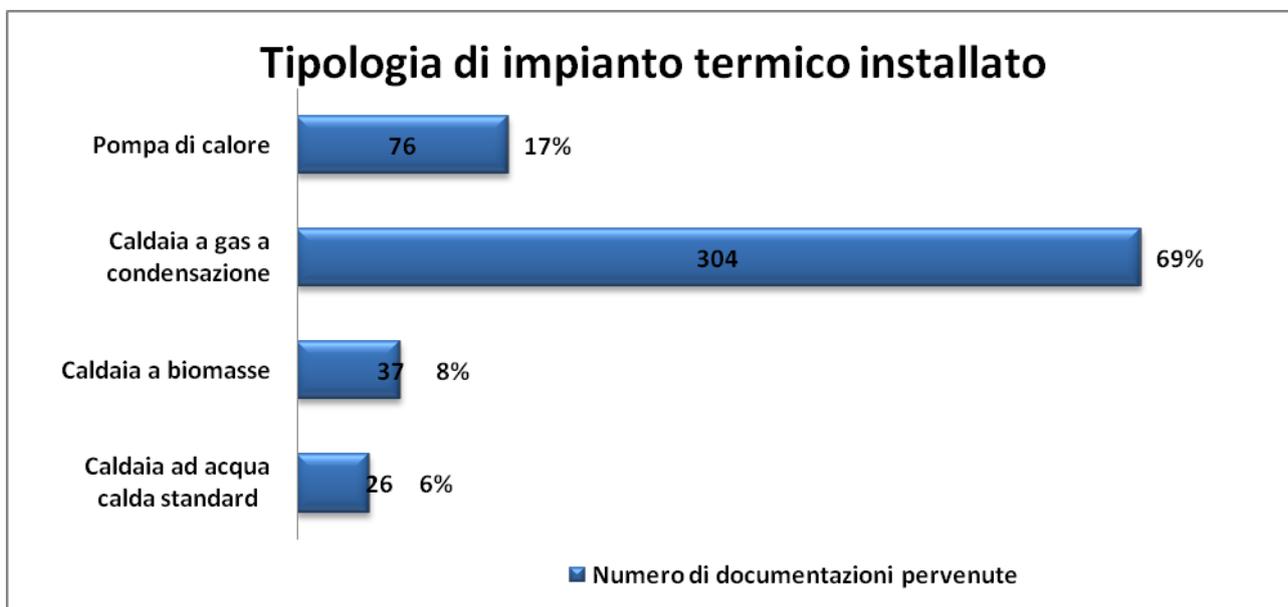


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Calabria

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	90.362	49.699	8.215
Strutture opache orizzontali	849.296	467.113	20.715
Infissi	8.114.553	4.463.004	10.580
Solare termico	1.965.314	1.080.923	4.713
Impianto termico	2.422.503	1.332.377	5.232
Interventi combinati	6.796.764	3.738.220	28.800
<b>Totale</b>	<b>20.238.792</b>	<b>11.131.336</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Calabria

## Campania

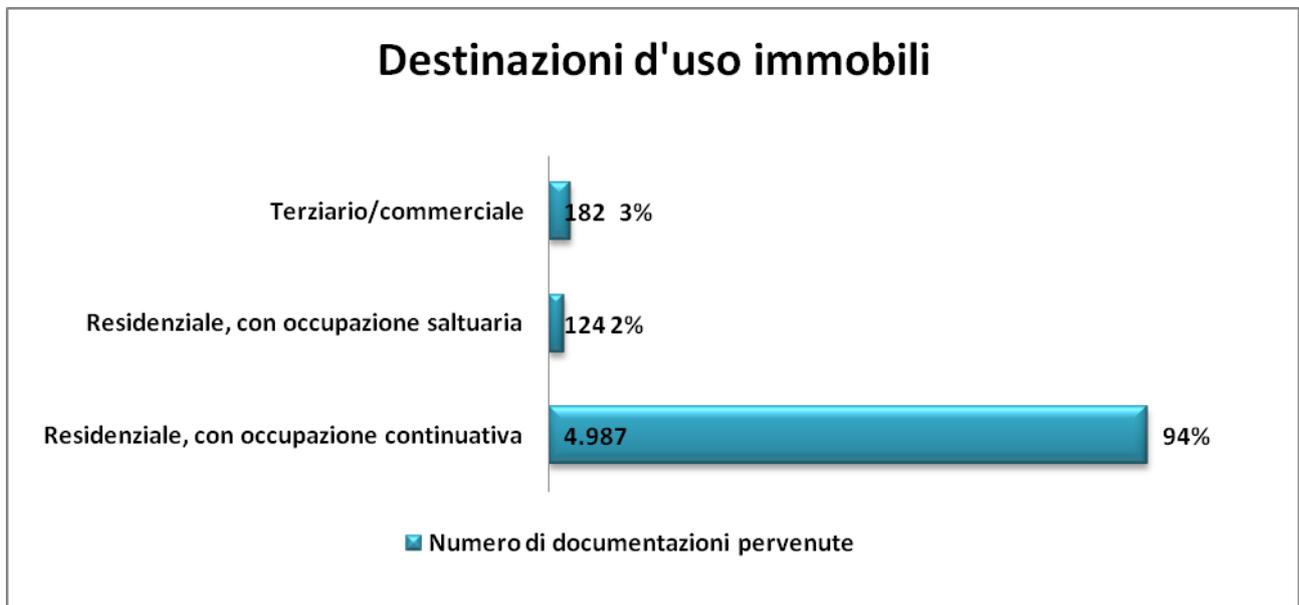


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Campania

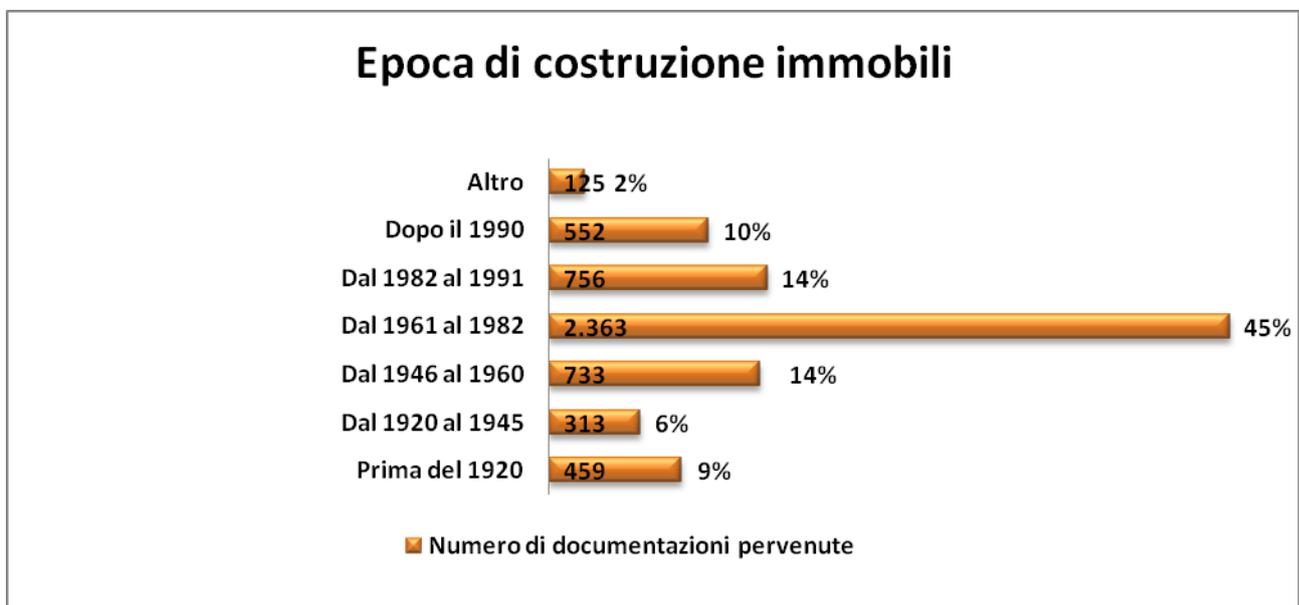


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Campania

## Divisione volumetrica immobili

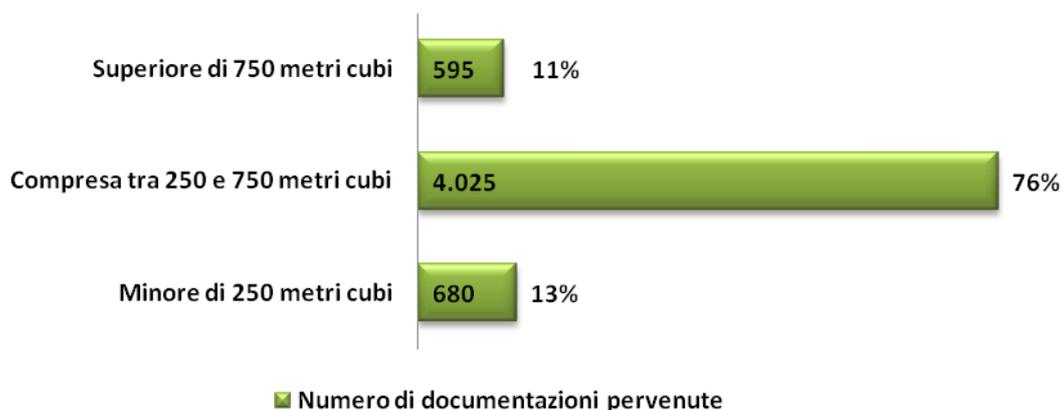


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Campania

## Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

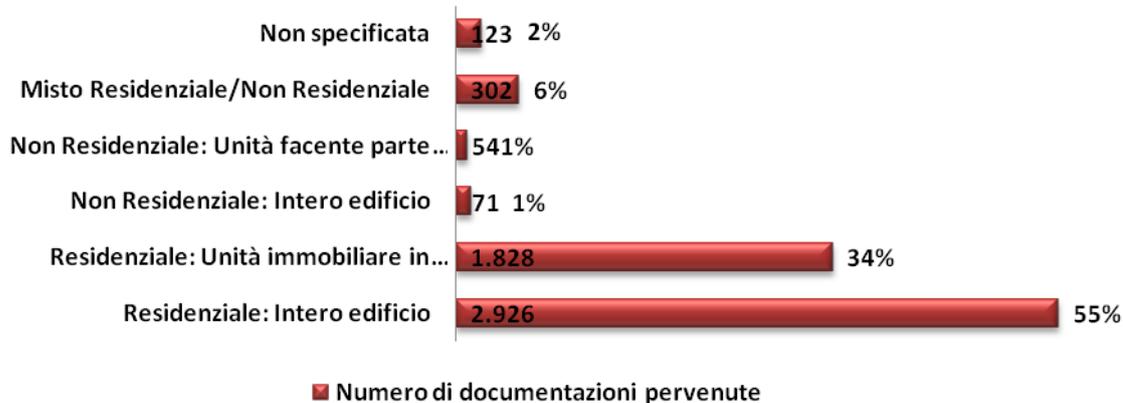


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Campania

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

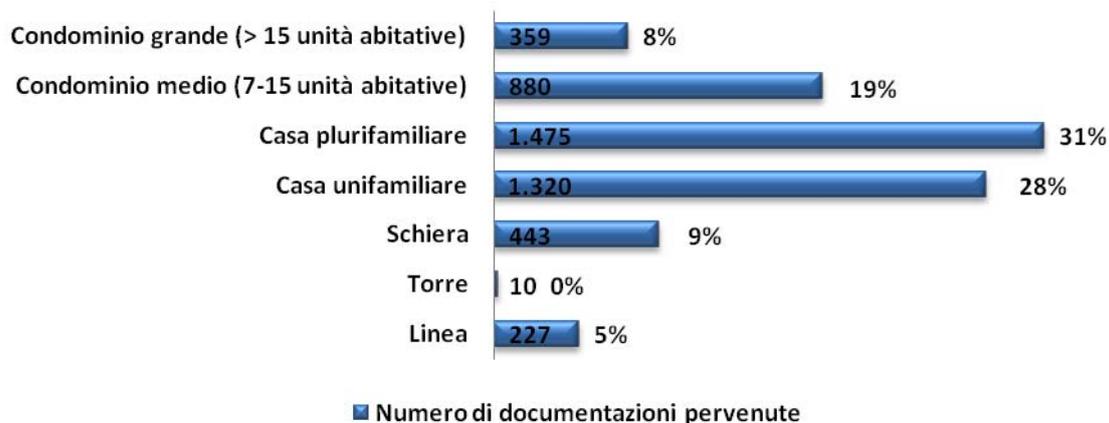


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Campania

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

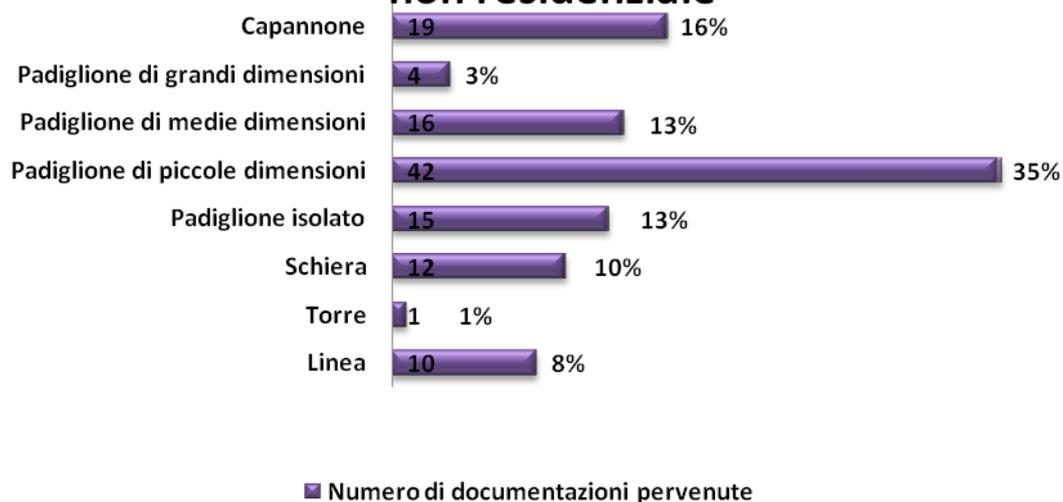


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Campania

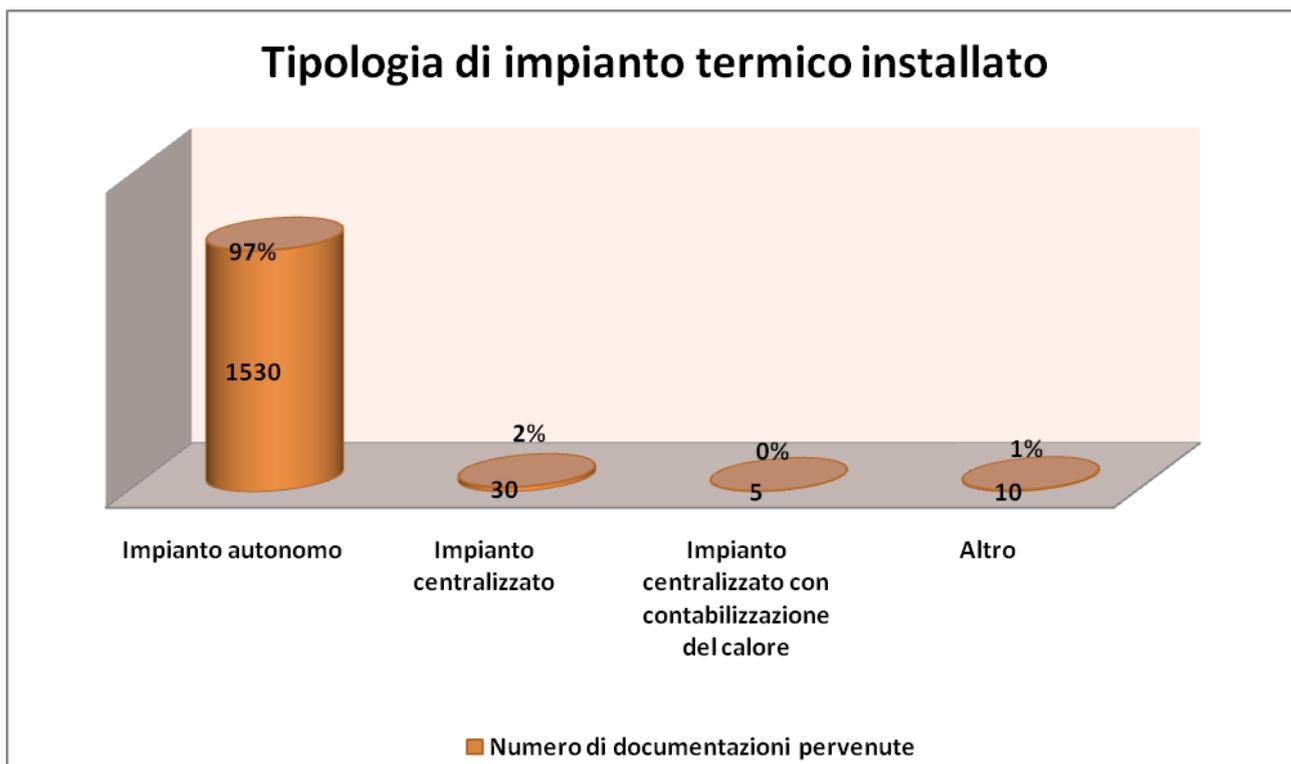


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Campania

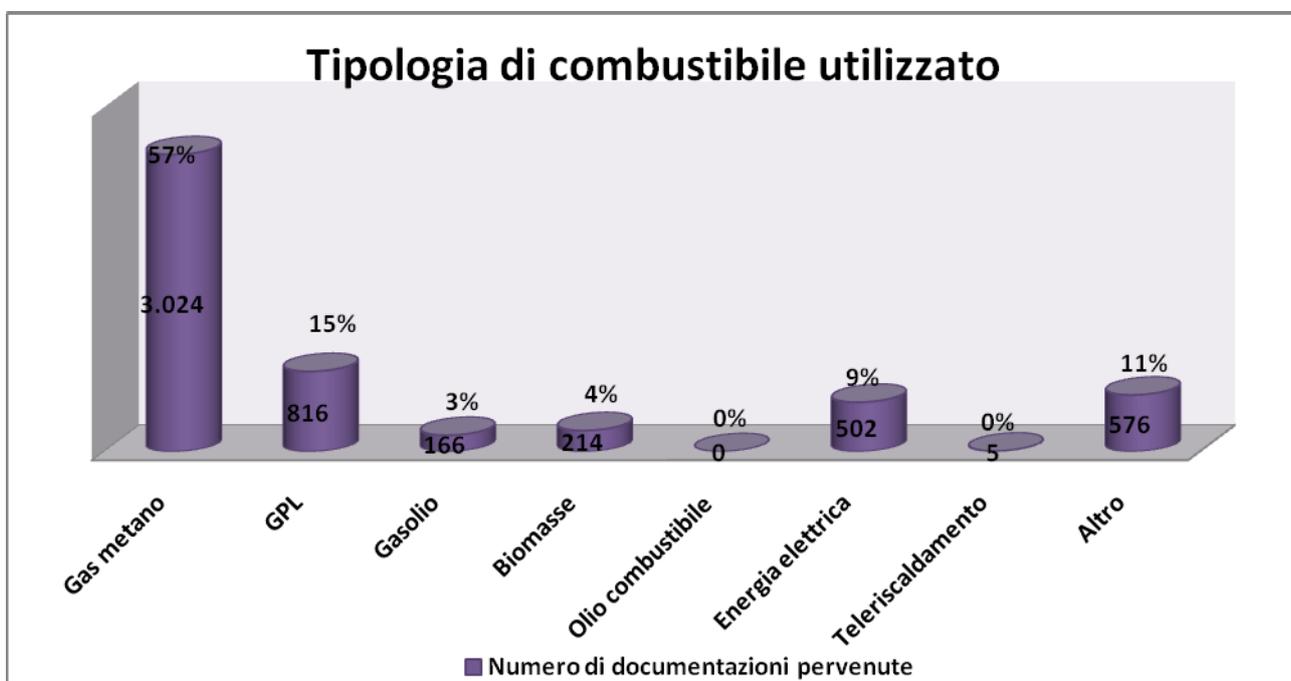


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Campania

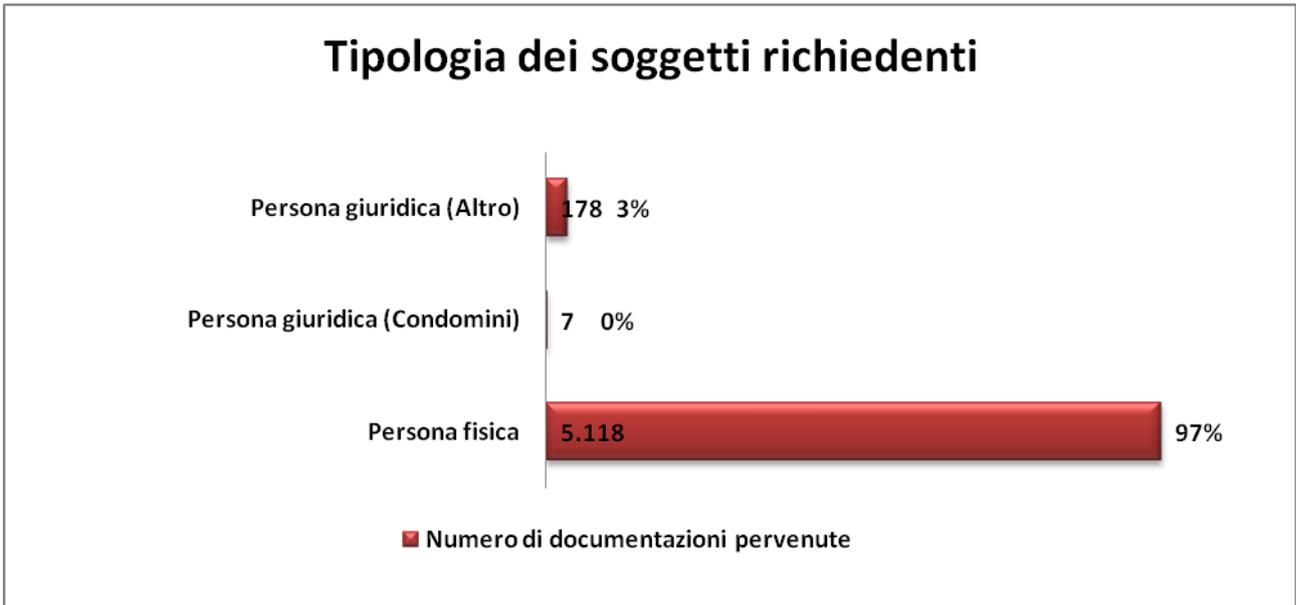


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Campania

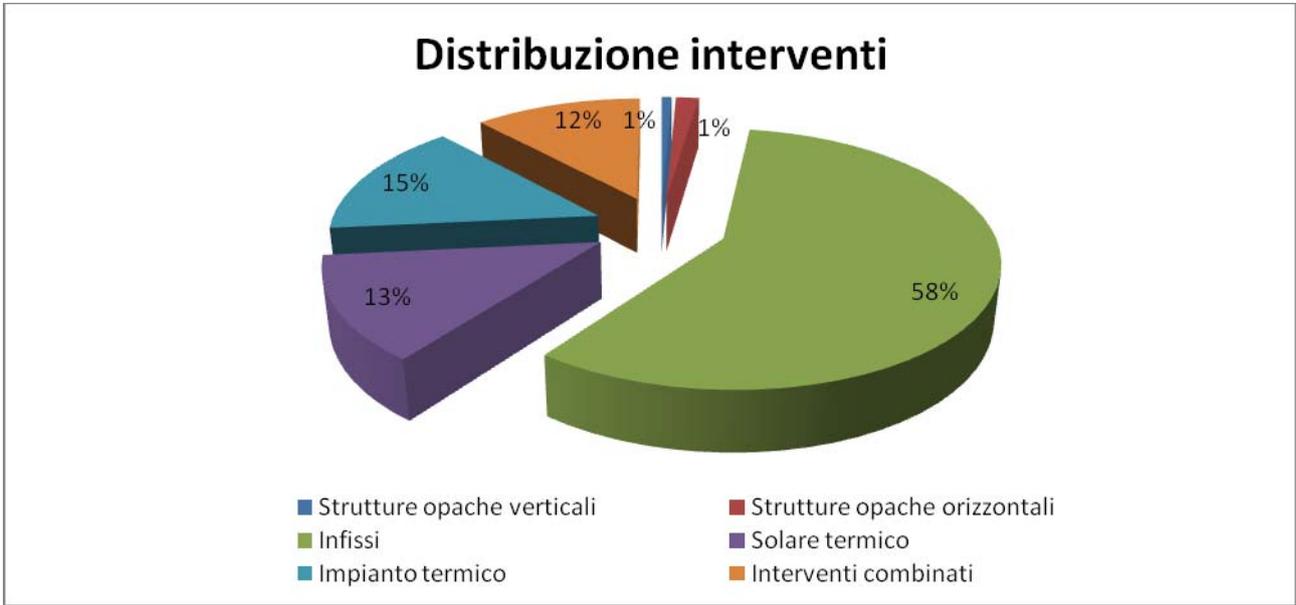


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Campania

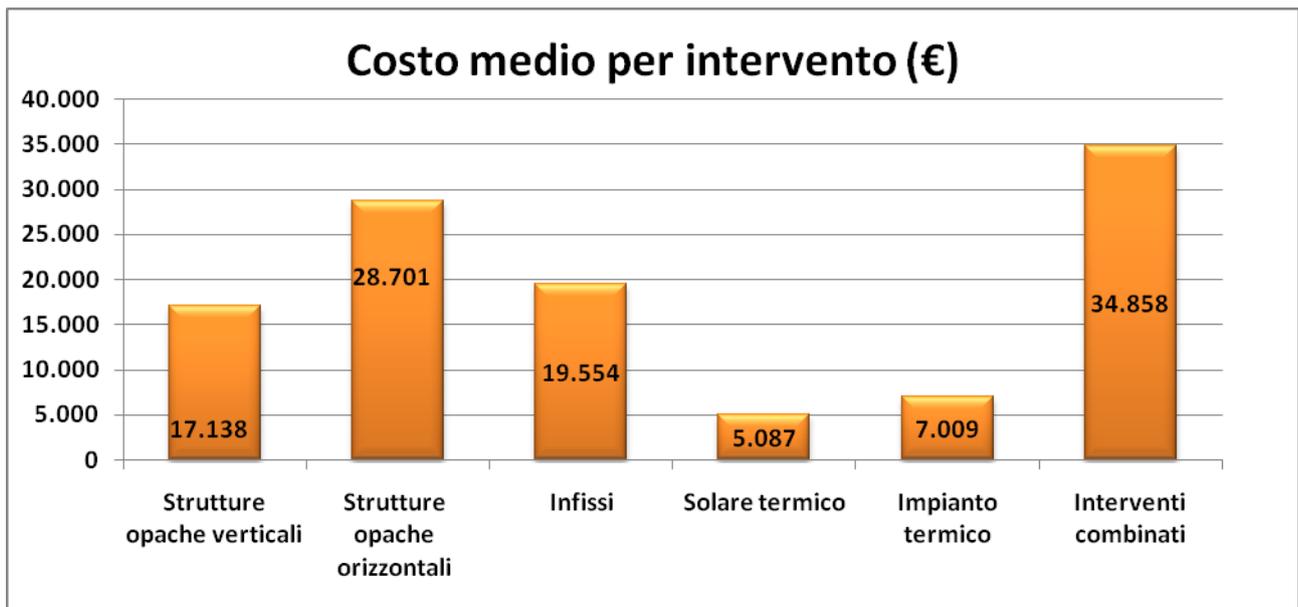


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Campania

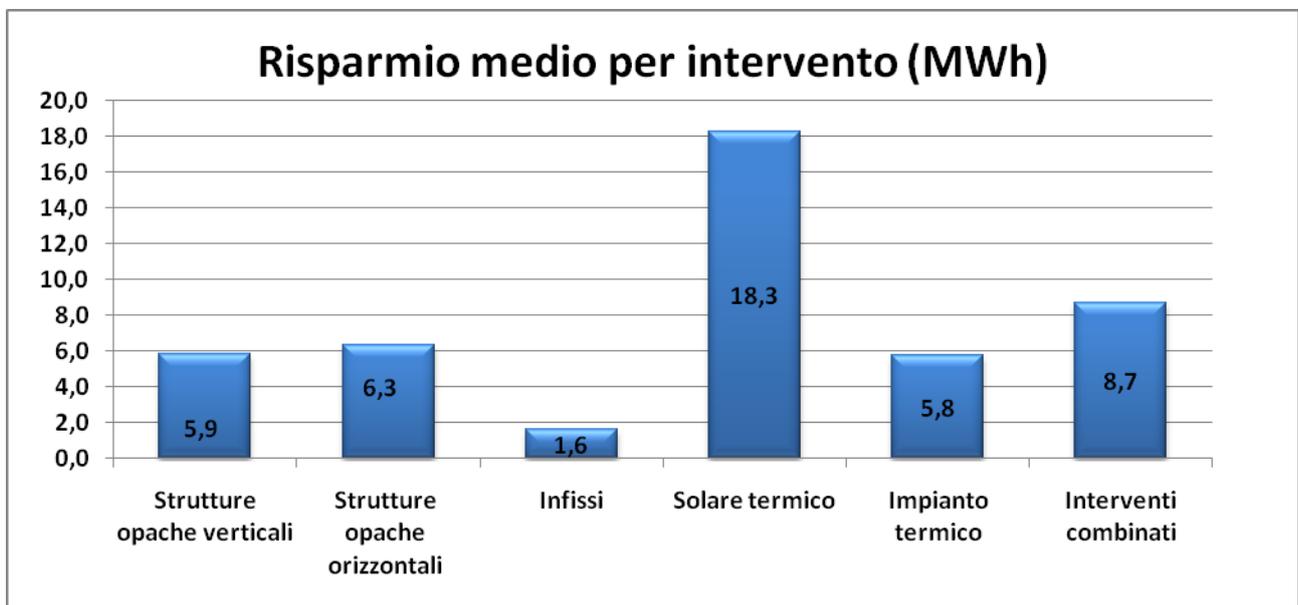


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Campania

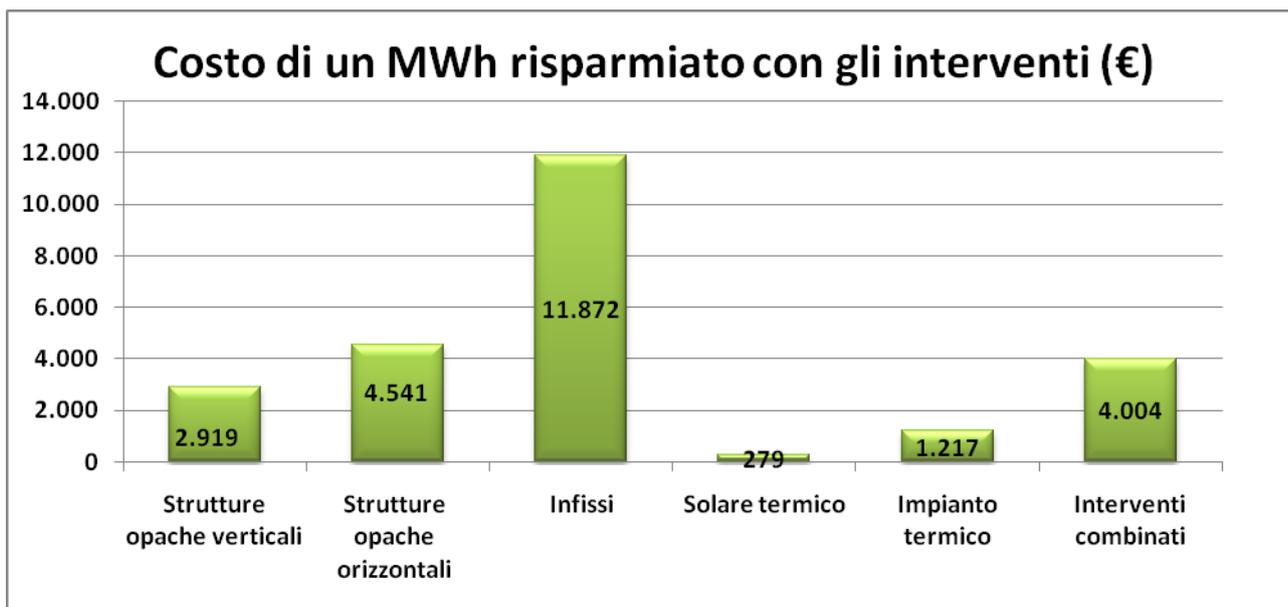


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Campania

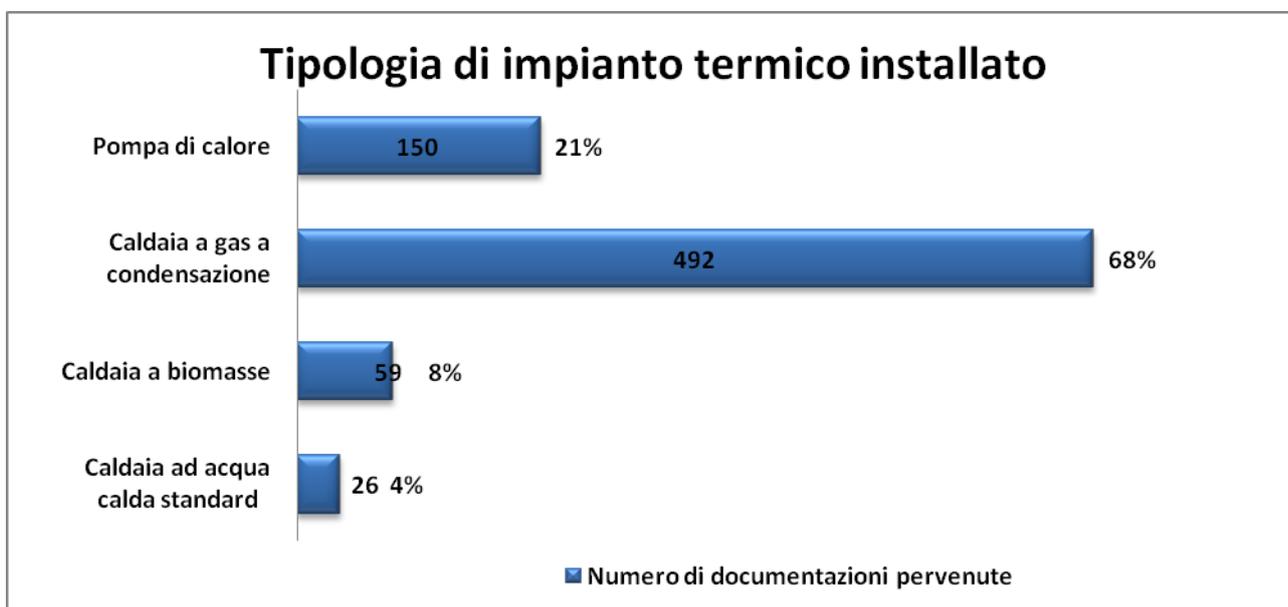


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Campania

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	651.232	358.178	17.138
Strutture opache orizzontali	2.497.019	1.373.360	28.701
Infissi	60.050.215	33.027.618	19.554
Solare termico	3.540.223	1.947.122	5.087
Impianto termico	5.466.824	3.006.753	7.009
Interventi combinati	21.925.595	12.059.077	34.858
<b>Totale</b>	<b>94.131.108</b>	<b>51.772.109</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Campania

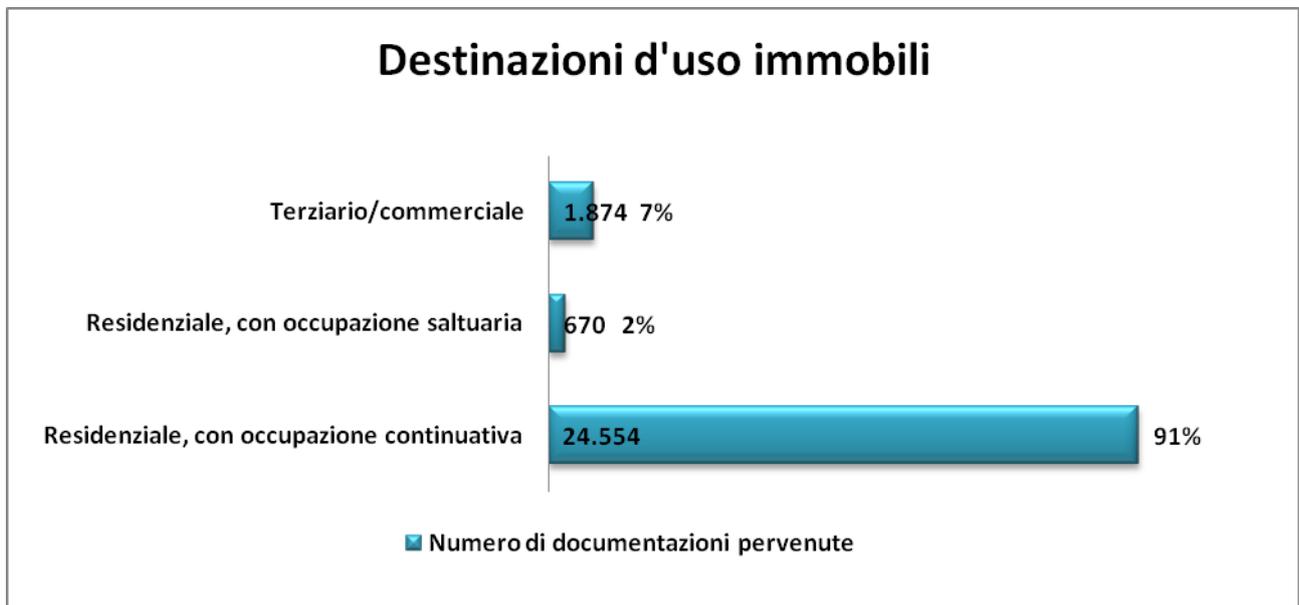


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Emilia Romagna

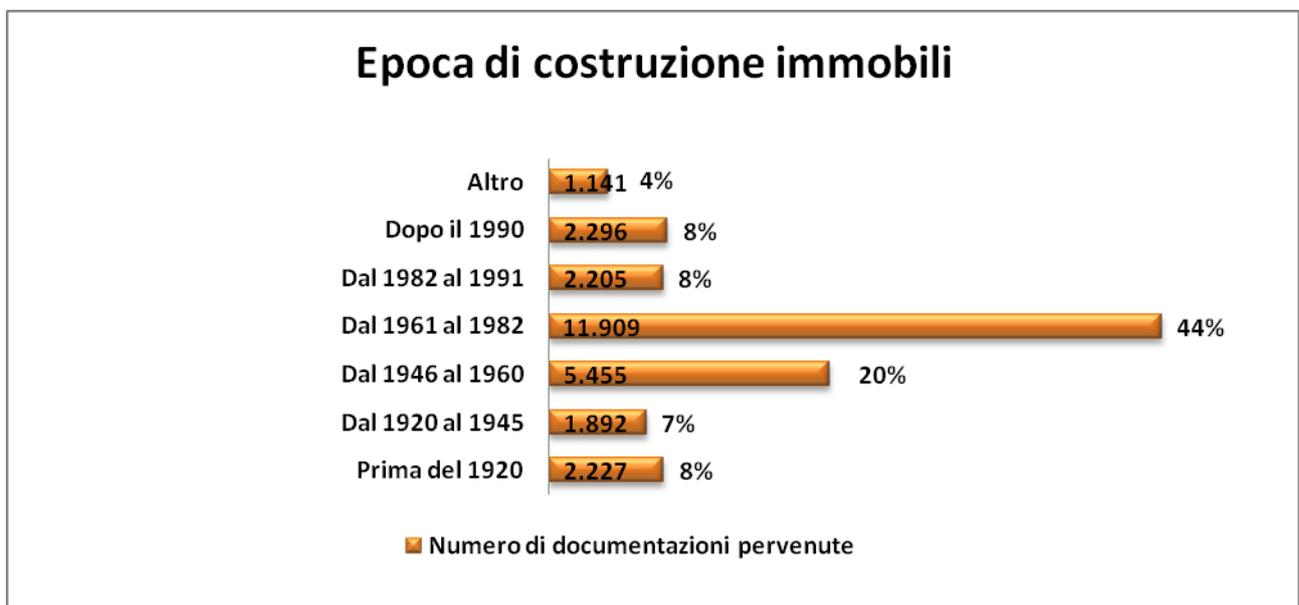


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Emilia Romagna

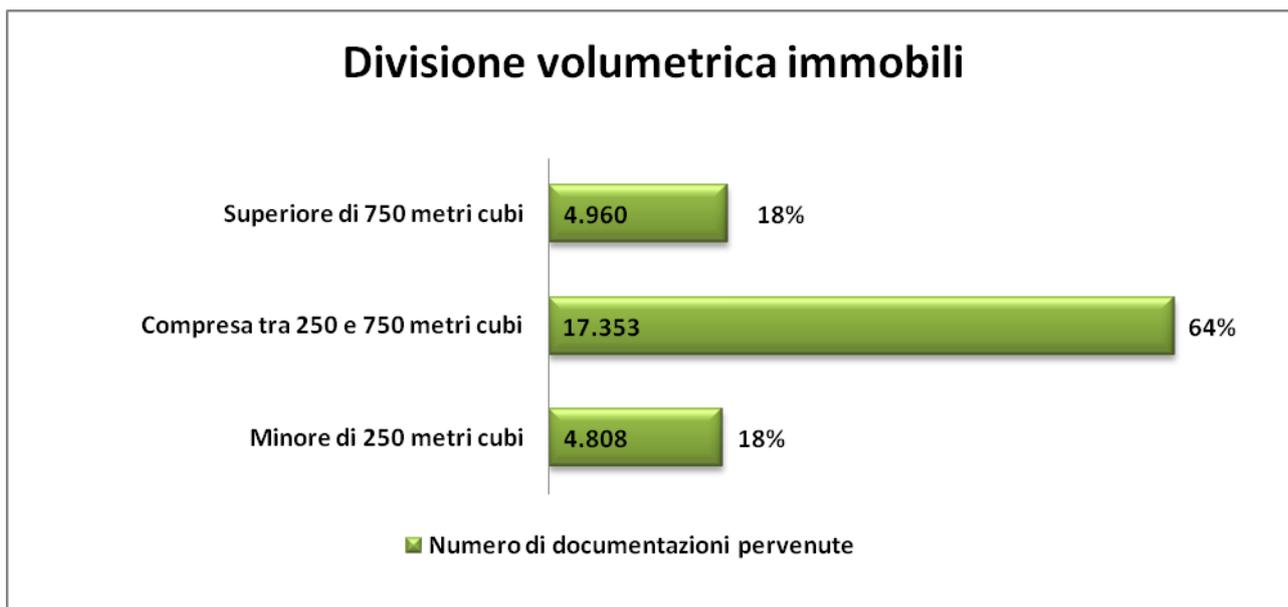


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Emilia Romagna

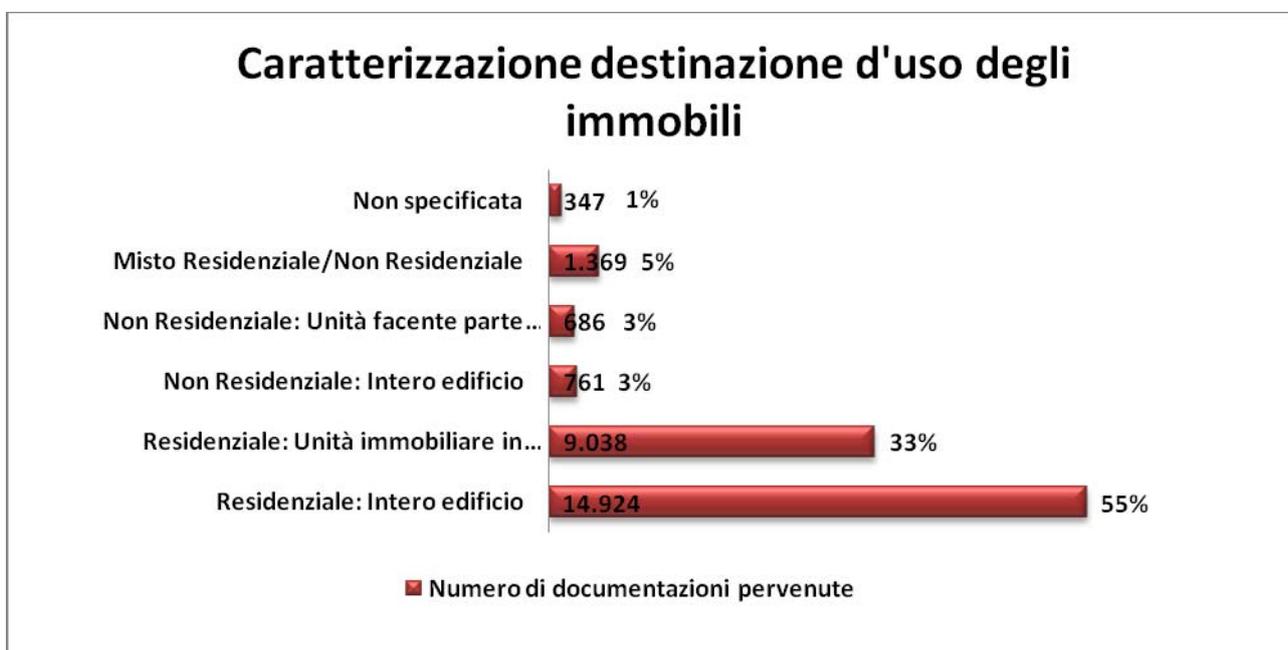


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Emilia Romagna

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

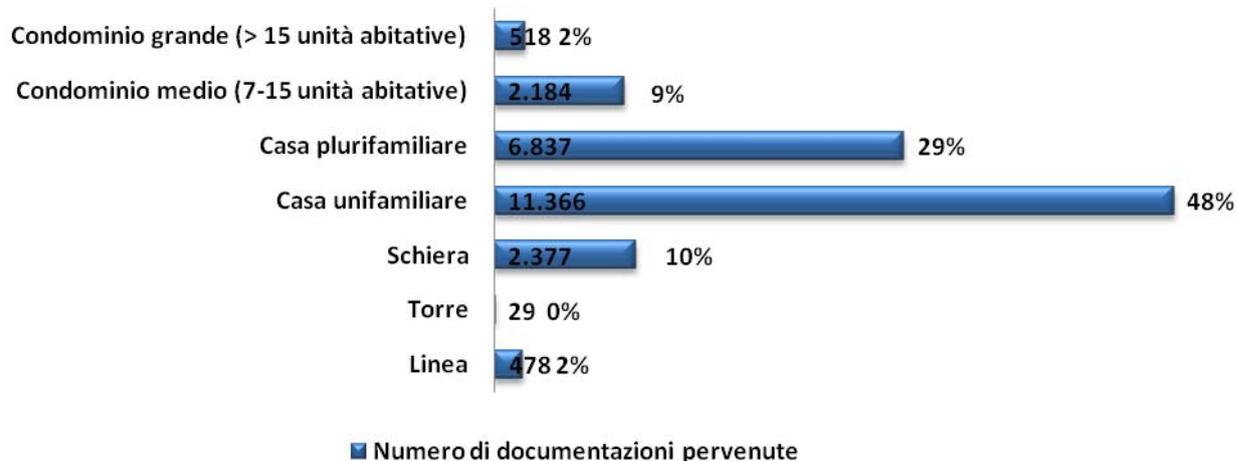


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Emilia Romagna

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

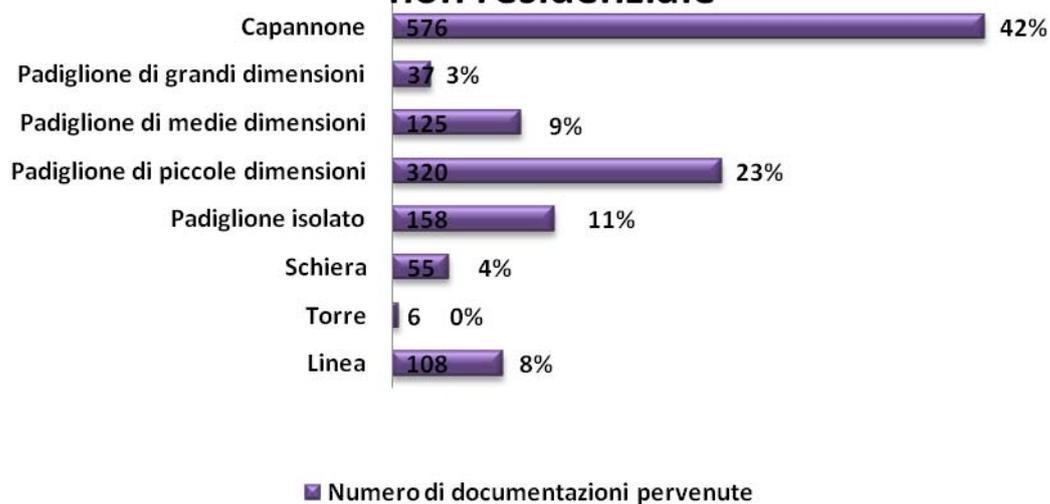


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Emilia Romagna

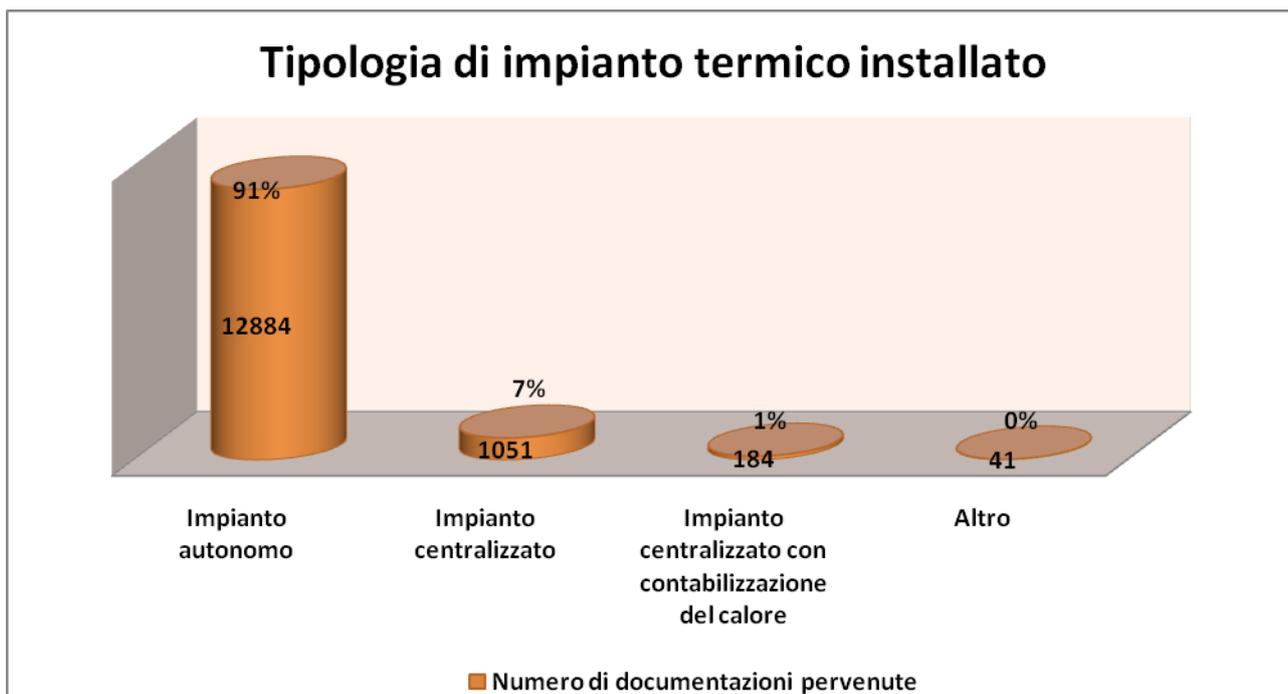


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Emilia Romagna

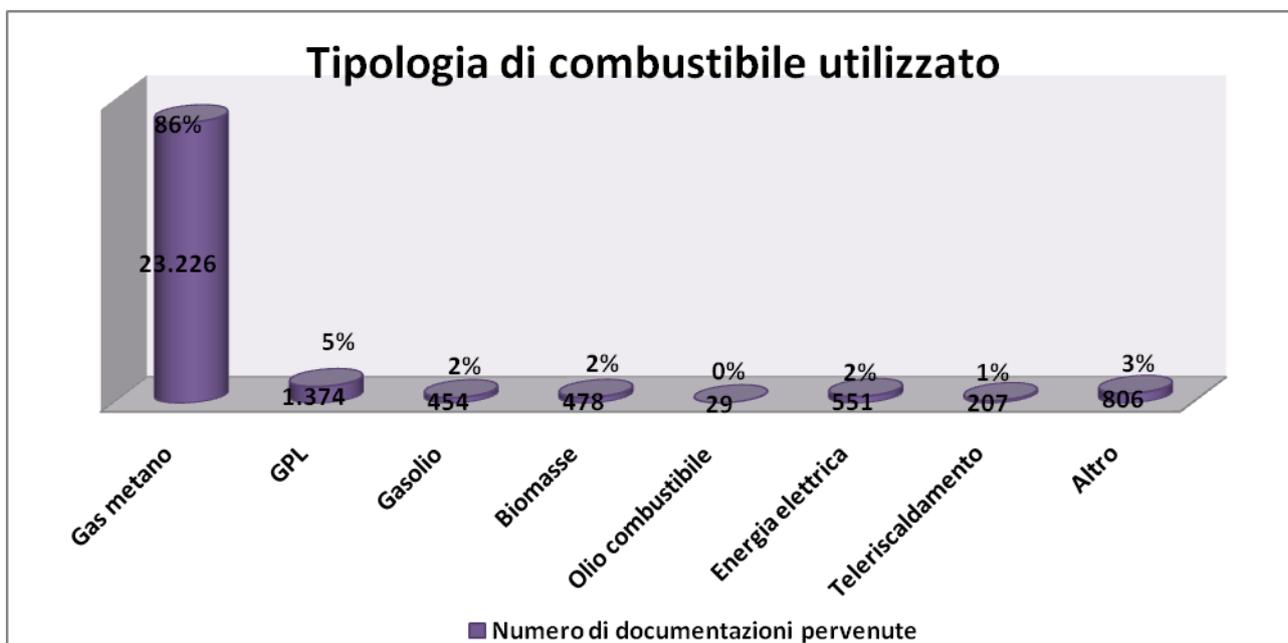


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Emilia Romagna

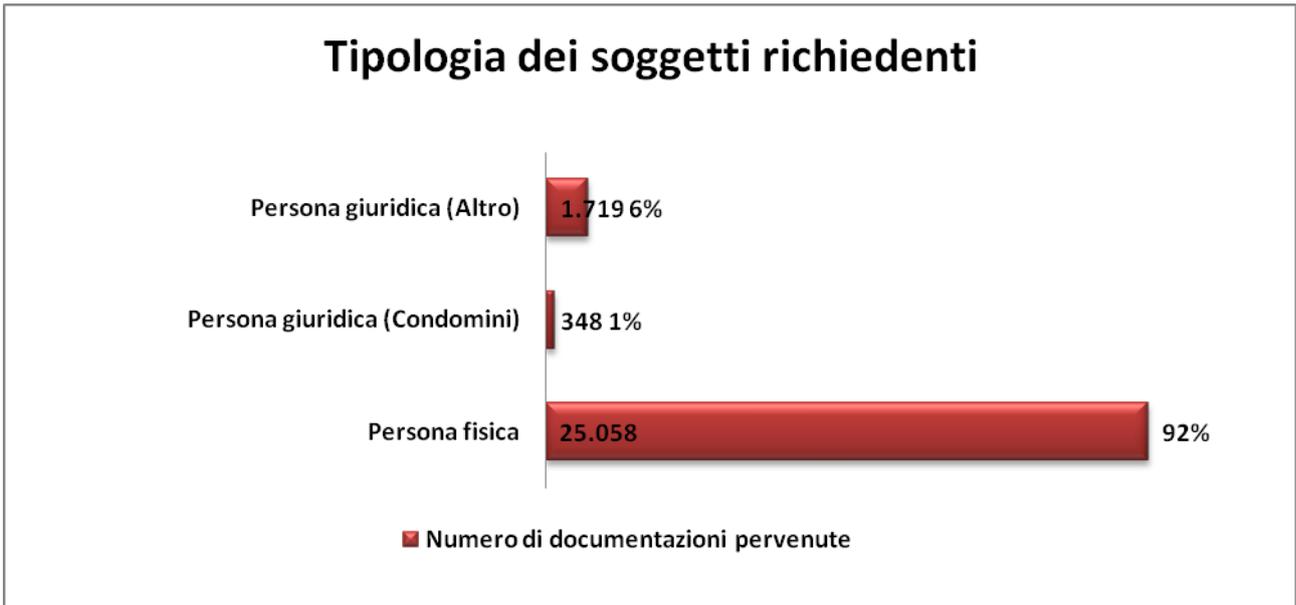


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Emilia Romagna

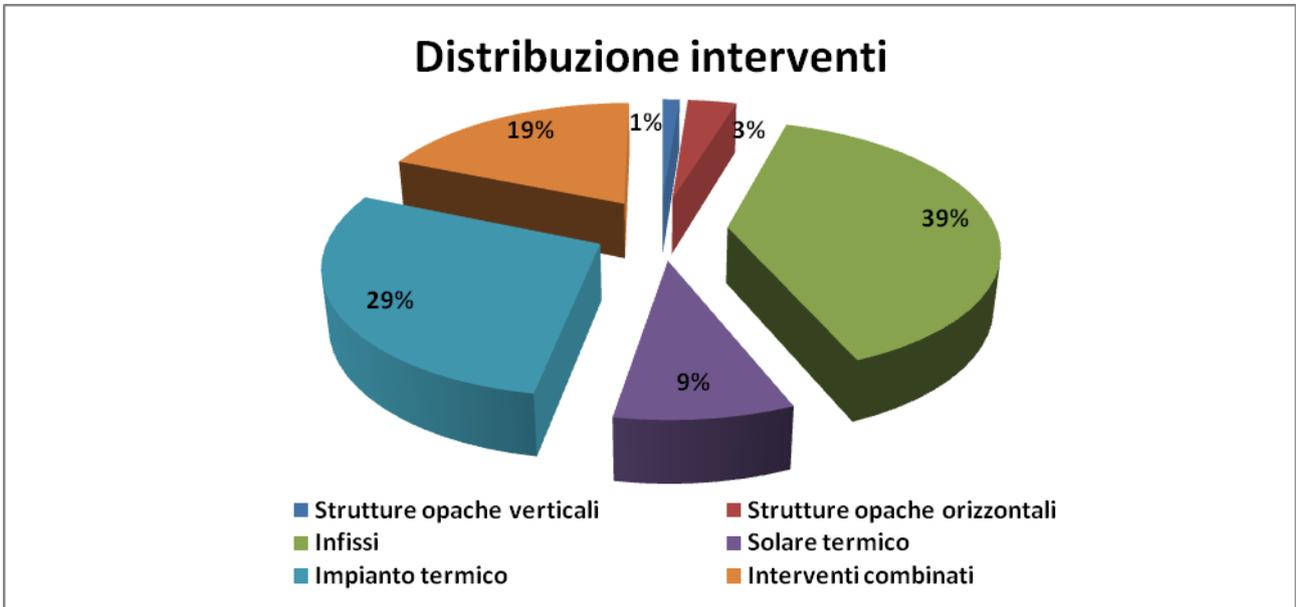


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Emilia Romagna

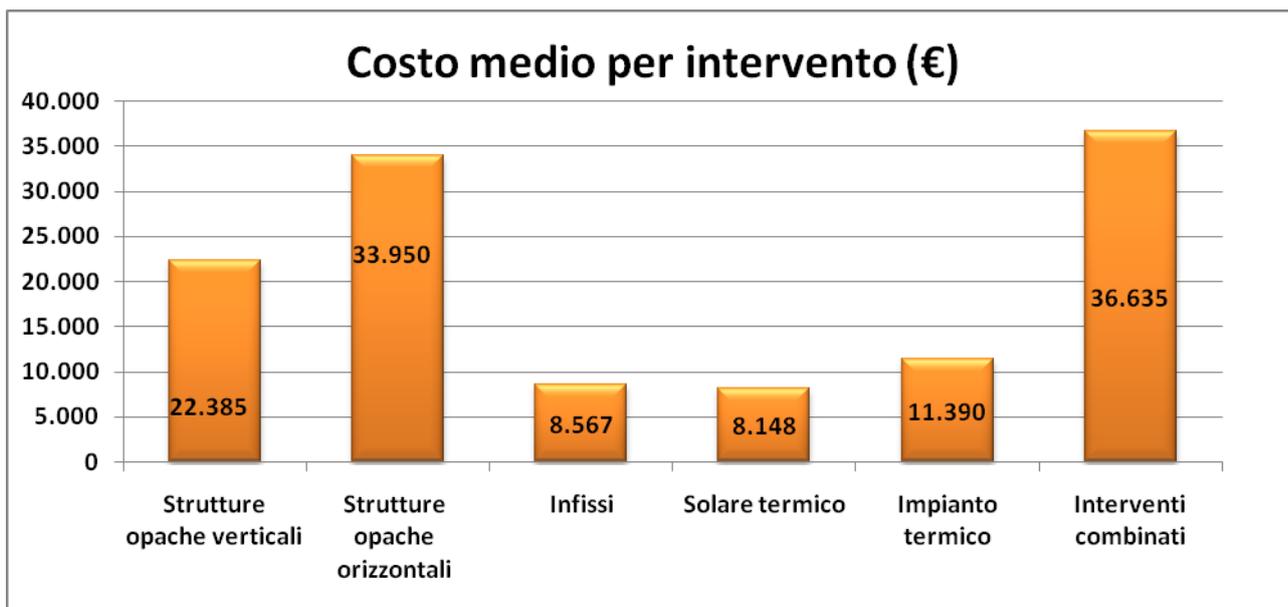


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Emilia Romagna

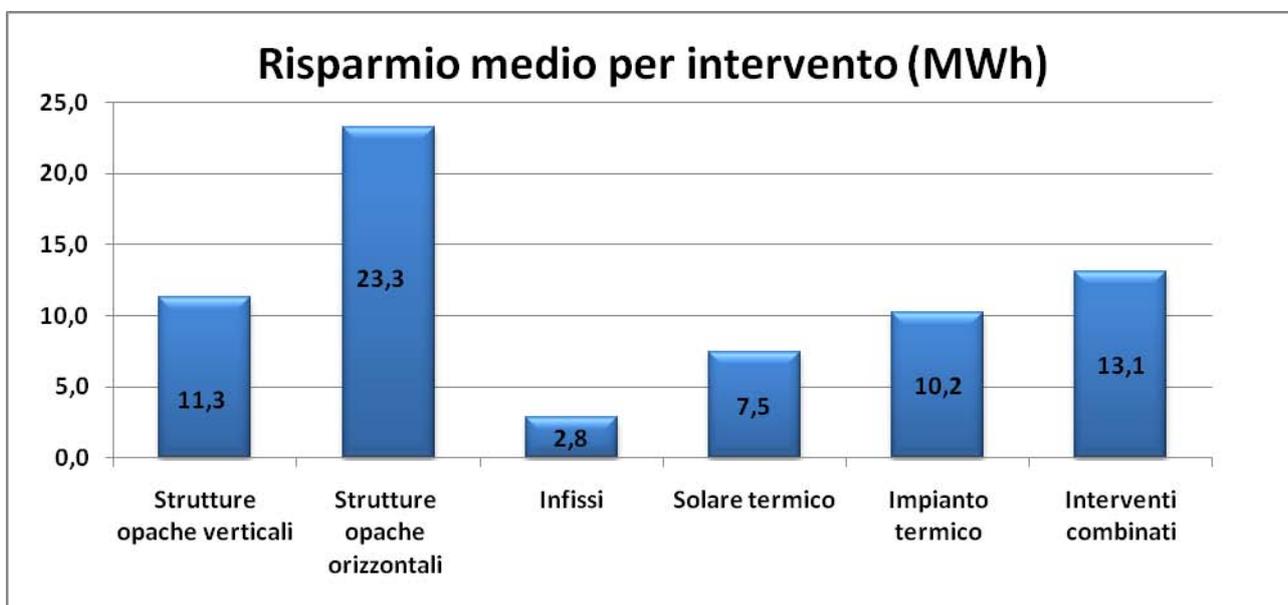


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Emilia Romagna

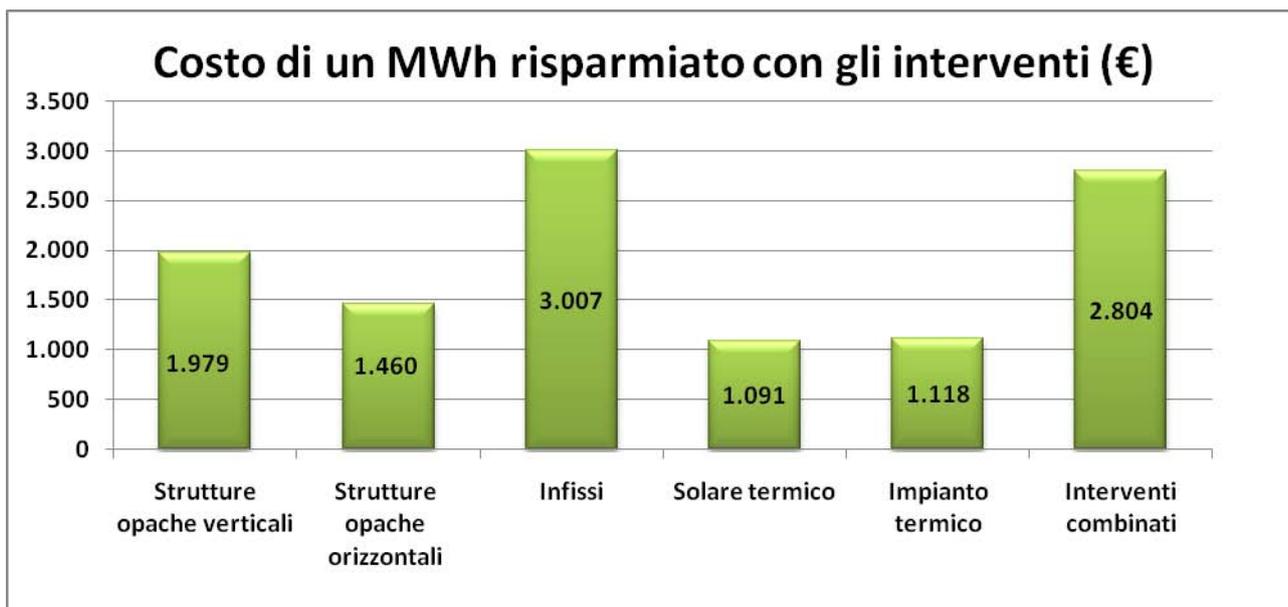


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Emilia Romagna

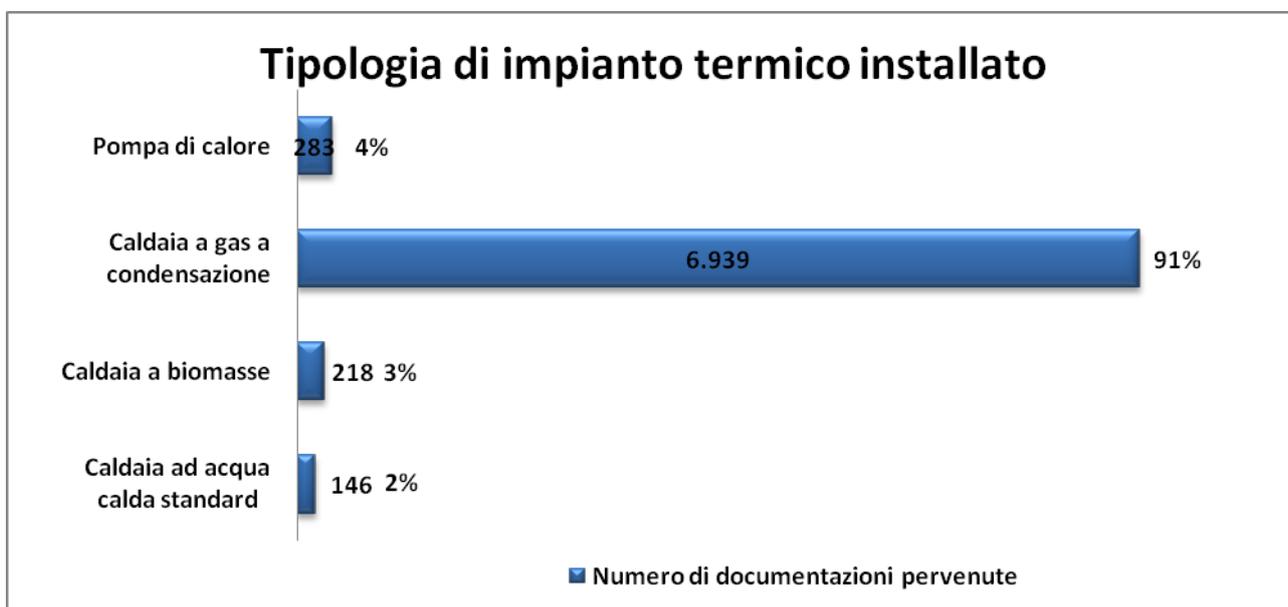


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Emilia Romagna

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	7.342.204	4.038.212	22.385
Strutture opache orizzontali	31.879.433	17.533.688	33.950
Infissi	90.978.065	50.037.936	8.567
Solare termico	19.709.965	10.840.481	8.148
Impianto termico	88.234.944	48.529.219	11.390
Interventi combinati	185.849.842	102.217.413	36.635
<b>Totale</b>	<b>423.994.454</b>	<b>233.196.949</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Emilia Romagna

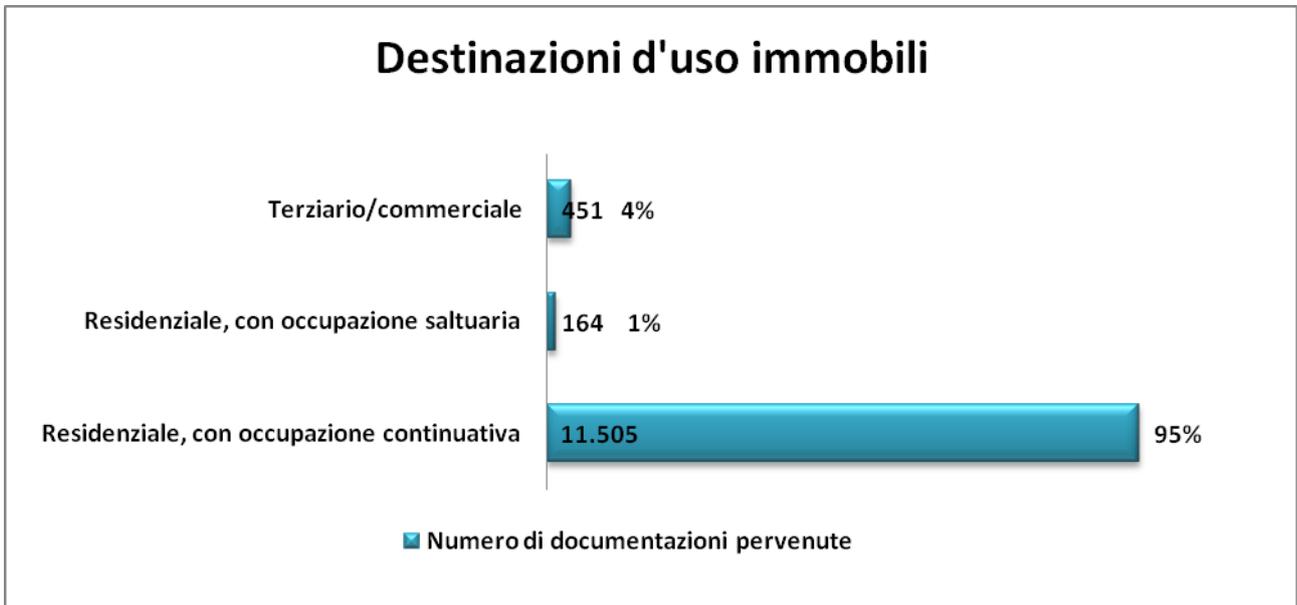


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Friuli Venezia Giulia

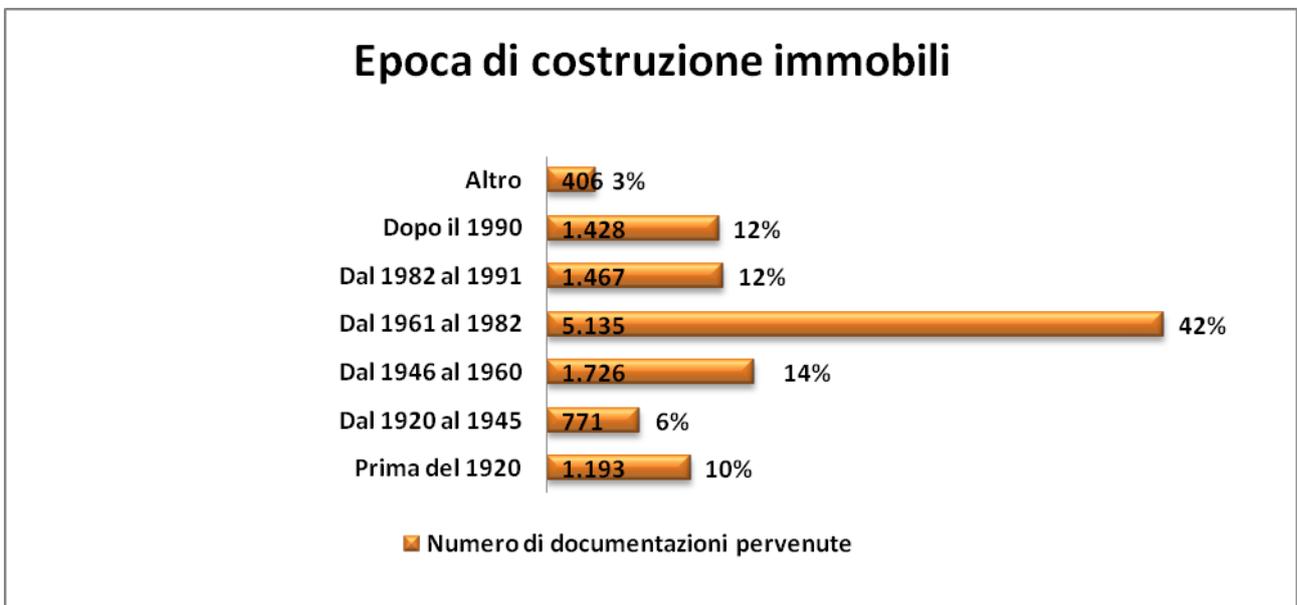


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Friuli Venezia Giulia

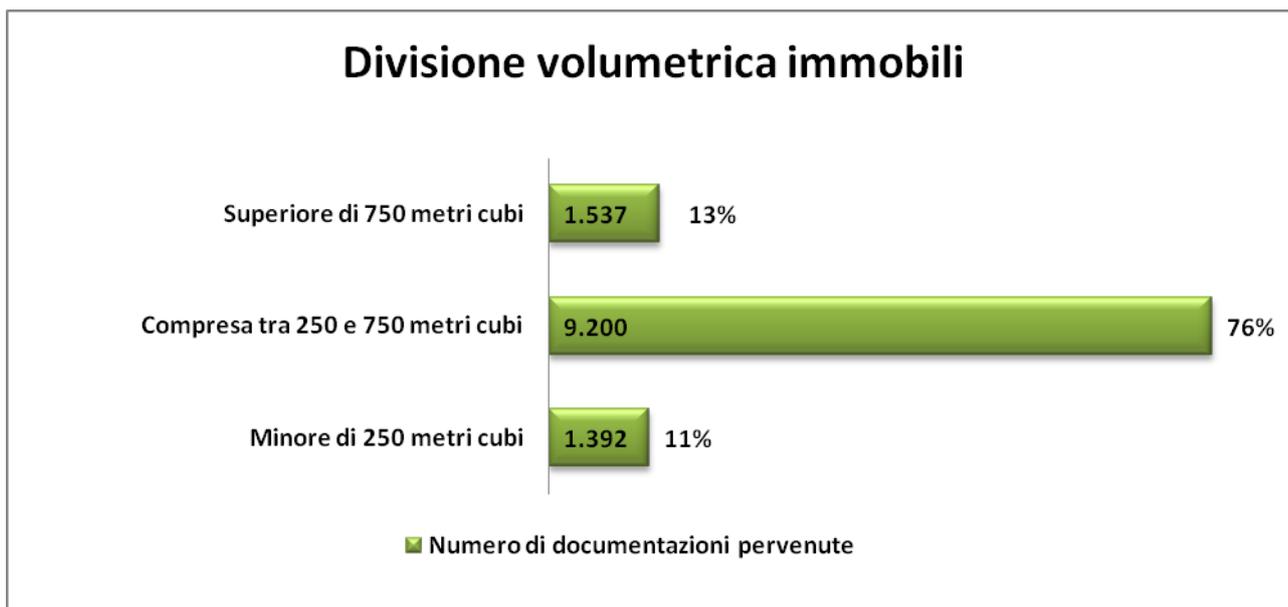


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Friuli Venezia Giulia

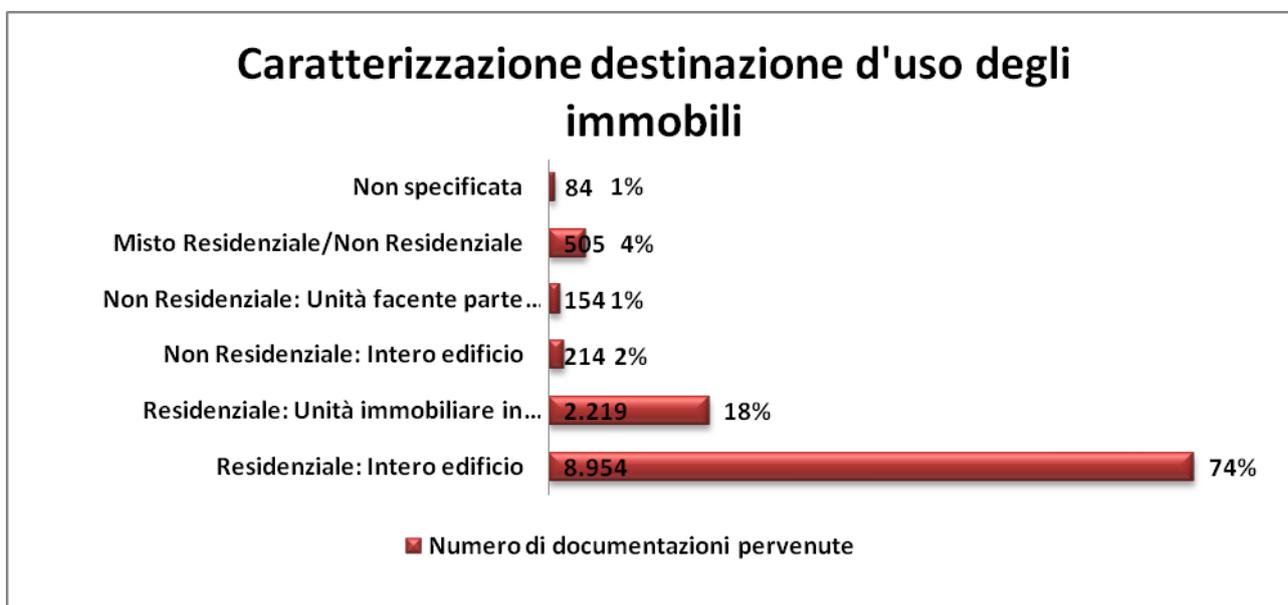


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Friuli Venezia Giulia

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

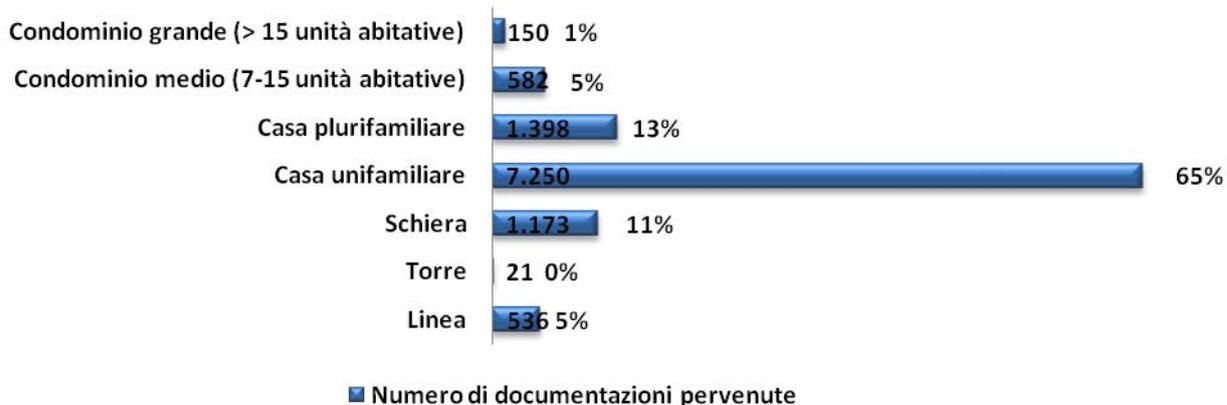


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Friuli Venezia Giulia

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

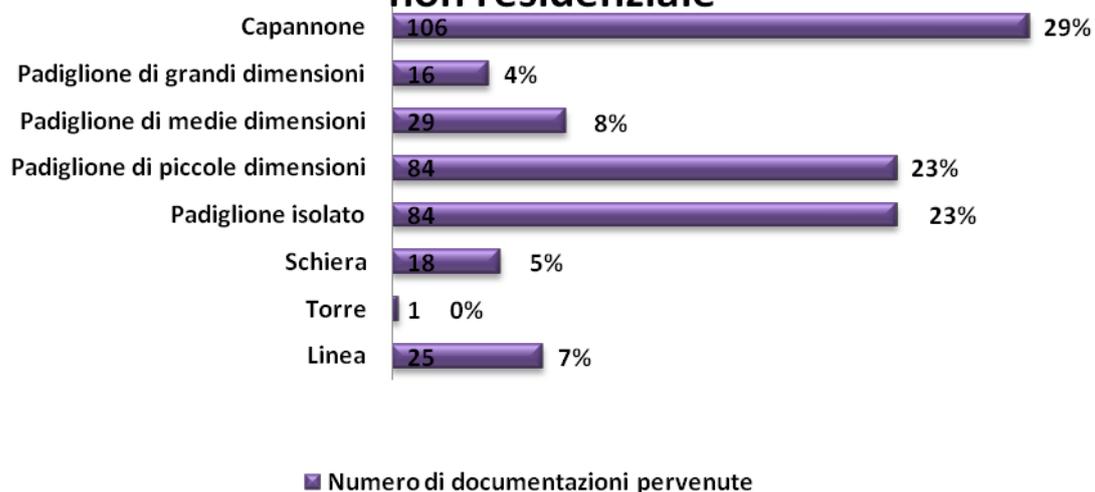


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Friuli Venezia Giulia

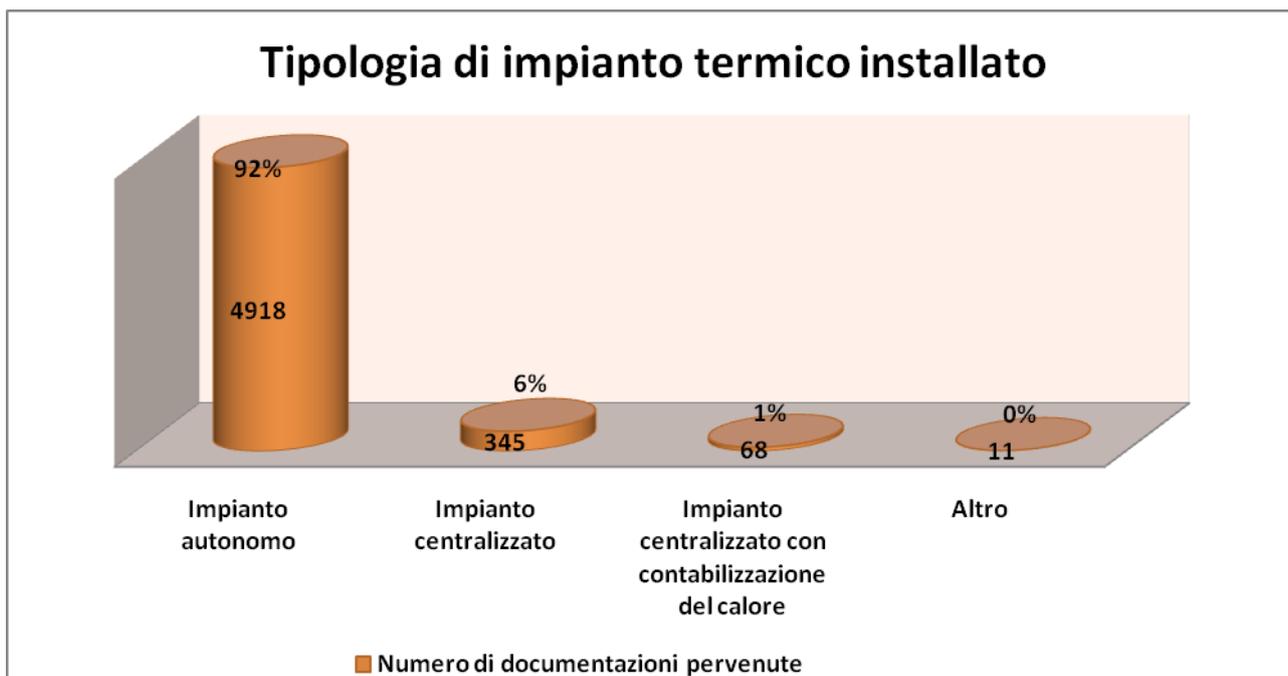


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Friuli Venezia Giulia



Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Friuli Venezia Giulia

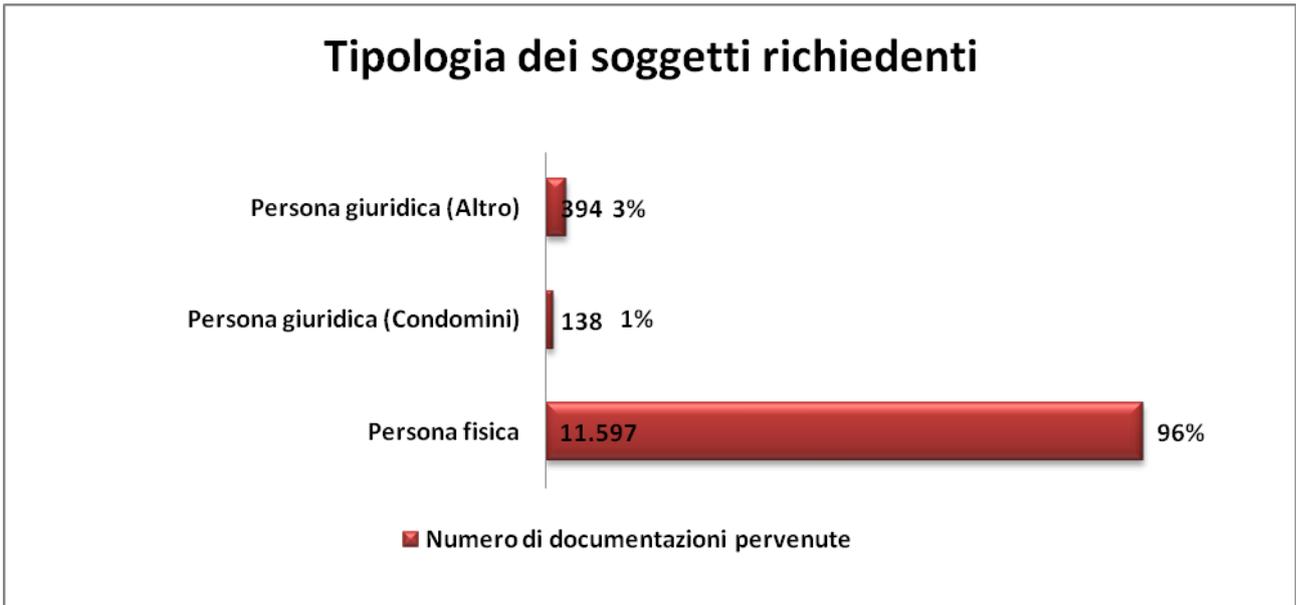


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Friuli Venezia Giulia

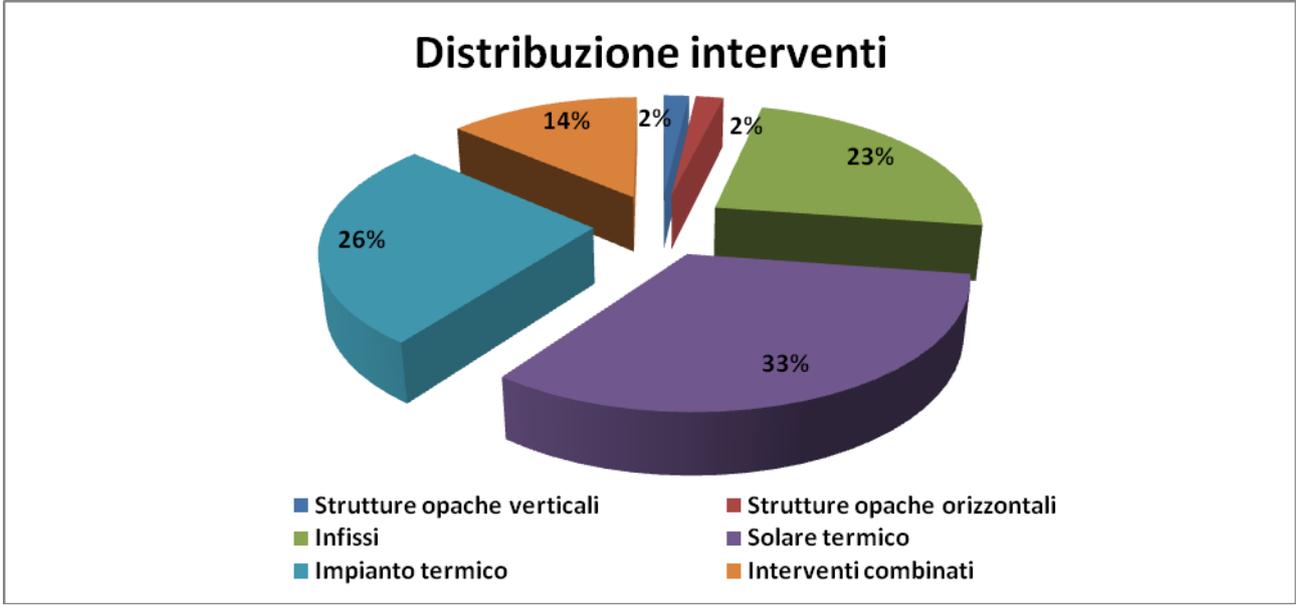


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Friuli Venezia Giulia

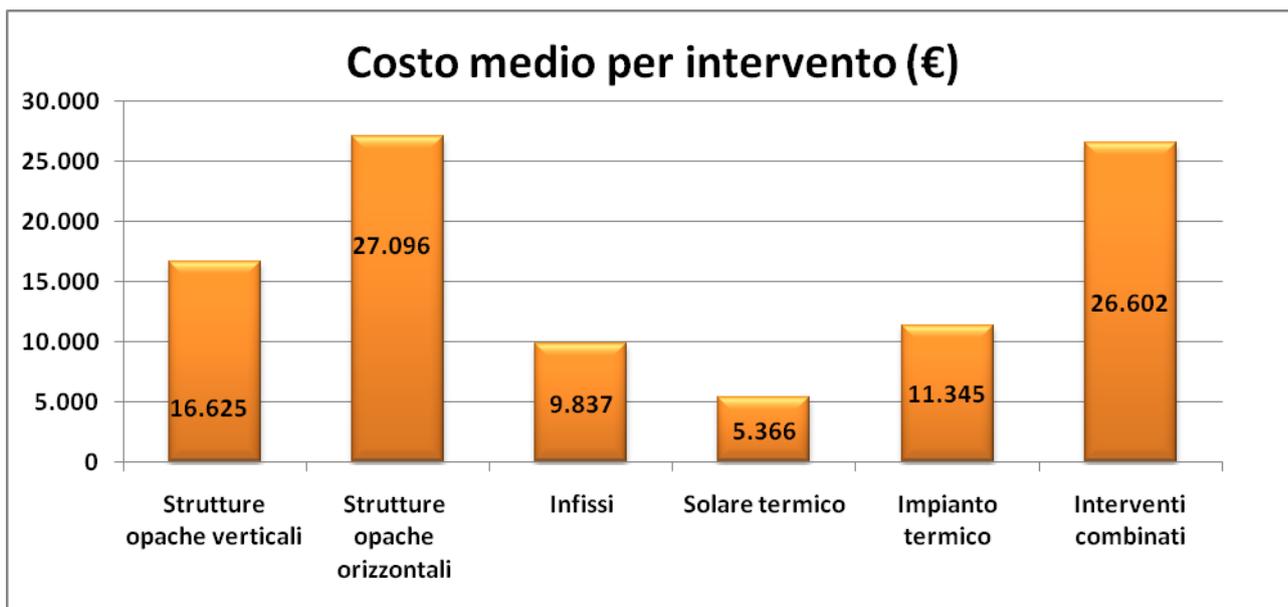


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Friuli Venezia Giulia

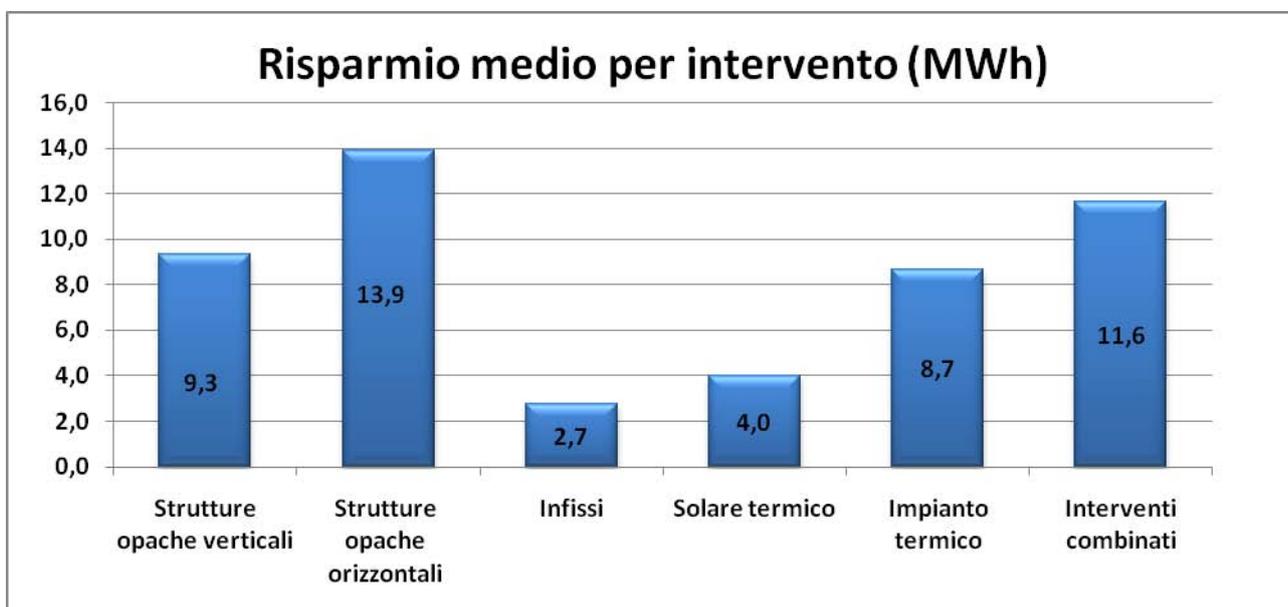


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Friuli Venezia Giulia

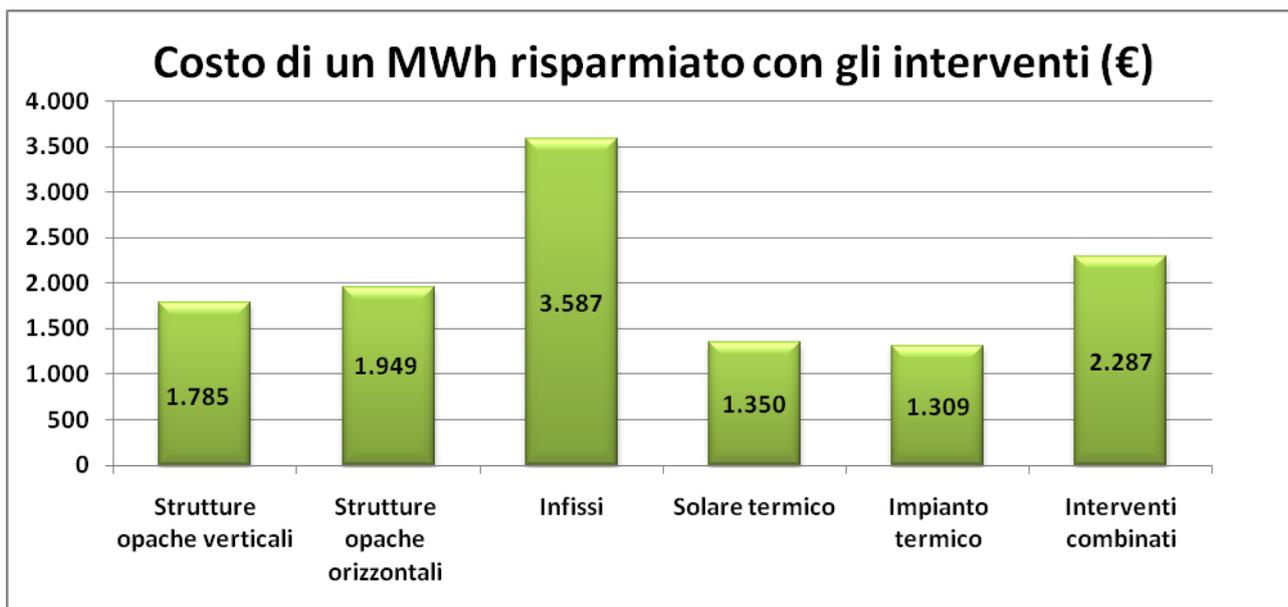


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Friuli Venezia Giulia

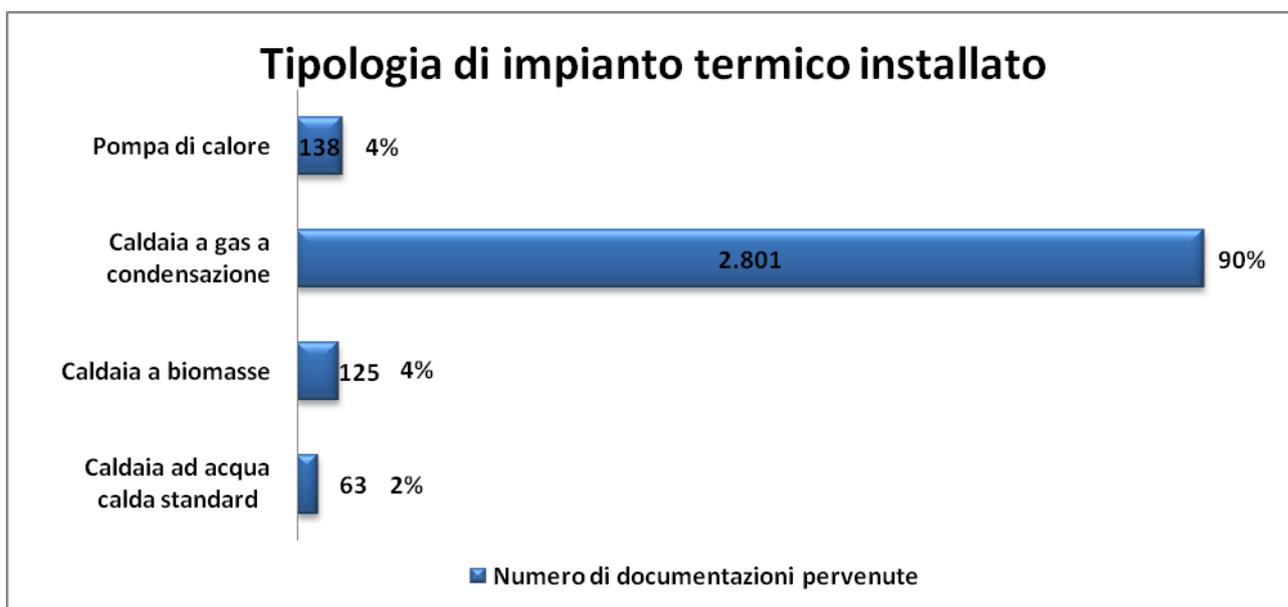


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Friuli Venezia Giulia

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	3.640.866	2.002.476	16.625
Strutture opache orizzontali	6.503.046	3.576.676	27.096
Infissi	28.104.906	15.457.698	9.837
Solare termico	21.299.430	11.714.687	5.366
Impianto termico	36.213.437	19.917.391	11.345
Interventi combinati	43.946.951	24.170.823	26.602
<b>Totale</b>	<b>139.708.638</b>	<b>76.839.751</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Friuli Venezia Giulia

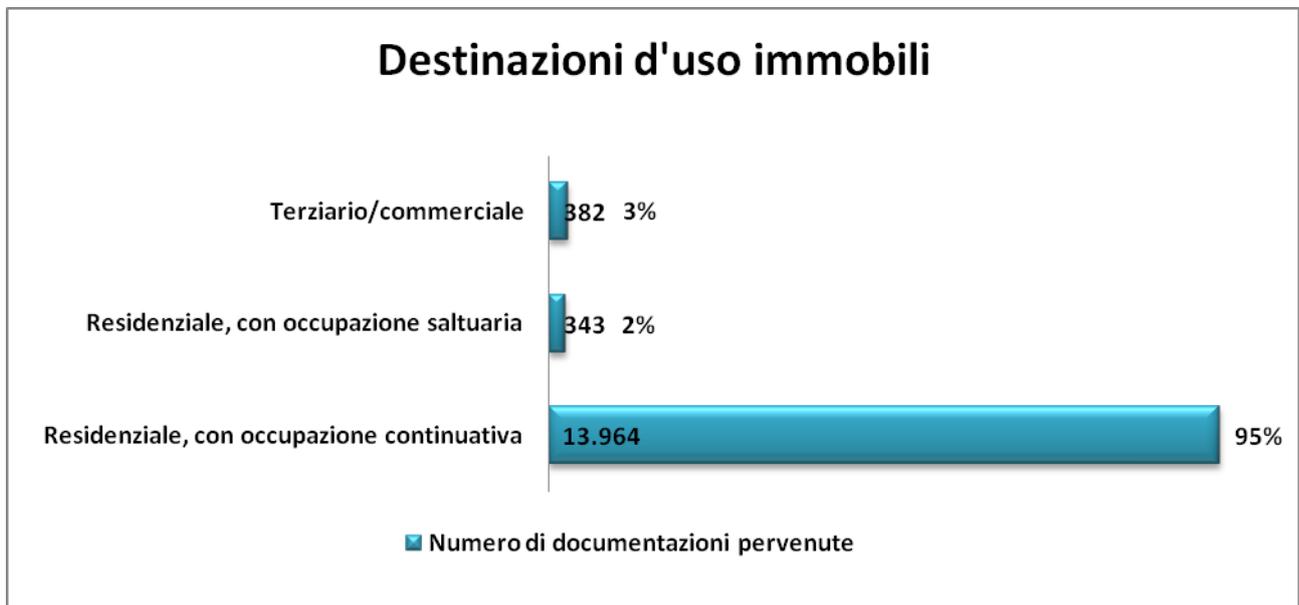


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Lazio

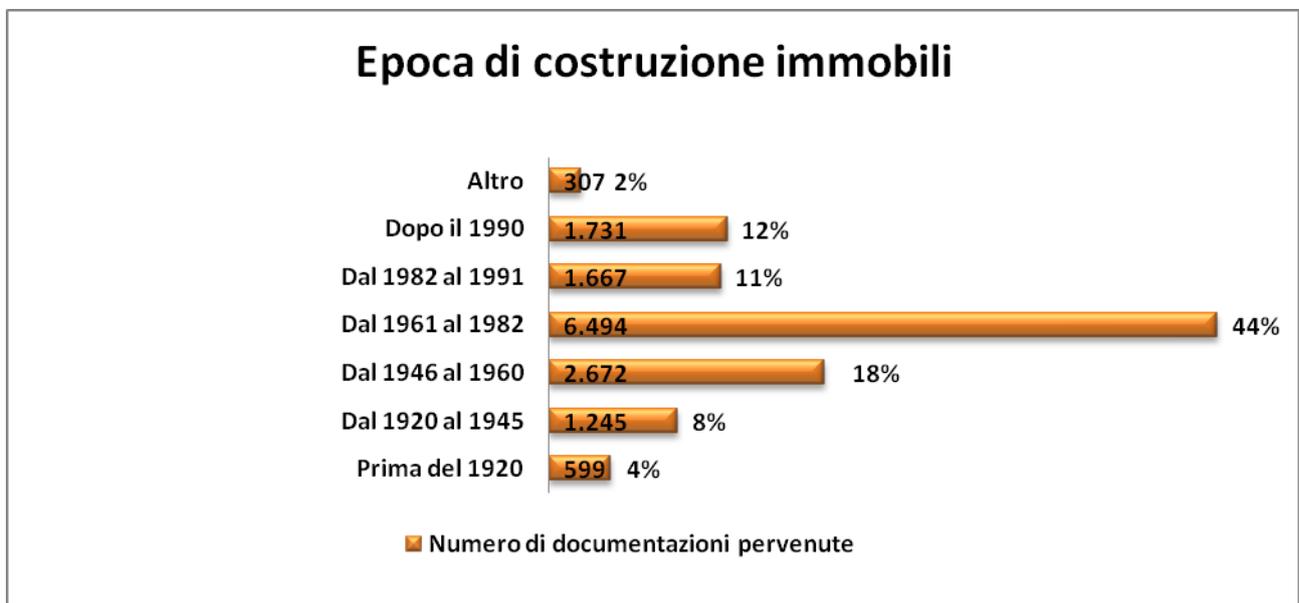


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Lazio

### Divisione volumetrica immobili

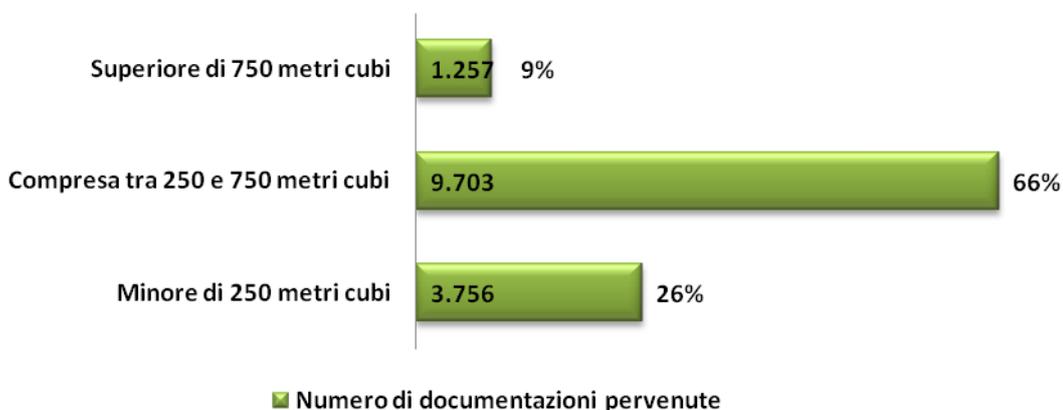


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Lazio

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

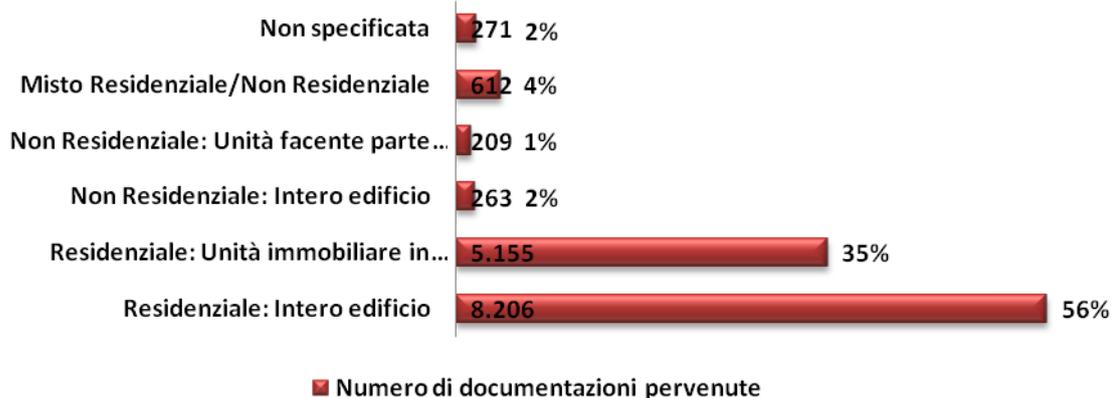


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Lazio

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

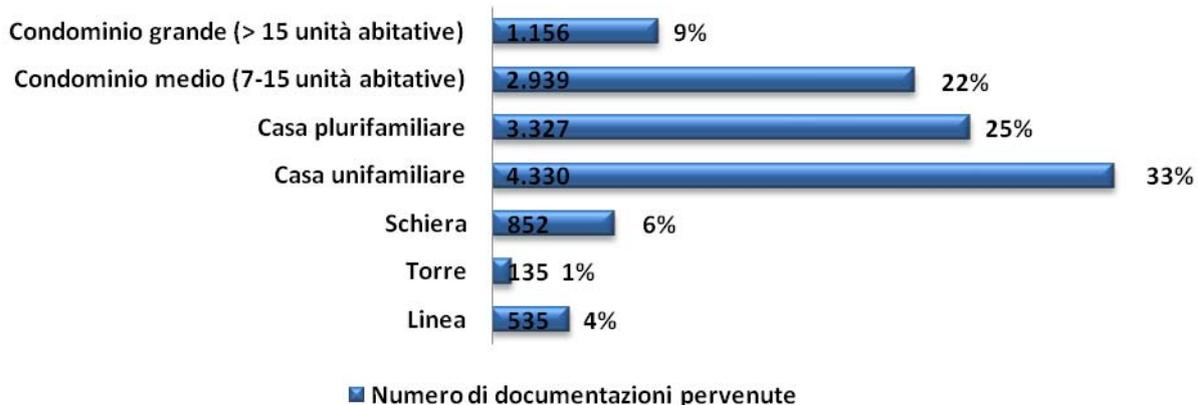


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Lazio

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

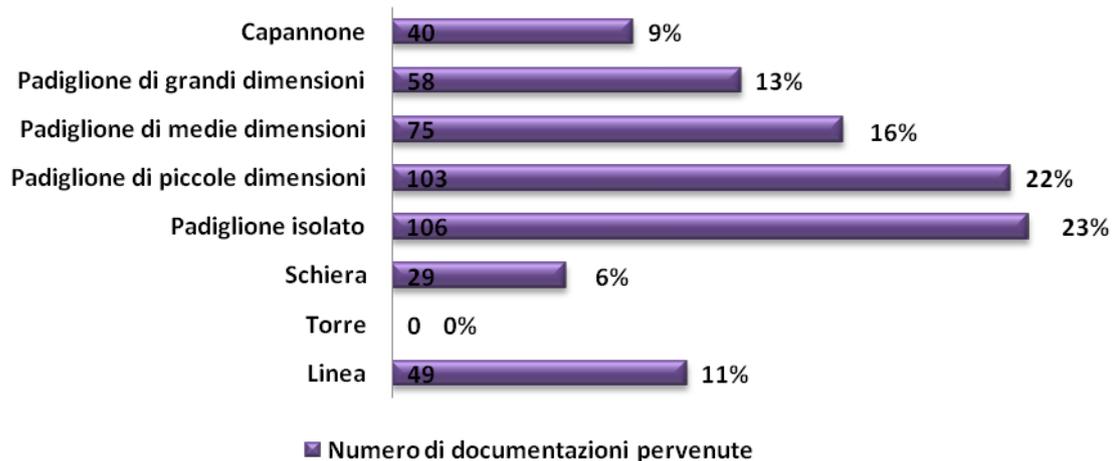


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Lazio

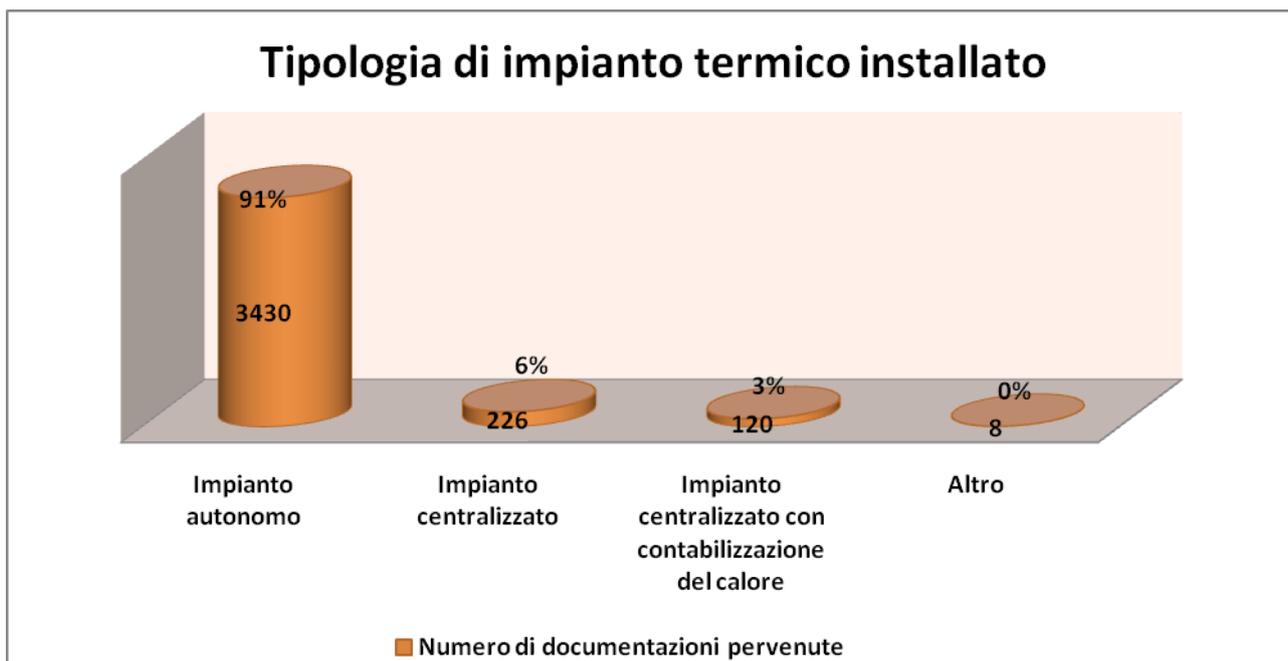


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Lazio

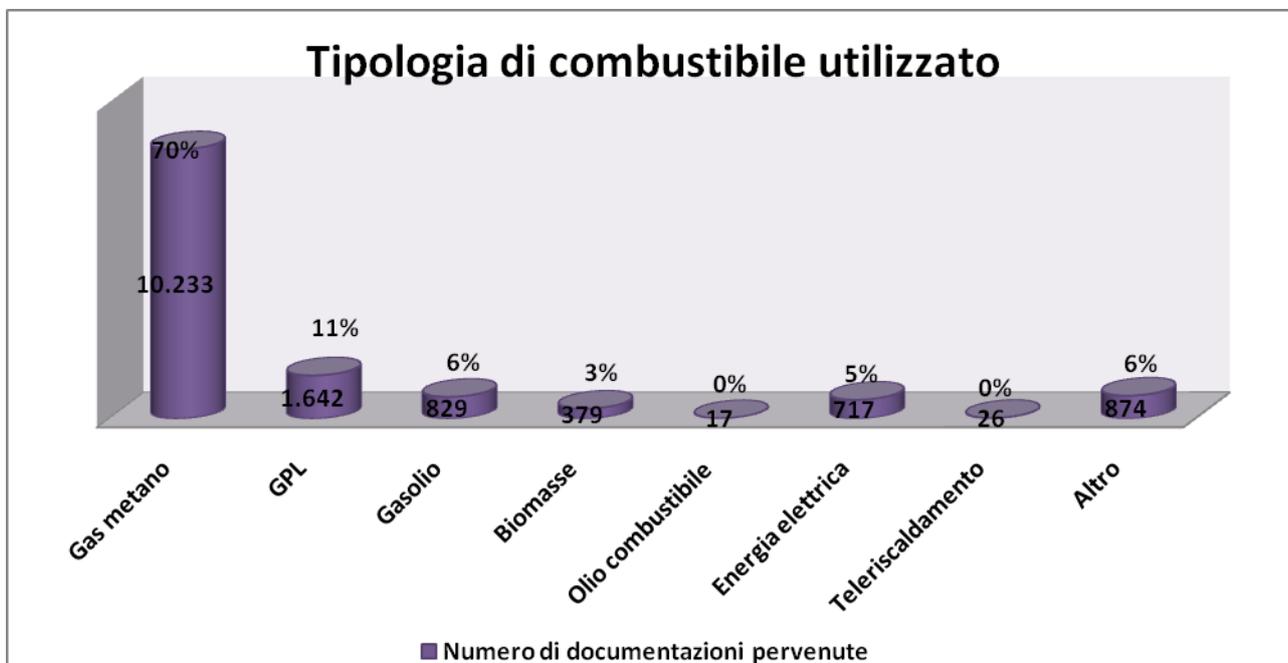


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Lazio

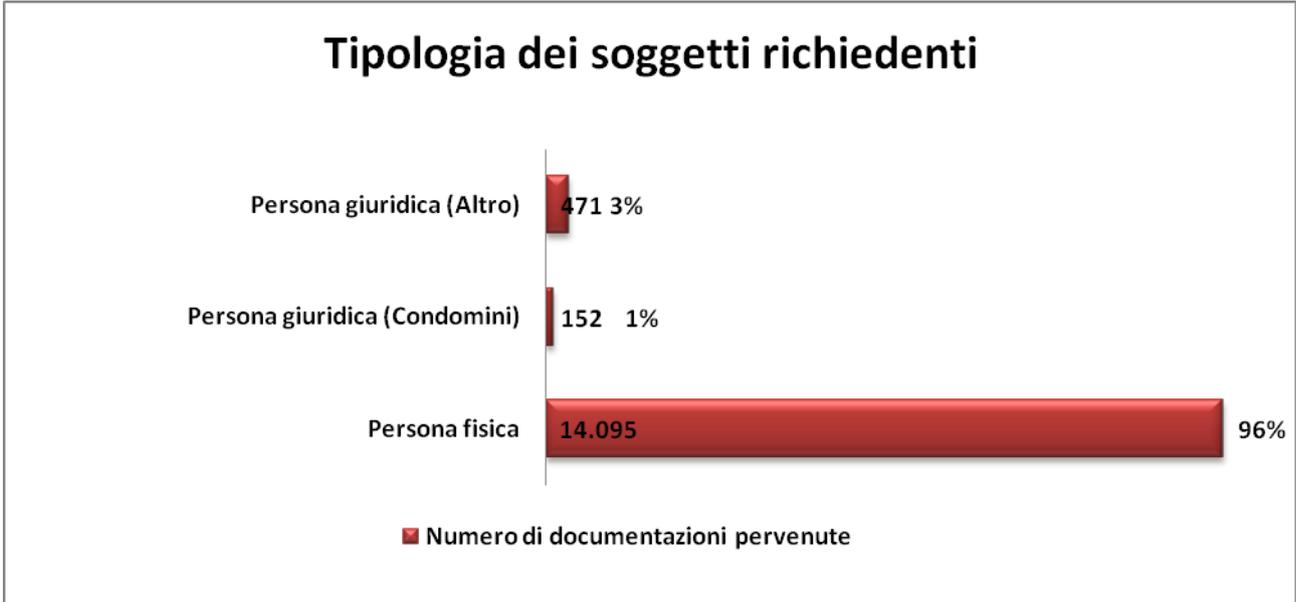


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Lazio

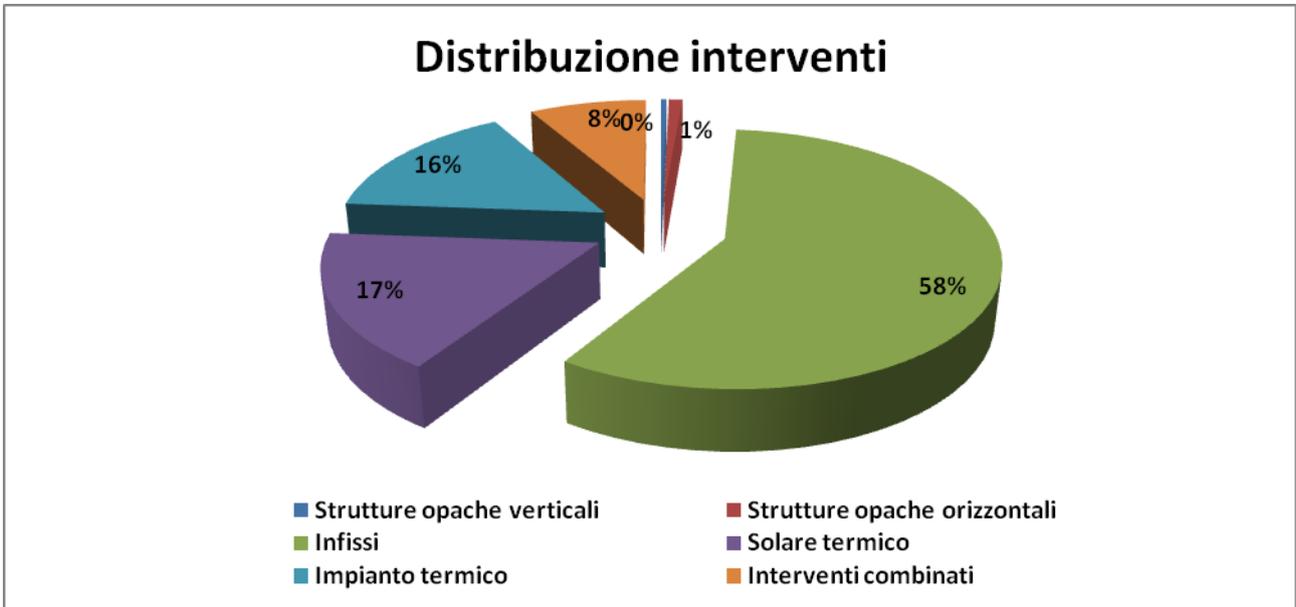


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Lazio

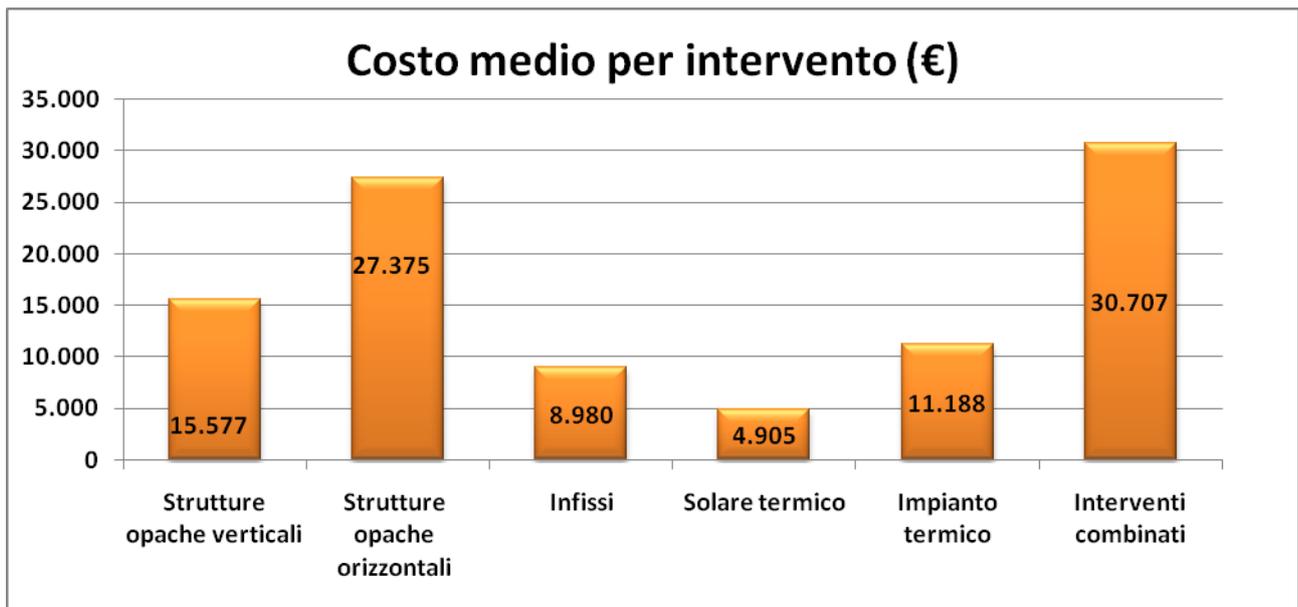


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Lazio

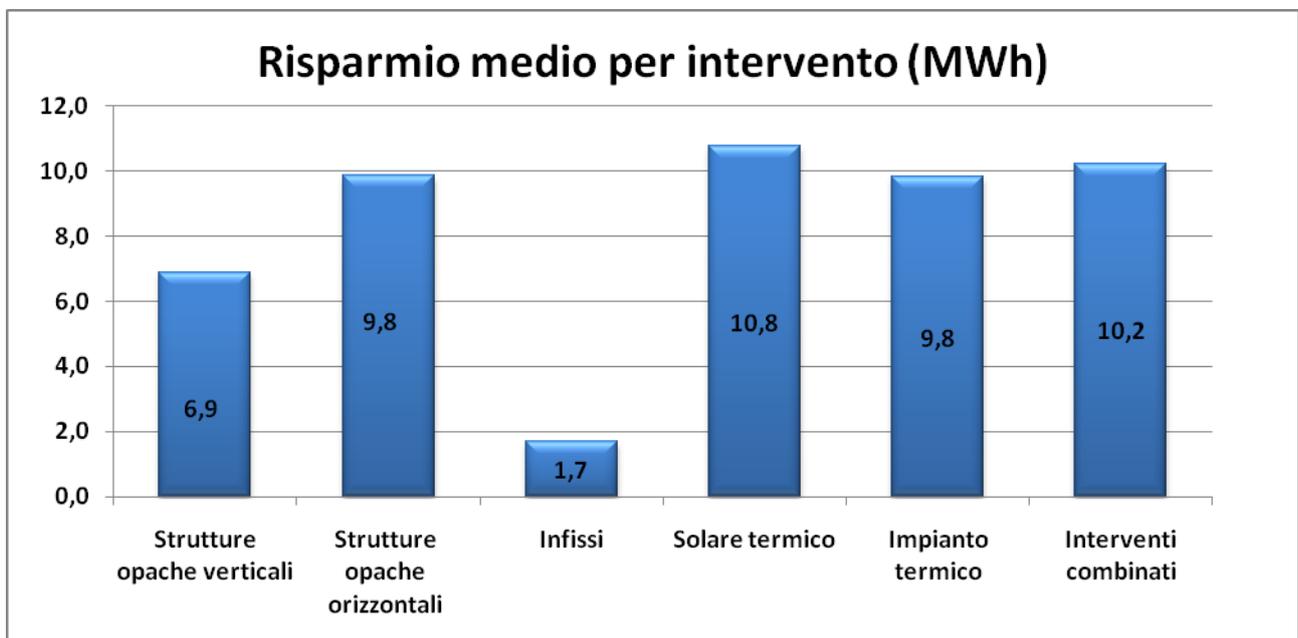


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Lazio

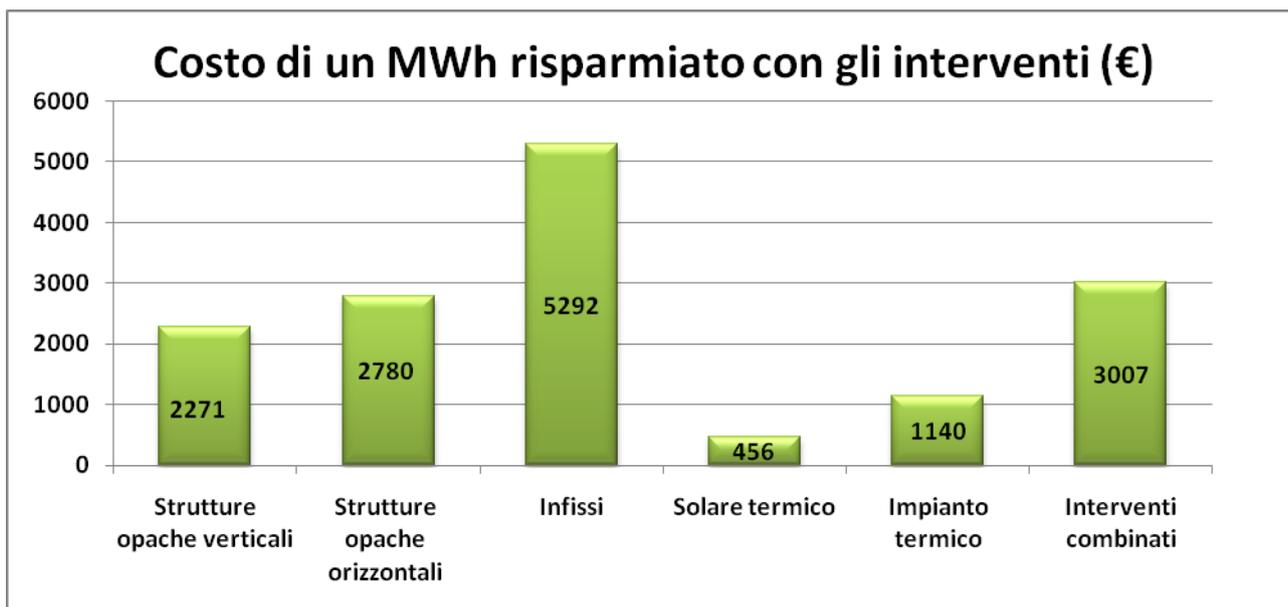


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Lazio

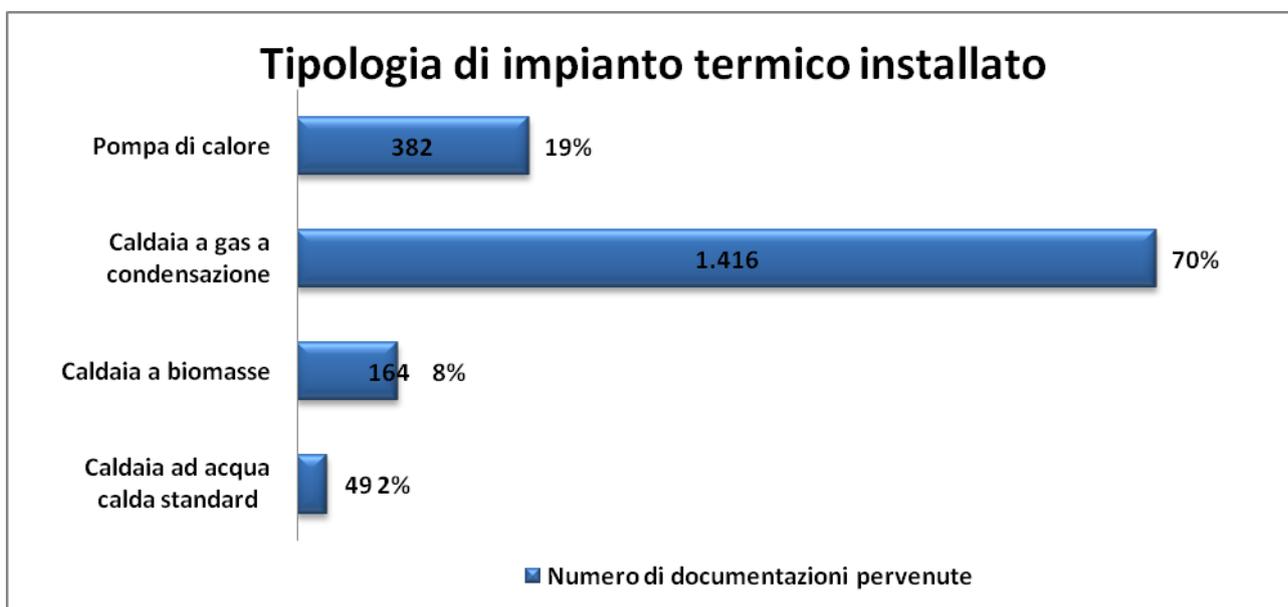


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Lazio

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	887.906	488.348	15.577
Strutture opache orizzontali	3.914.611	2.153.036	27.375
Infissi	76.336.138	41.984.876	8.980
Solare termico	12.330.704	6.781.887	4.905
Impianto termico	25.474.898	14.011.194	11.188
Interventi combinati	37.555.133	20.655.323	30.707
<b>Totale</b>	<b>156.499.392</b>	<b>86.074.665</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Lazio

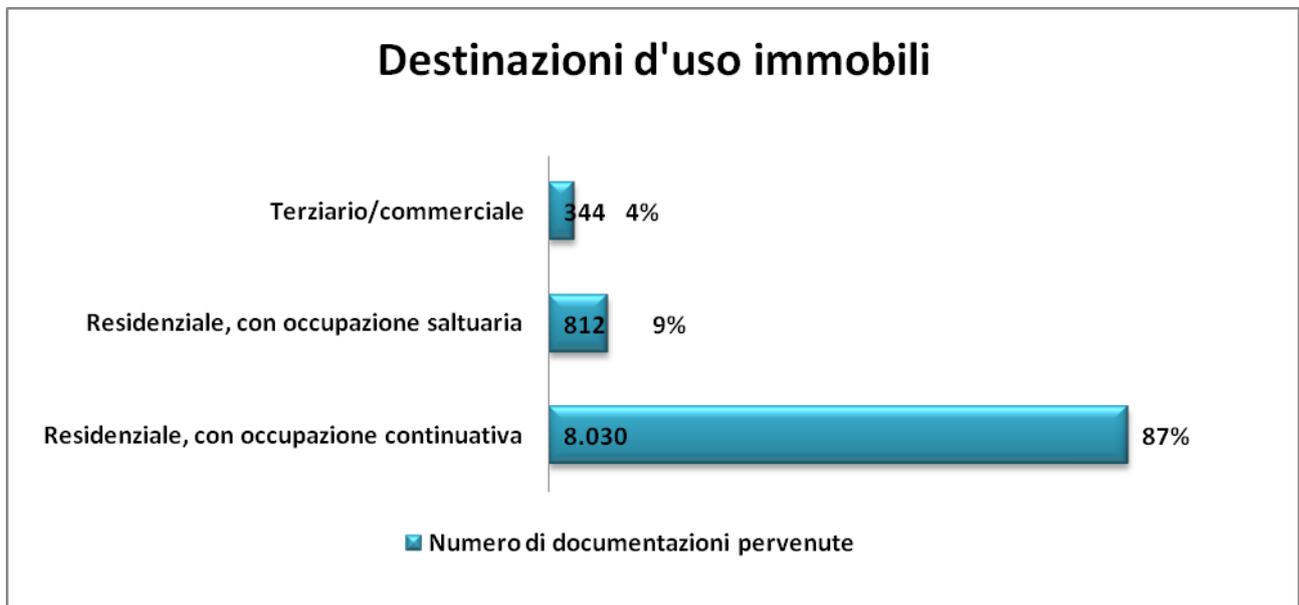


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Liguria

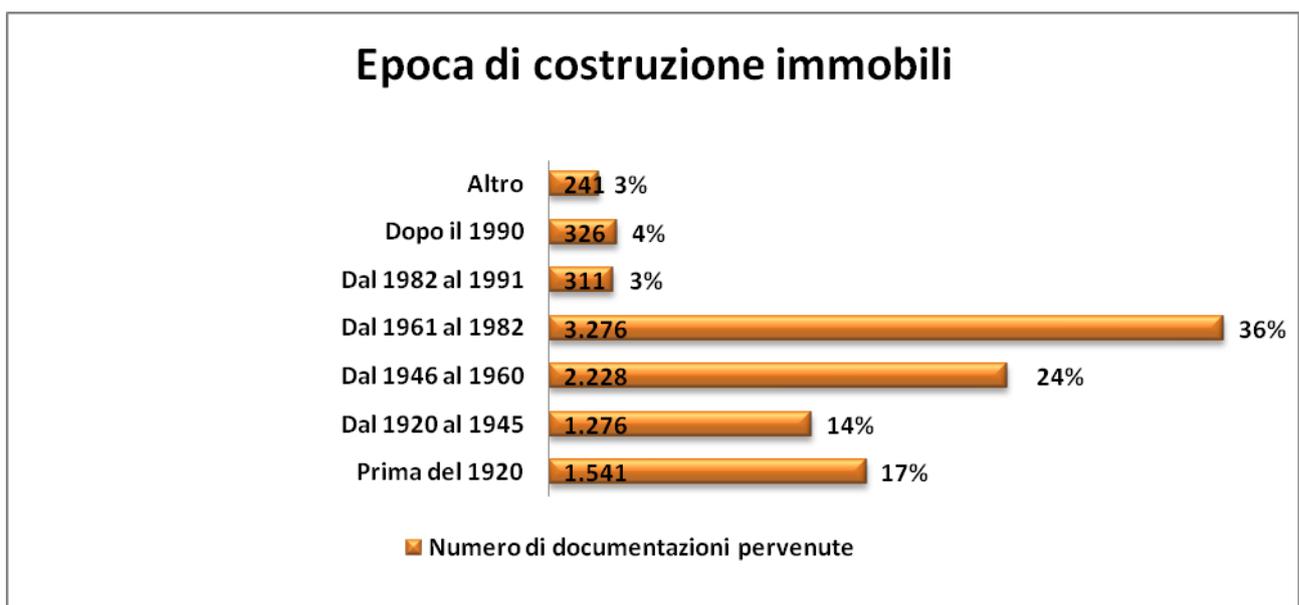


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Liguria

### Divisione volumetrica immobili

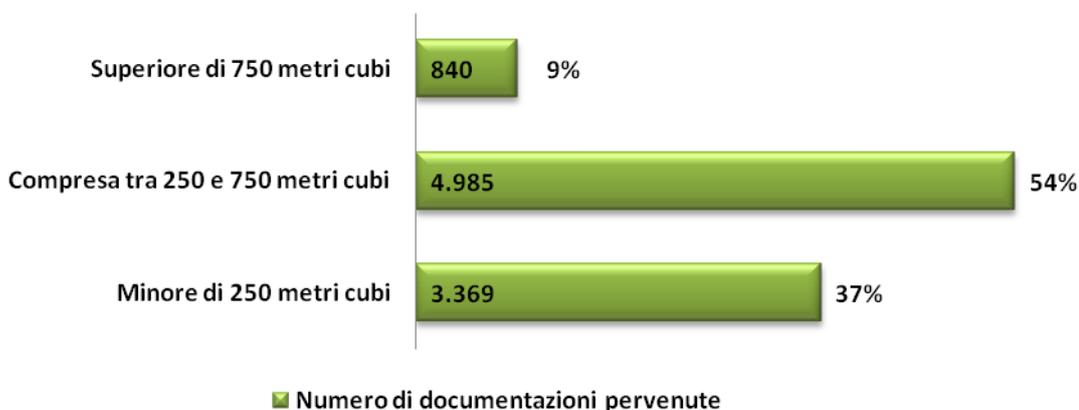


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Liguria

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

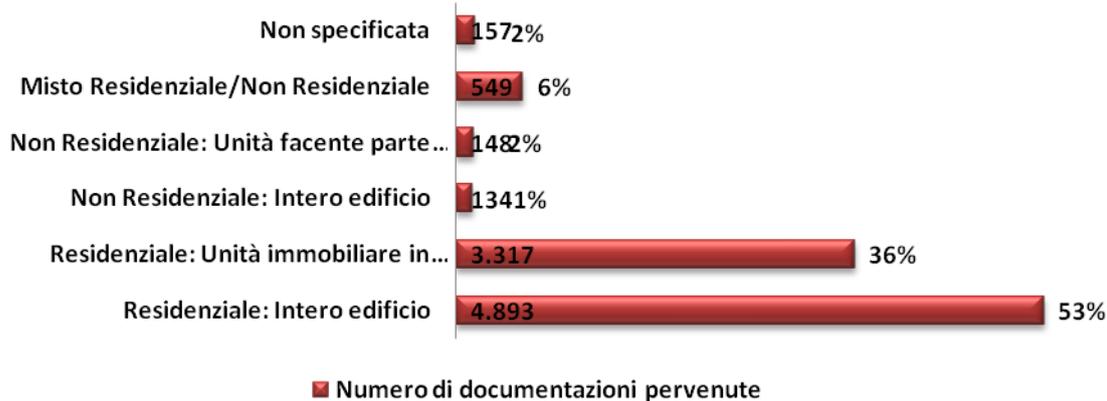


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Liguria

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

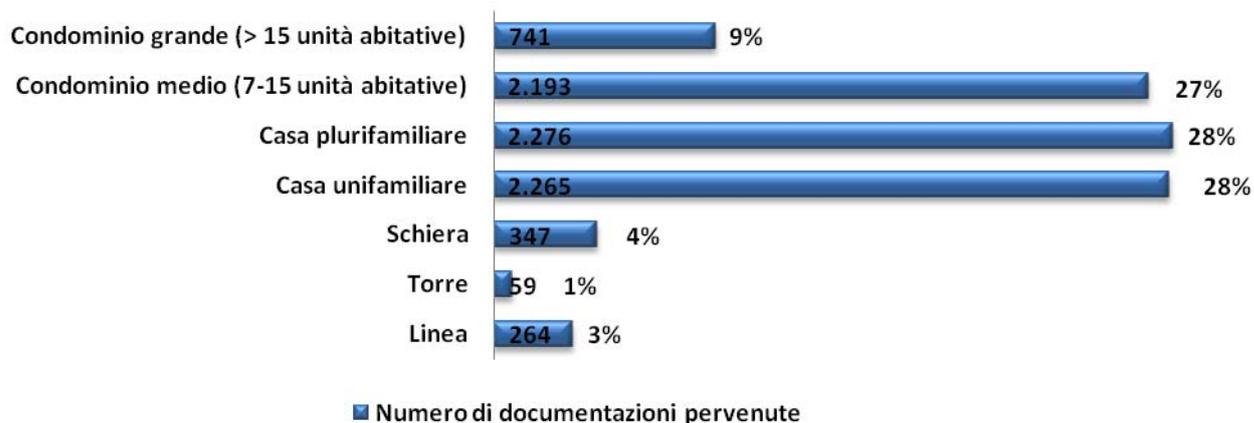


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Liguria

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

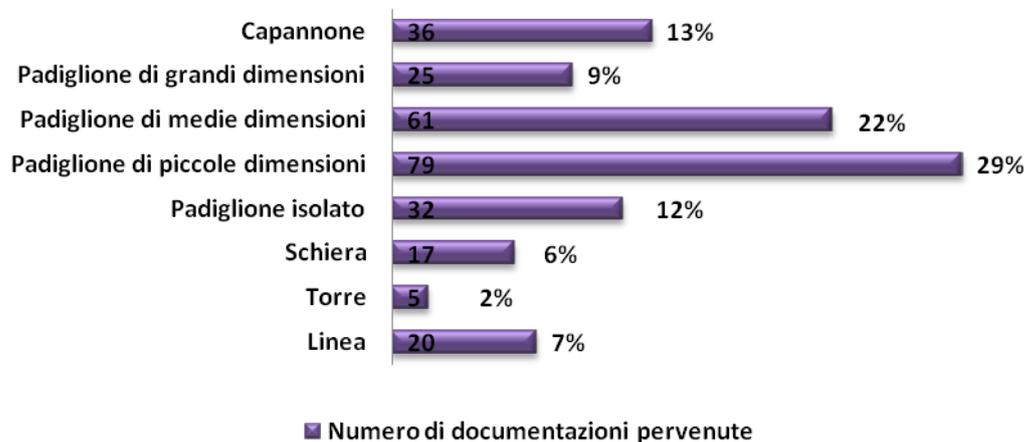


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Liguria

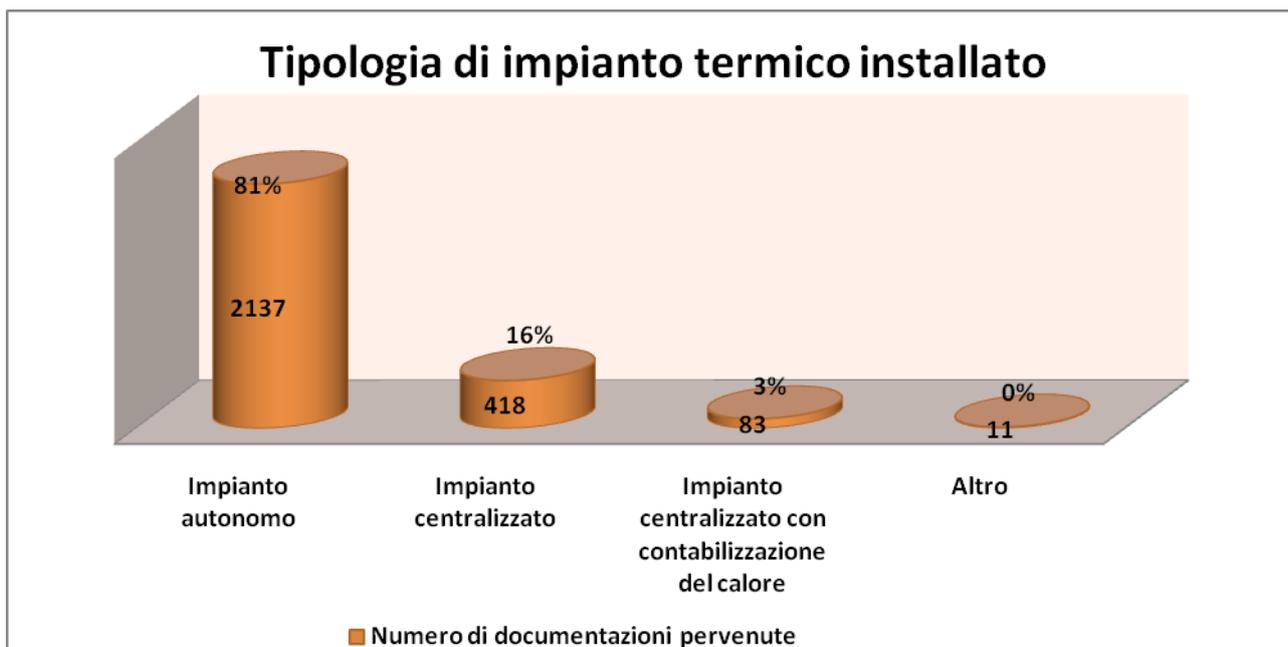


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Liguria

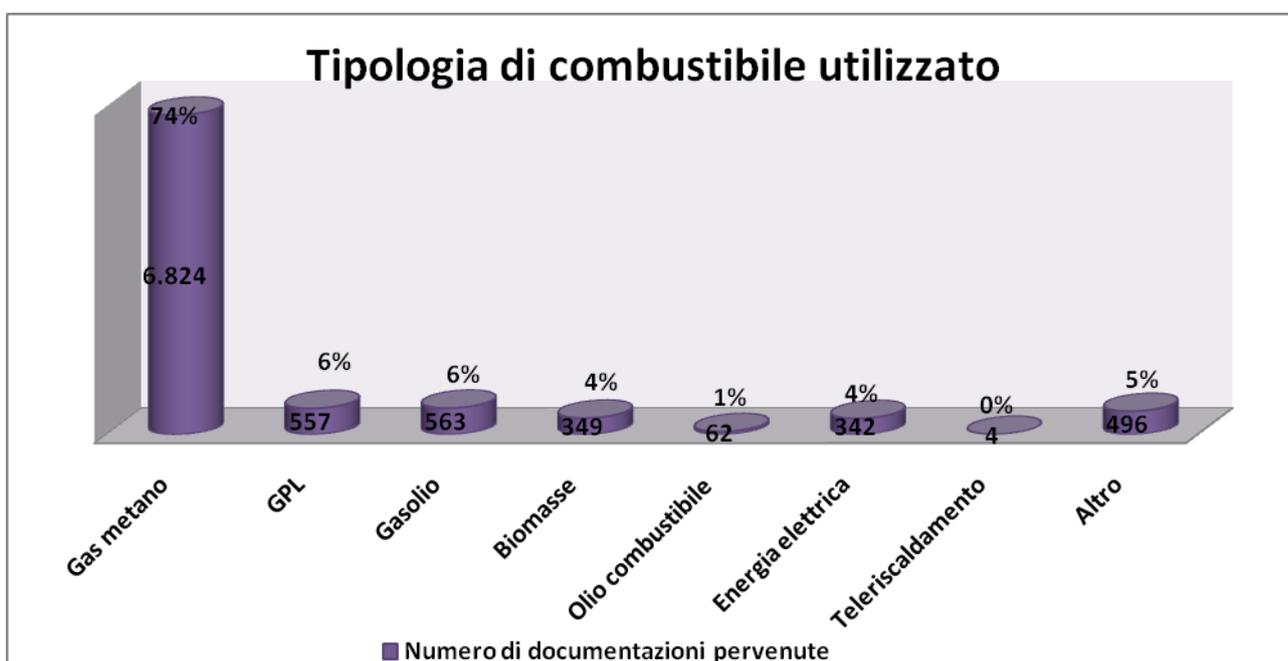


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Liguria

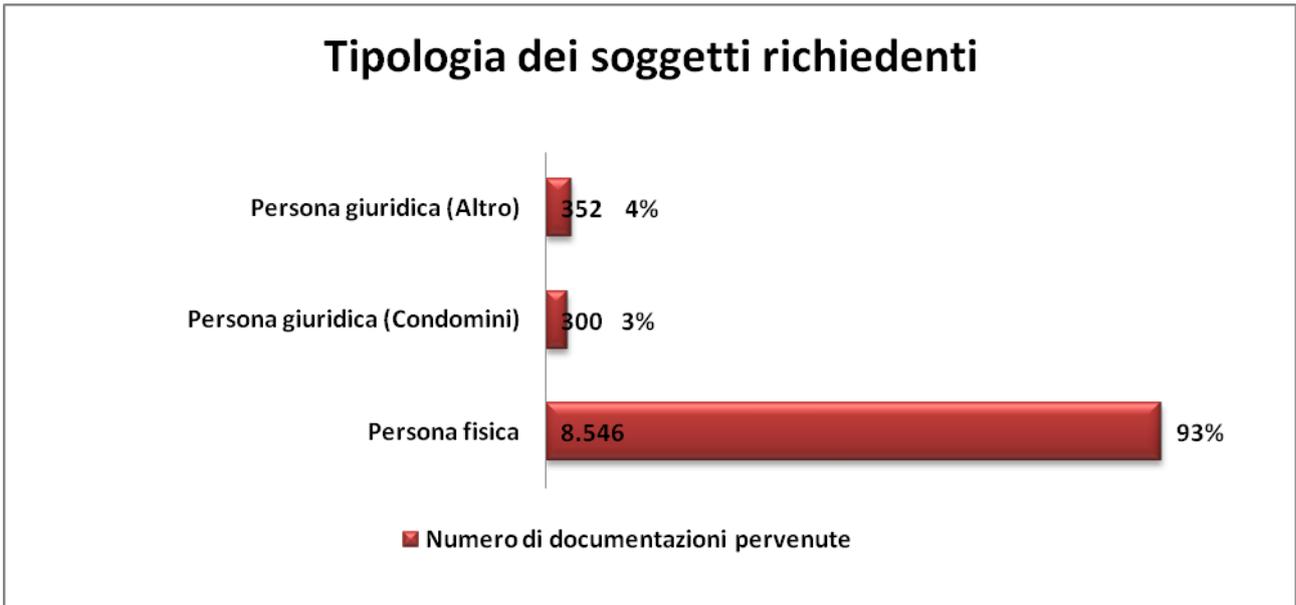


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Liguria

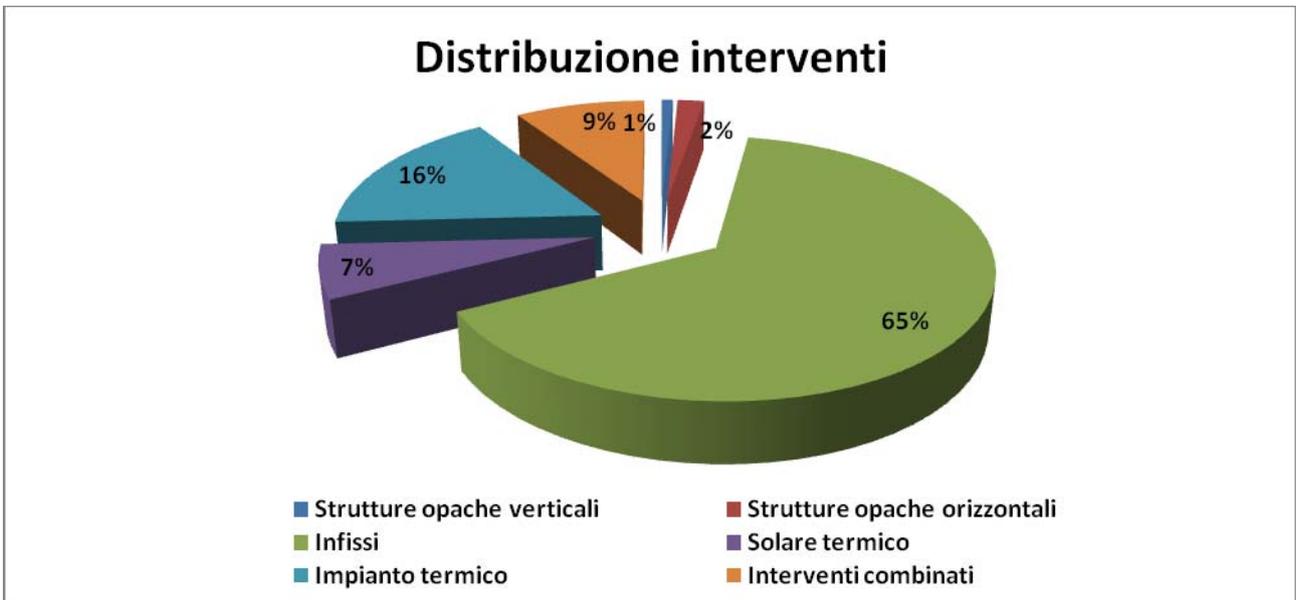


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Liguria

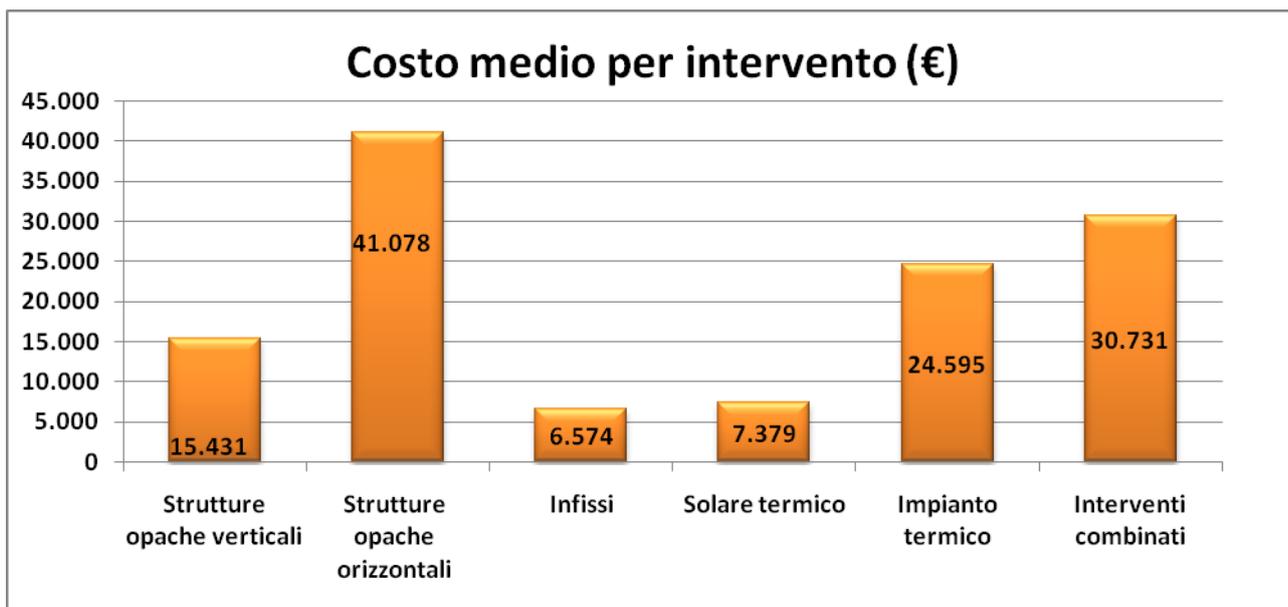


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Liguria

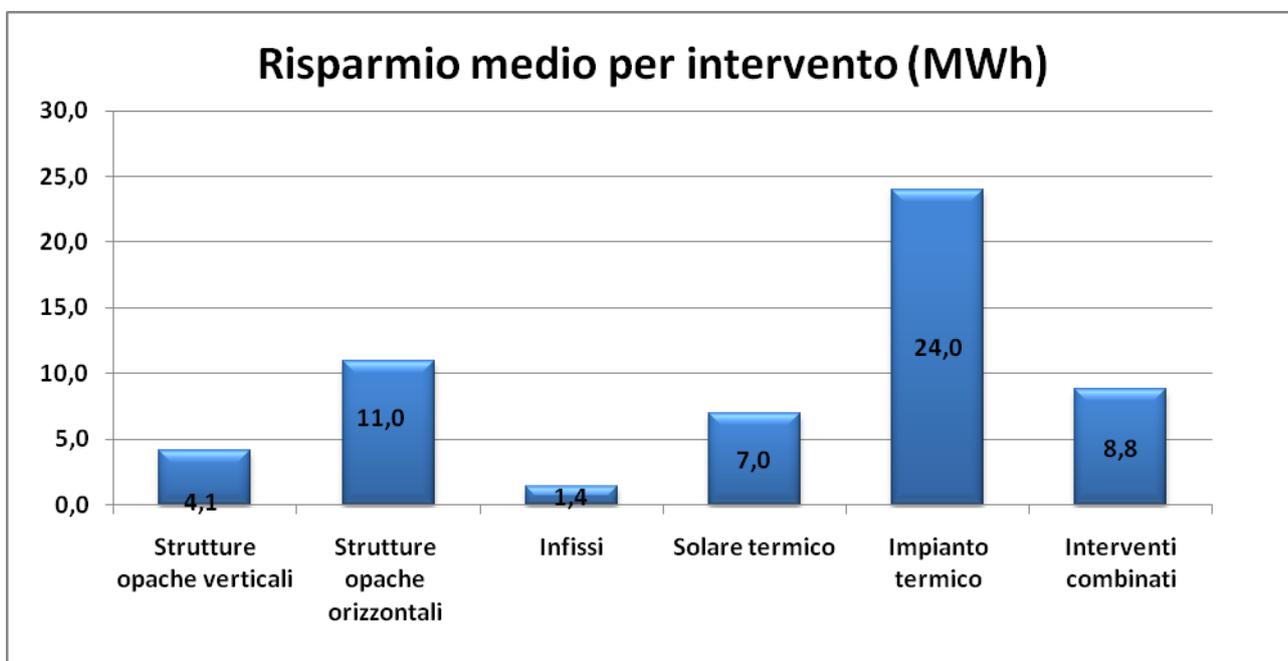


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Liguria

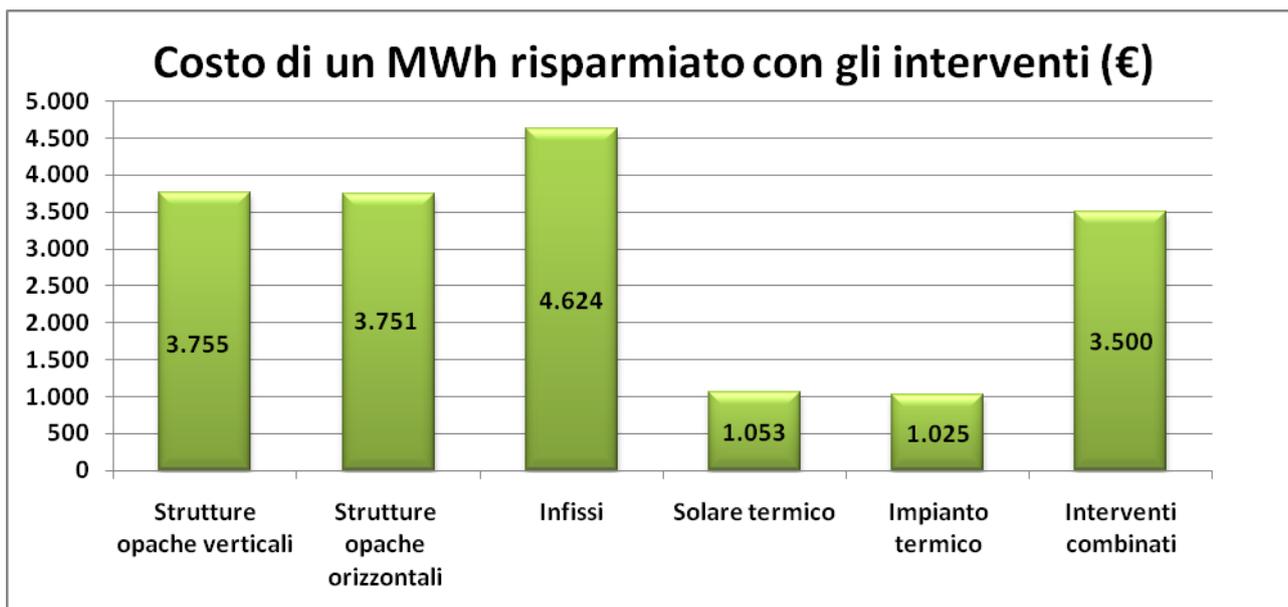


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Liguria

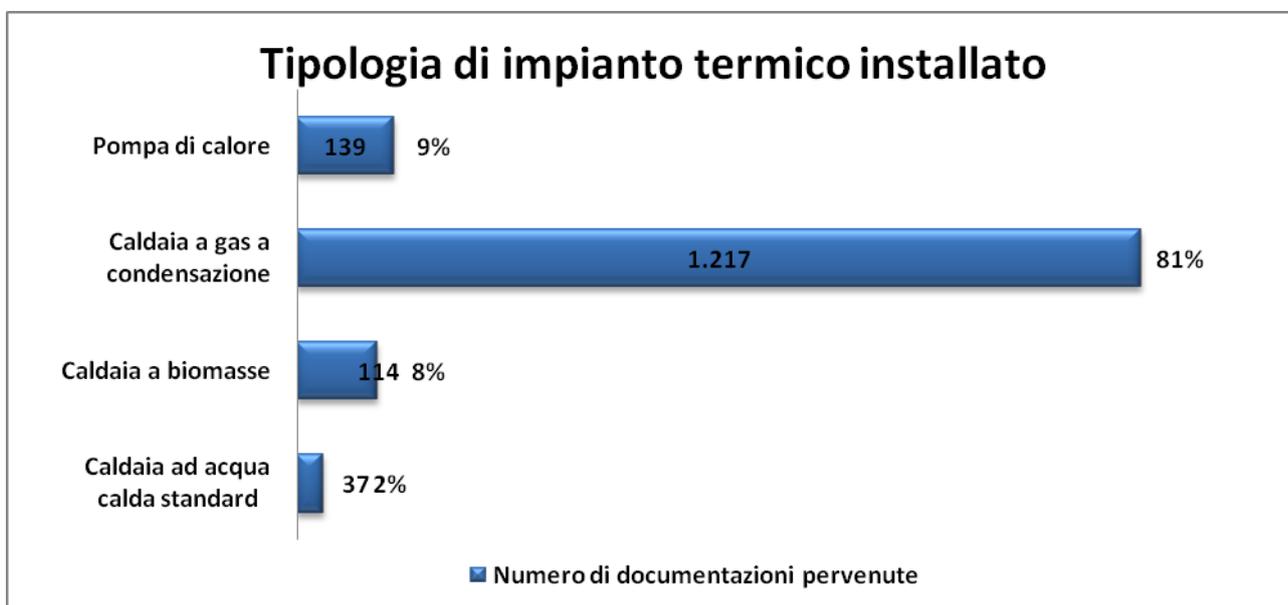


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Liguria

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	1.111.001	611.051	15.431
Strutture opache orizzontali	7.147.485	3.931.117	41.078
Infissi	39.144.250	21.529.338	6.574
Solare termico	4.582.560	2.520.408	7.379
Impianto termico	37.580.490	20.669.269	24.595
Interventi combinati	26.090.229	14.349.626	30.731
<b>Totale</b>	<b>115.656.017</b>	<b>63.610.809</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Liguria

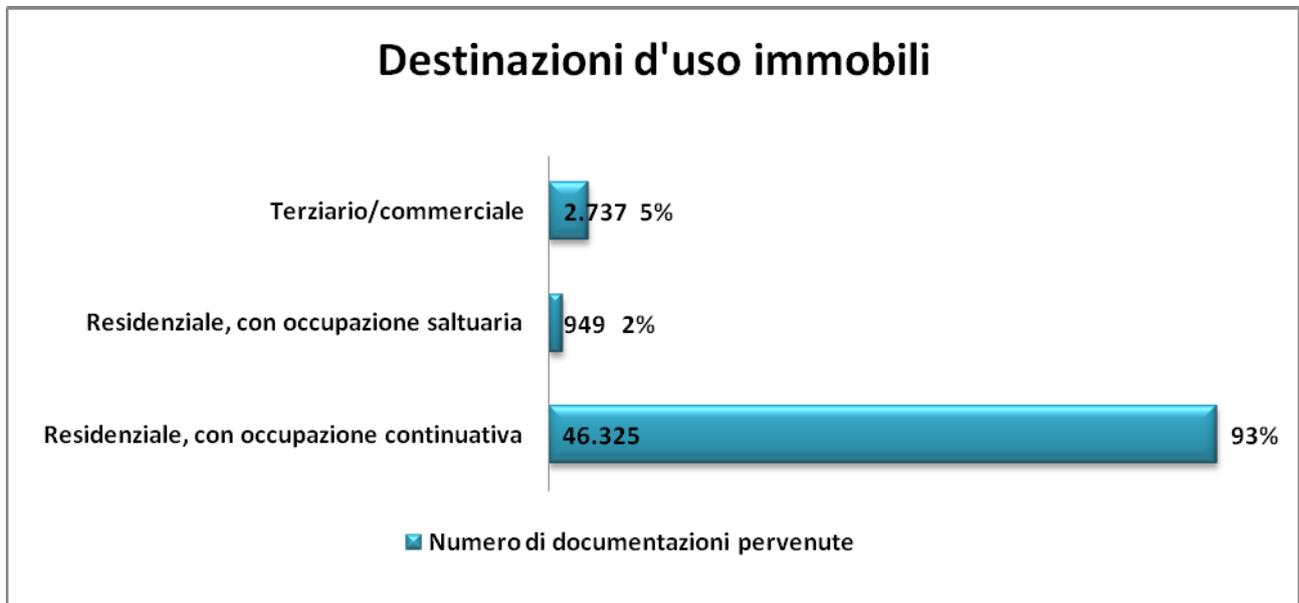


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Lombardia

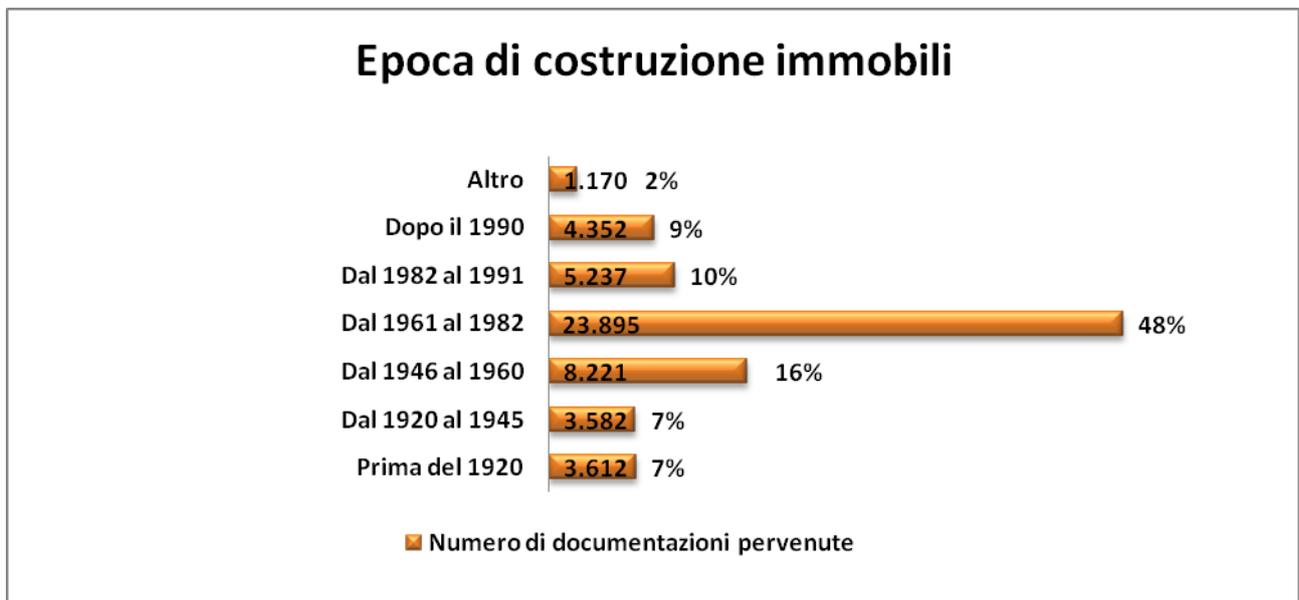


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Lombardia

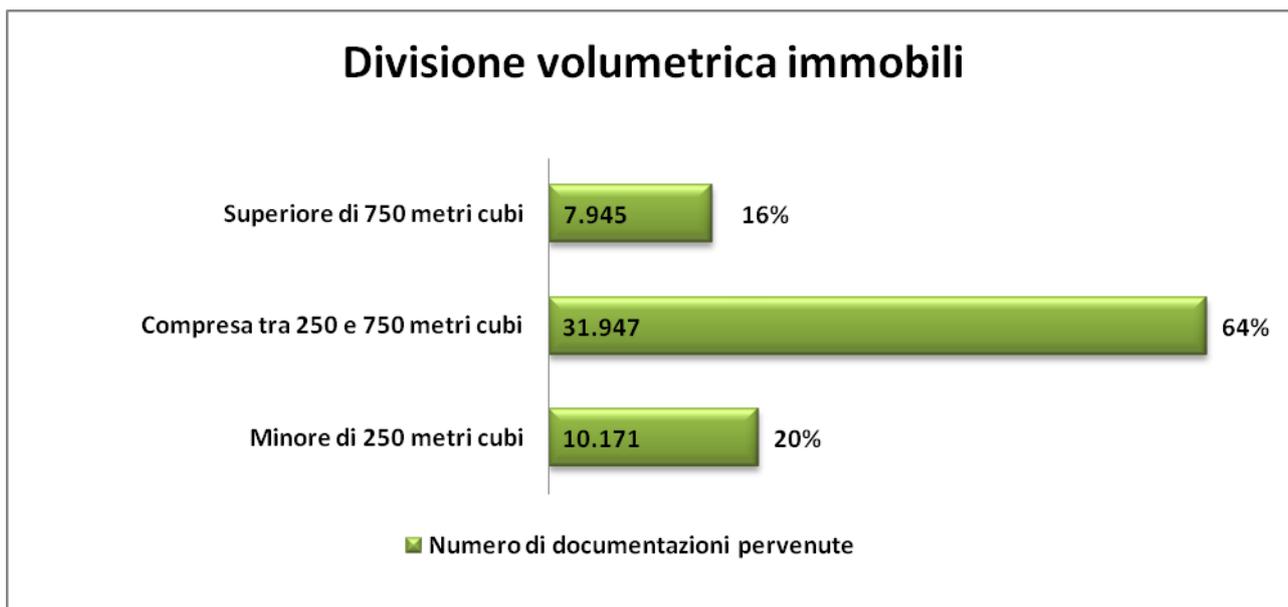


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Lombardia

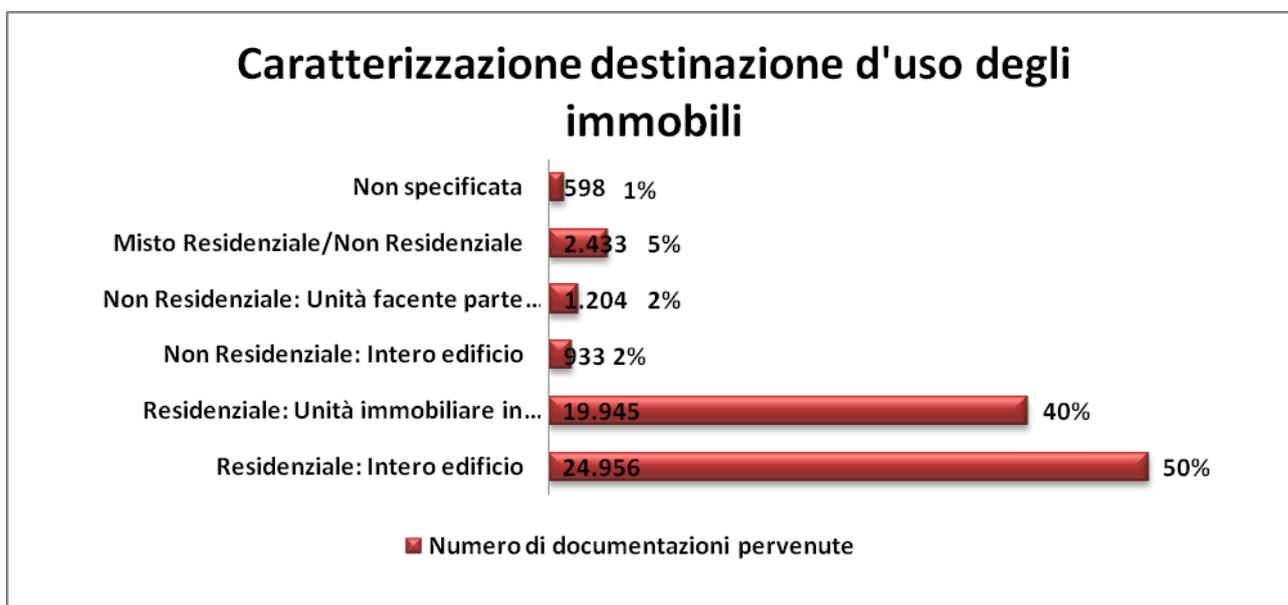


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Lombardia

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

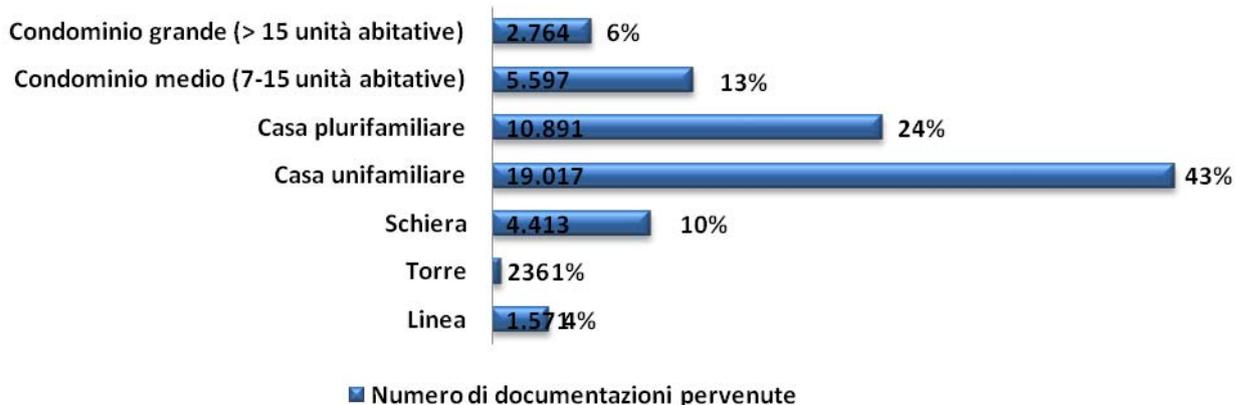


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Lombardia

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

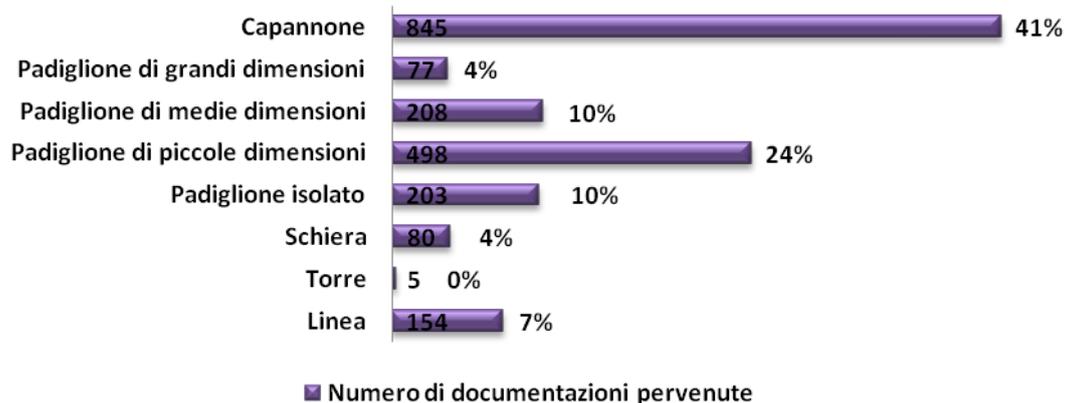


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Lombardia

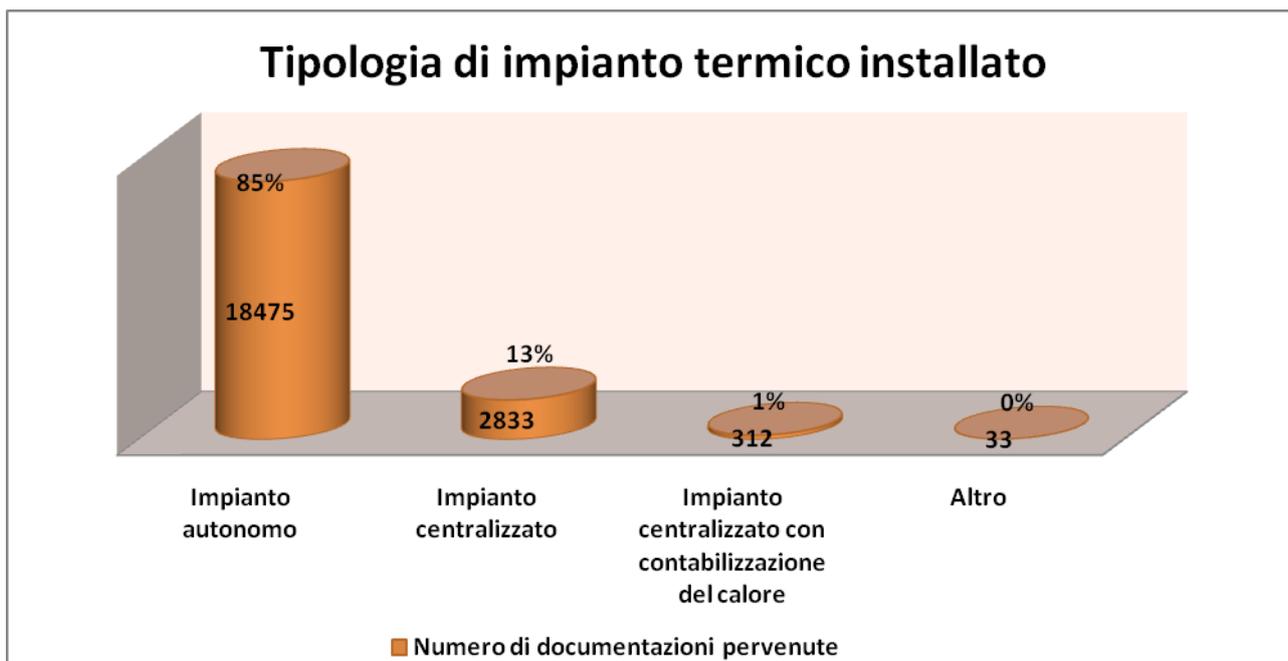


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Lombardia

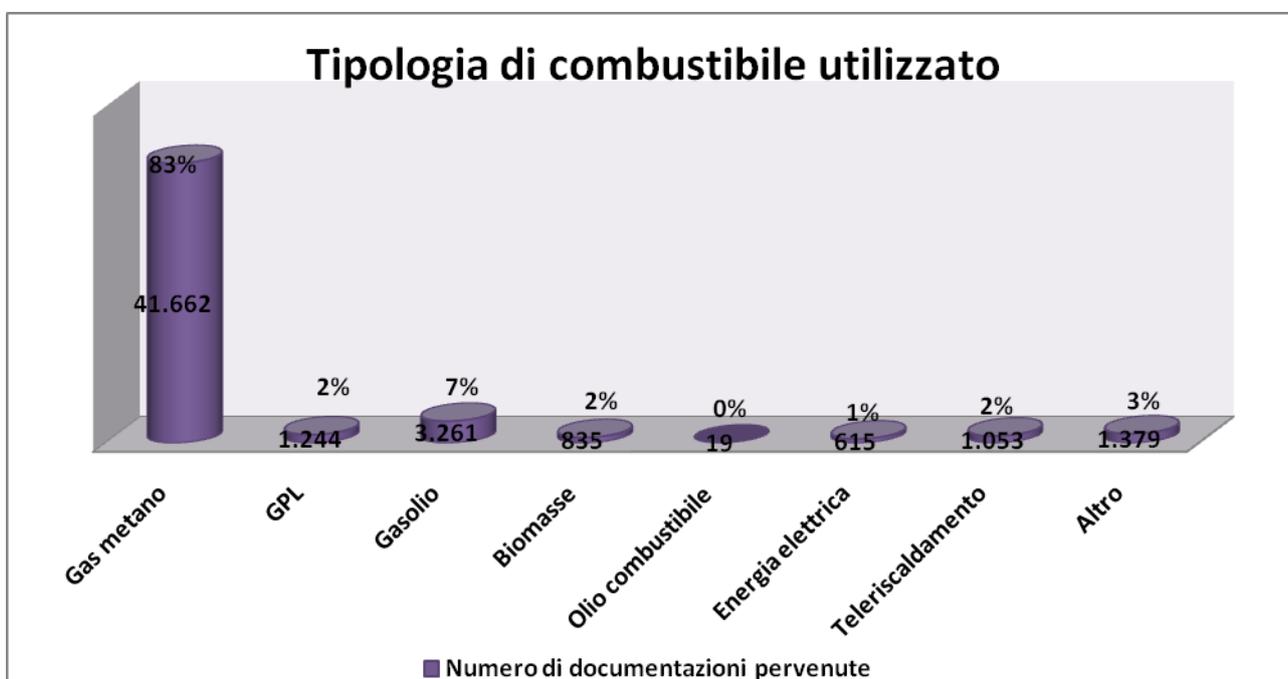


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Lombardia

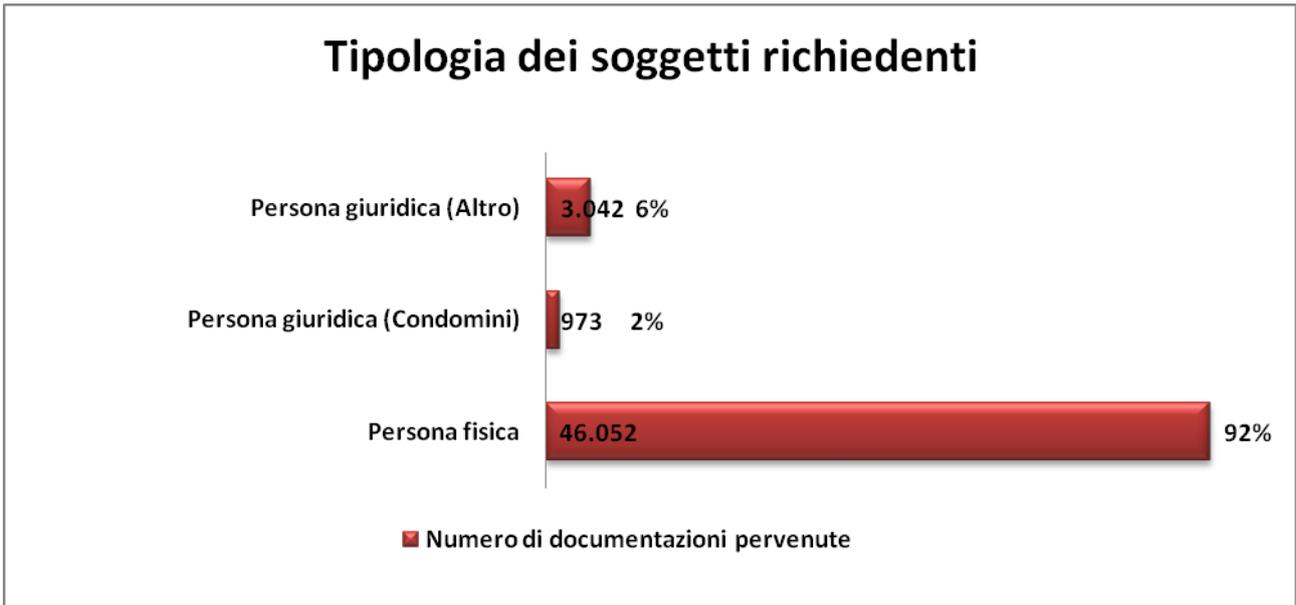


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Lombardia

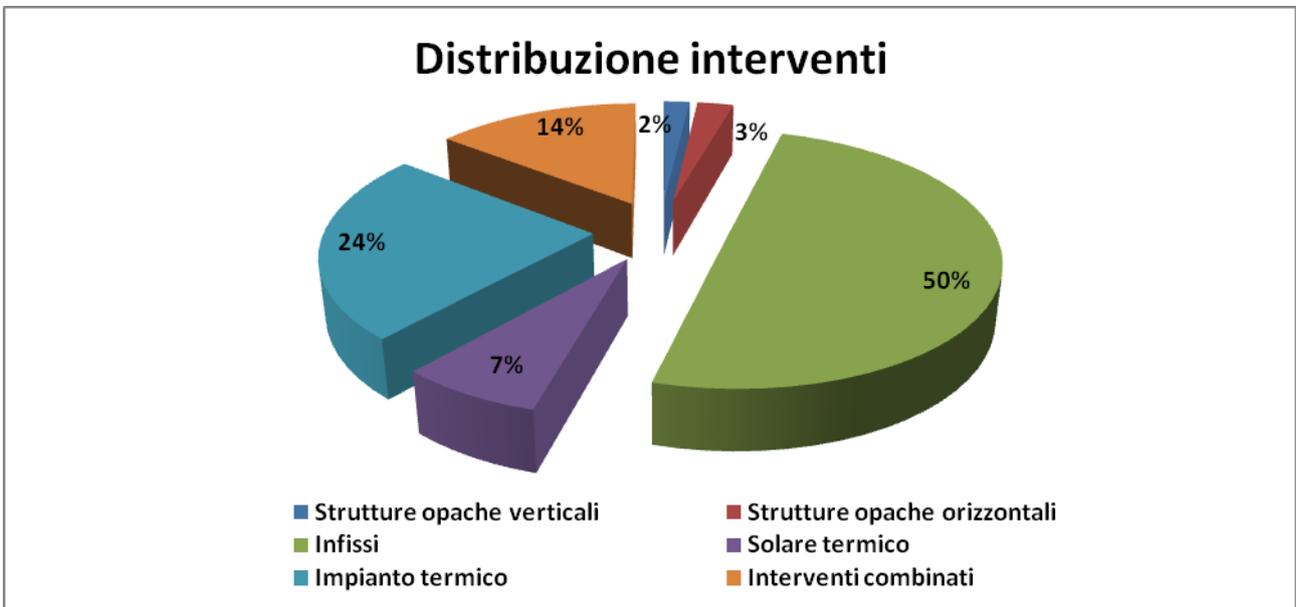


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Lombardia

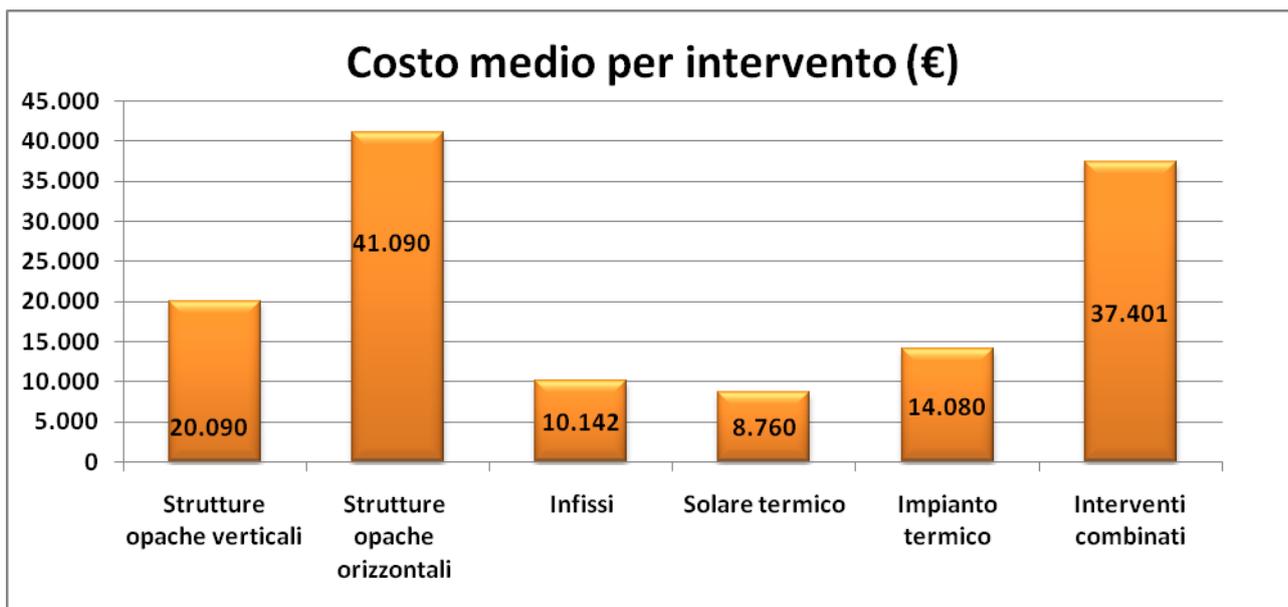


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Lombardia

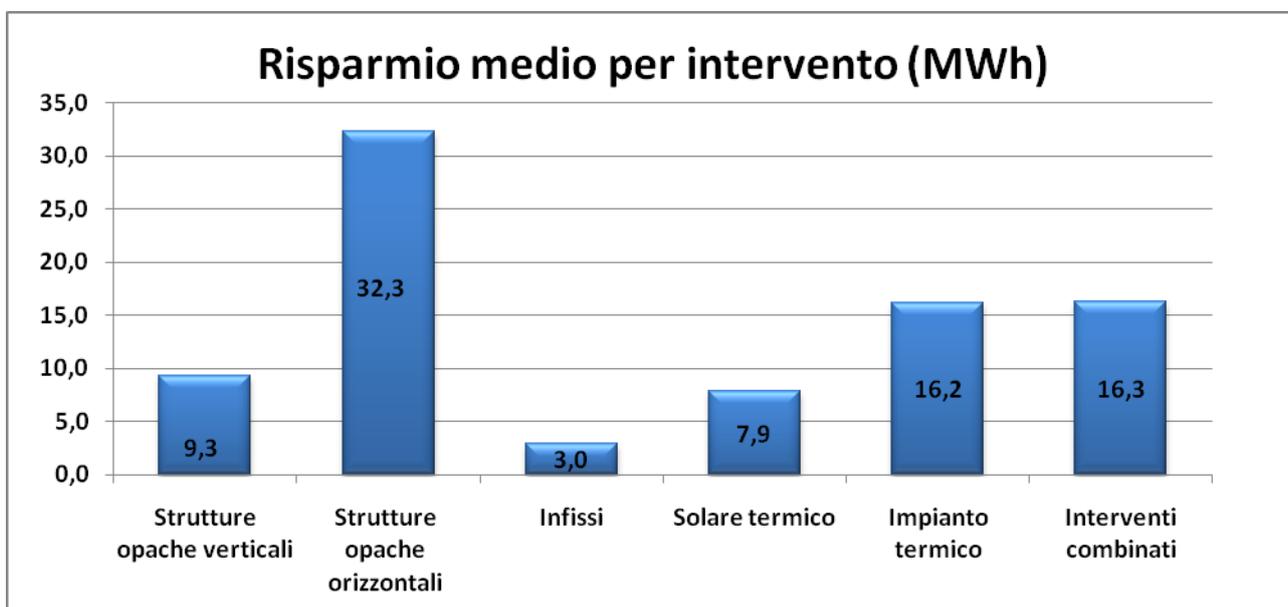


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Lombardia

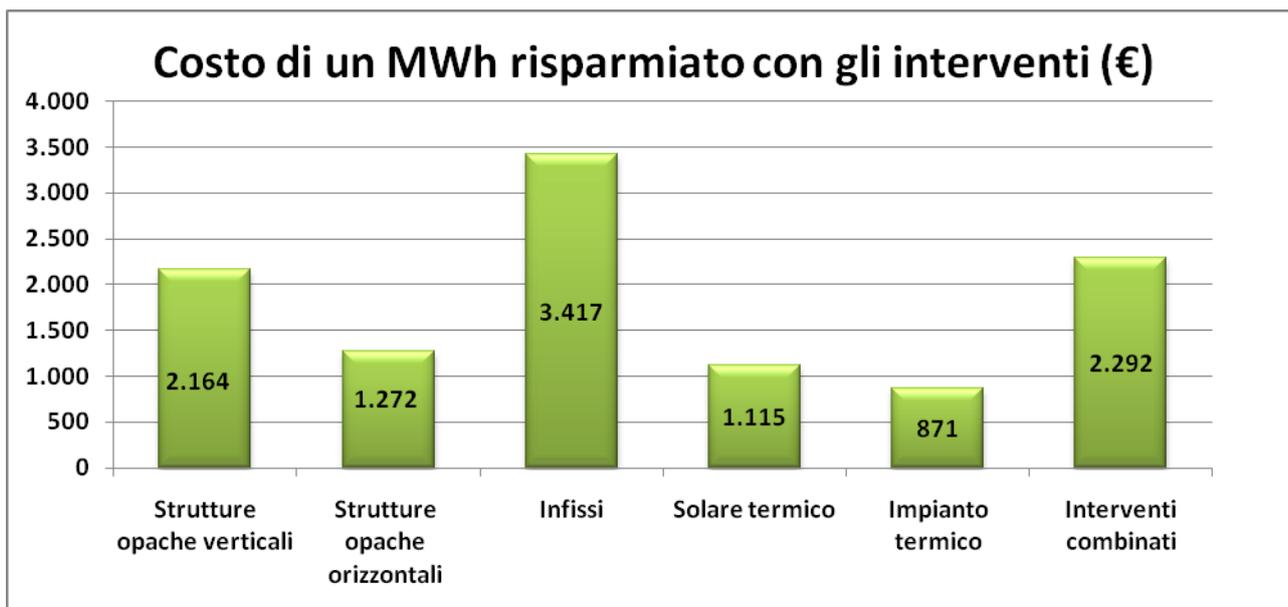


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Lombardia

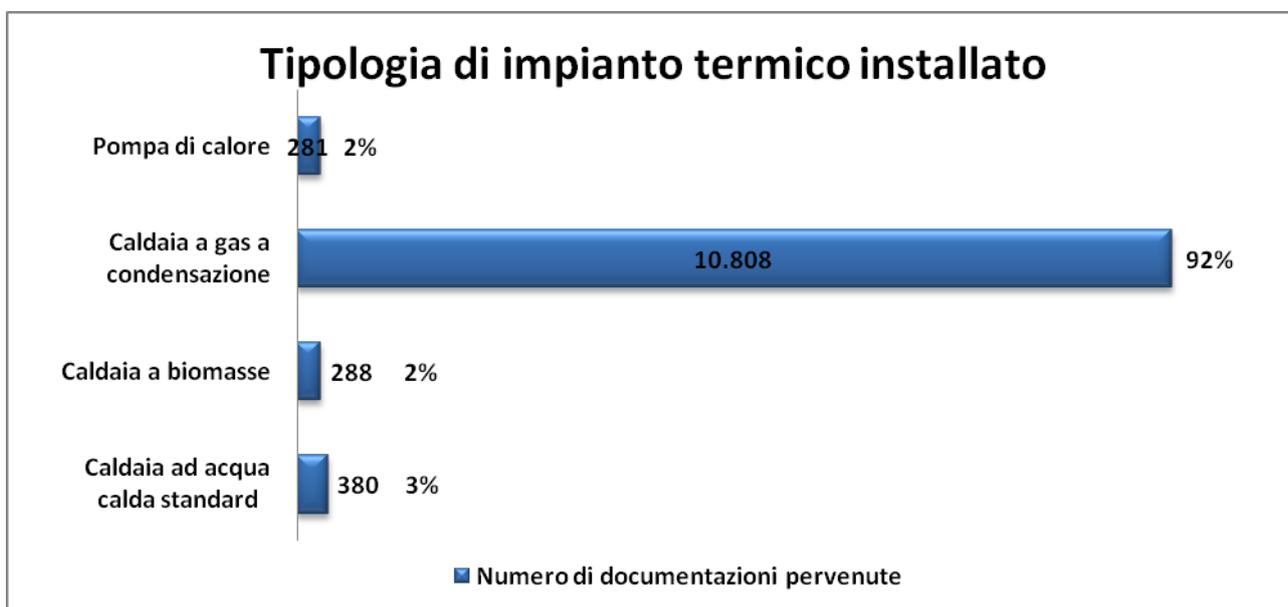


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Lombardia

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	18.542.609	10.198.435	20.090
Strutture opache orizzontali	53.046.979	29.175.838	41.090
Infissi	253.318.649	139.325.257	10.142
Solare termico	31.651.403	17.408.272	8.760
Impianto termico	169.270.306	93.098.669	14.080
Interventi combinati	270.854.806	148.970.143	37.401
<b>Totale</b>	<b>796.684.752</b>	<b>438.176.614</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Lombardia

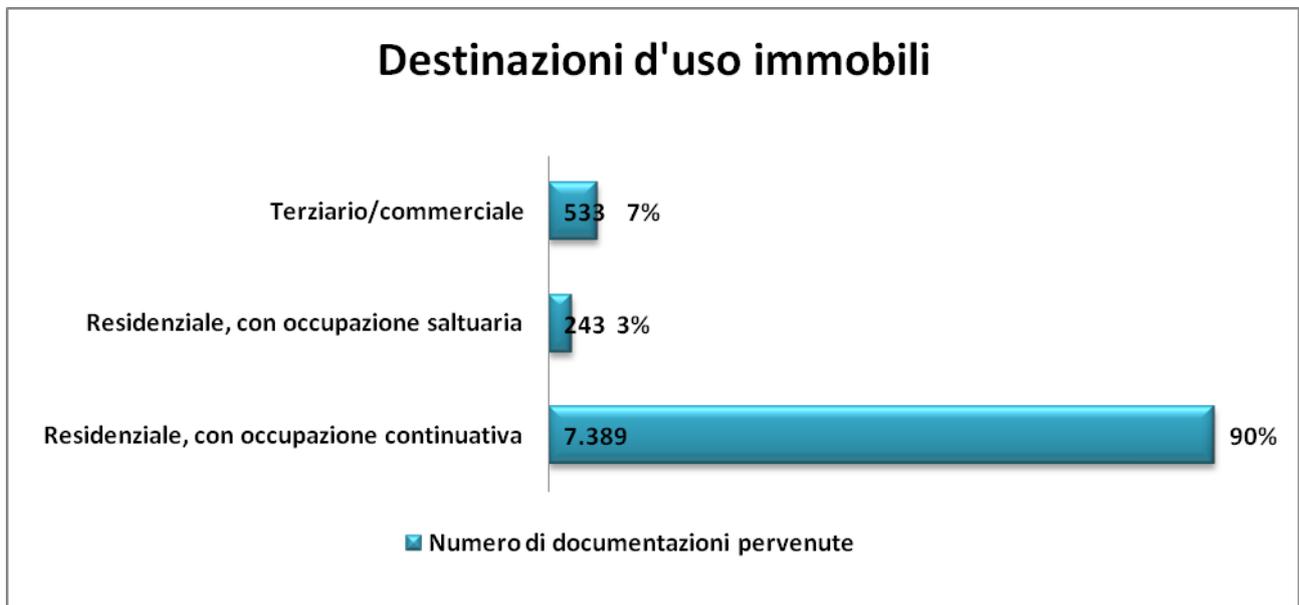


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Marche

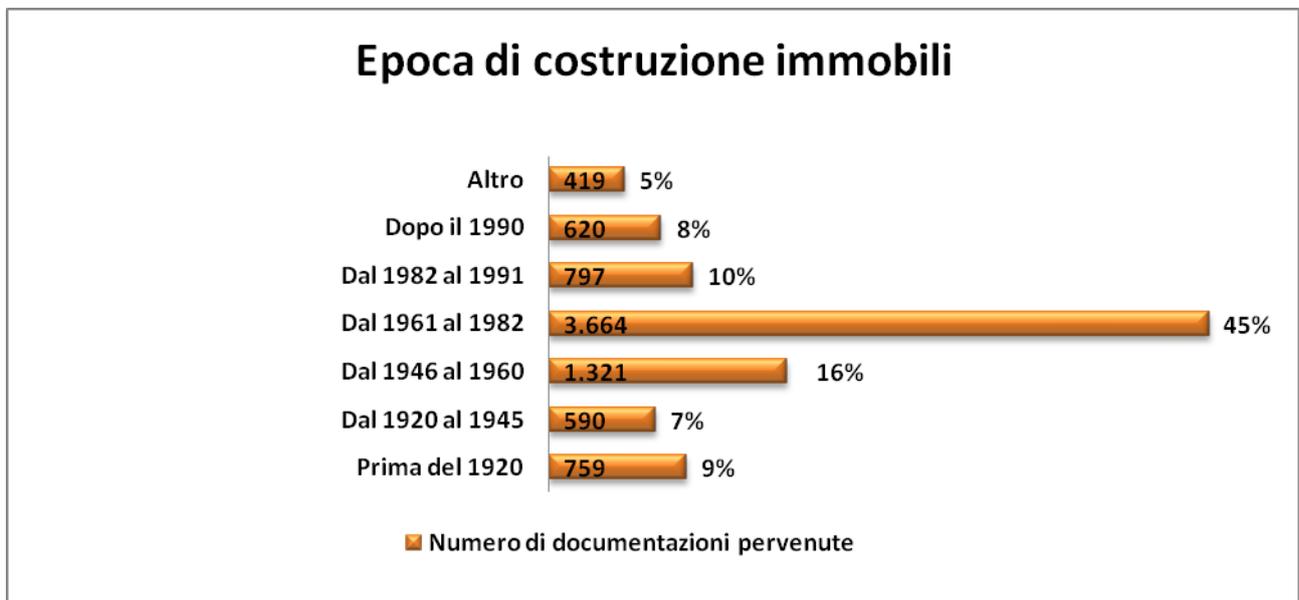


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Marche

### Divisione volumetrica immobili

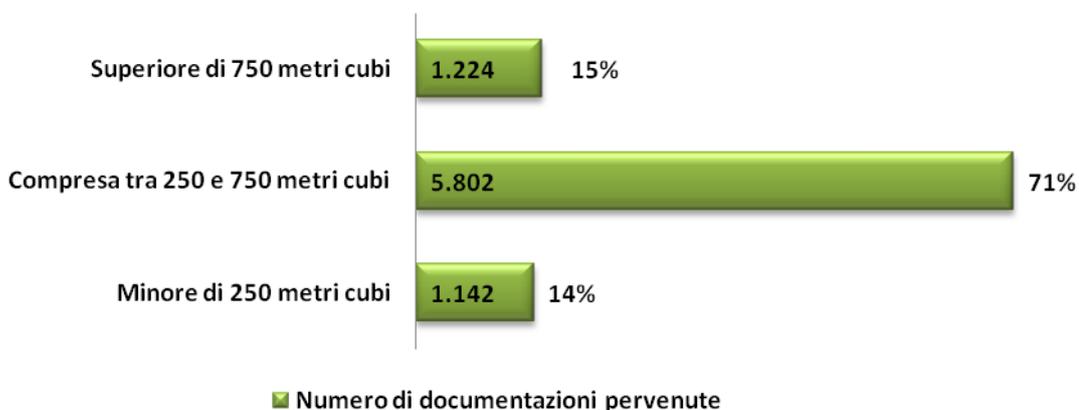


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Marche

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

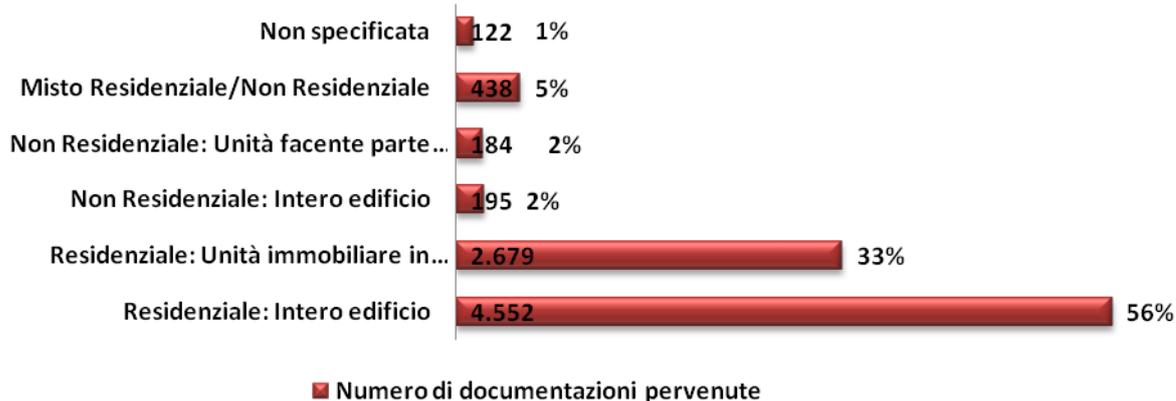


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Marche

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

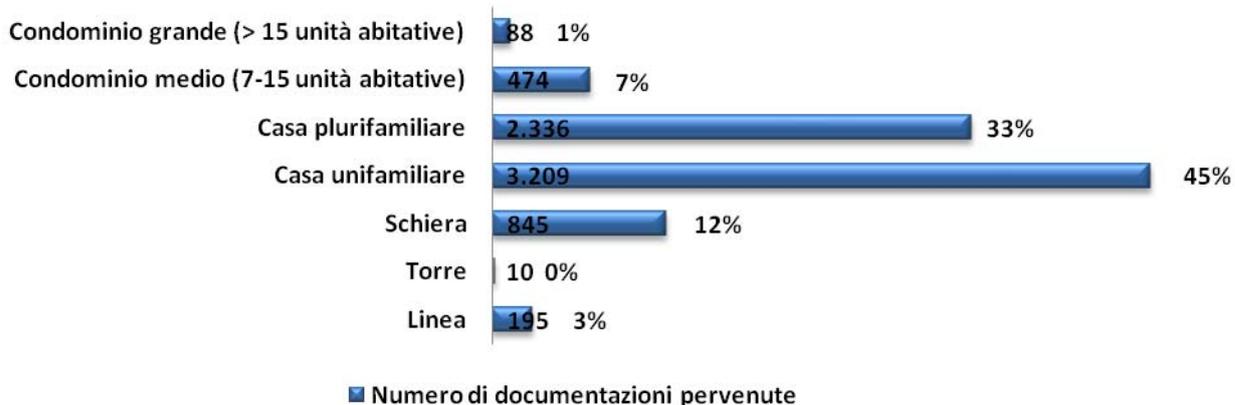


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Marche

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

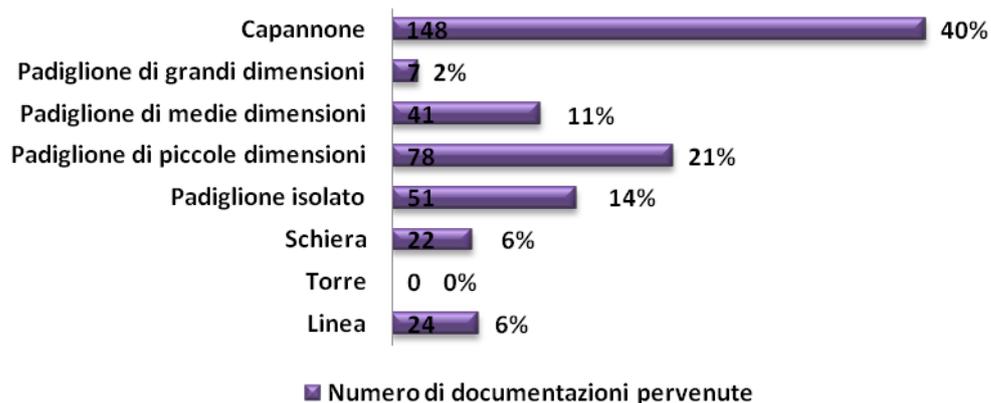


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Marche

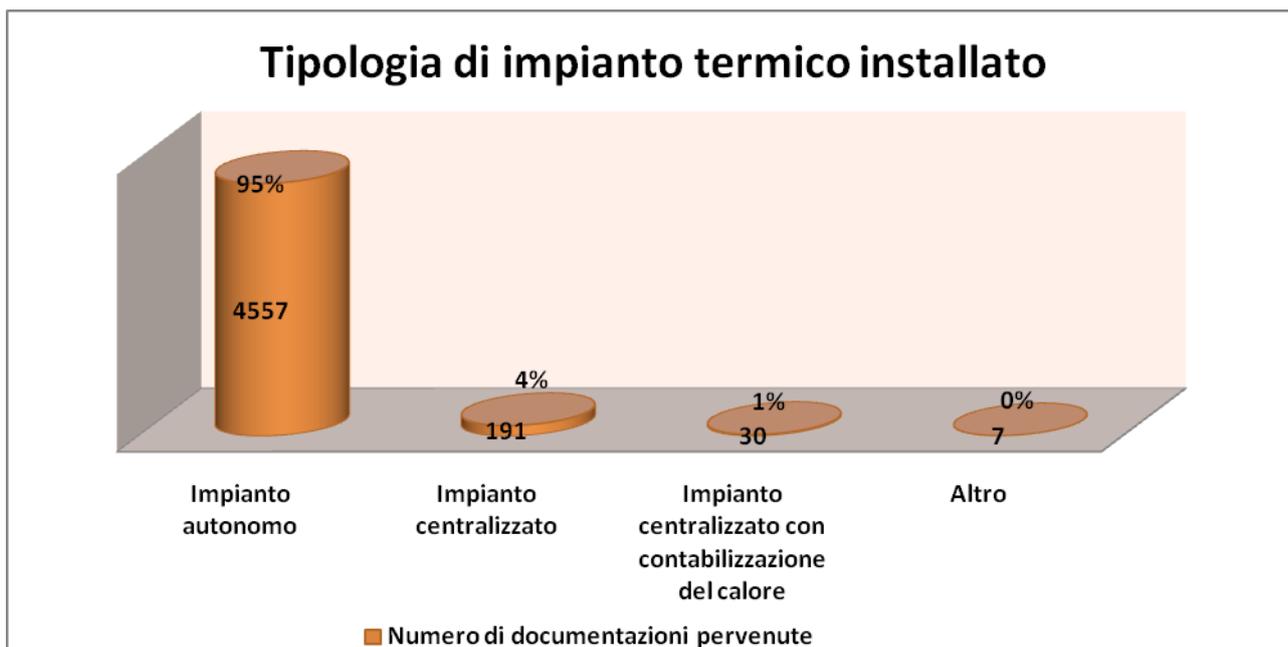


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Marche

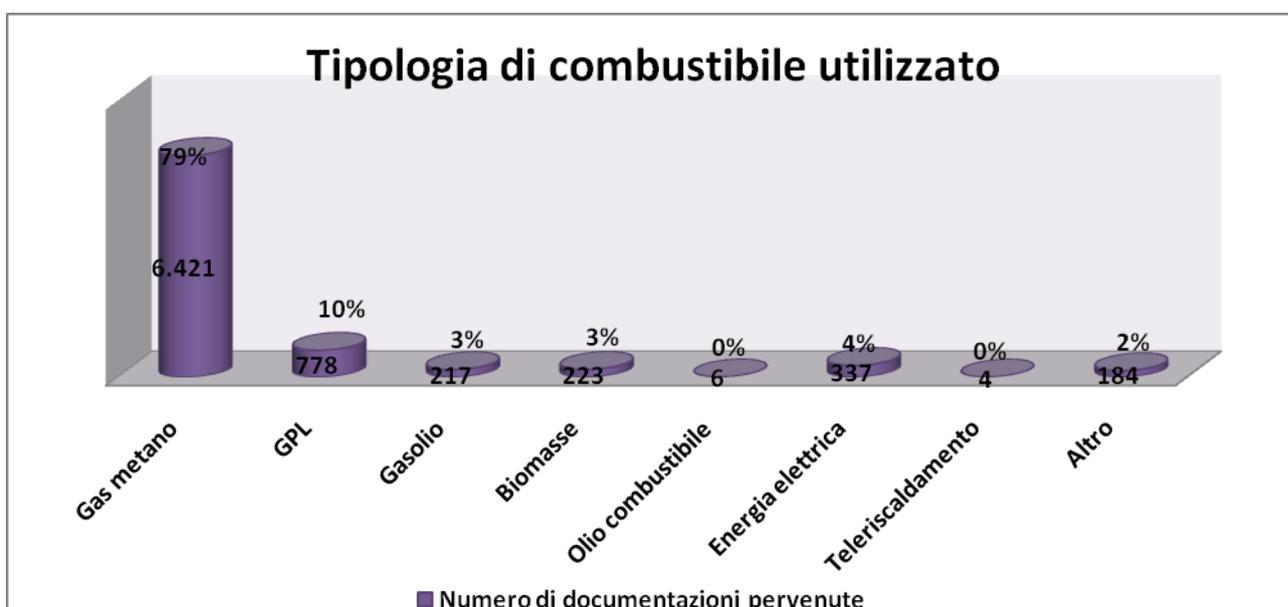


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Marche

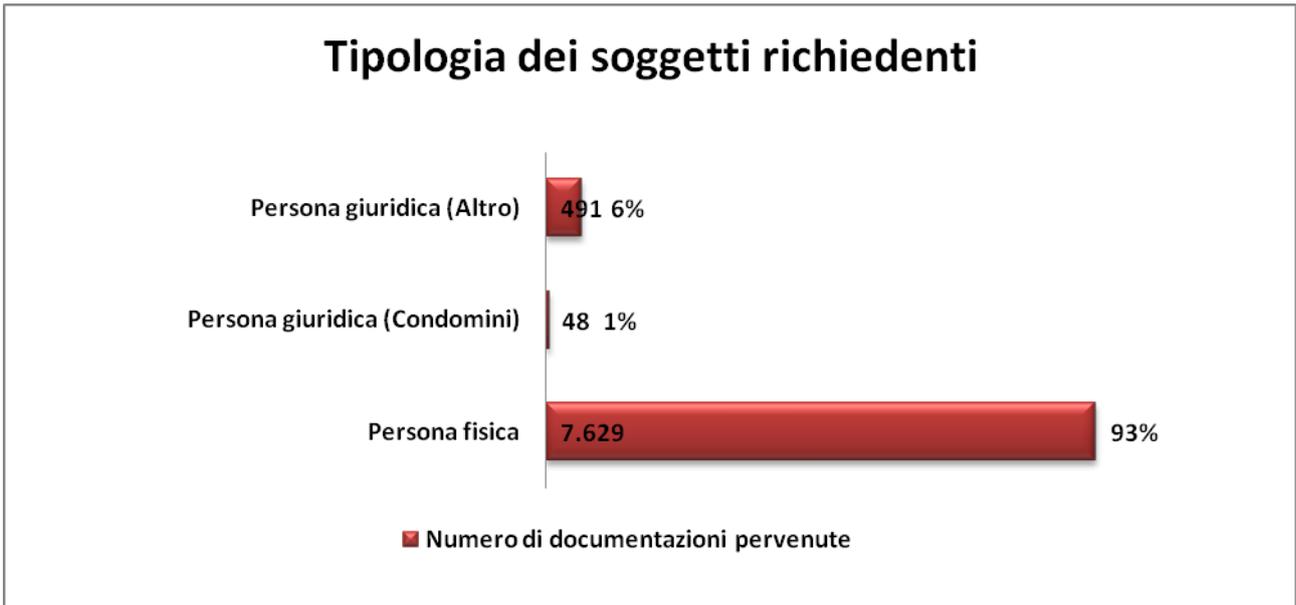


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Marche

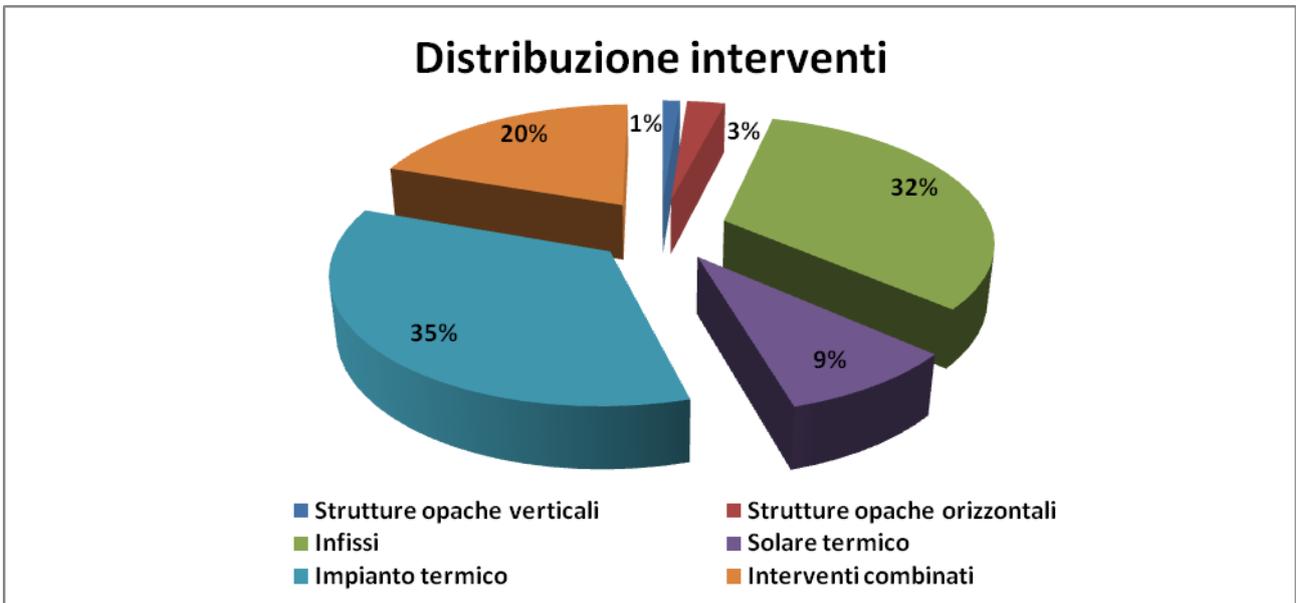


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Marche

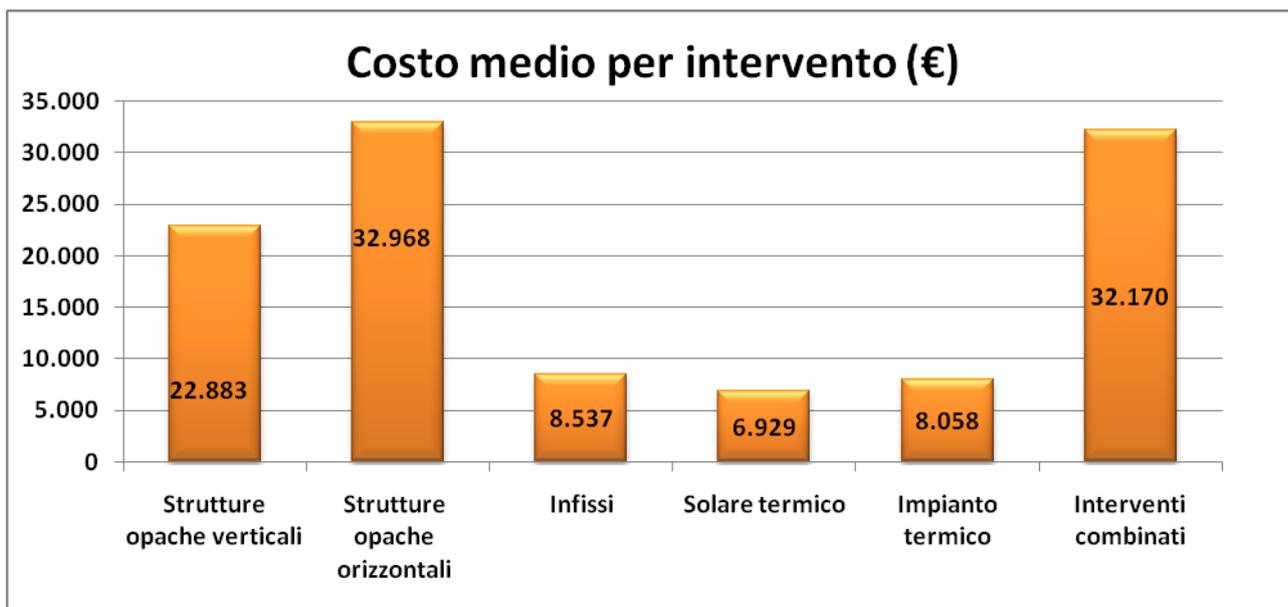


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Marche

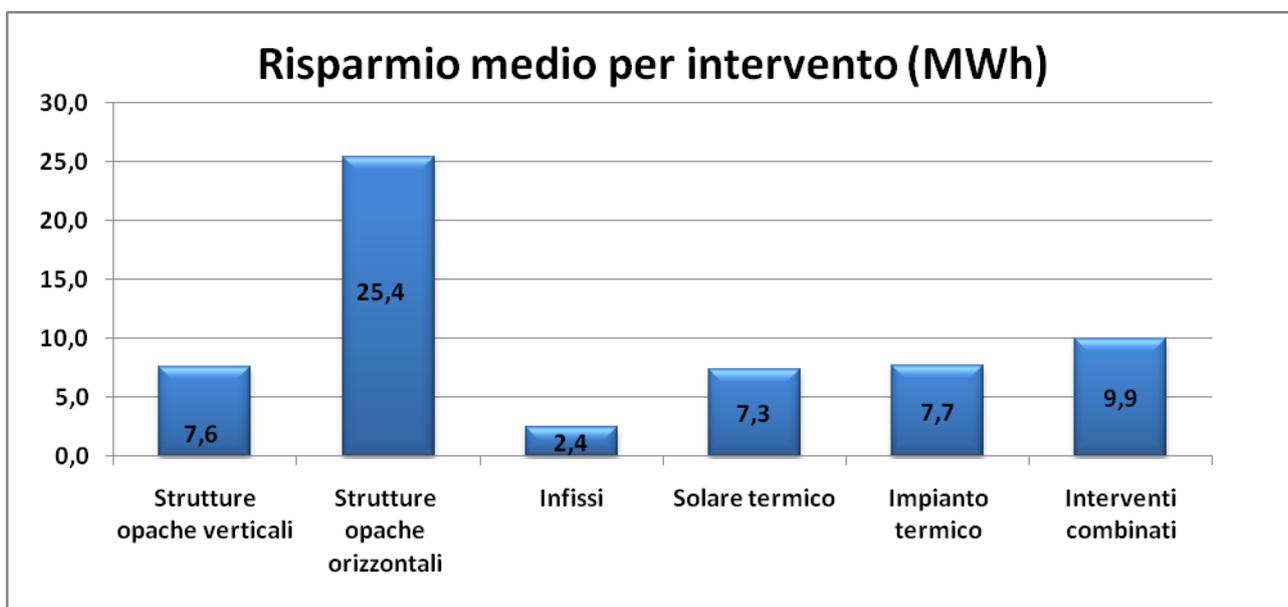


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Marche

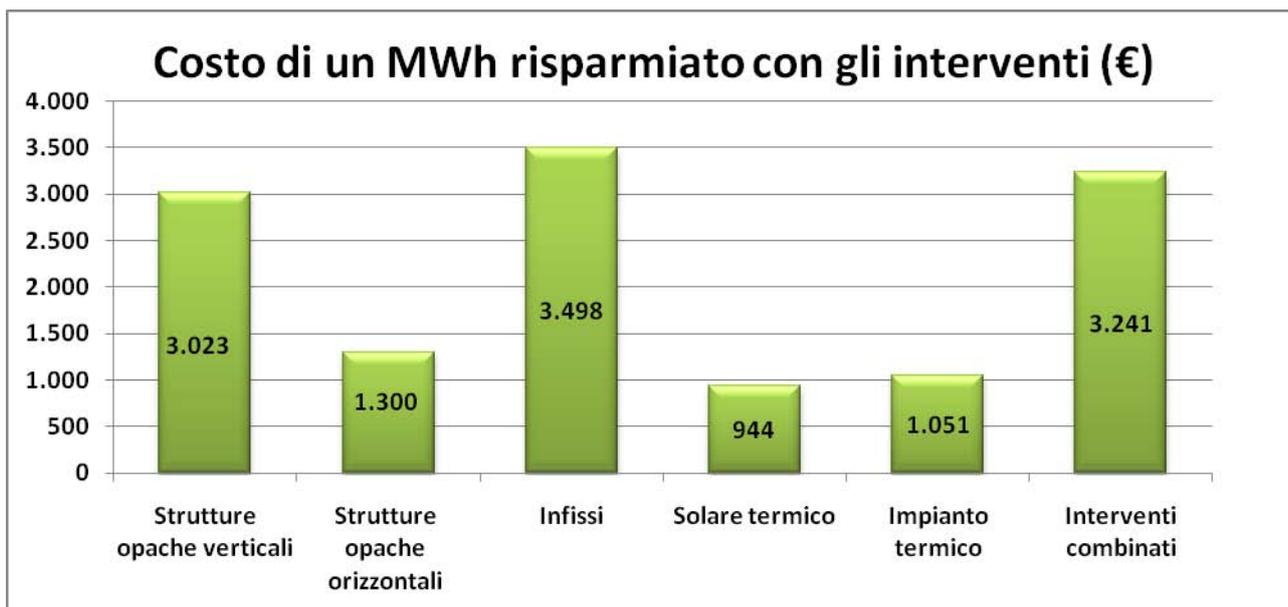


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Marche

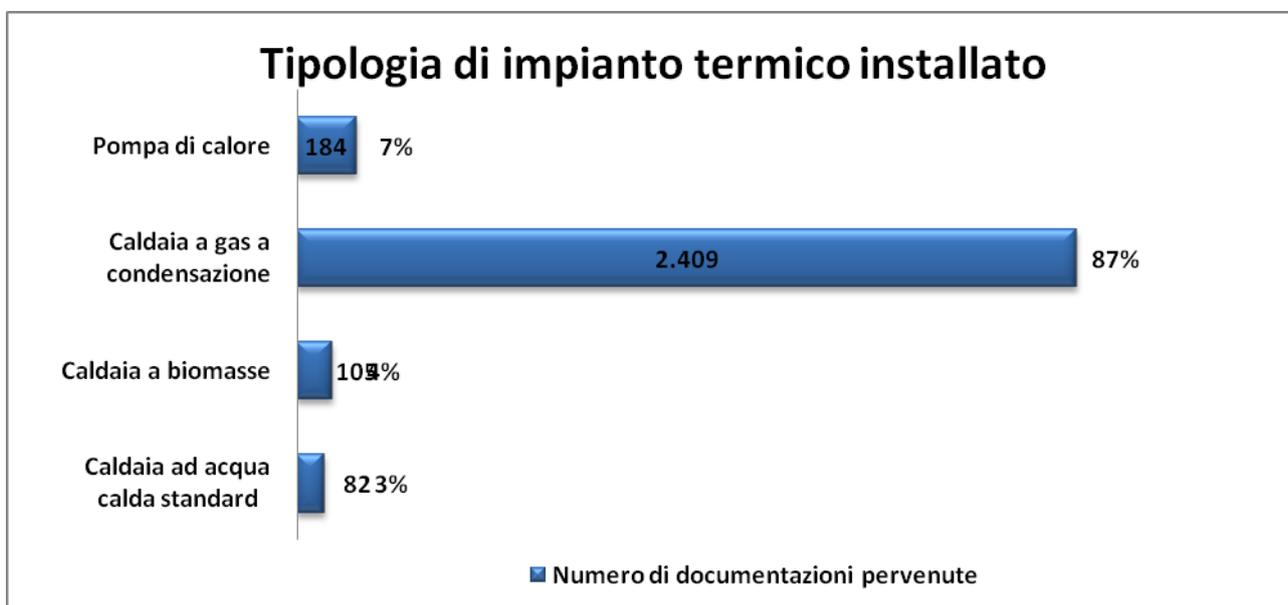


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Marche

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	2.311.183	1.271.151	22.883
Strutture opache orizzontali	7.318.955	4.025.425	32.968
Infissi	22.718.006	12.494.903	8.537
Solare termico	5.127.535	2.820.144	6.929
Impianto termico	22.916.216	12.603.919	8.058
Interventi combinati	51.536.822	28.345.252	32.170
<b>Totale</b>	<b>111.928.715</b>	<b>61.560.793</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Marche

## Molise

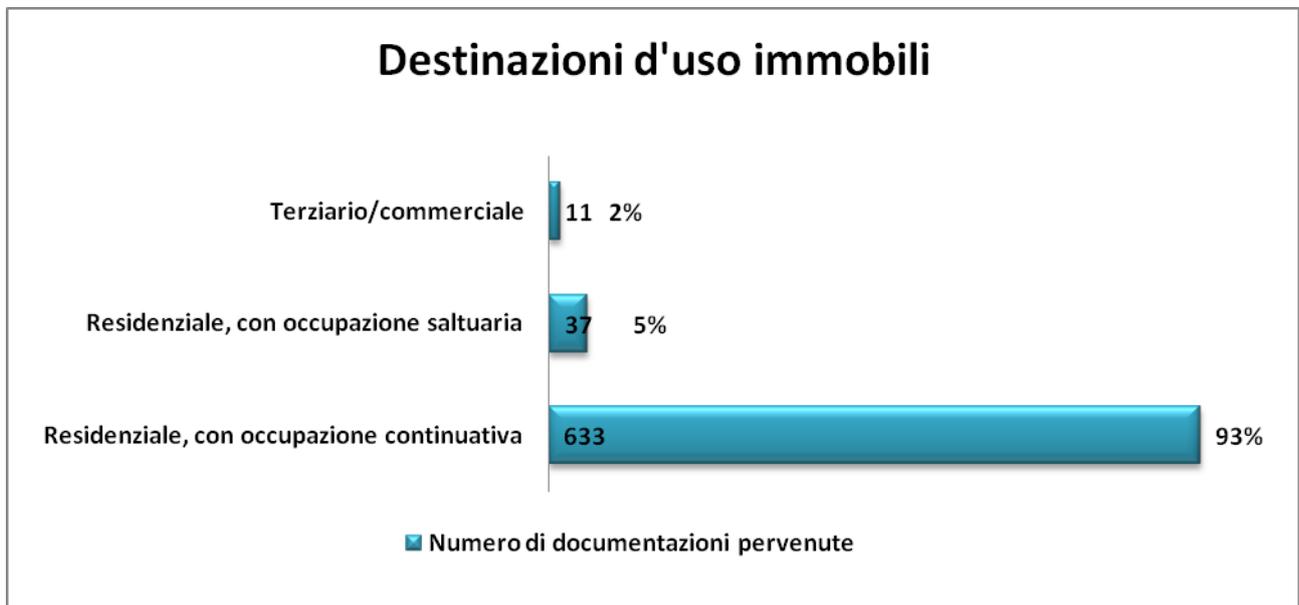


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Molise

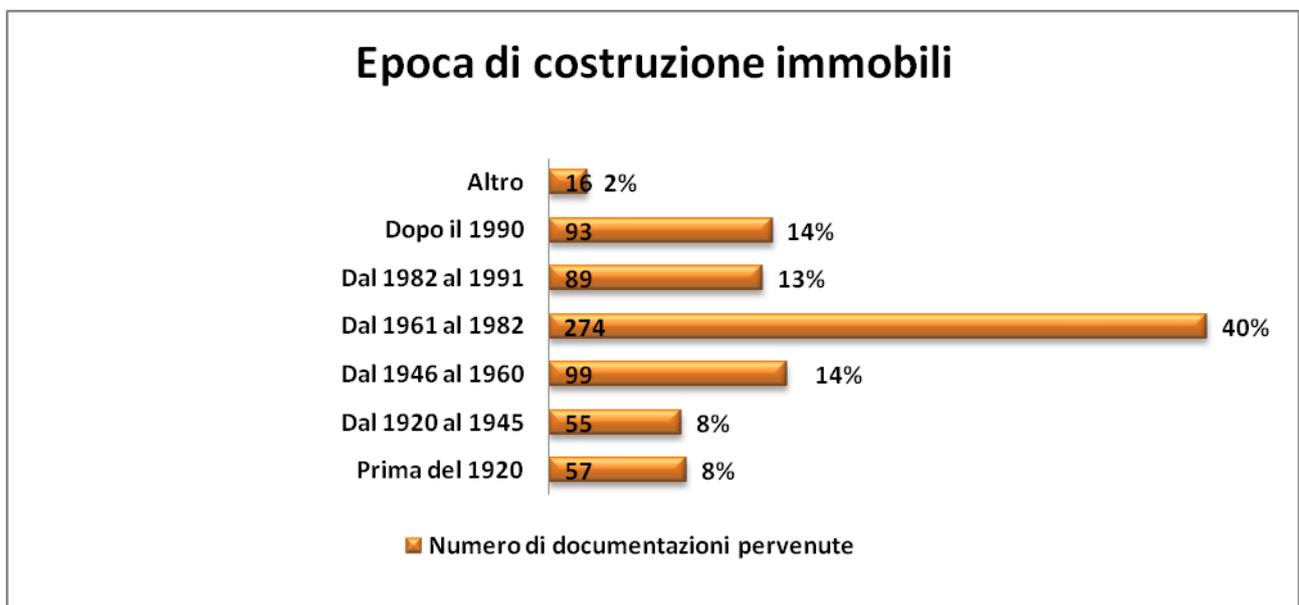


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Molise

### Divisione volumetrica immobili

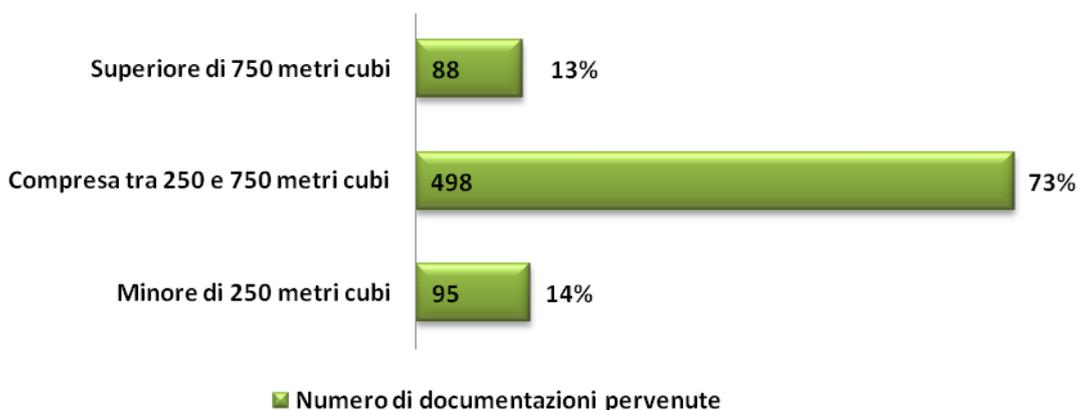


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Molise

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

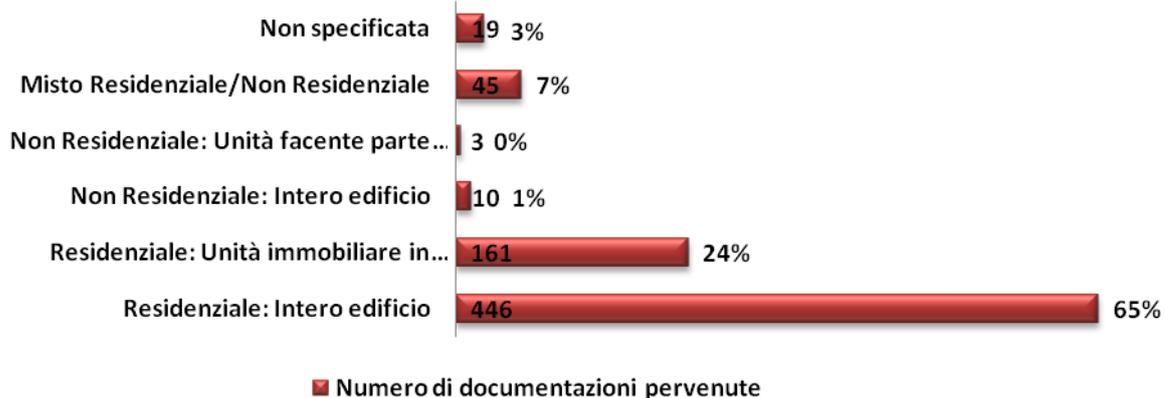


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Molise

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

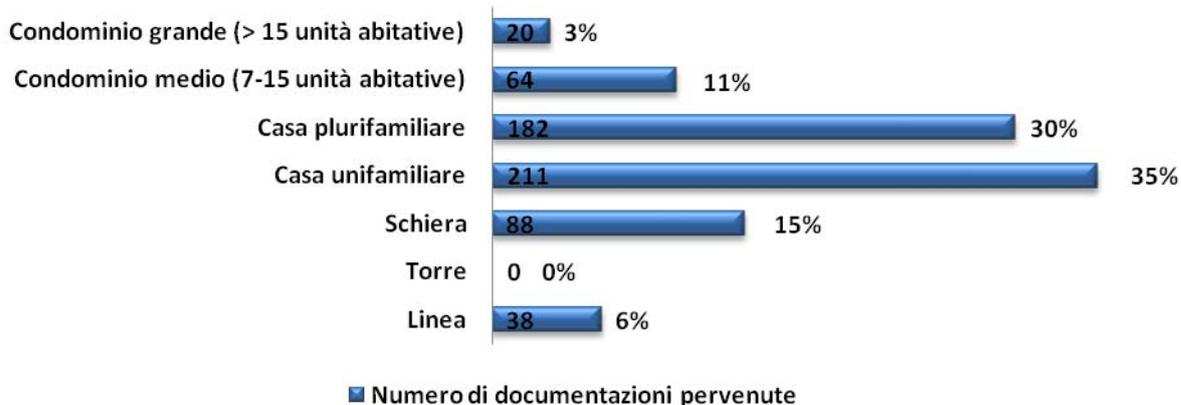


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Molise

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

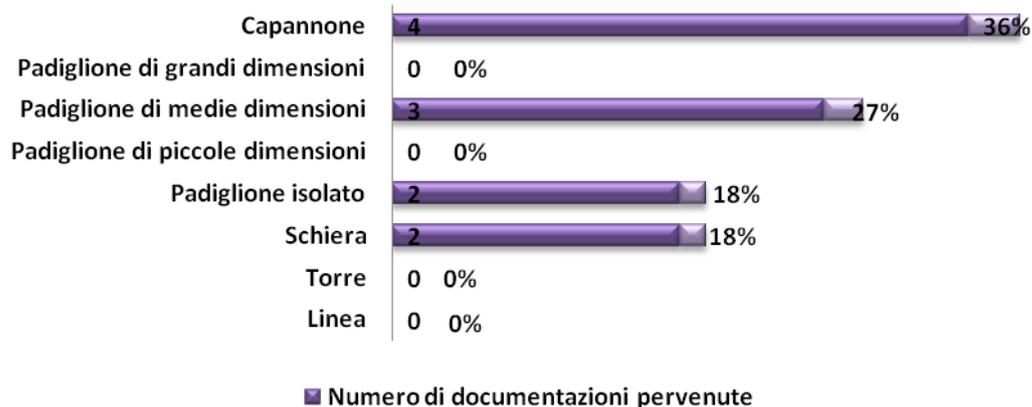


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Molise

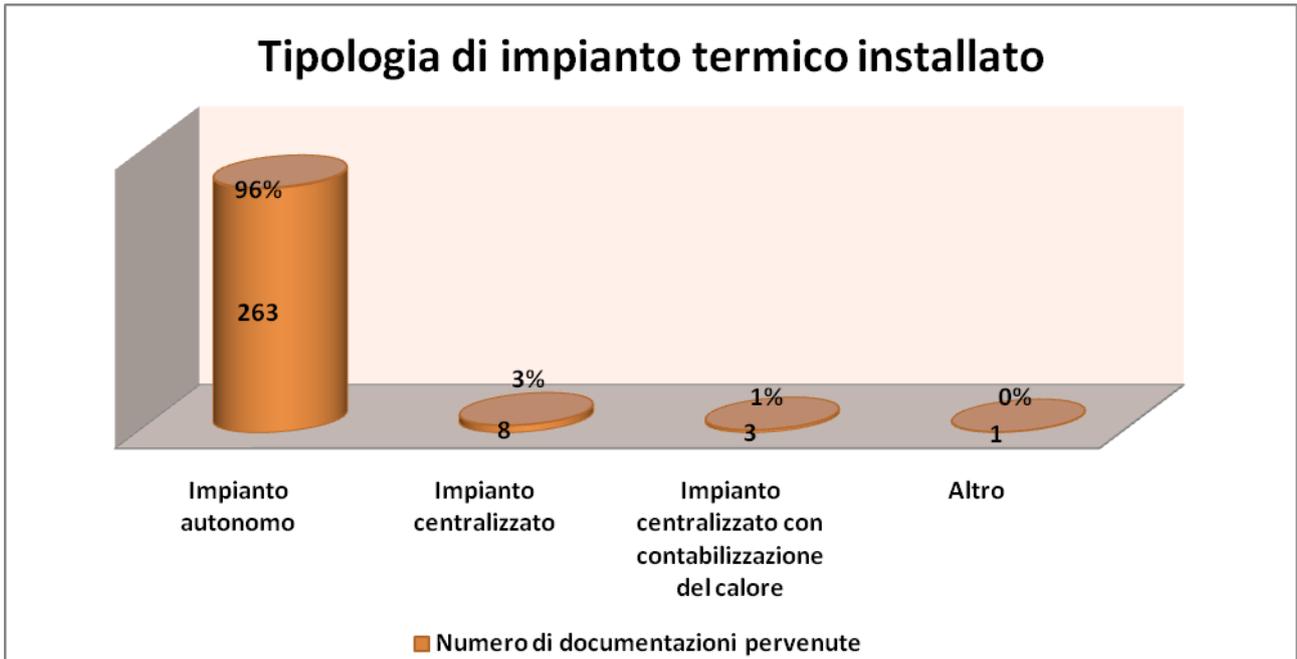


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Molise

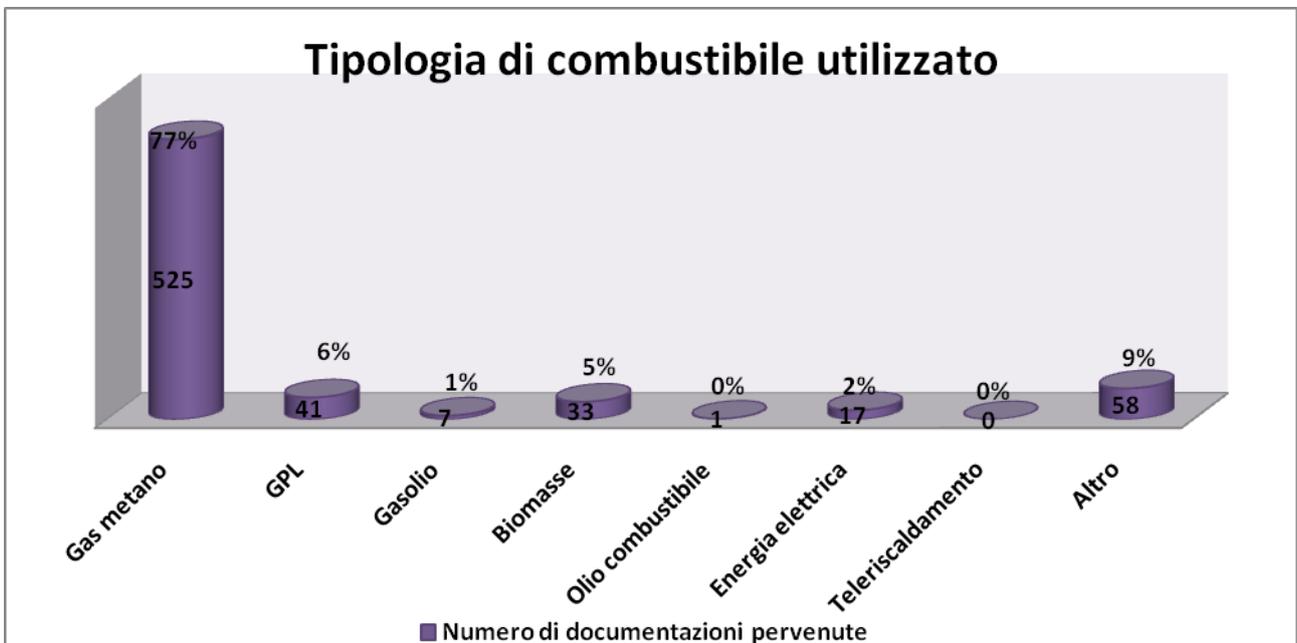


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Molise

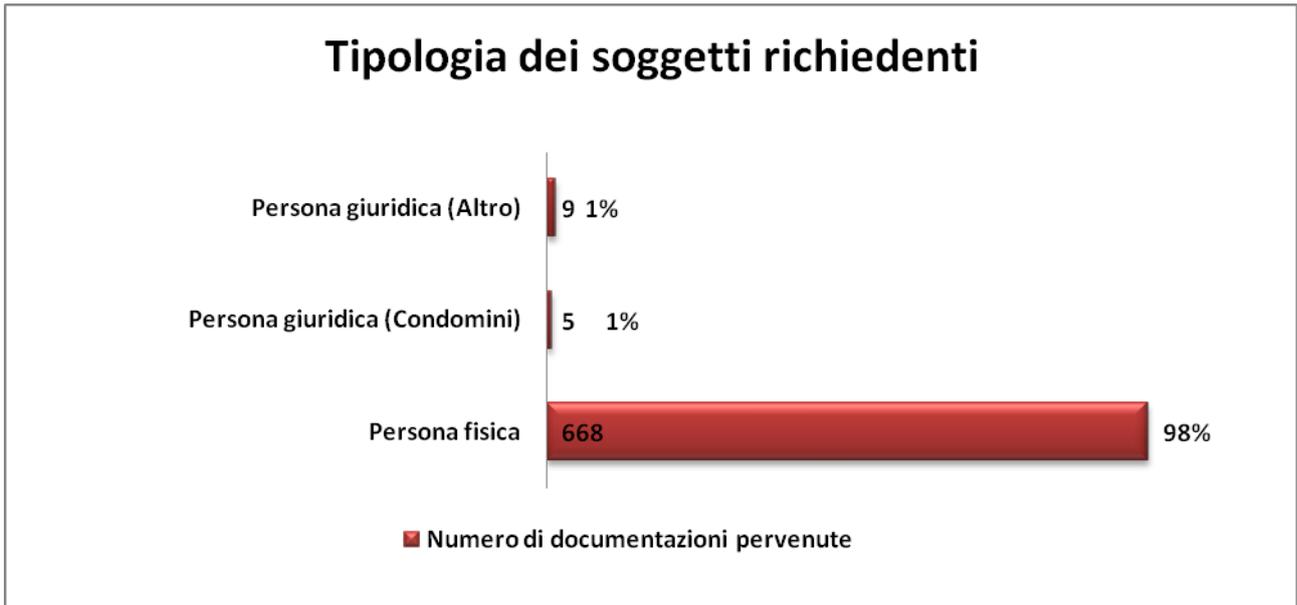


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Molise

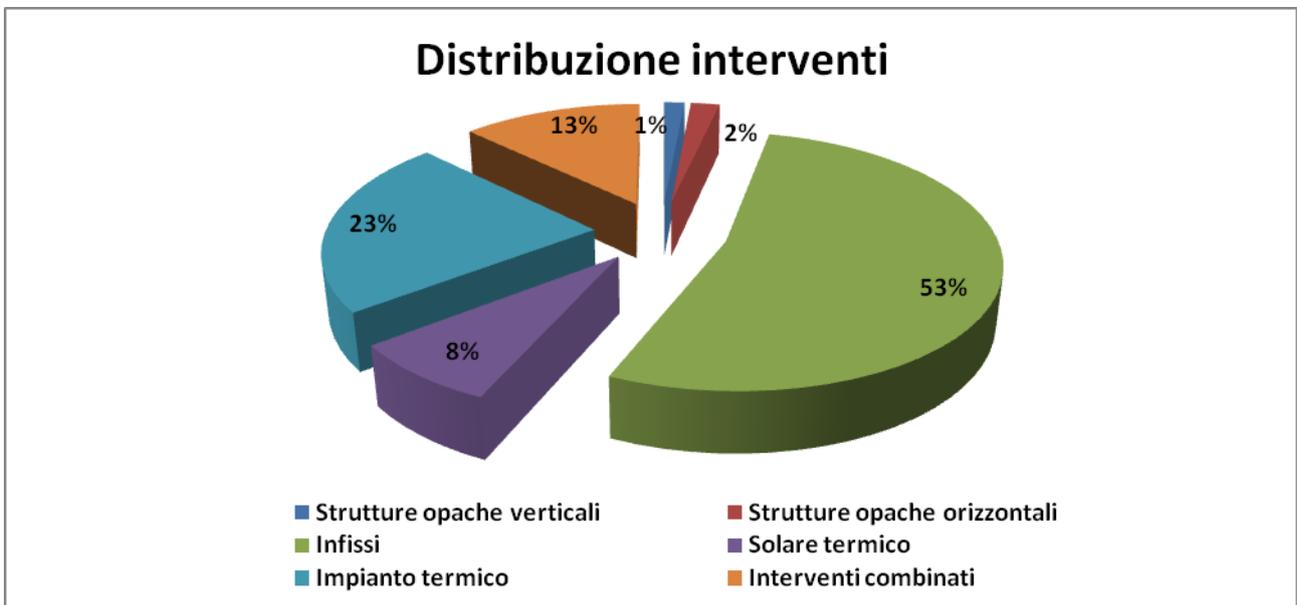


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Molise

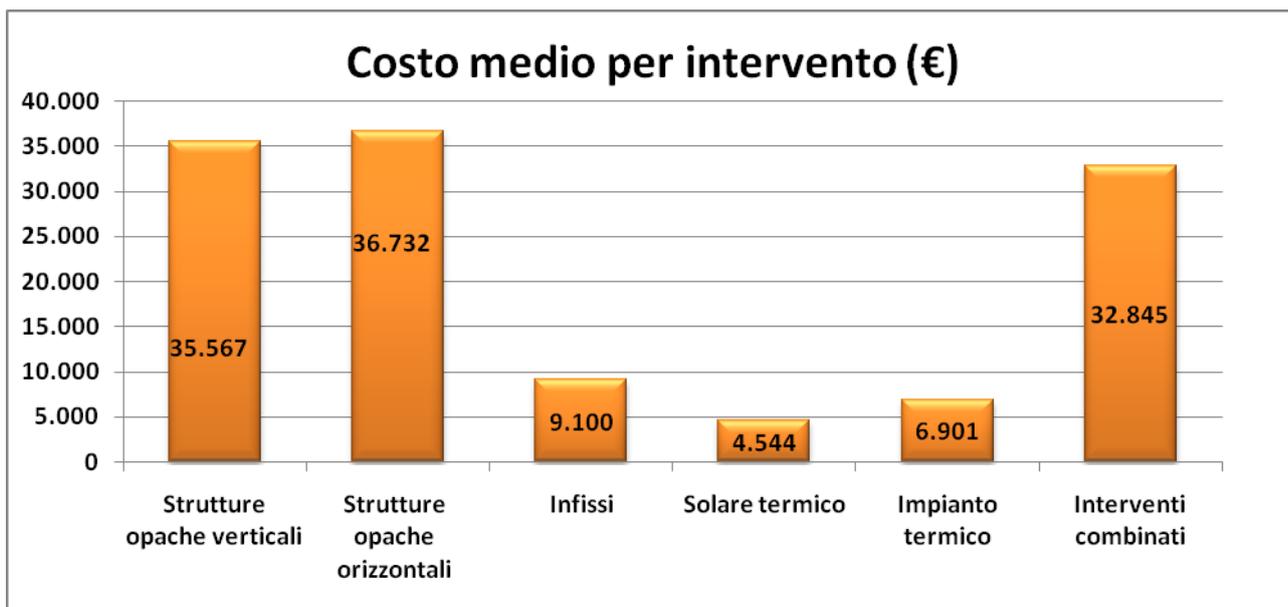


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Molise

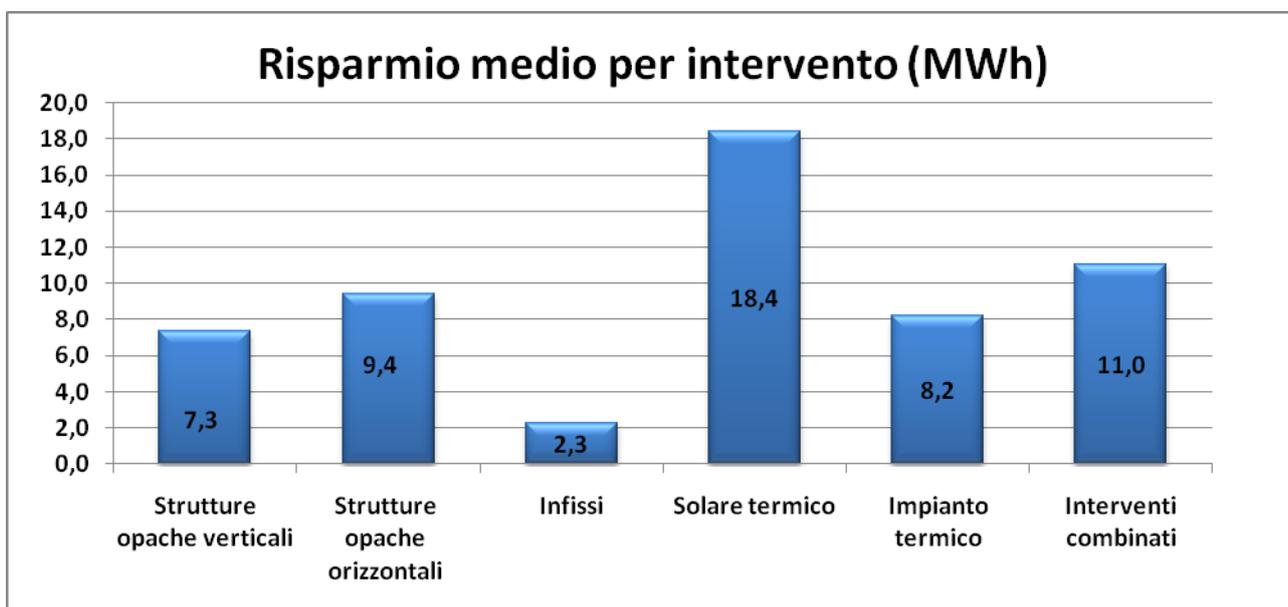


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Molise

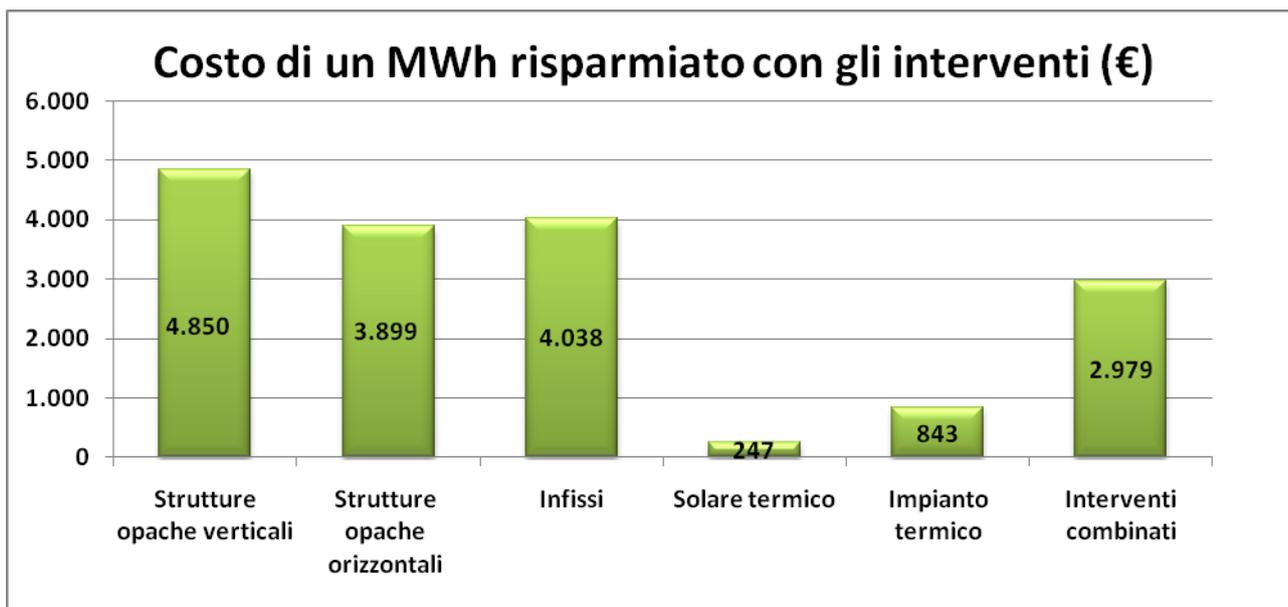


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Molise

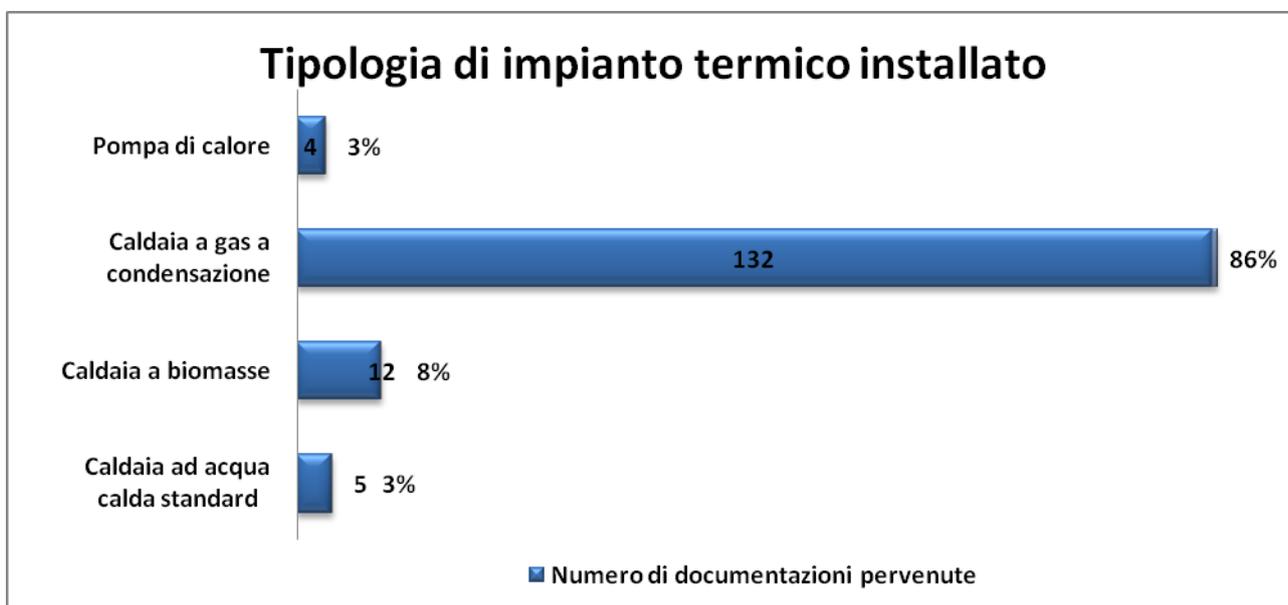


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Molise

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	355.673	195.620	35.567
Strutture opache orizzontali	514.245	282.835	36.732
Infissi	3.294.142	1.811.778	9.100
Solare termico	245.371	134.954	4.544
Impianto termico	1.069.638	588.301	6.901
Interventi combinati	2.857.482	1.571.615	32.845
<b>Totale</b>	<b>8.336.551</b>	<b>4.585.103</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Molise

## Piemonte

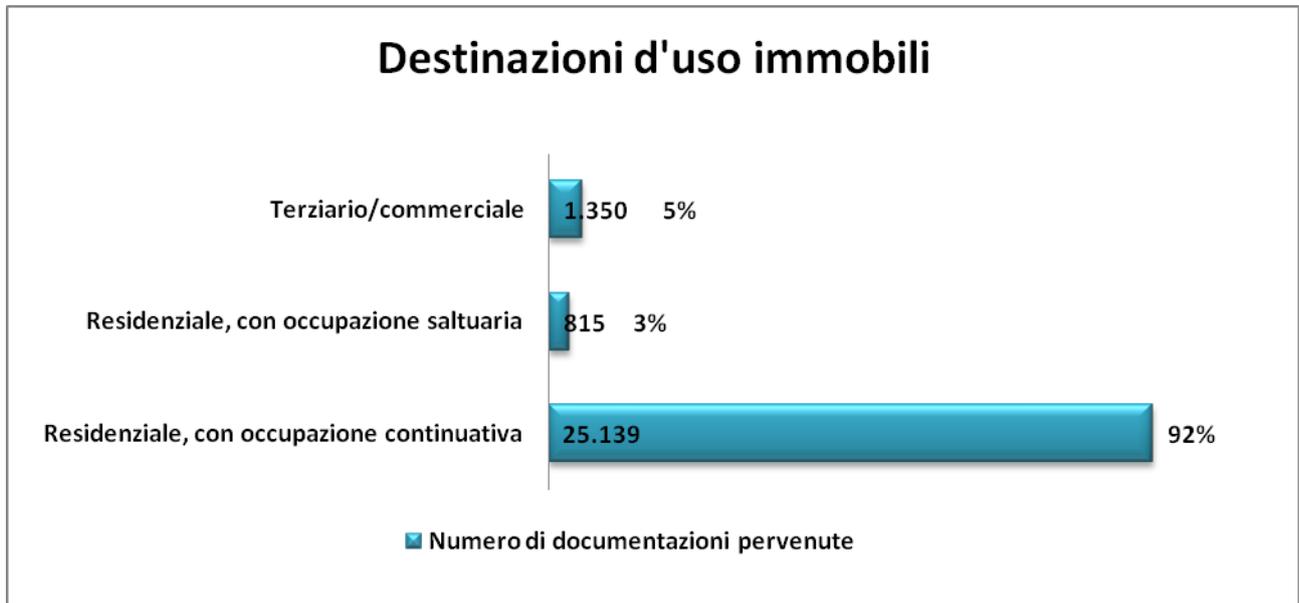


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Piemonte

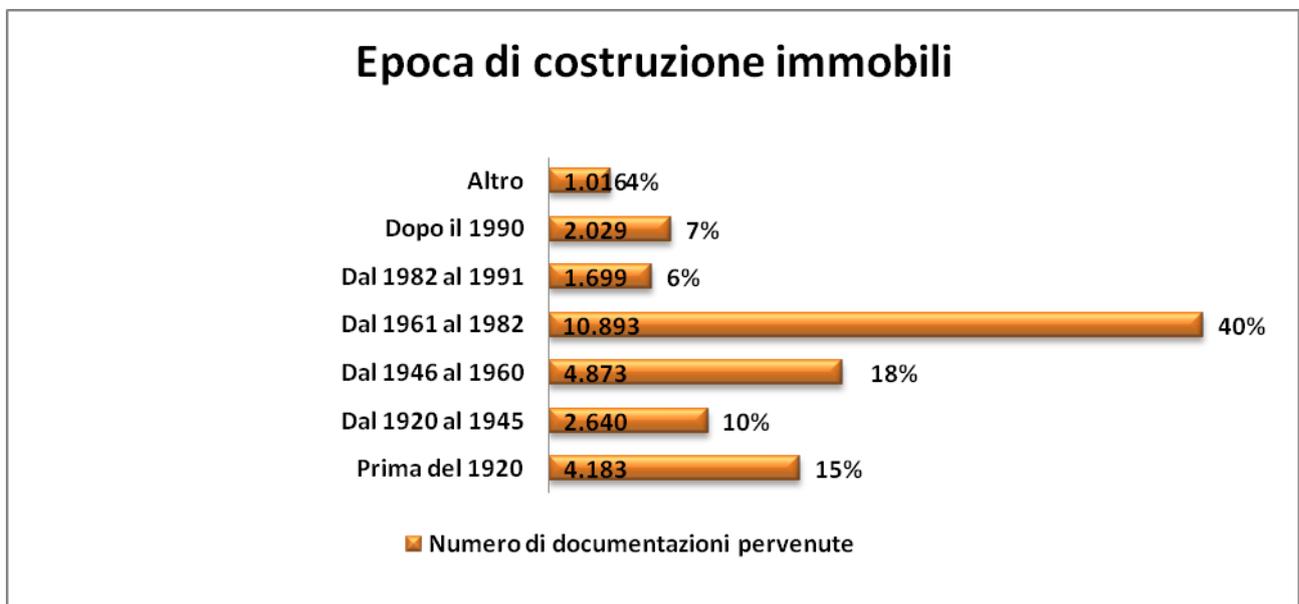


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Piemonte

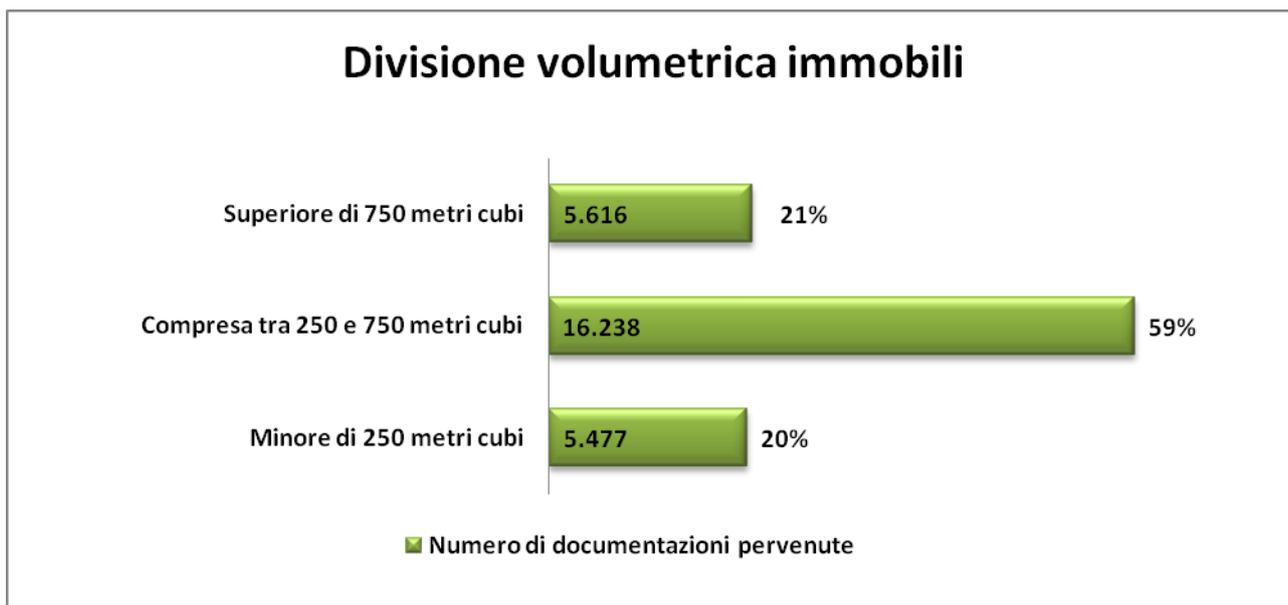


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Piemonte

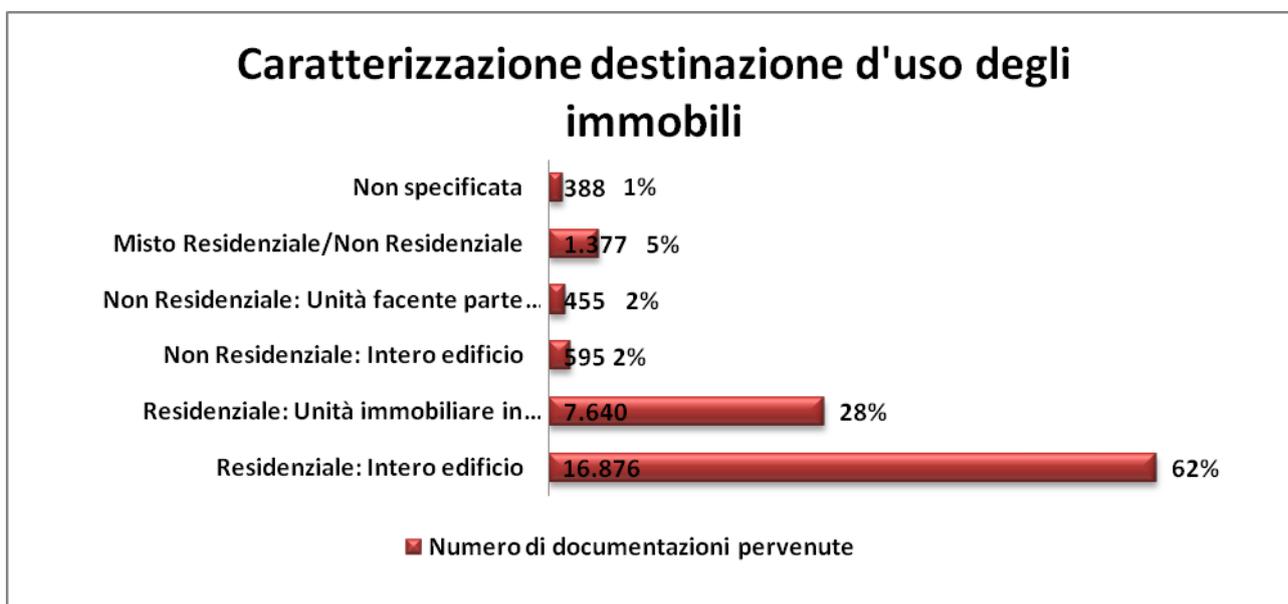


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Piemonte

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

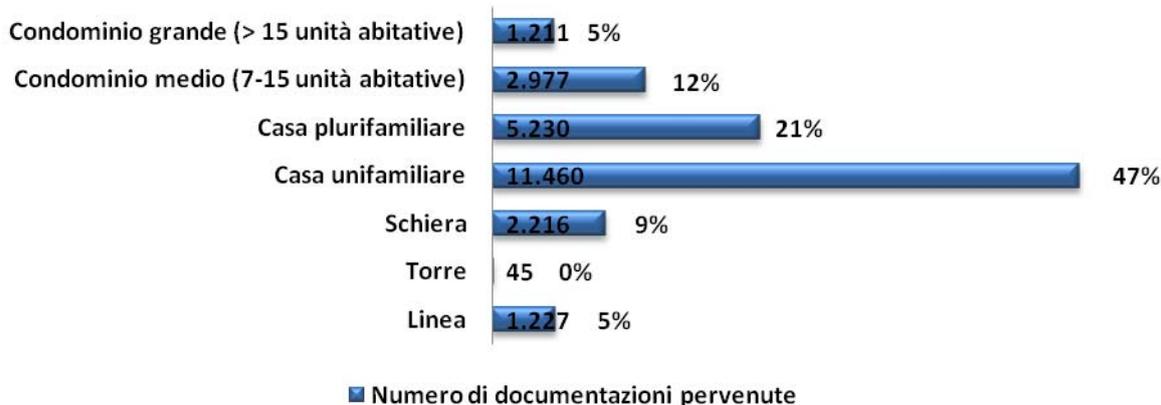


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Piemonte

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

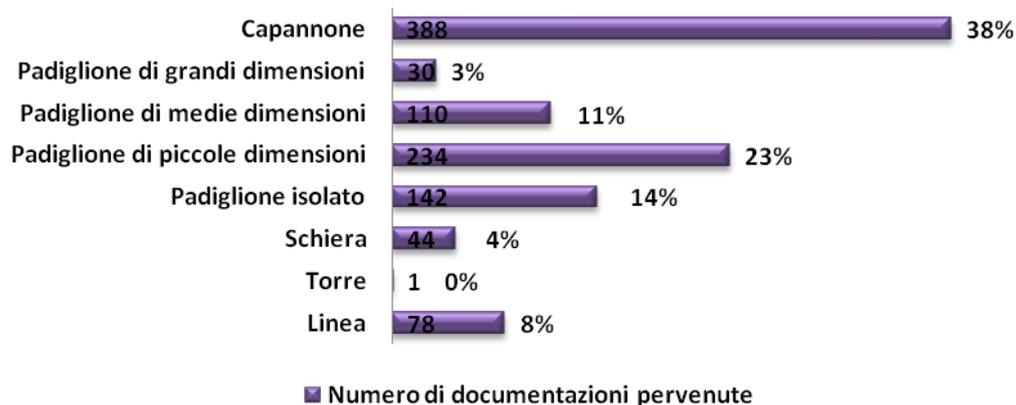


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Piemonte

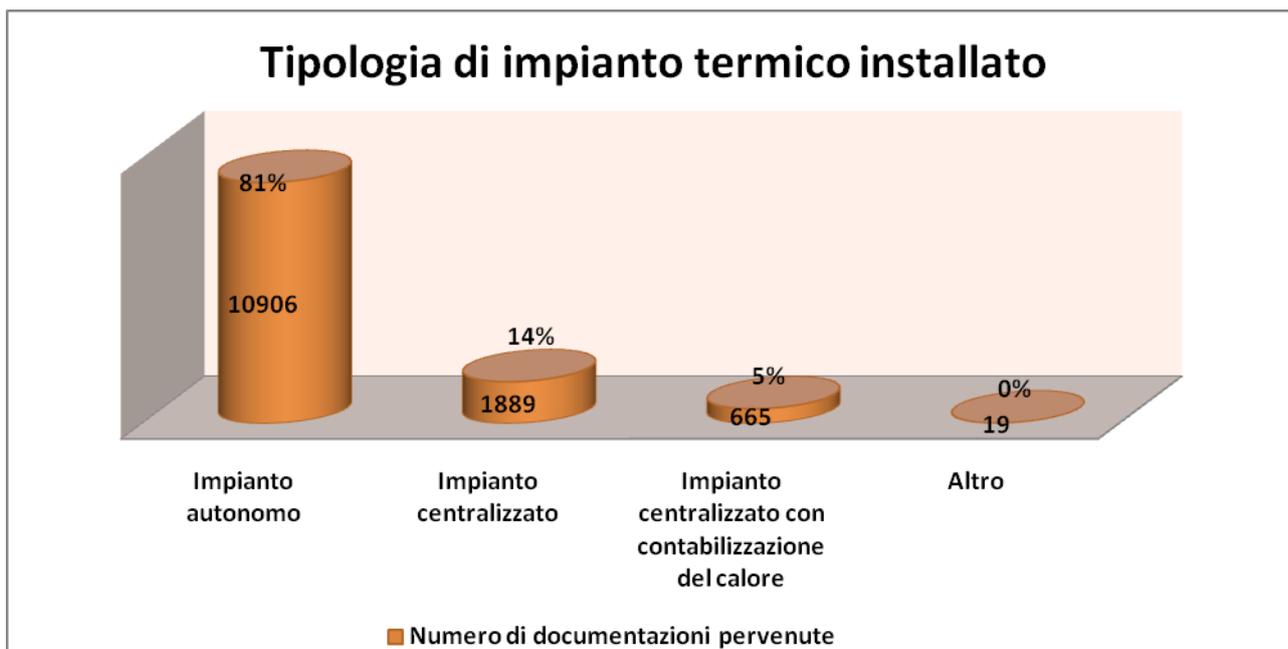


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Piemonte

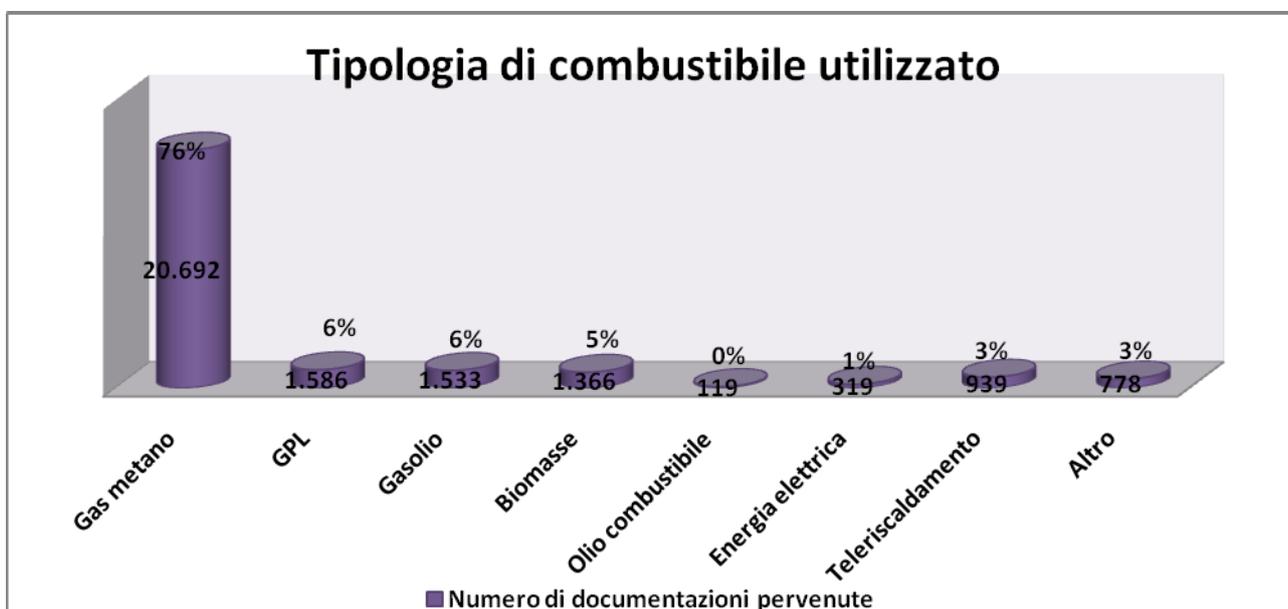


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Piemonte

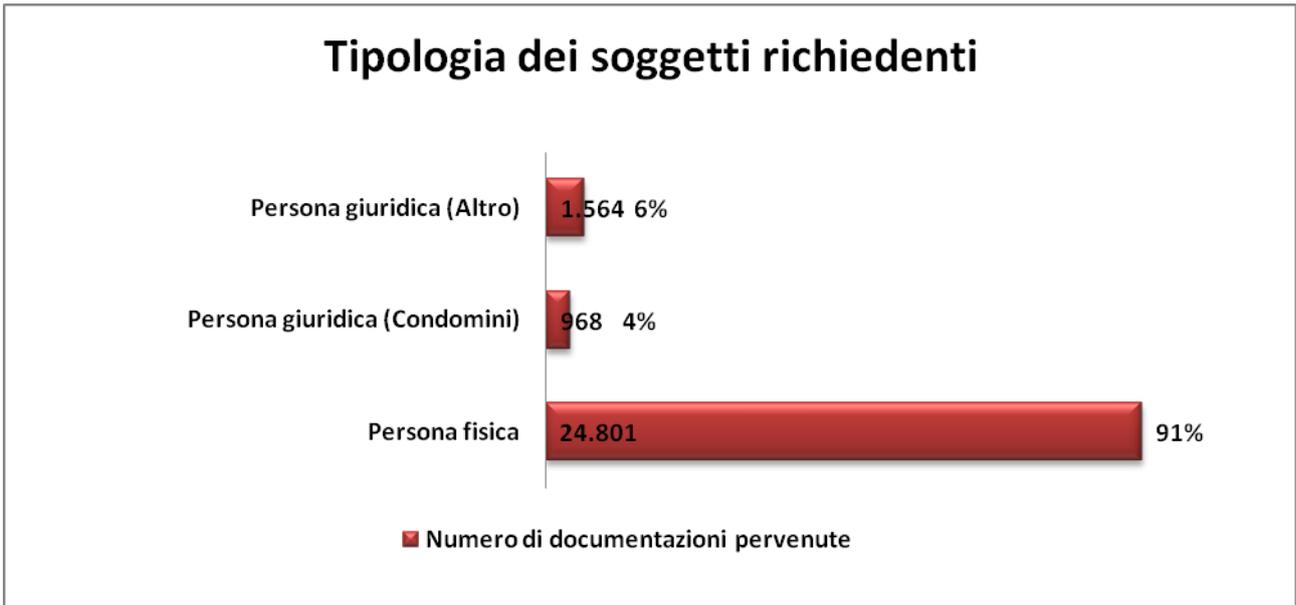


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Piemonte

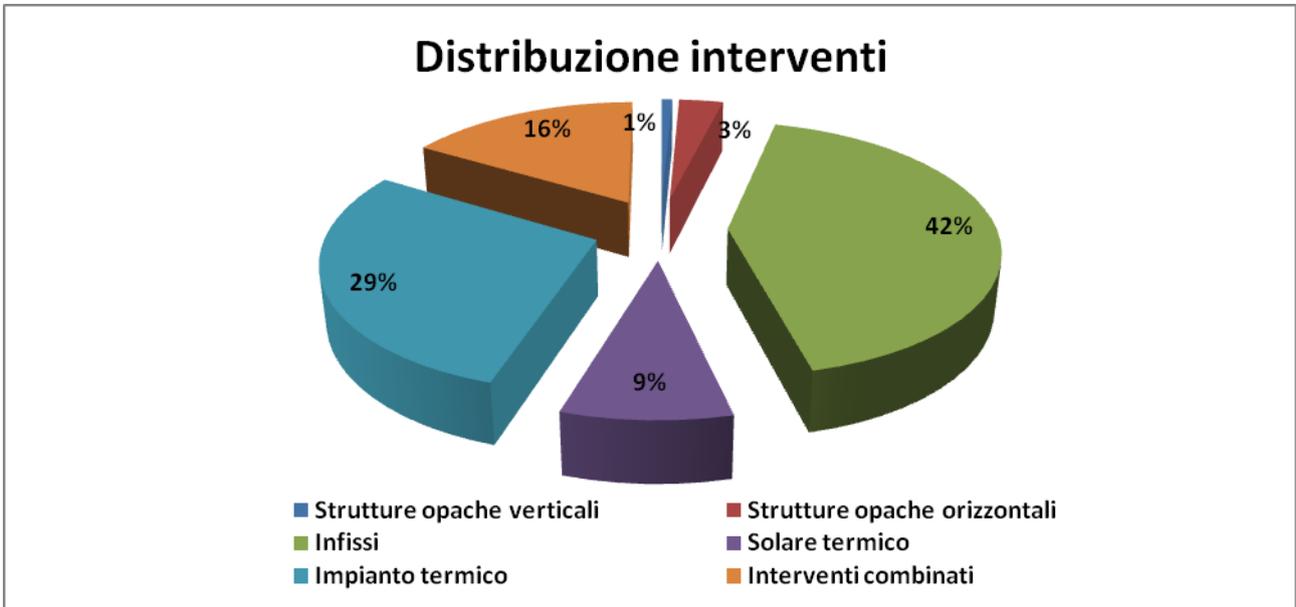


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Piemonte

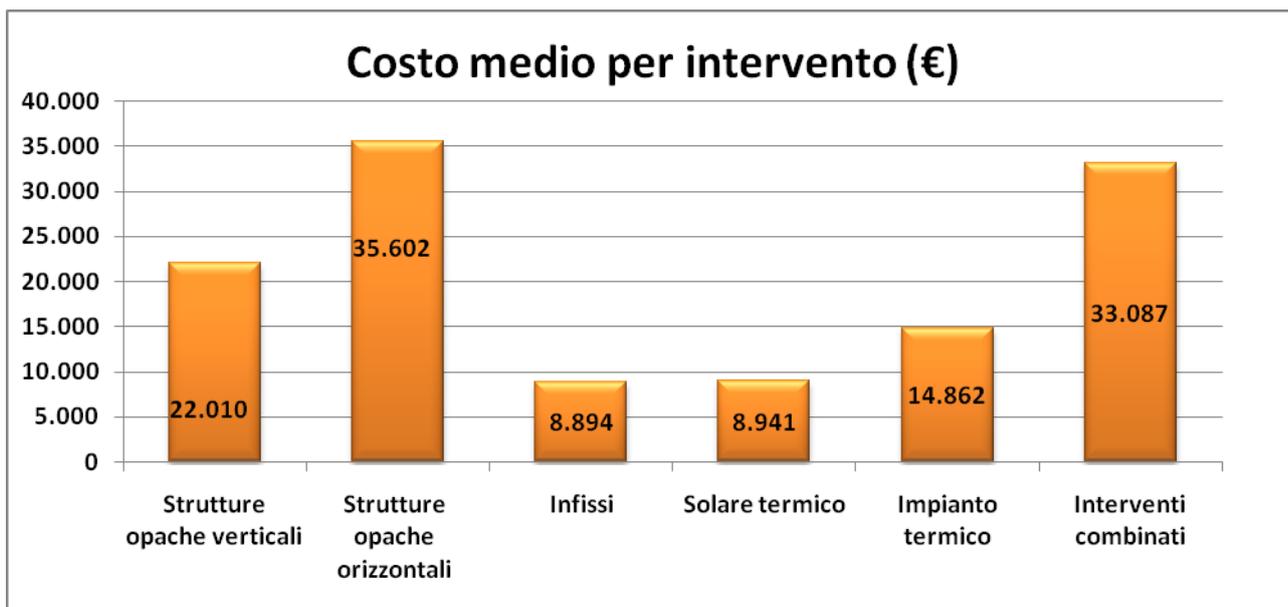


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Piemonte

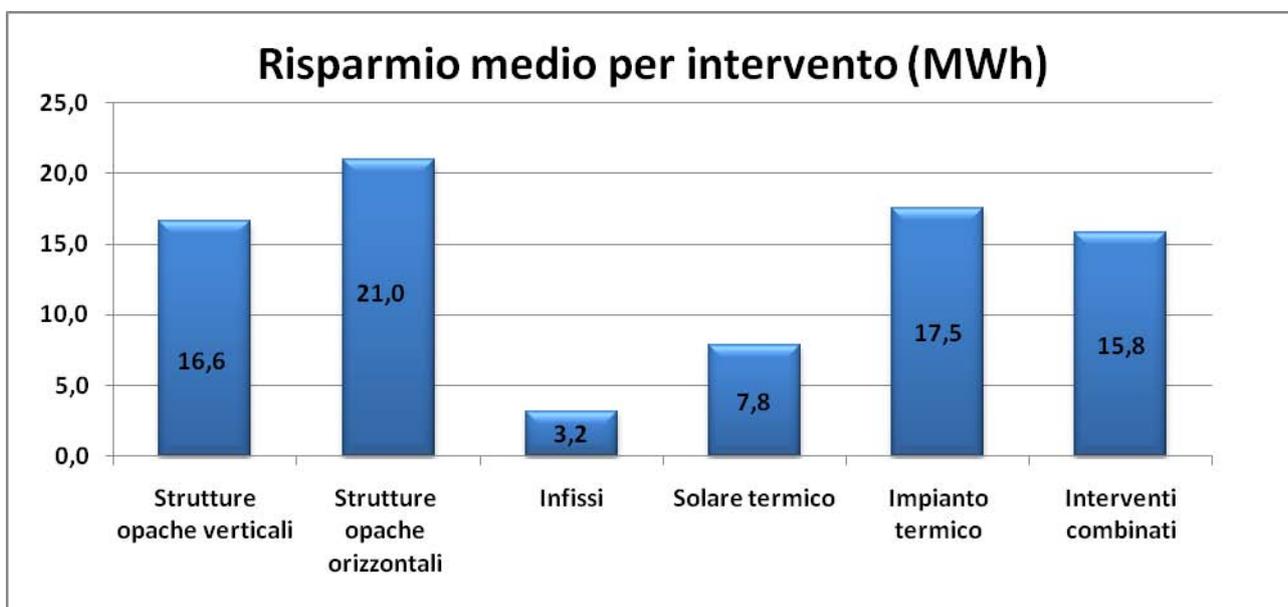


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Piemonte

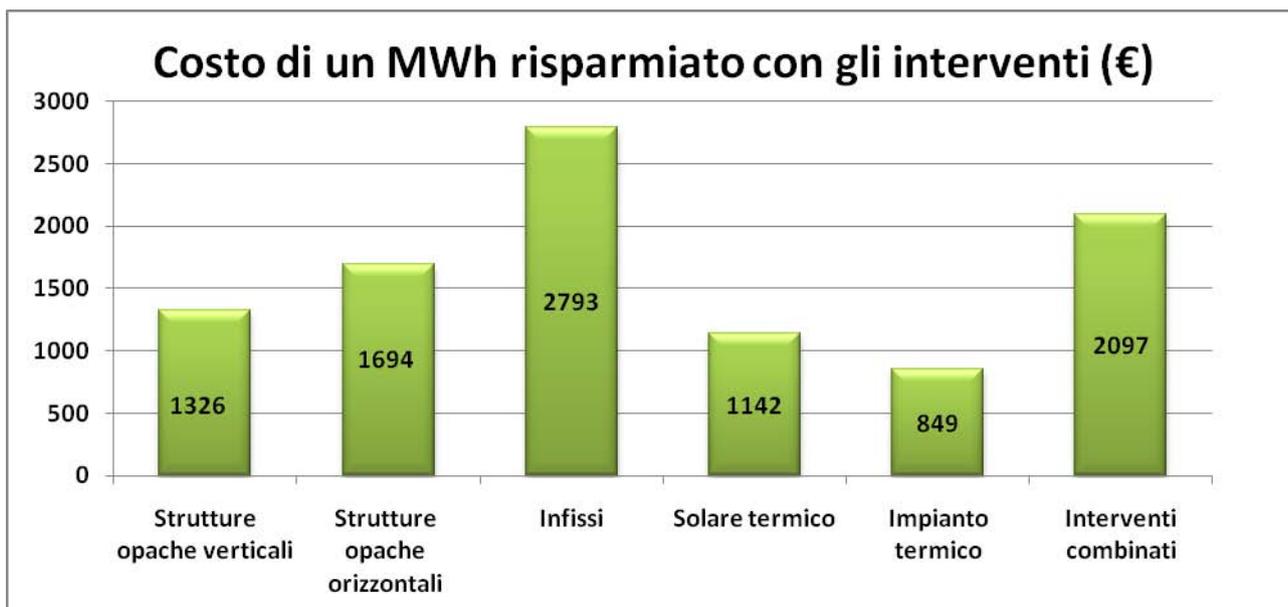


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Piemonte

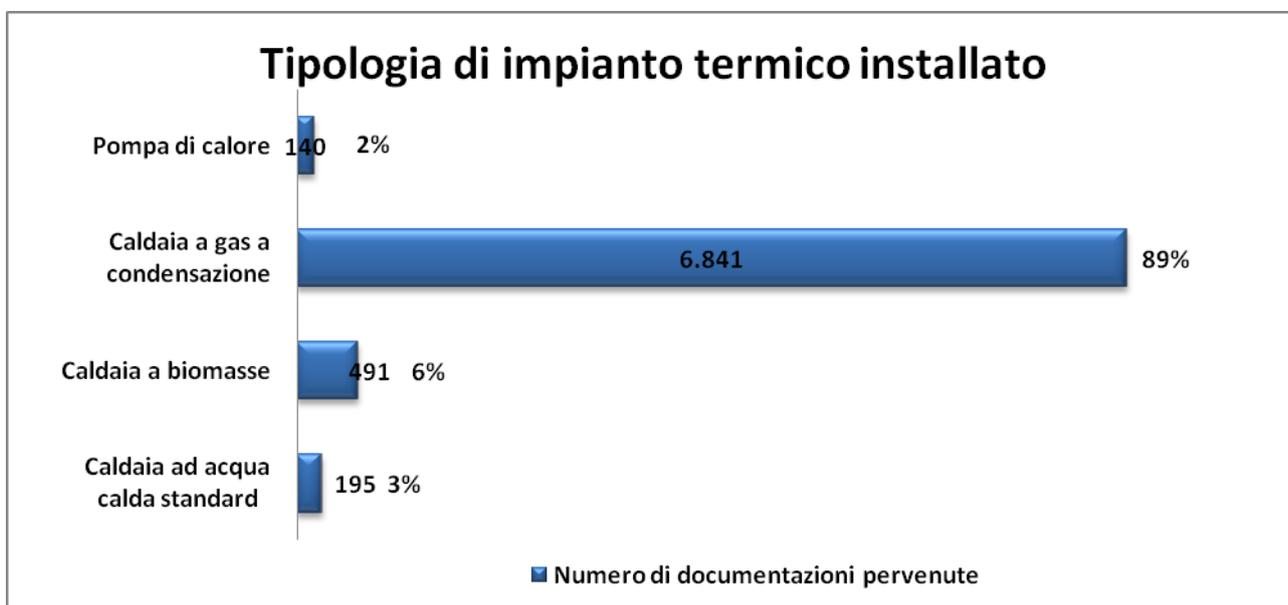


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Piemonte

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	4.490.085	2.469.547	22.010
Strutture opache orizzontali	30.474.921	16.761.207	35.602
Infissi	103.113.341	56.712.337	8.894
Solare termico	20.770.320	11.423.676	8.941
Impianto termico	116.862.731	64.274.502	14.862
Interventi combinati	148.628.319	81.745.576	33.087
<b>Totale</b>	<b>424.339.716</b>	<b>233.386.844</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Piemonte

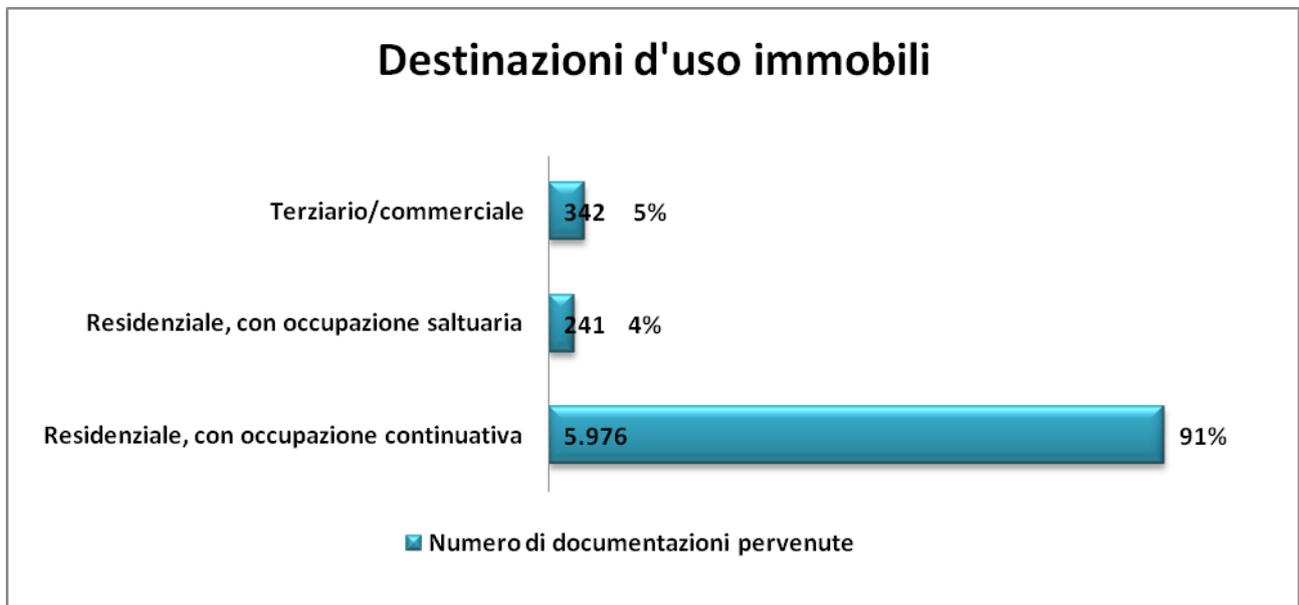


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Puglia

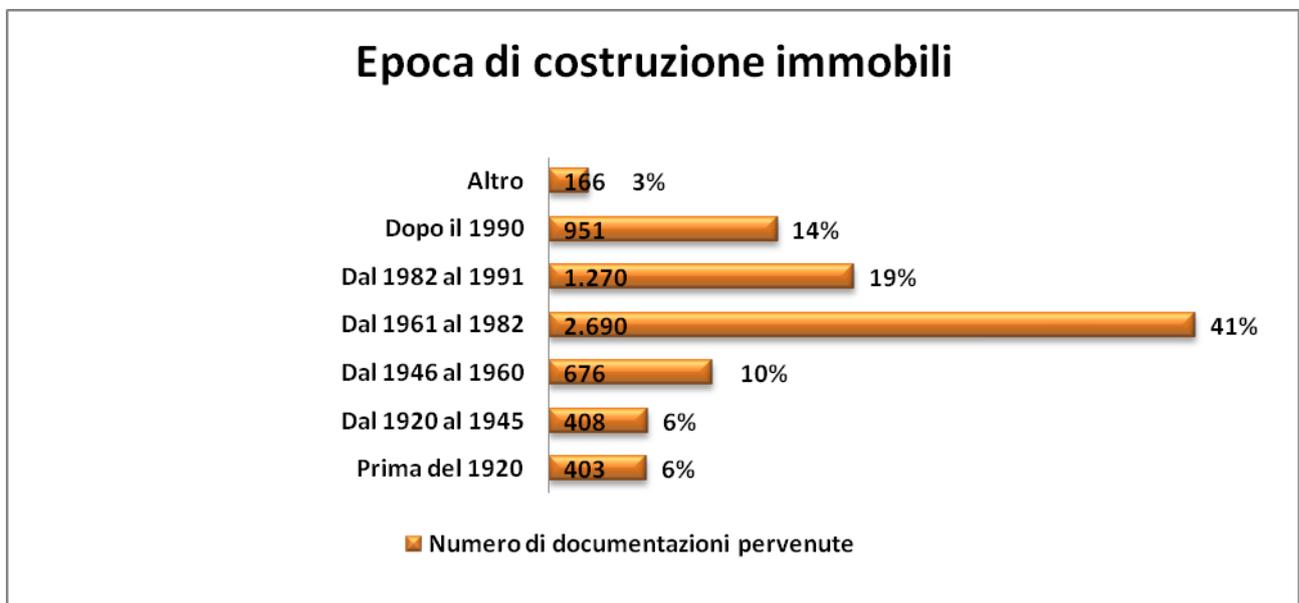


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Puglia

### Divisione volumetrica immobili

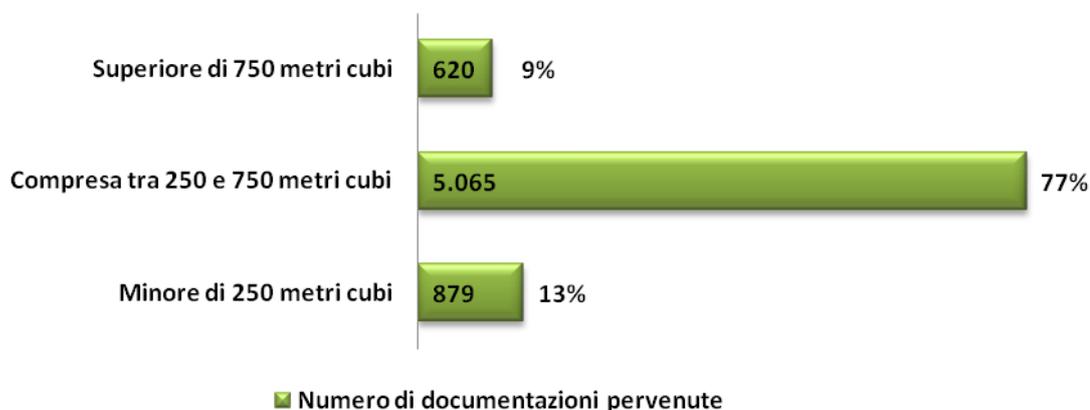


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Puglia

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

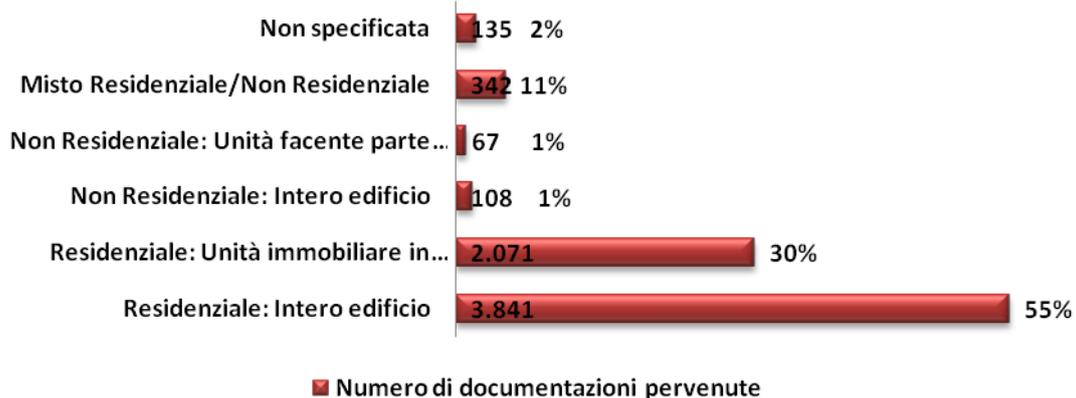


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Puglia

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

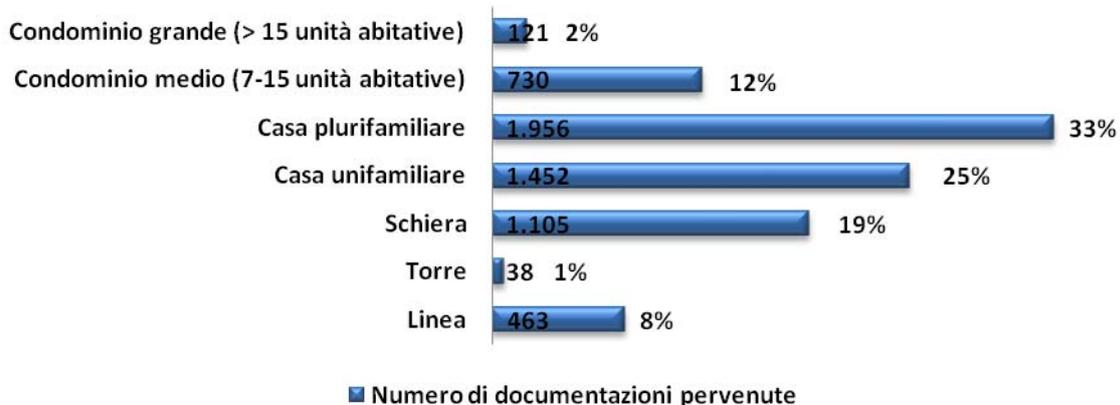


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Puglia

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

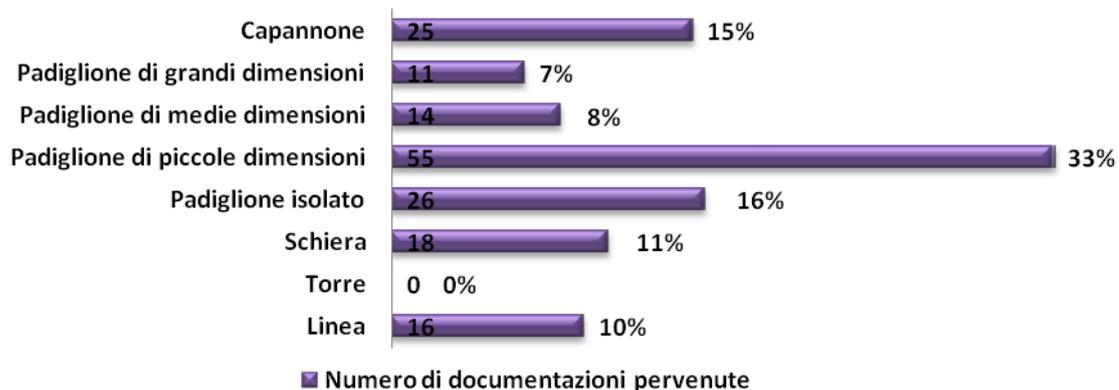


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Puglia

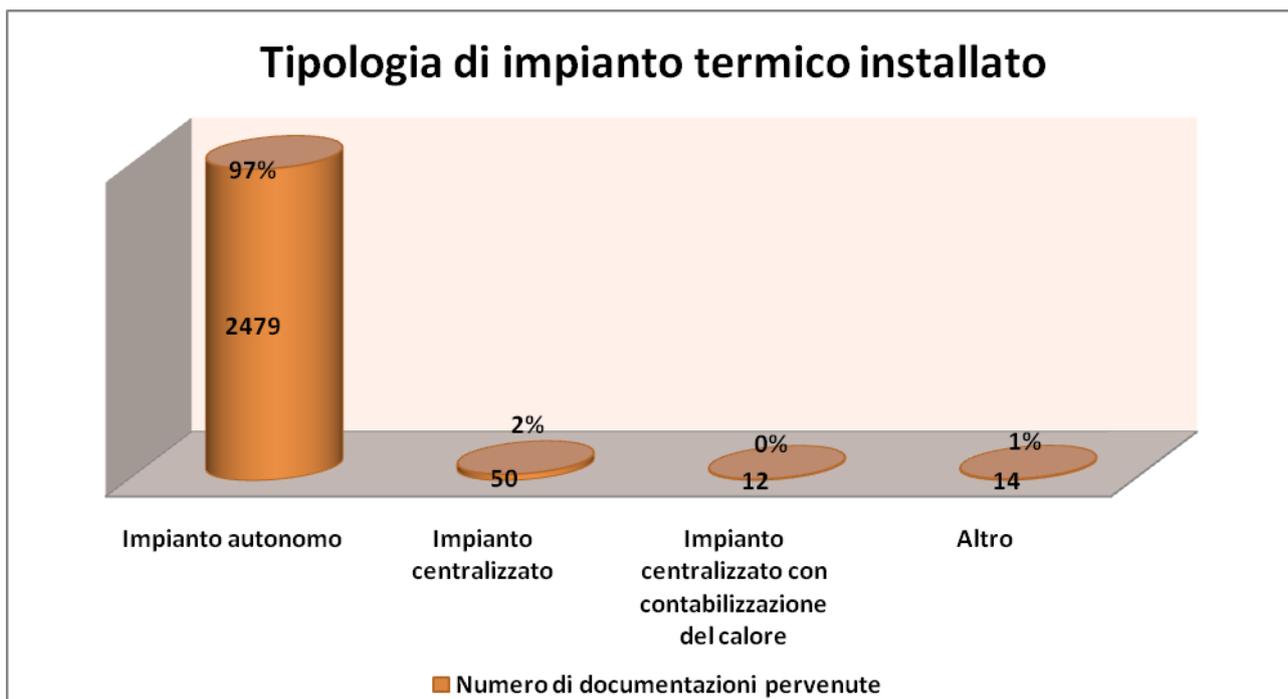


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Puglia

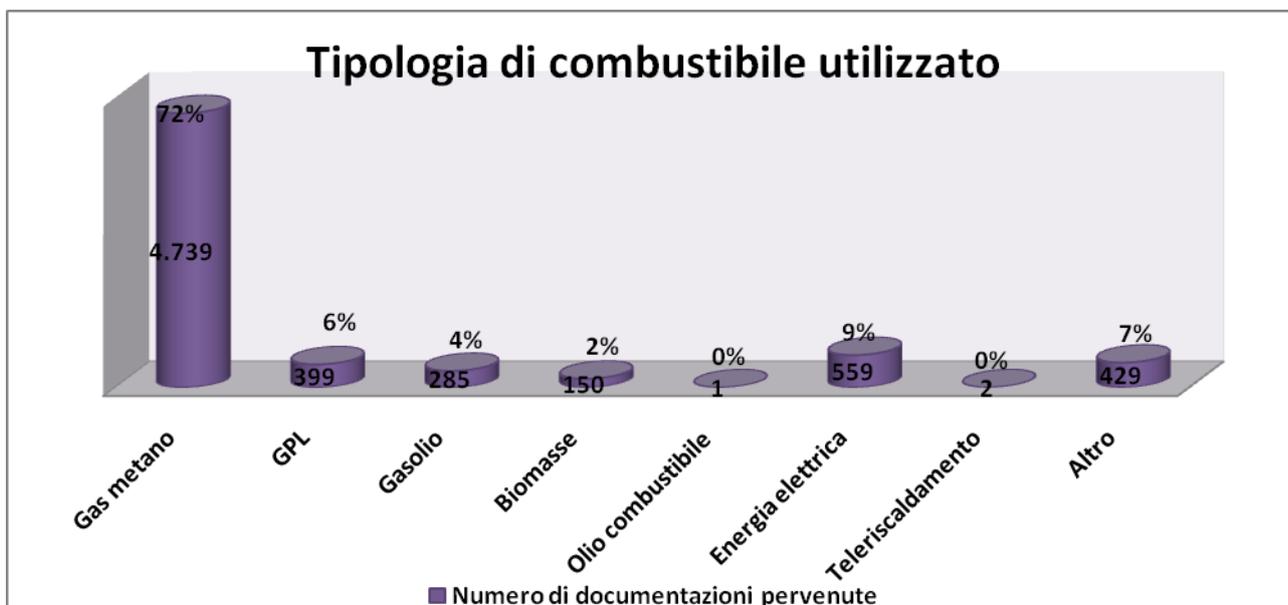


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Puglia

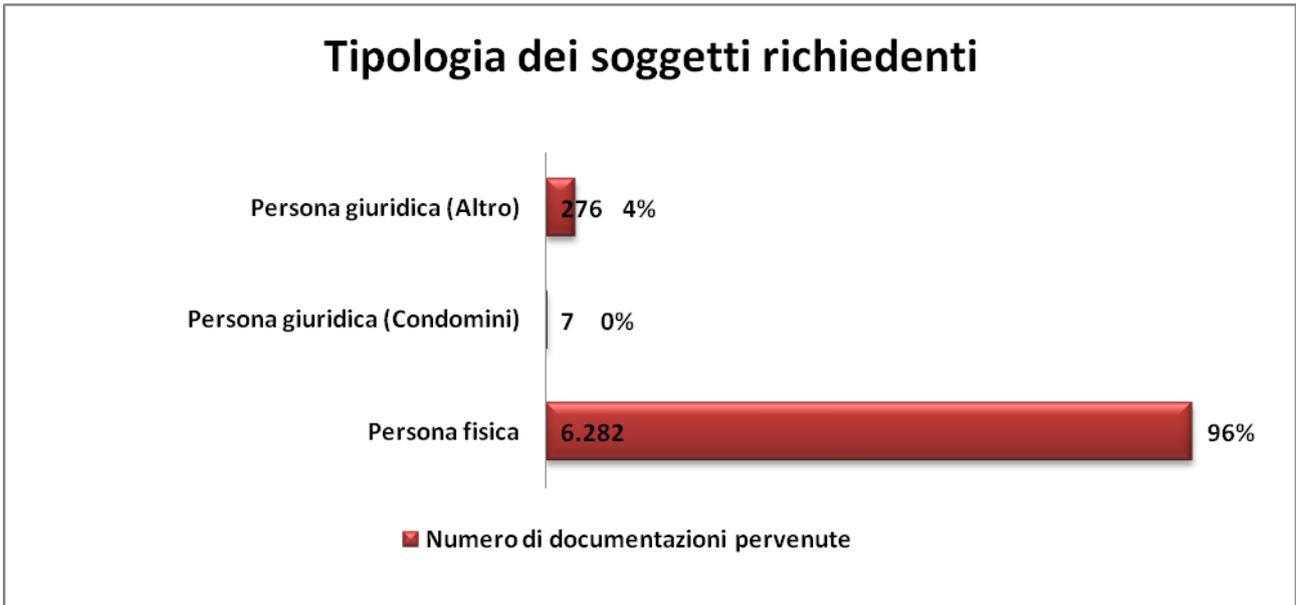


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Puglia

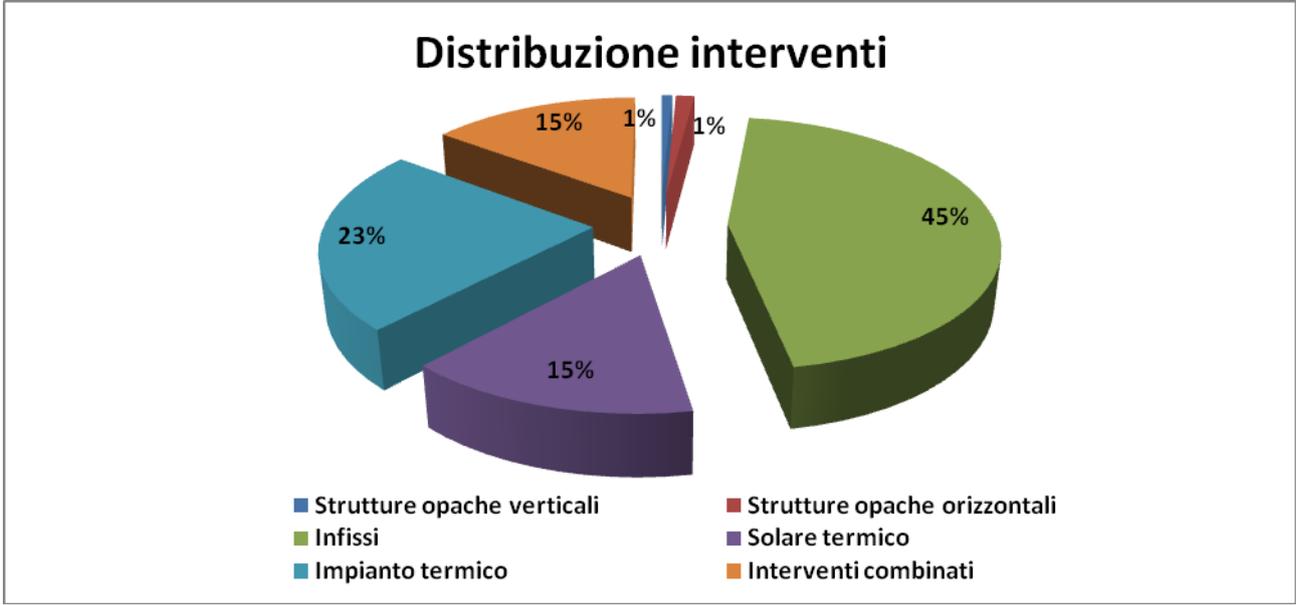


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Puglia

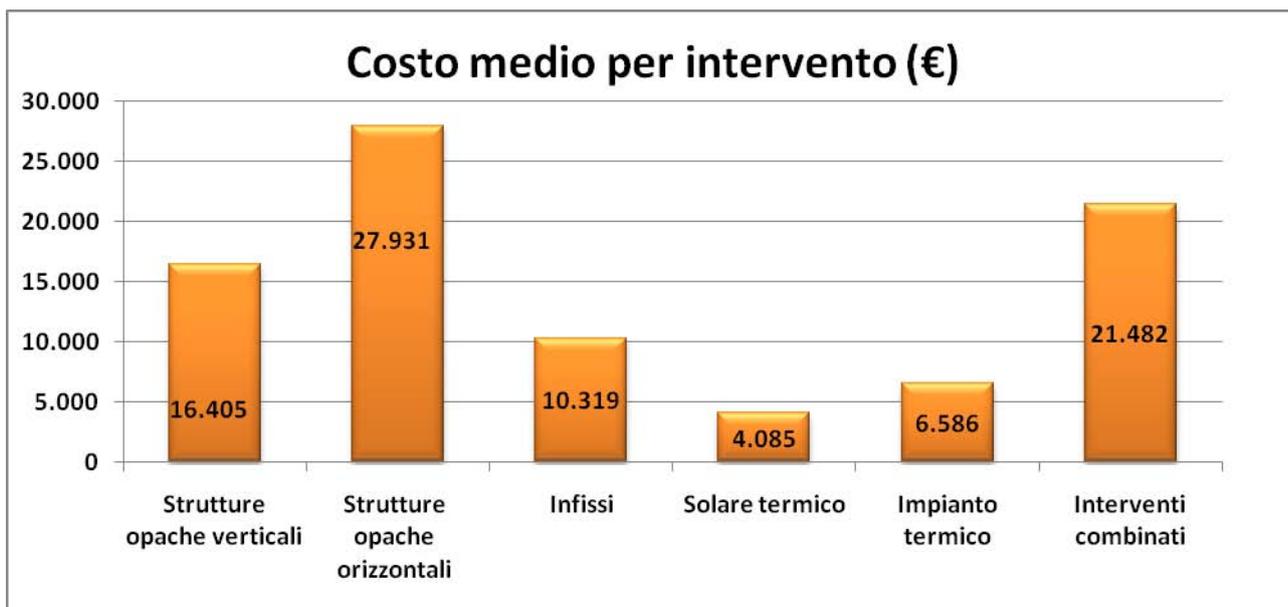


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Puglia

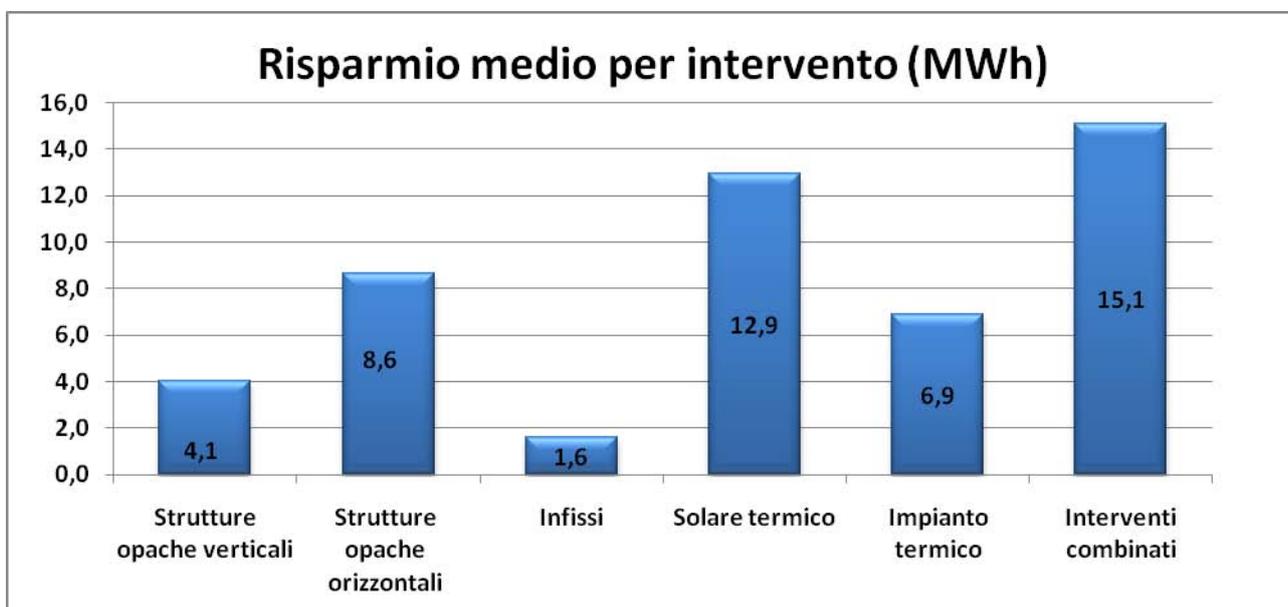


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Puglia

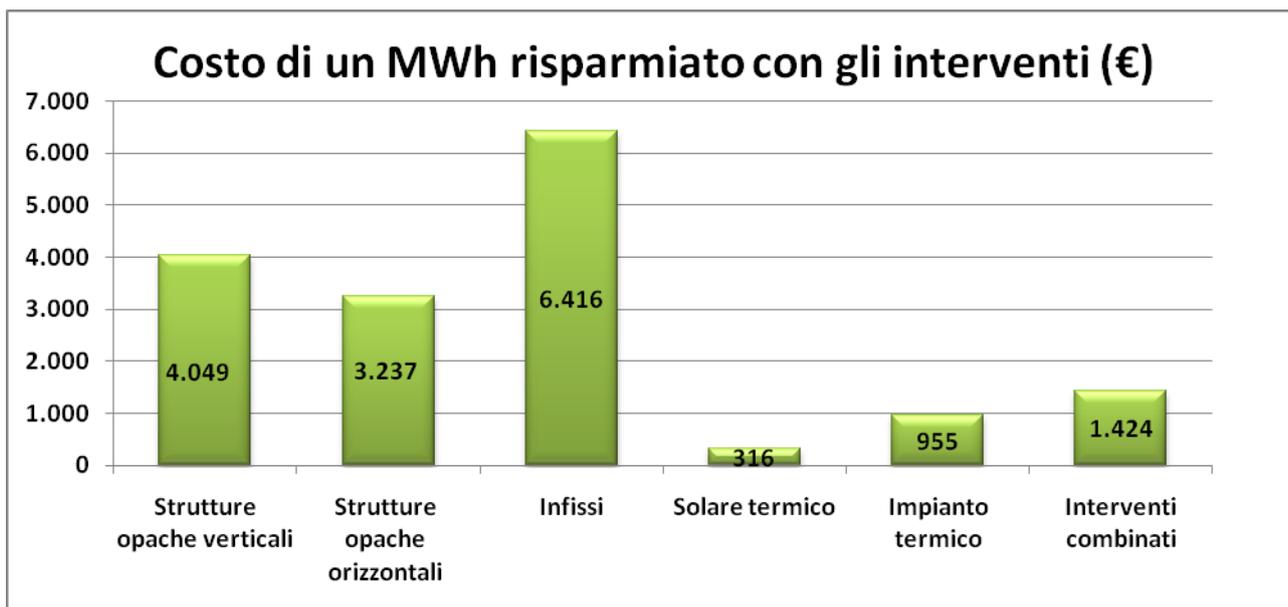


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Puglia

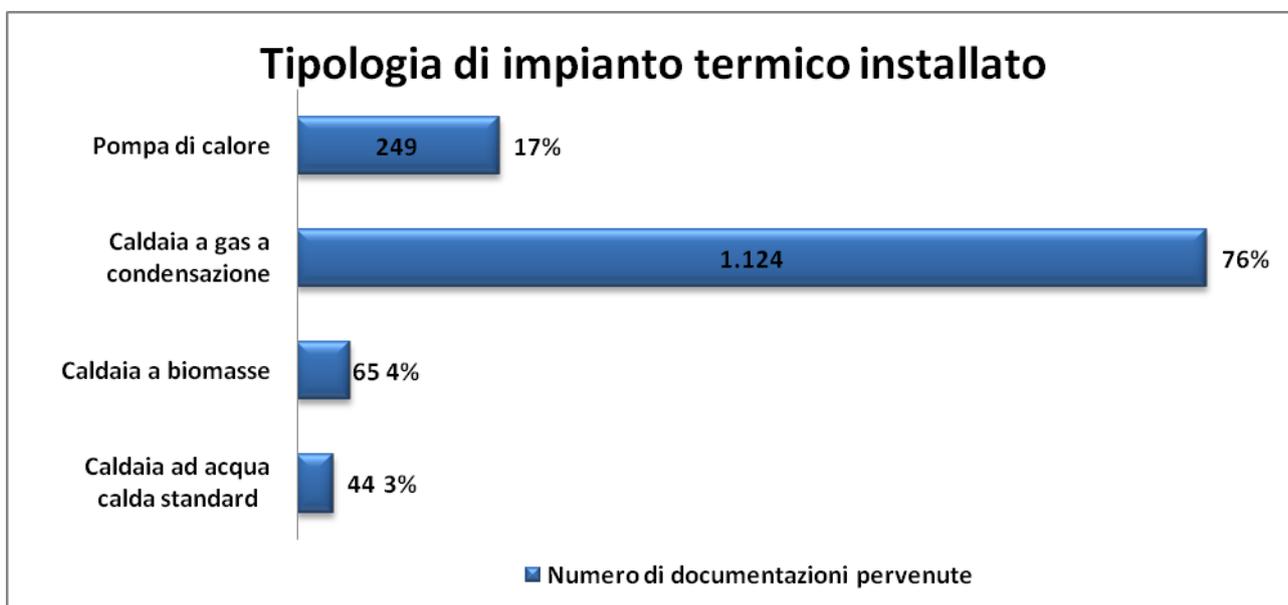


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Puglia

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	803.836	442.110	16.405
Strutture opache orizzontali	2.430.027	1.336.515	27.931
Infissi	30.616.901	16.839.296	10.319
Solare termico	3.921.295	2.156.712	4.085
Impianto termico	10.077.224	5.542.473	6.586
Interventi combinati	20.859.195	11.472.557	21.482
<b>Totale</b>	<b>68.708.478</b>	<b>37.789.663</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Puglia

## Sardegna

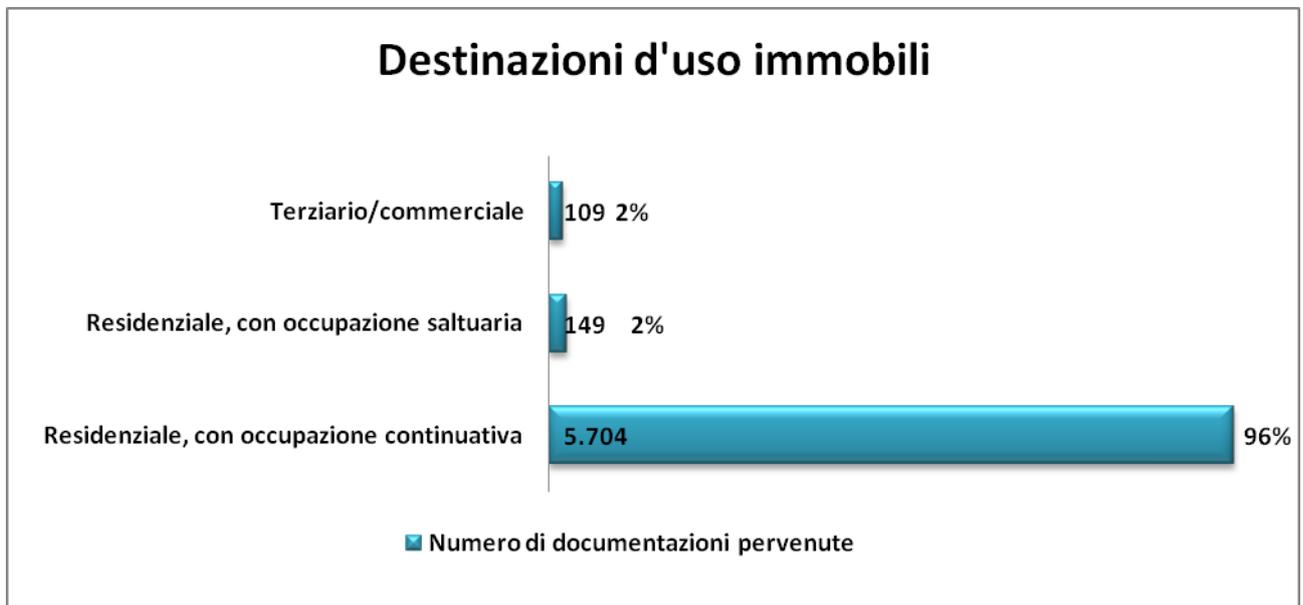


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Sardegna

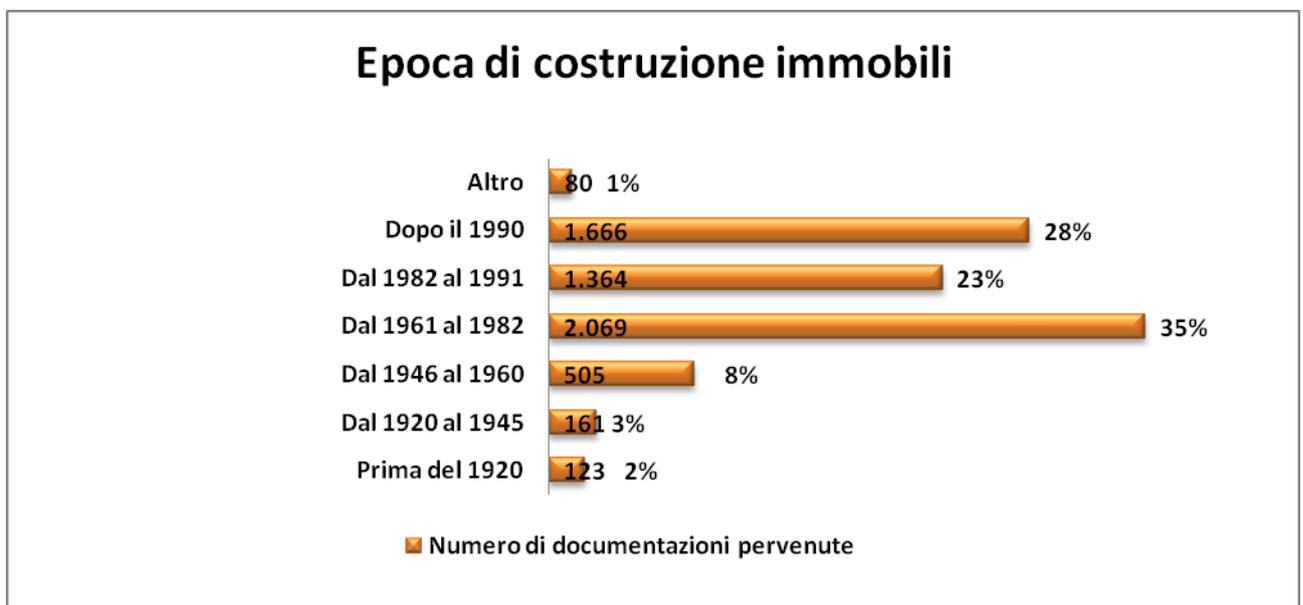


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Sardegna

### Divisione volumetrica immobili

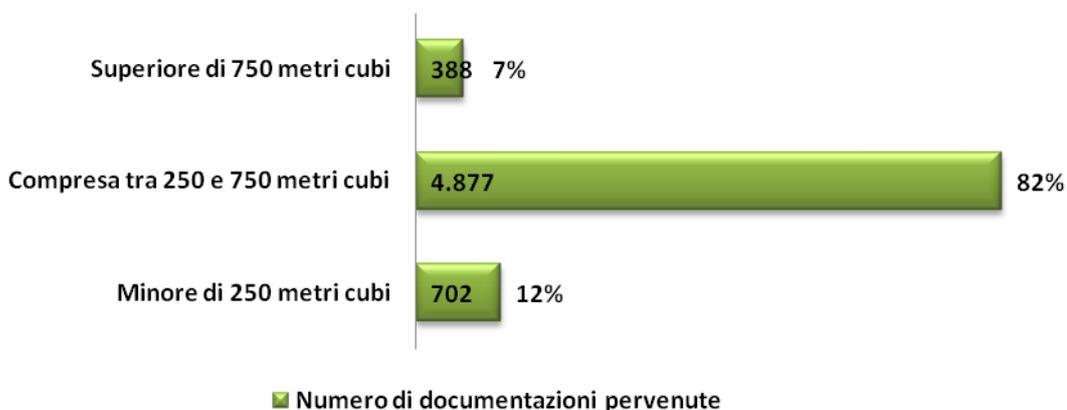


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Sardegna

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

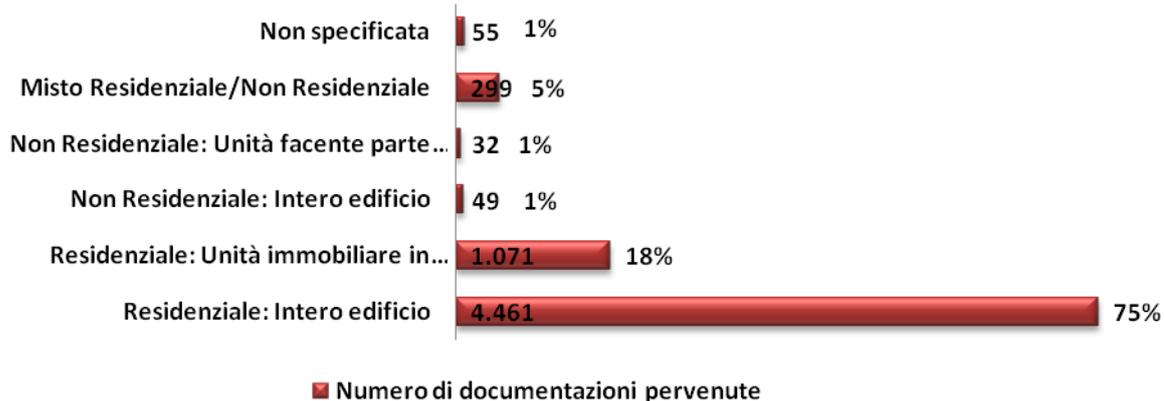


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Sardegna

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

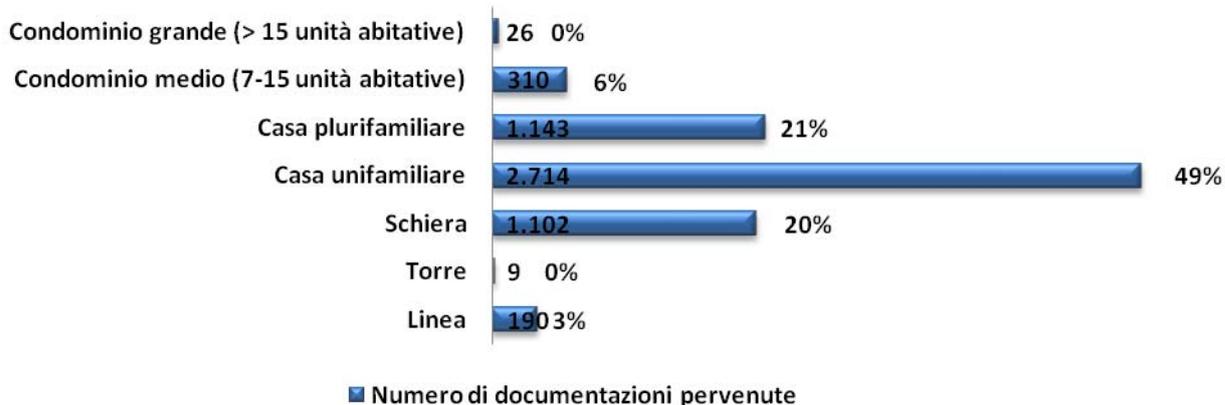


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Sardegna

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

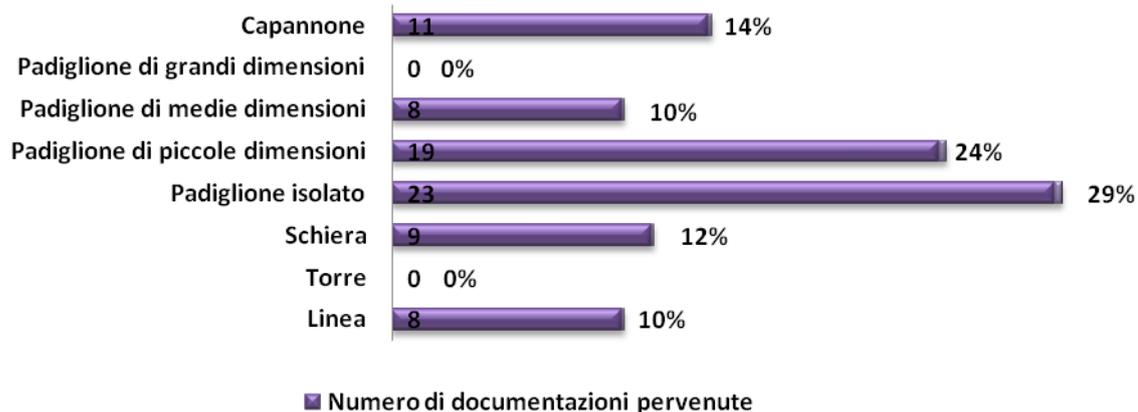


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Sardegna

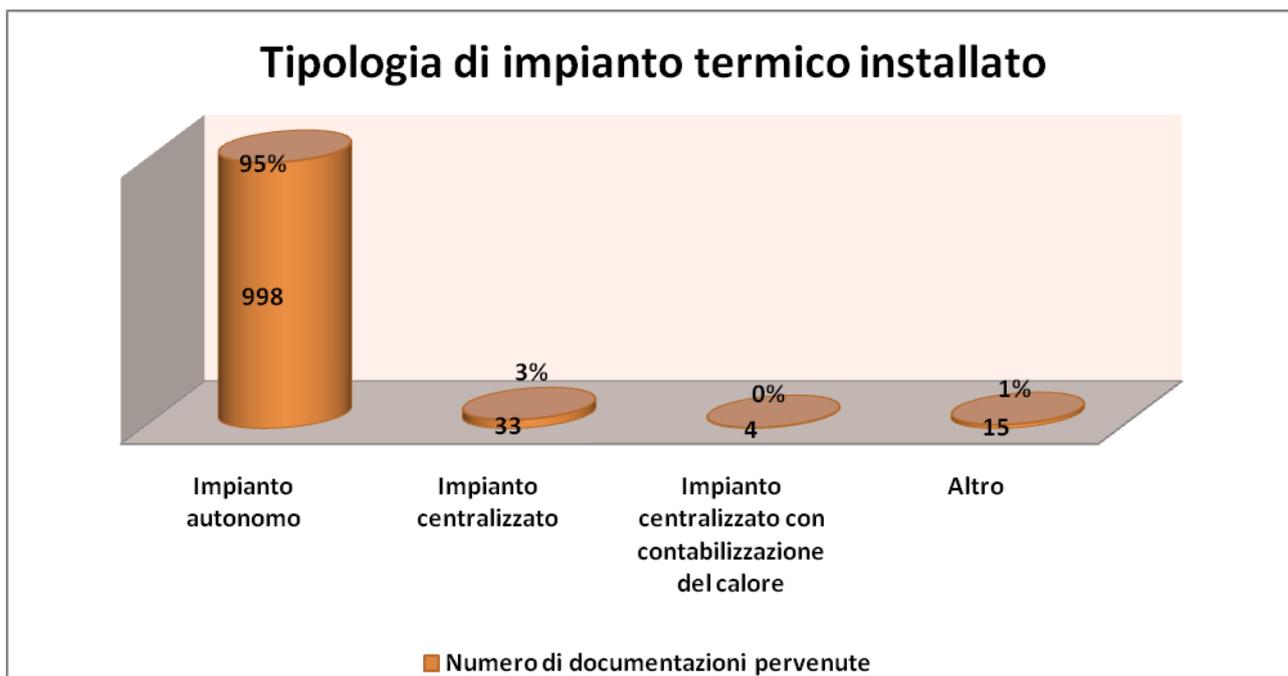


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Sardegna

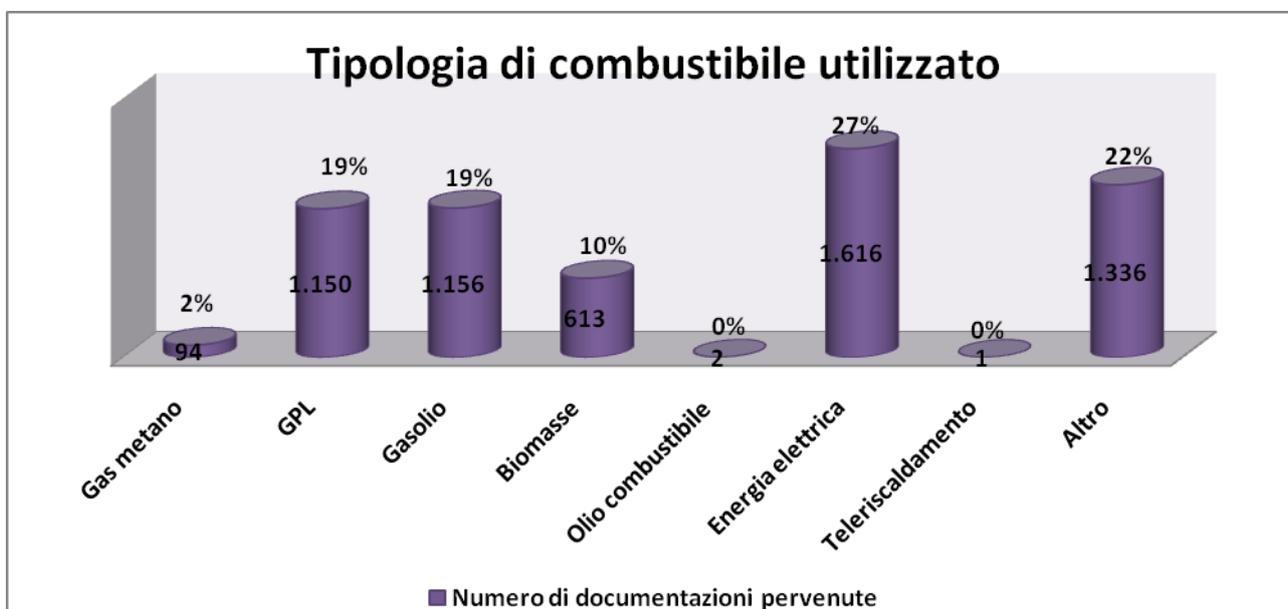


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Sardegna

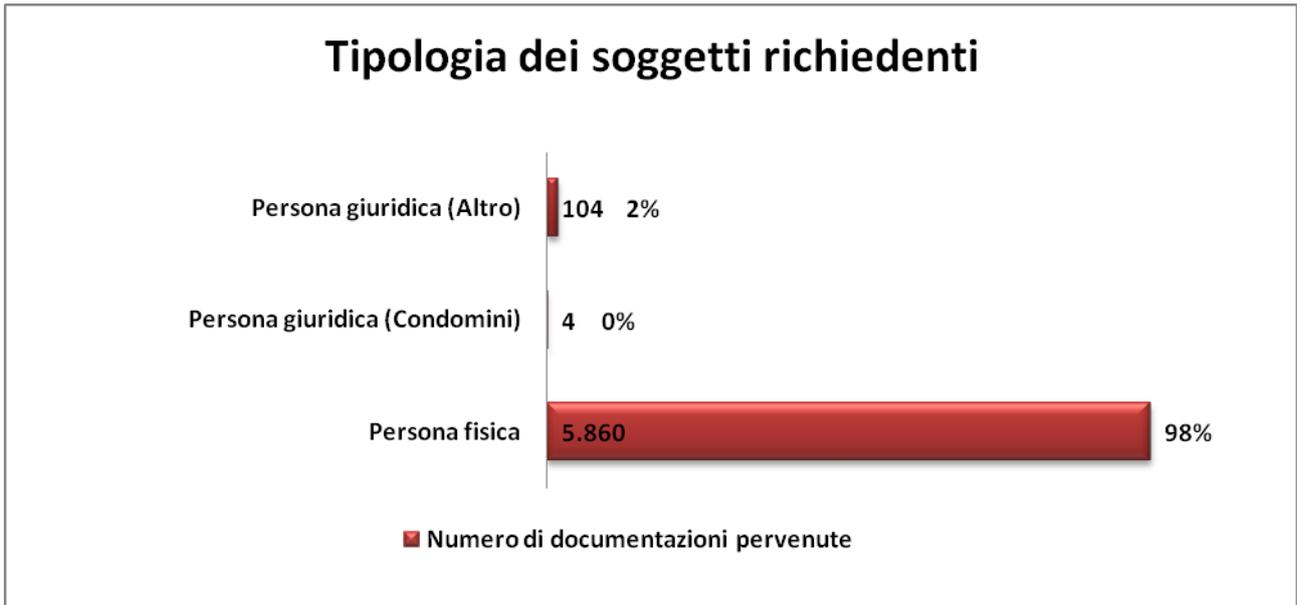


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Sardegna

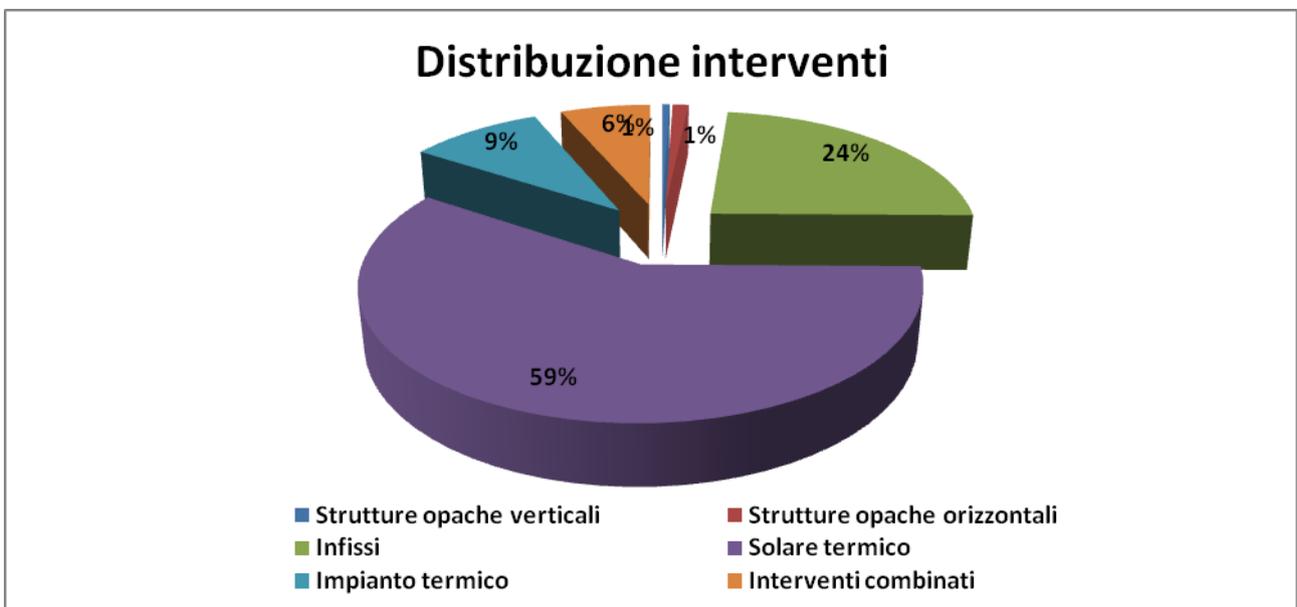


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Sardegna

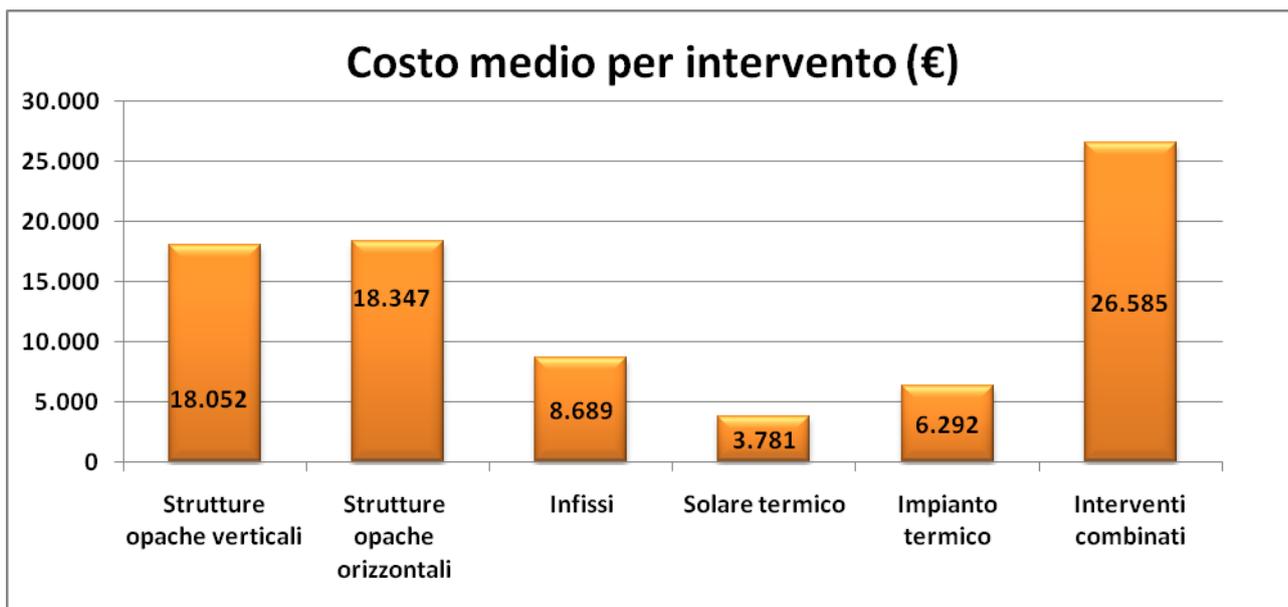


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Sardegna

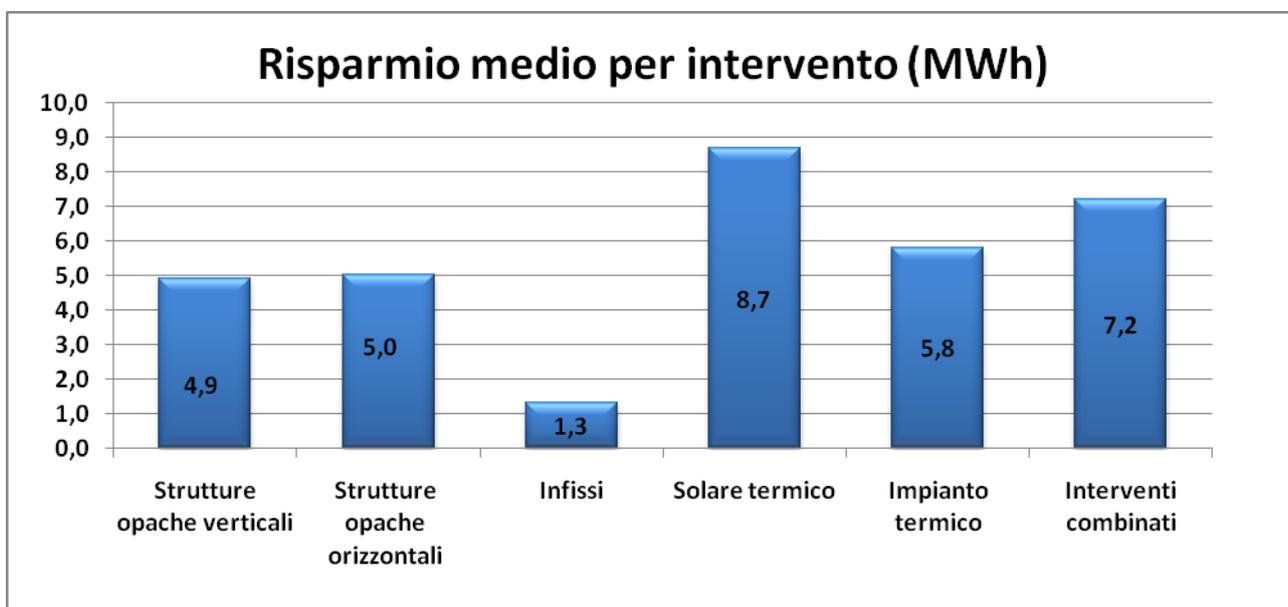


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Sardegna

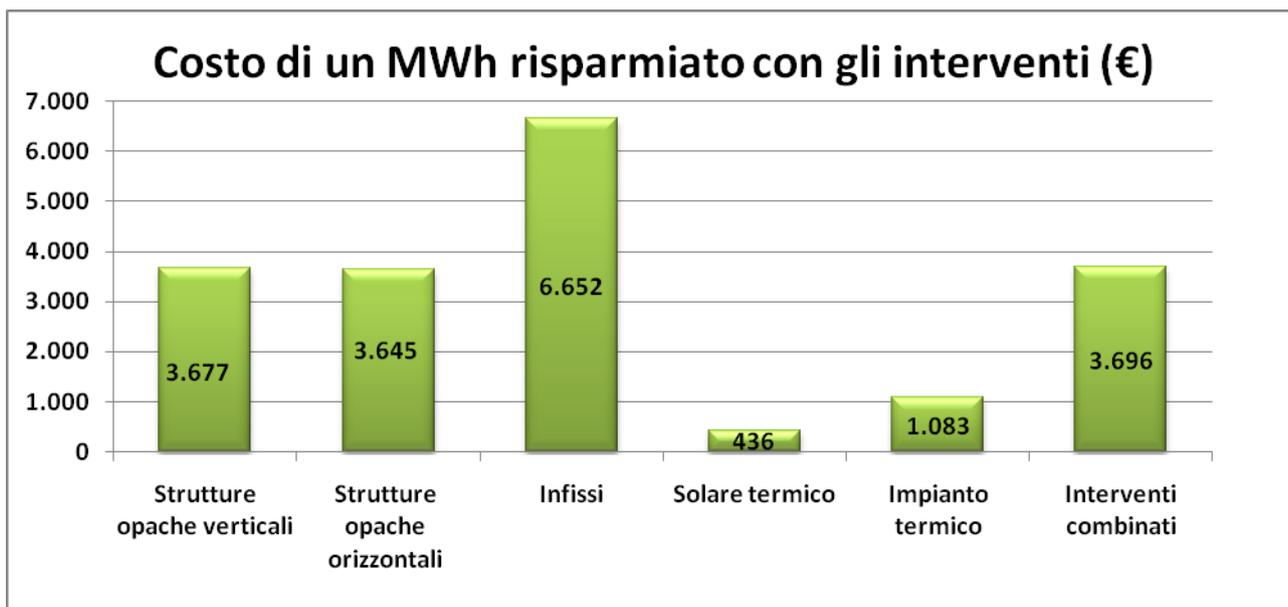


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Sardegna

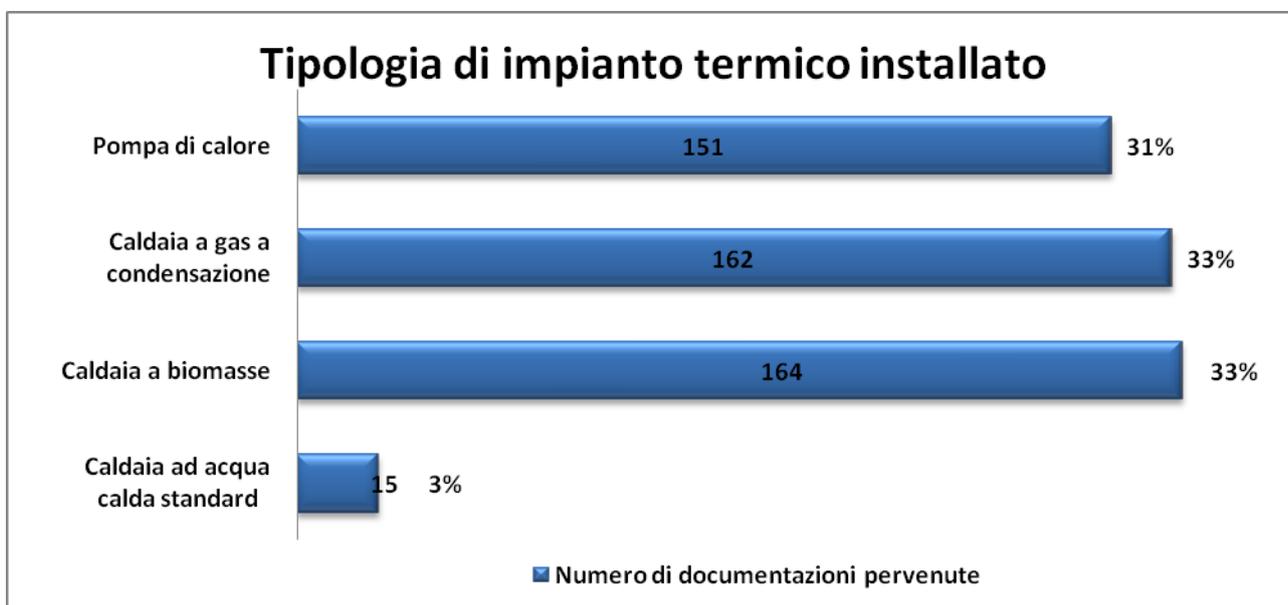


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Sardegna

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	559.604	307.782	18.052
Strutture opache orizzontali	1.247.580	686.169	18.347
Infissi	12.208.015	6.714.408	8.689
Solare termico	13.314.097	7.322.753	3.781
Impianto termico	3.523.775	1.938.076	6.292
Interventi combinati	10.155.451	5.585.498	26.585
<b>Totale</b>	<b>41.008.522</b>	<b>22.554.687</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Sardegna

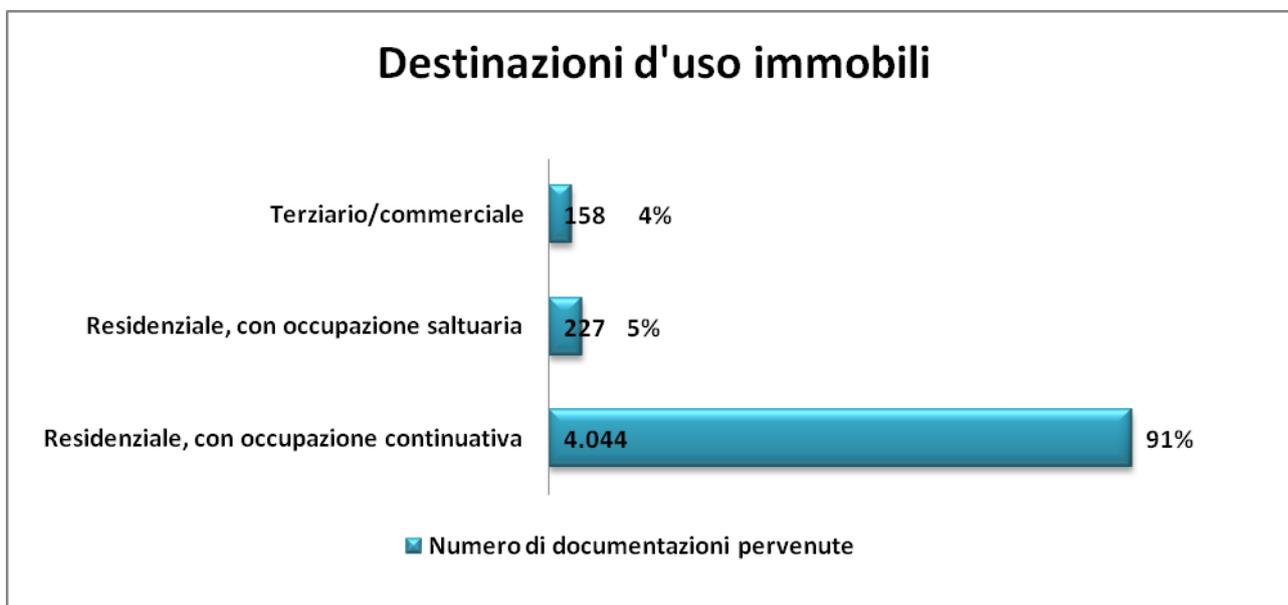


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Sicilia

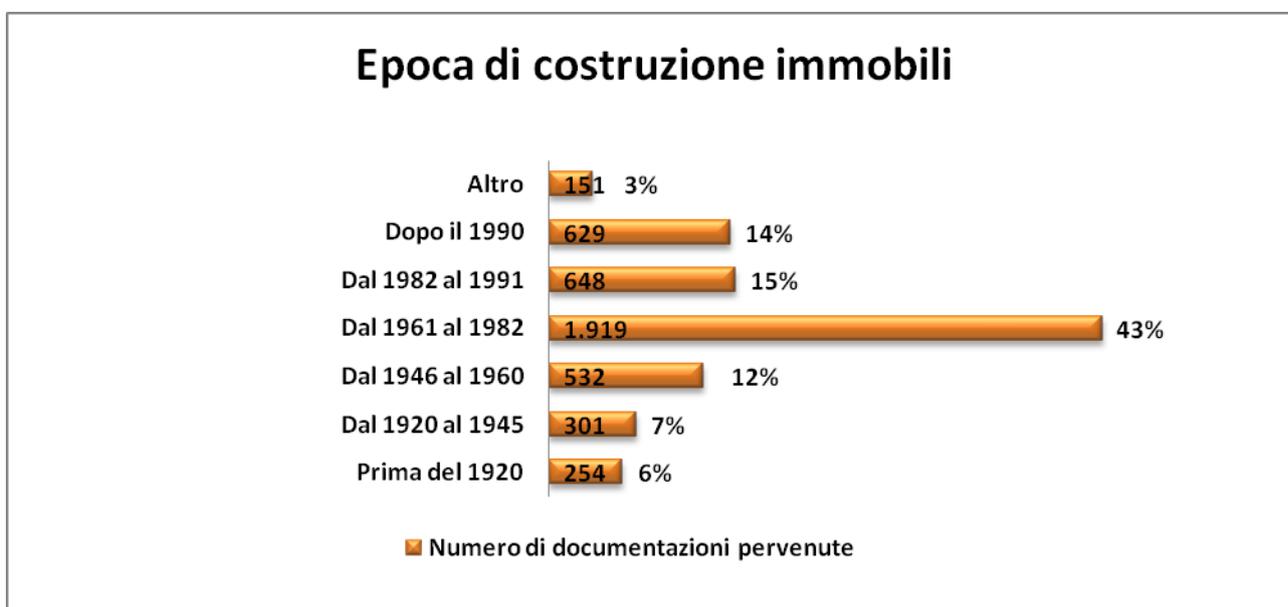


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Sicilia

### Divisione volumetrica immobili

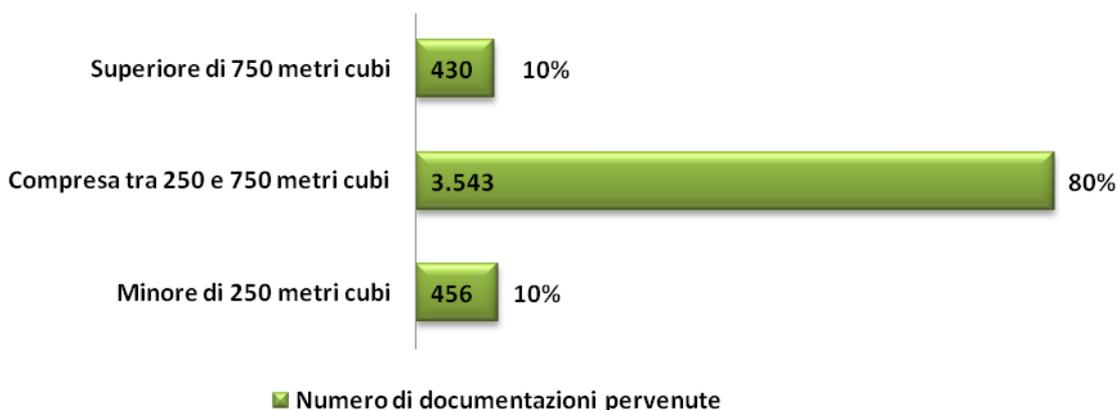


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Sicilia

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

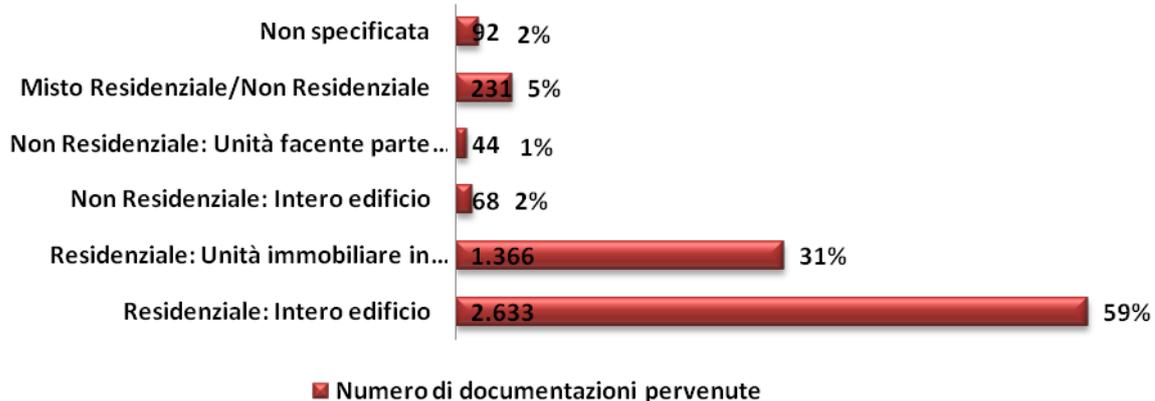


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Sicilia

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

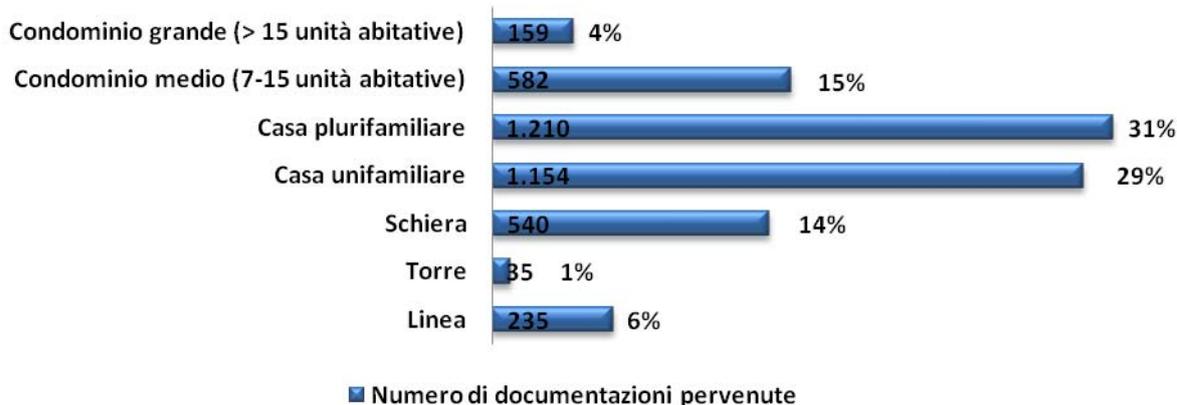


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Sicilia

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

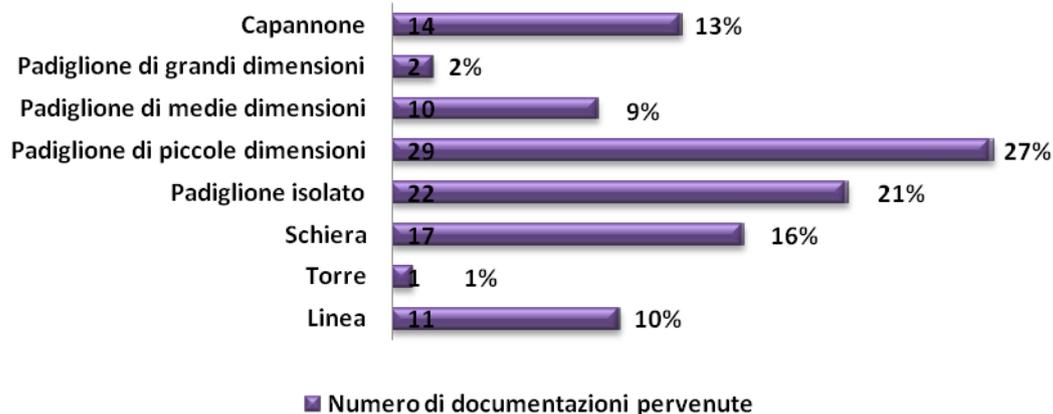


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Sicilia

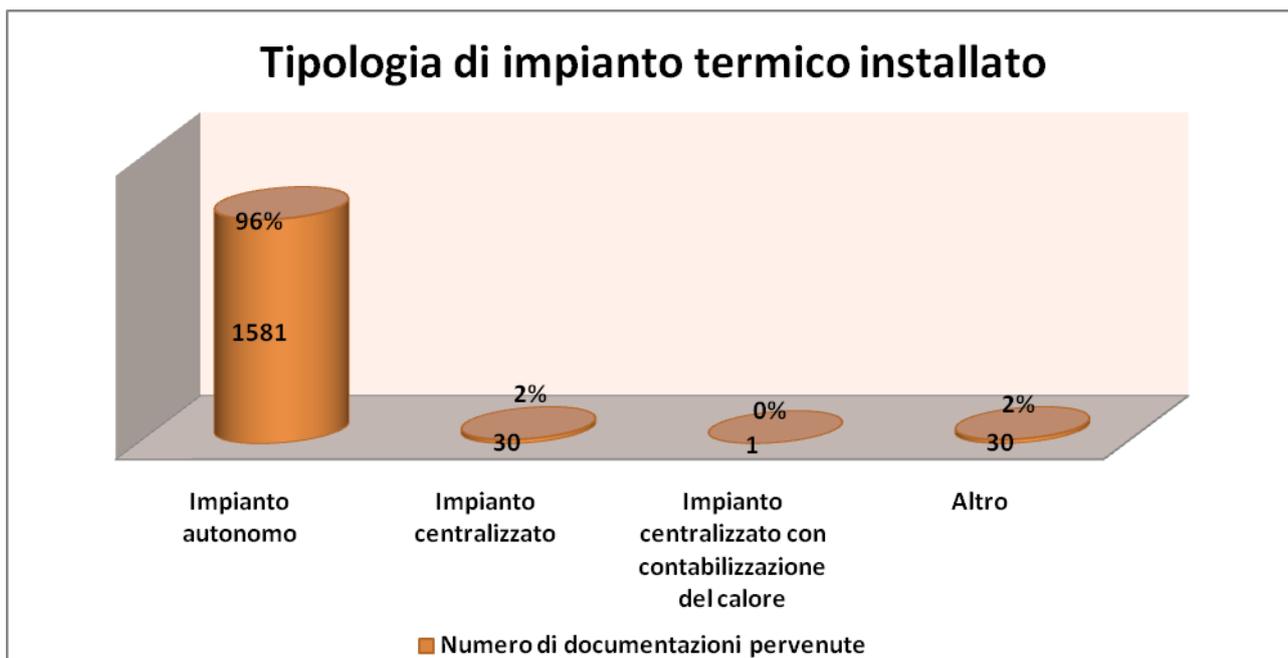


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Sicilia

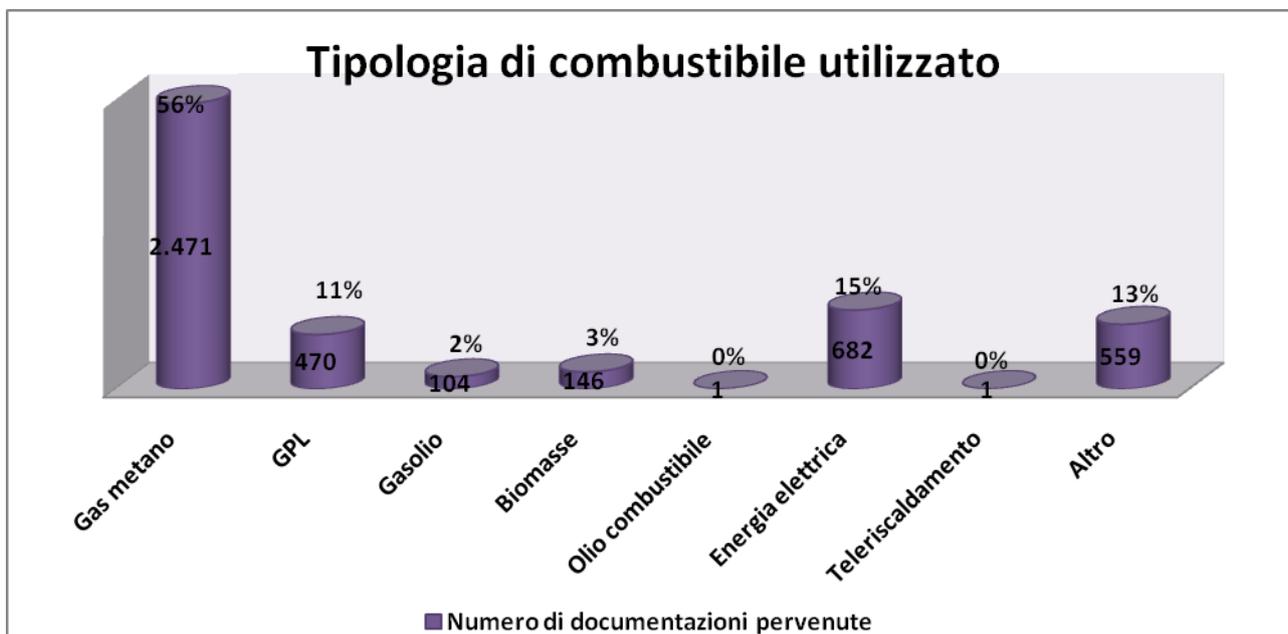


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Sicilia

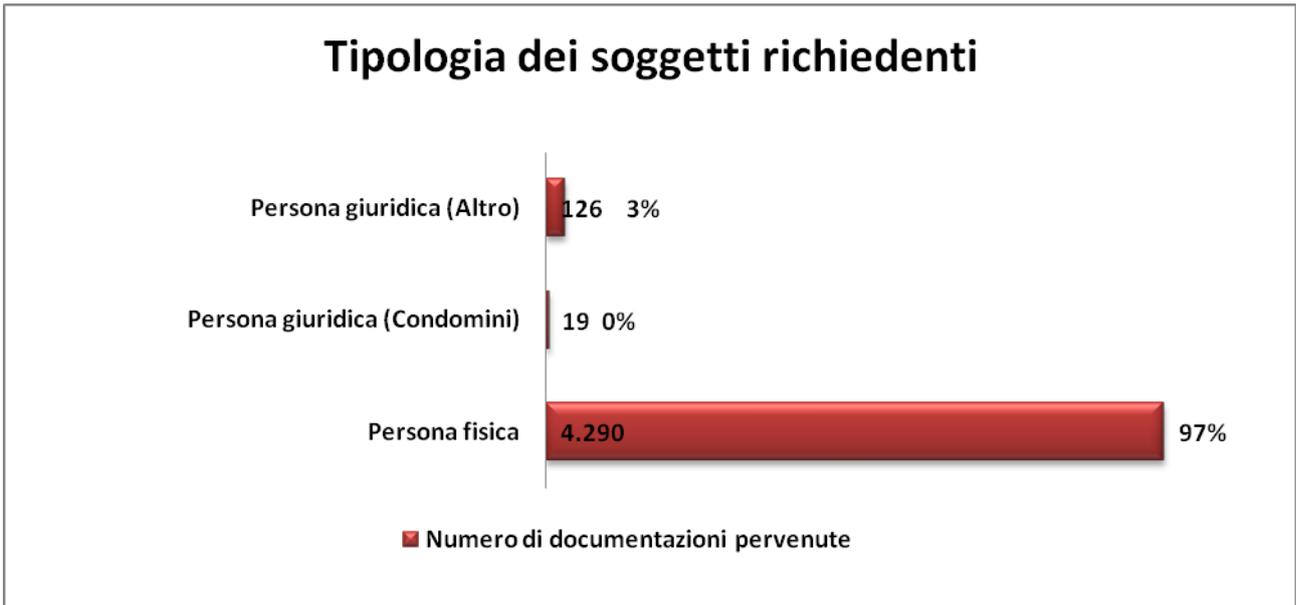


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Sicilia

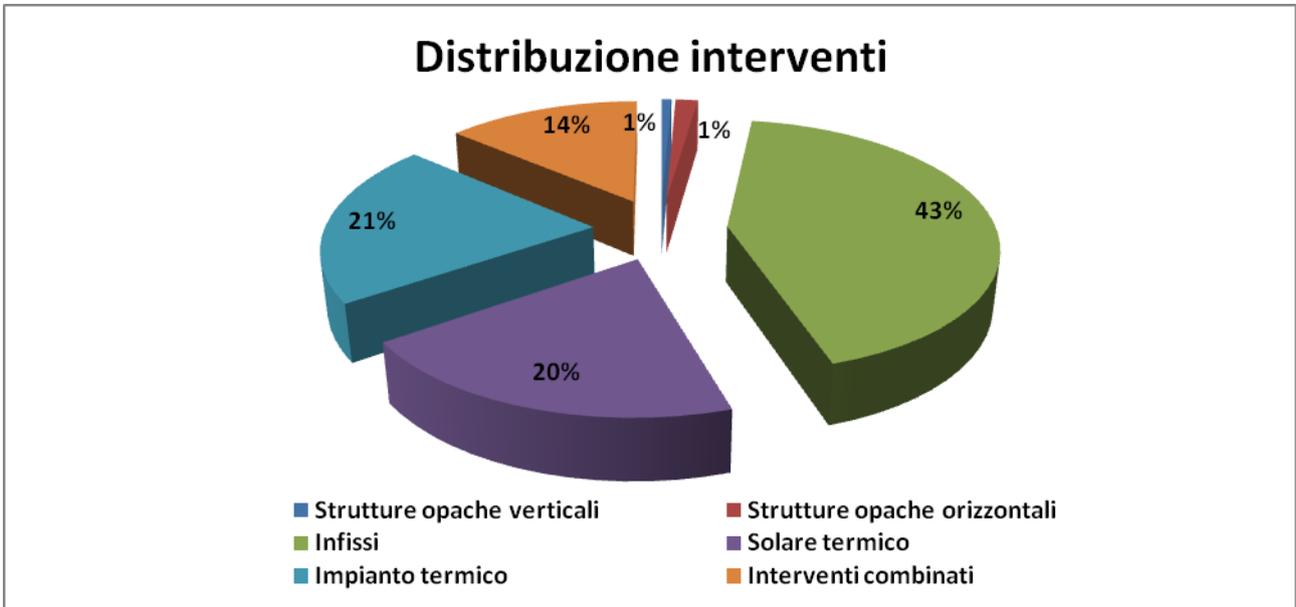


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Sicilia

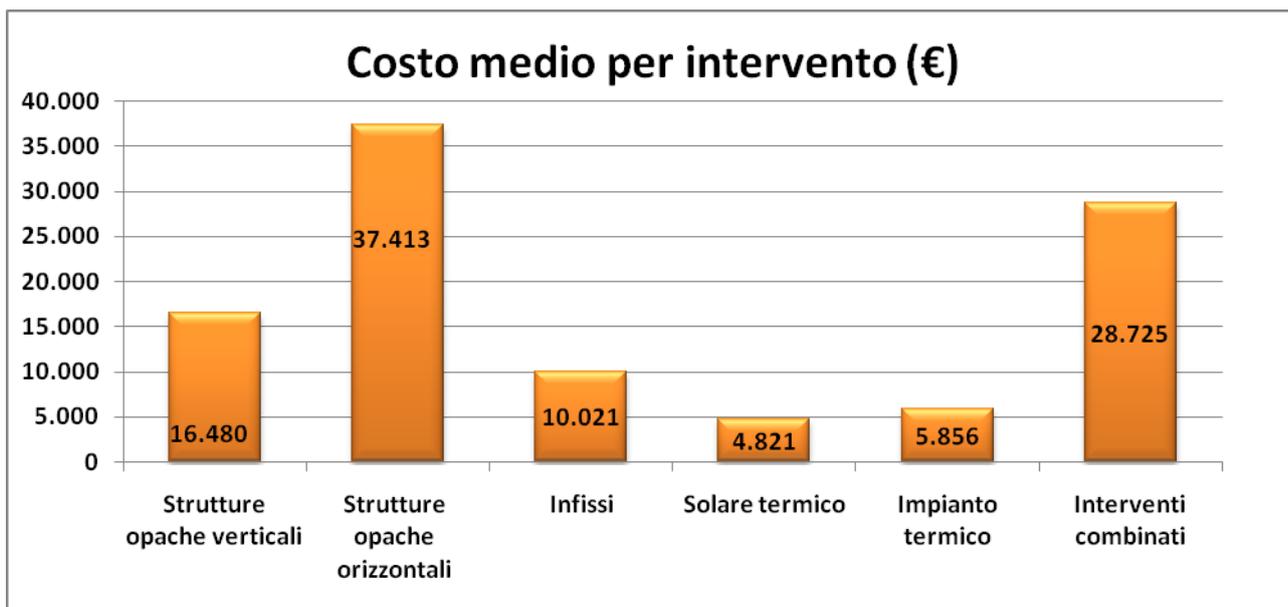


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Sicilia

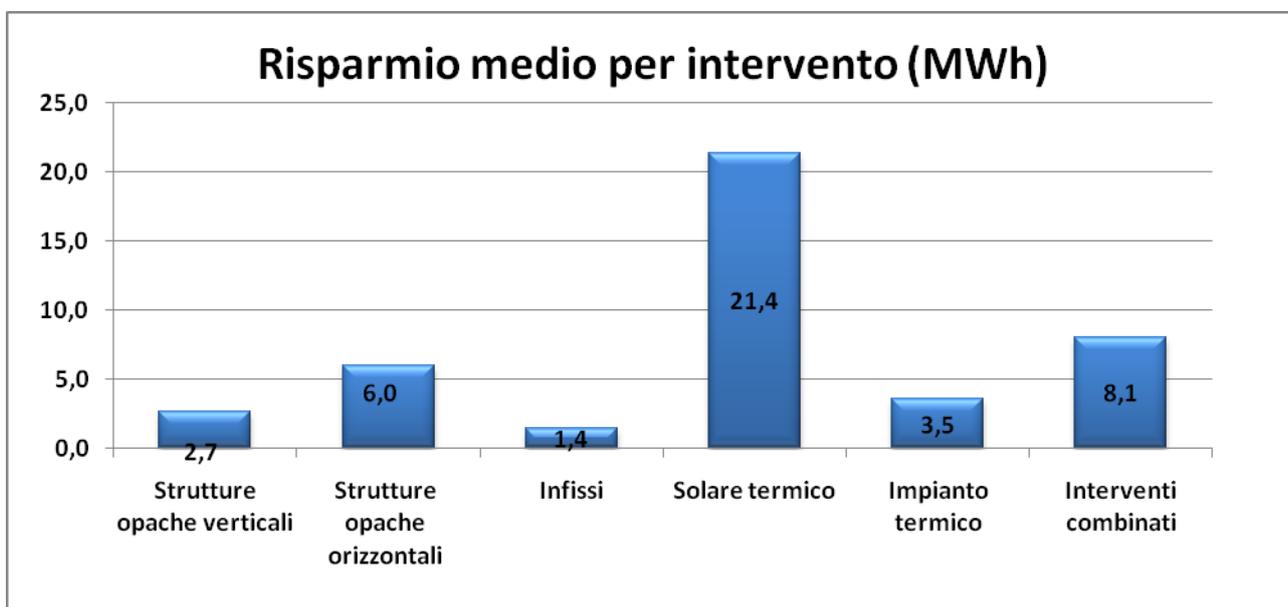


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Sicilia

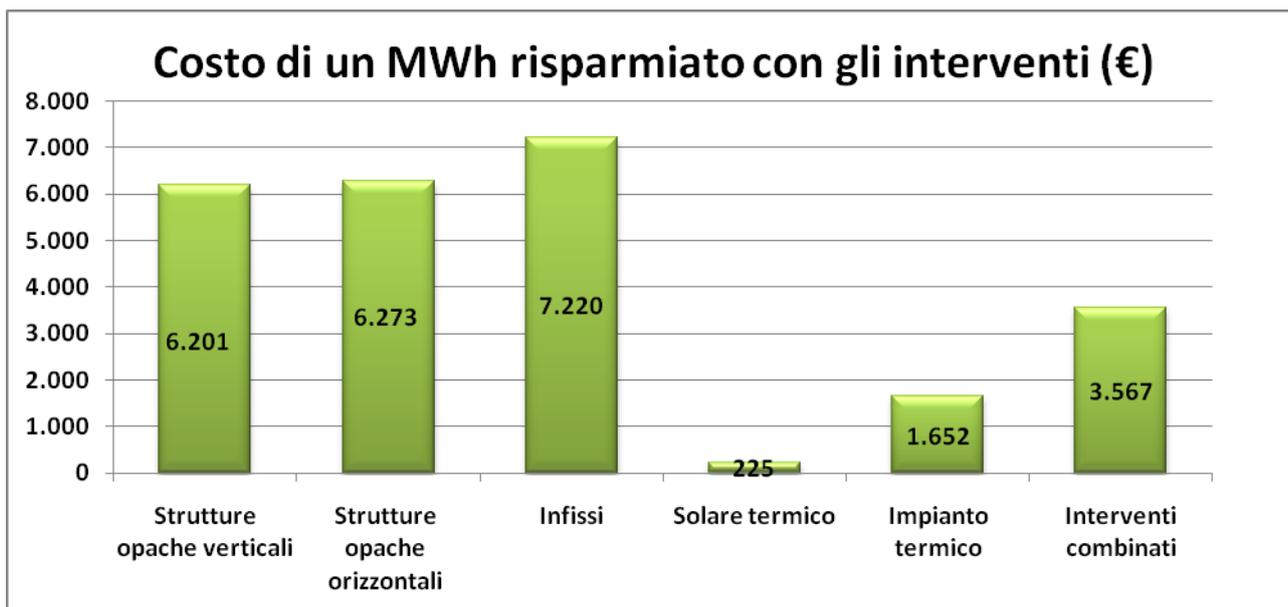


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Sicilia

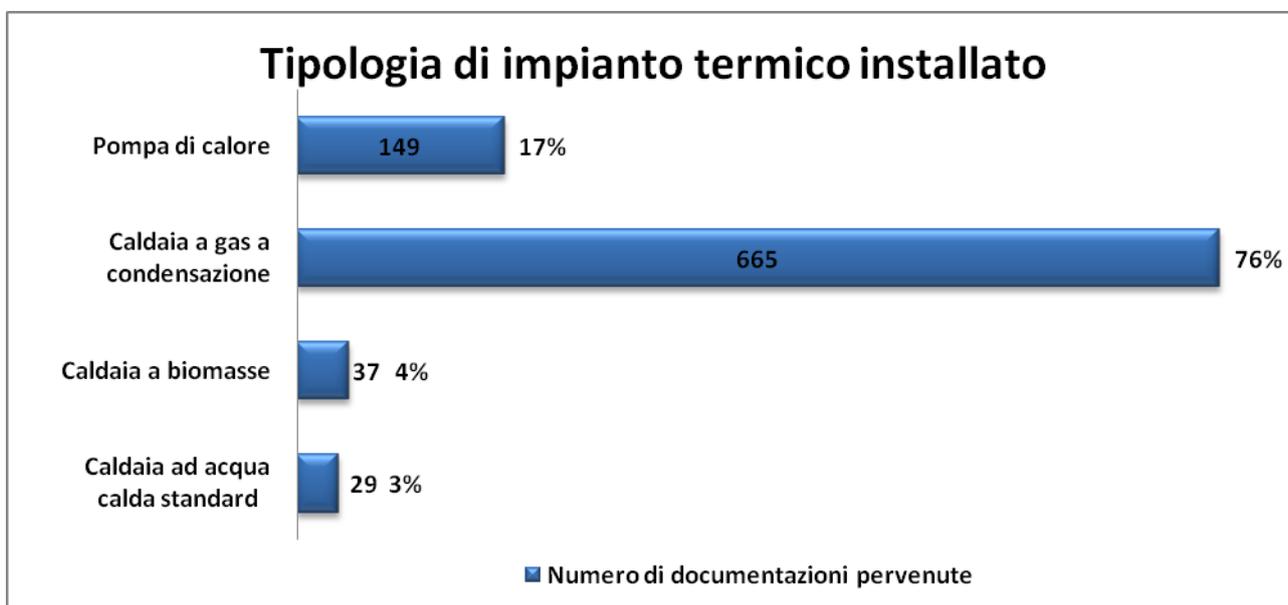


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Sicilia

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	510.872	280.979	16.480
Strutture opache orizzontali	2.656.305	1.460.968	37.413
Infissi	19.049.244	10.477.084	10.021
Solare termico	4.319.454	2.375.700	4.821
Impianto termico	5.428.363	2.985.600	5.856
Interventi combinati	17.493.566	9.621.461	28.725
<b>Totale</b>	<b>49.457.804</b>	<b>27.201.792</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Sicilia

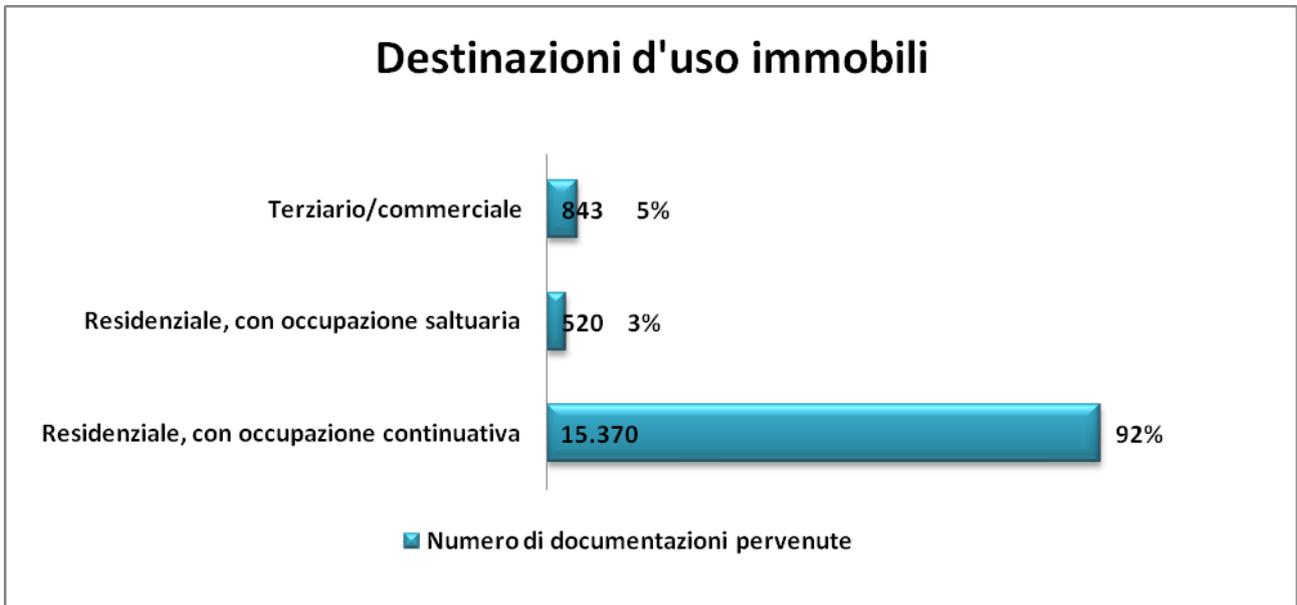


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Toscana

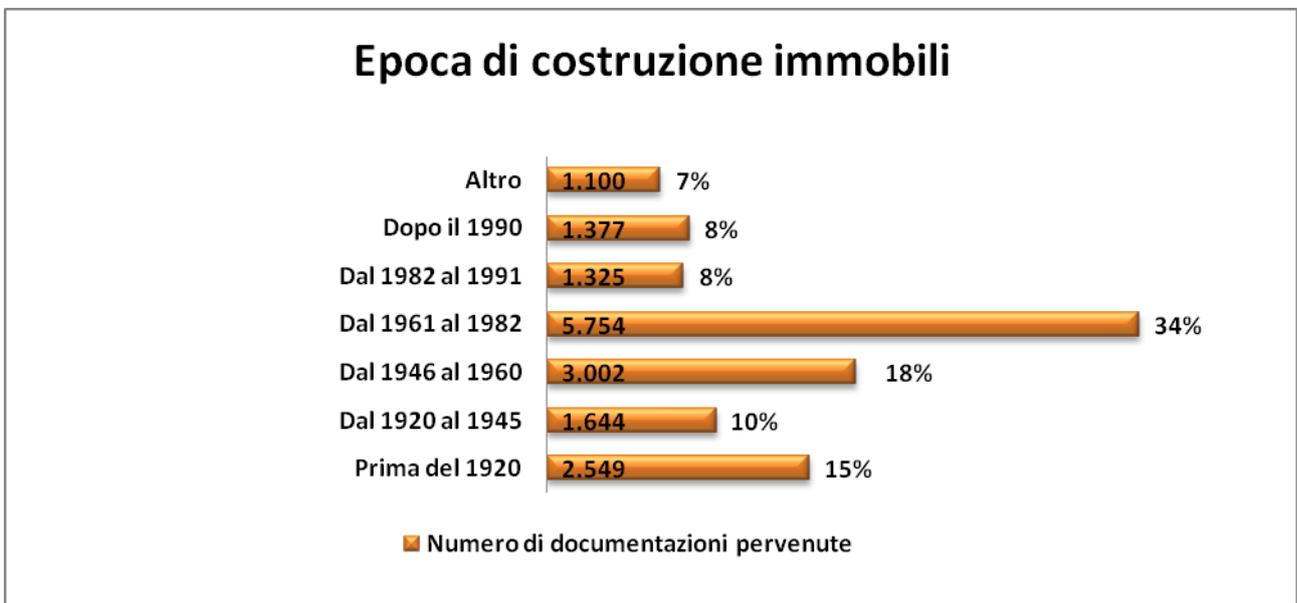


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Toscana

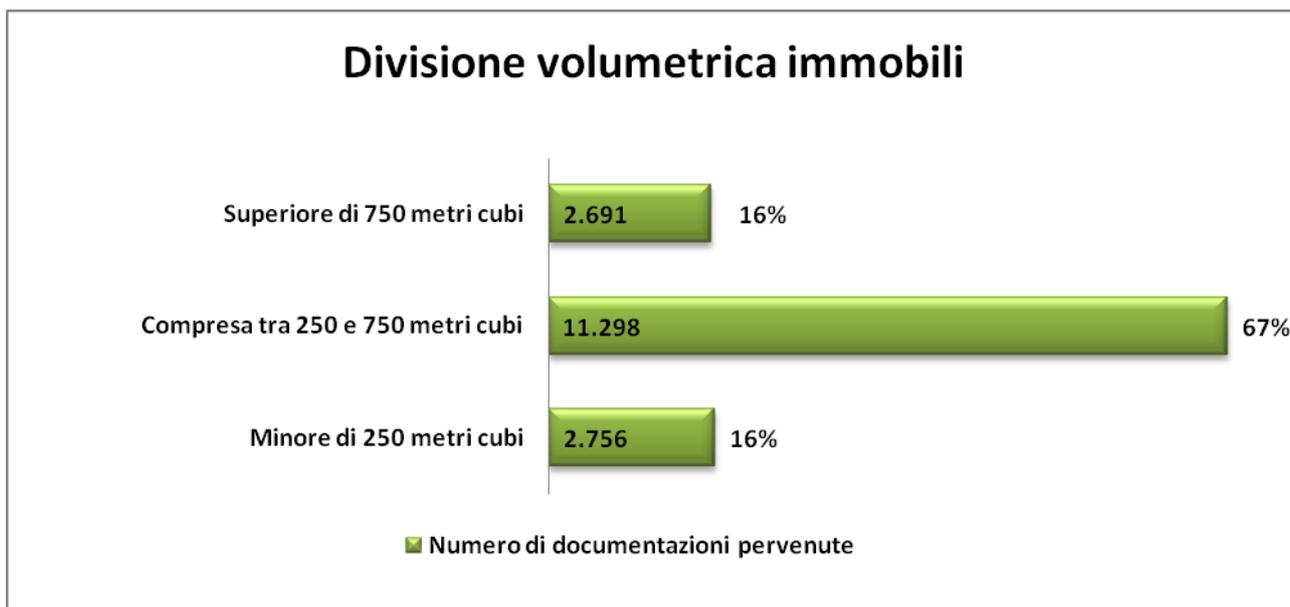


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Toscana

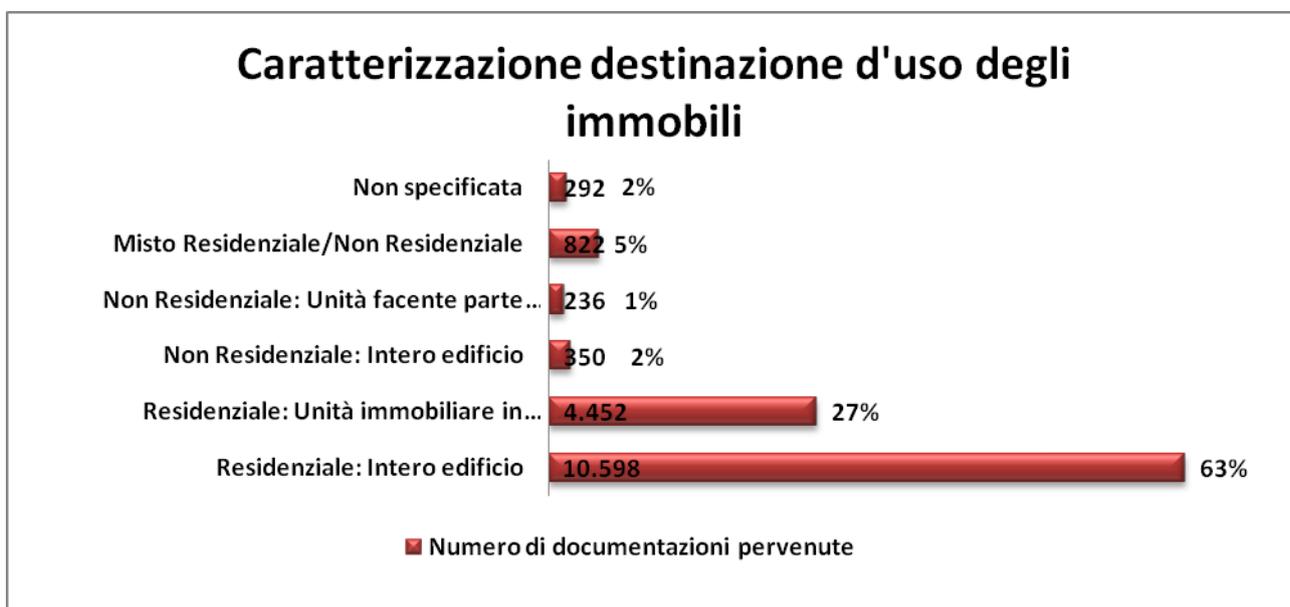


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Toscana

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

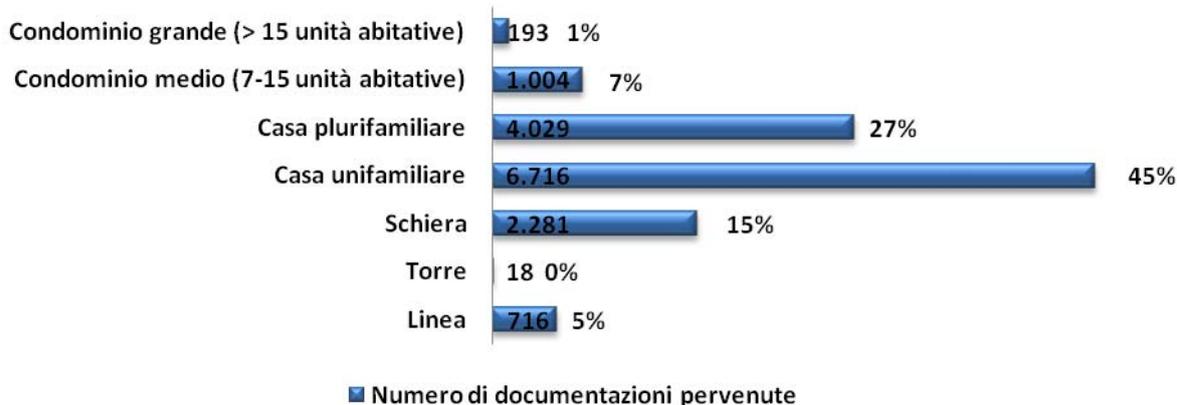


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Toscana

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

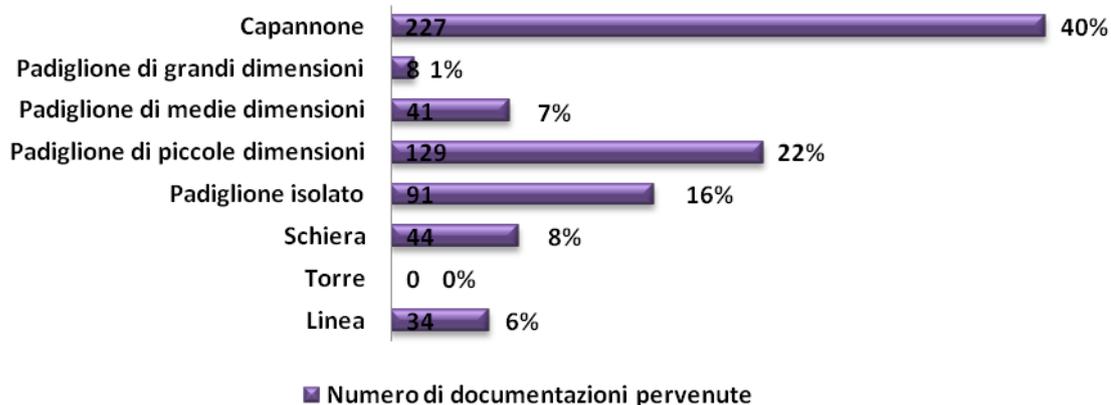


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Toscana

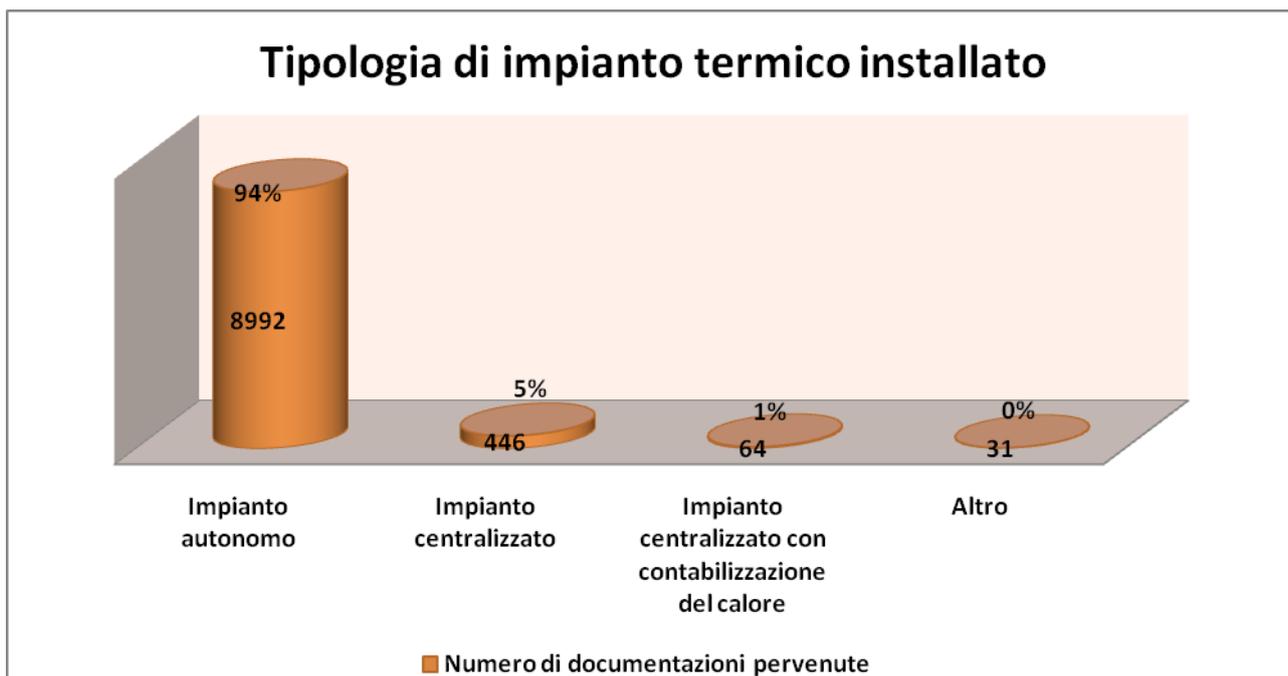


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Toscana

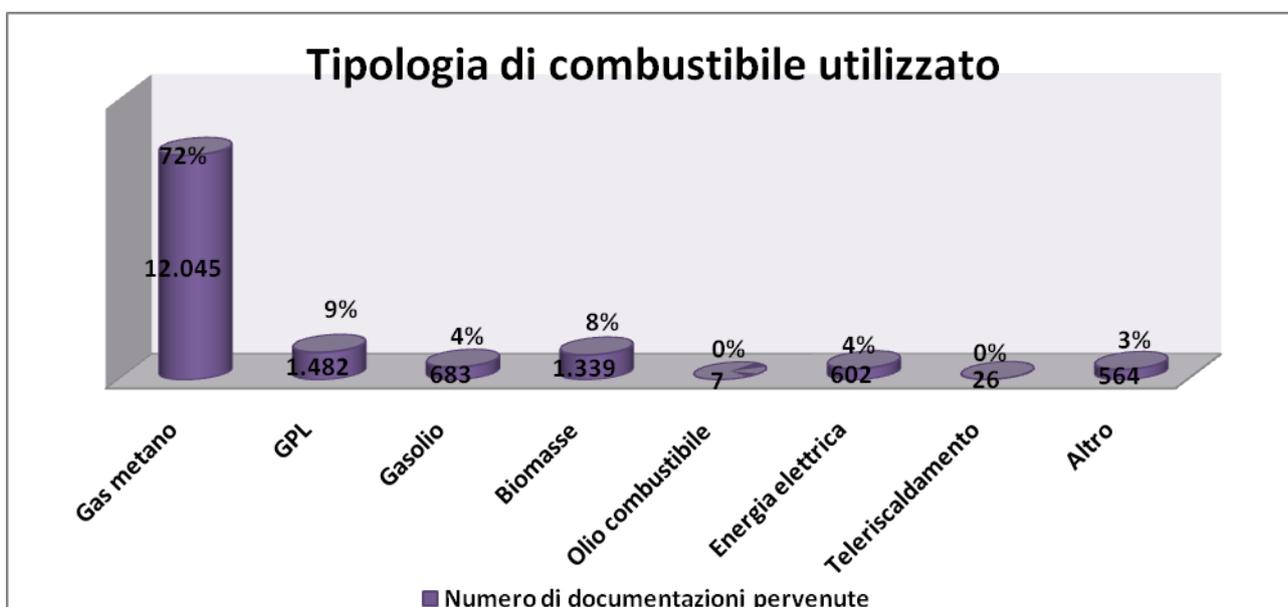


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Toscana

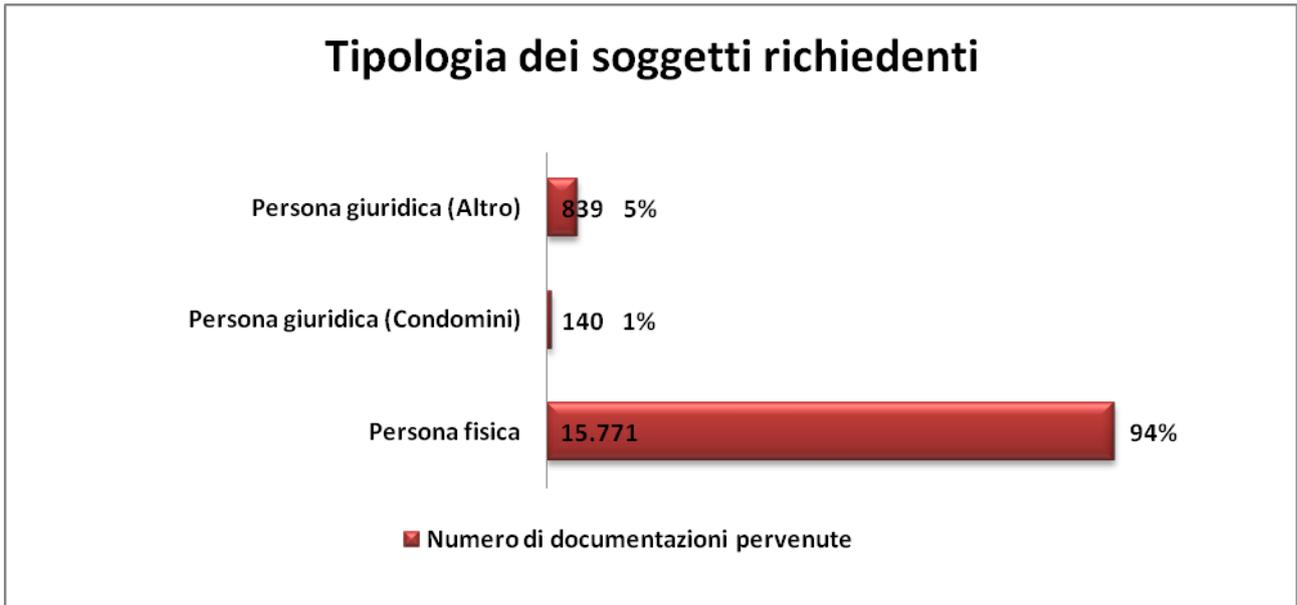


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Toscana

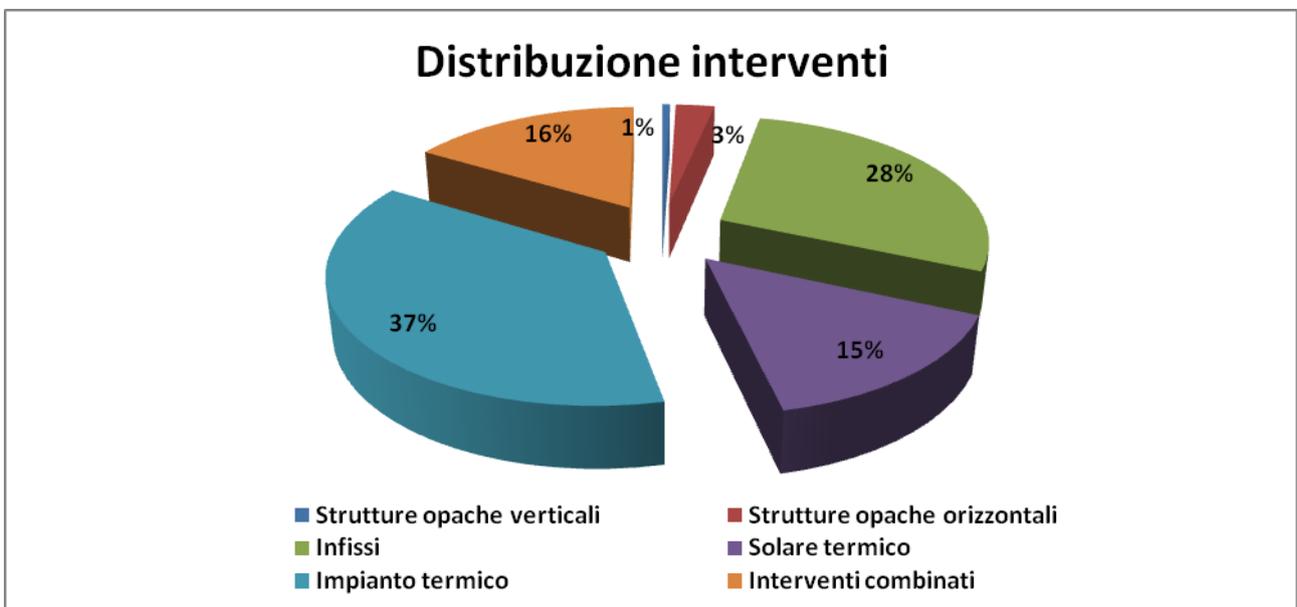


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Toscana

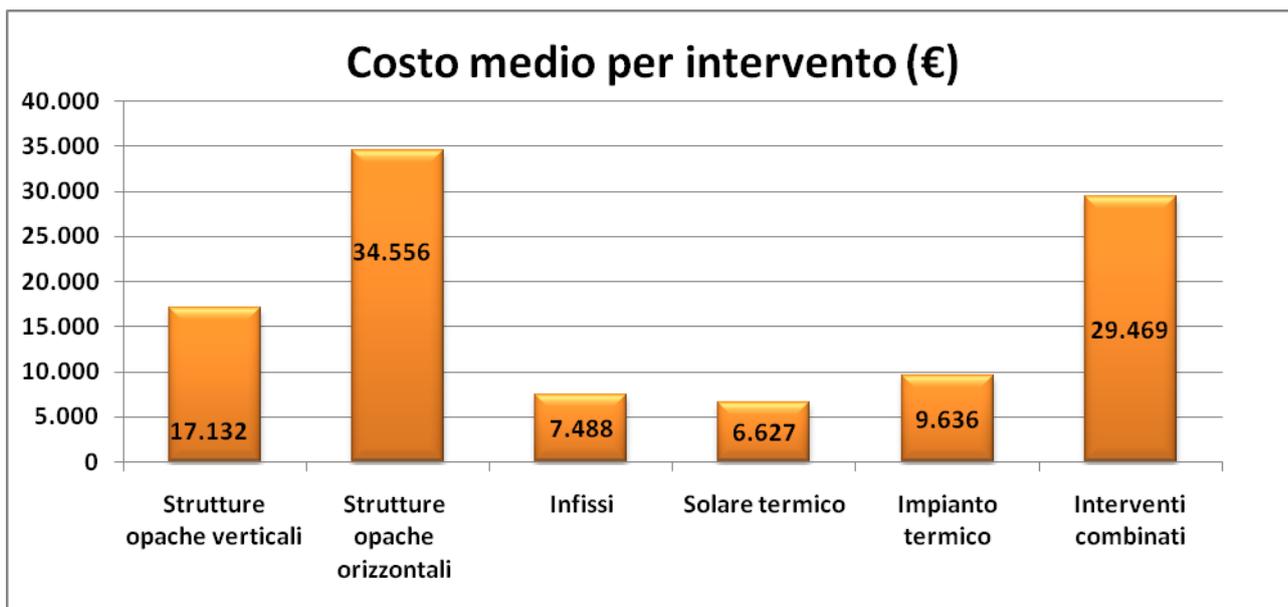


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Toscana

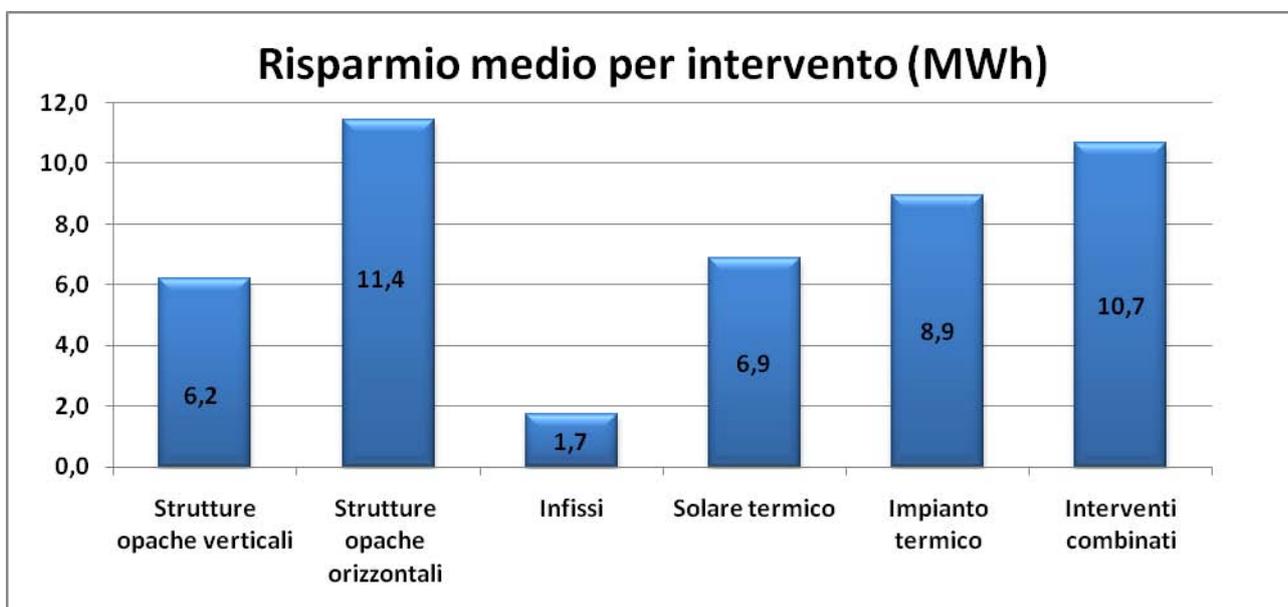


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Toscana

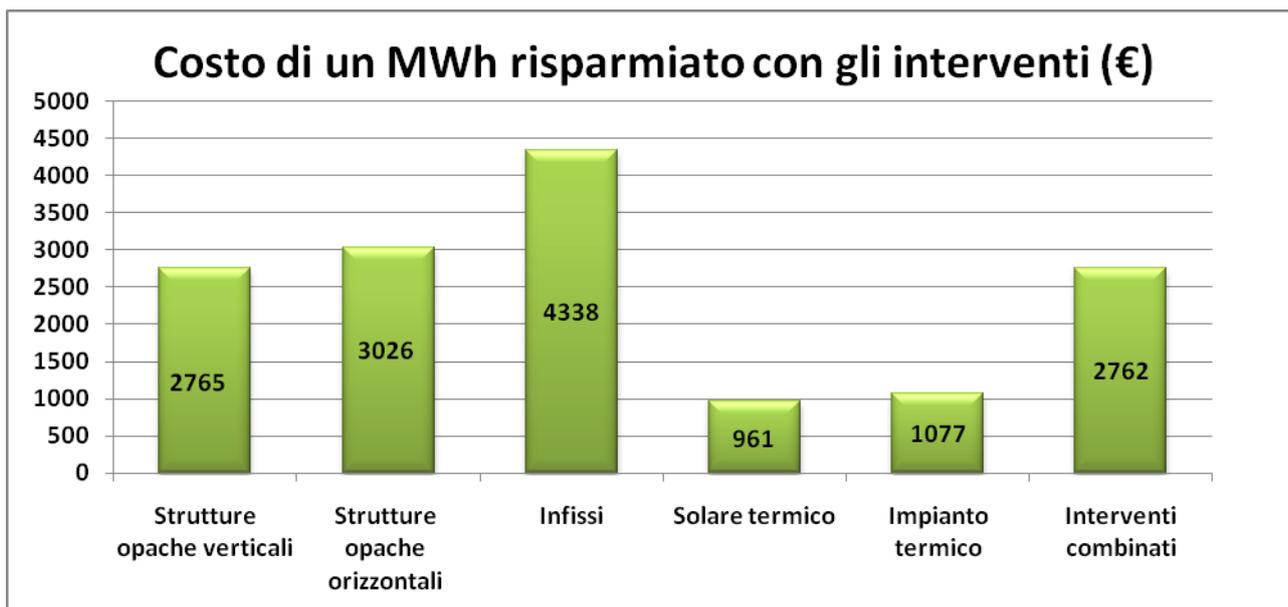


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Toscana

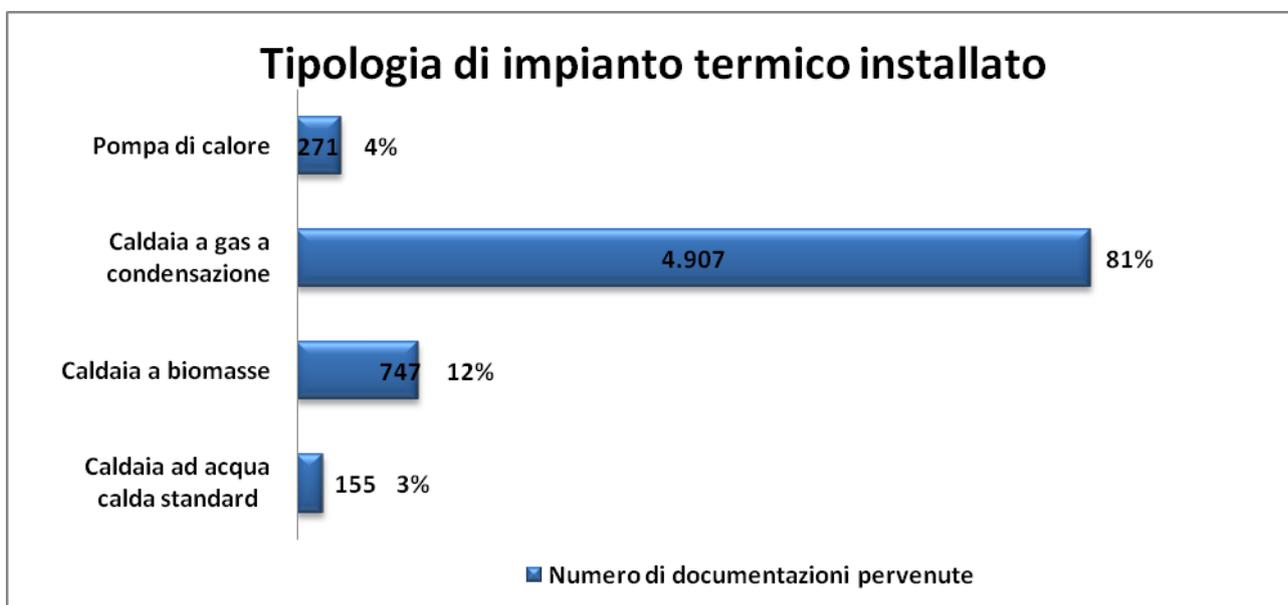


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Toscana

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	1.541.907	848.049	17.132
Strutture opache orizzontali	15.964.947	8.780.721	34.556
Infissi	35.560.217	19.558.119	7.488
Solare termico	16.574.186	9.115.802	6.627
Impianto termico	59.838.149	32.910.982	9.636
Interventi combinati	80.687.338	44.378.036	29.469
<b>Totale</b>	<b>210.166.743</b>	<b>115.591.708</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Toscana

## Trentino Alto Adige – Provincia Autonoma di Trento

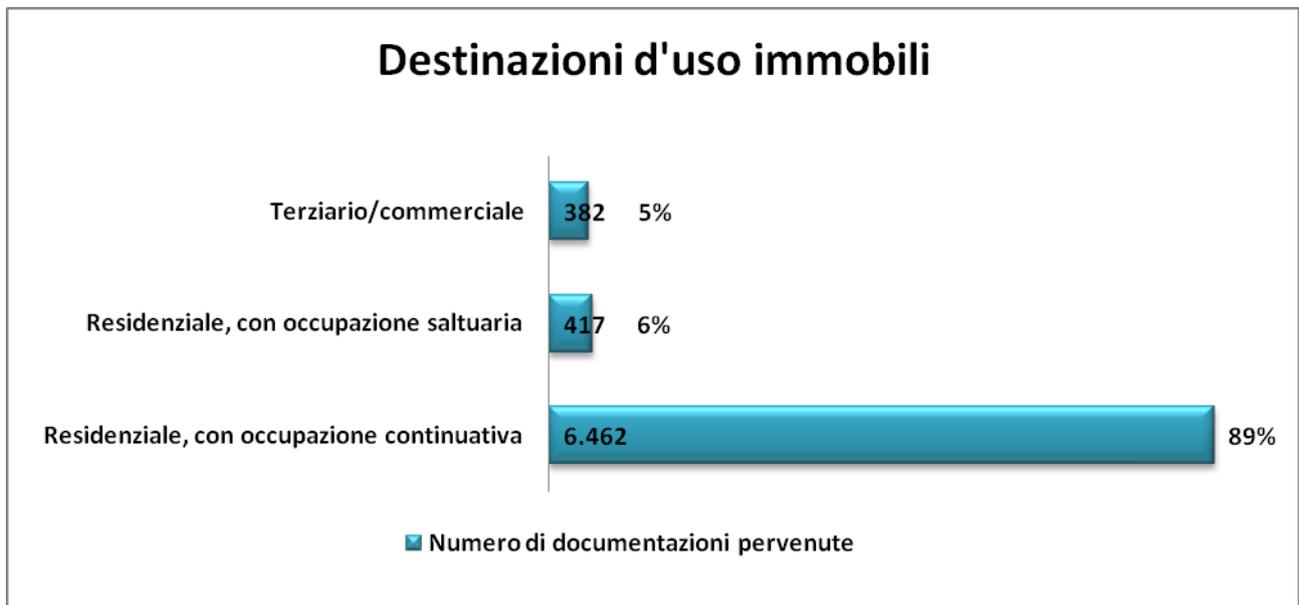


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – provincia autonoma di Trento

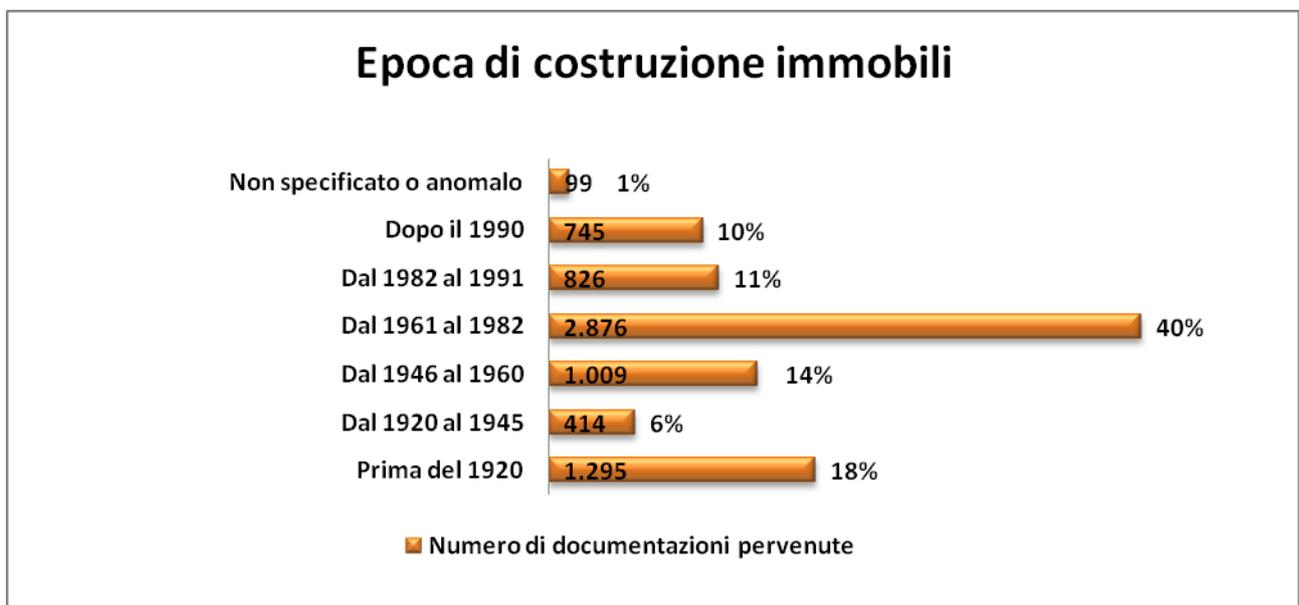


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – provincia autonoma di Trento

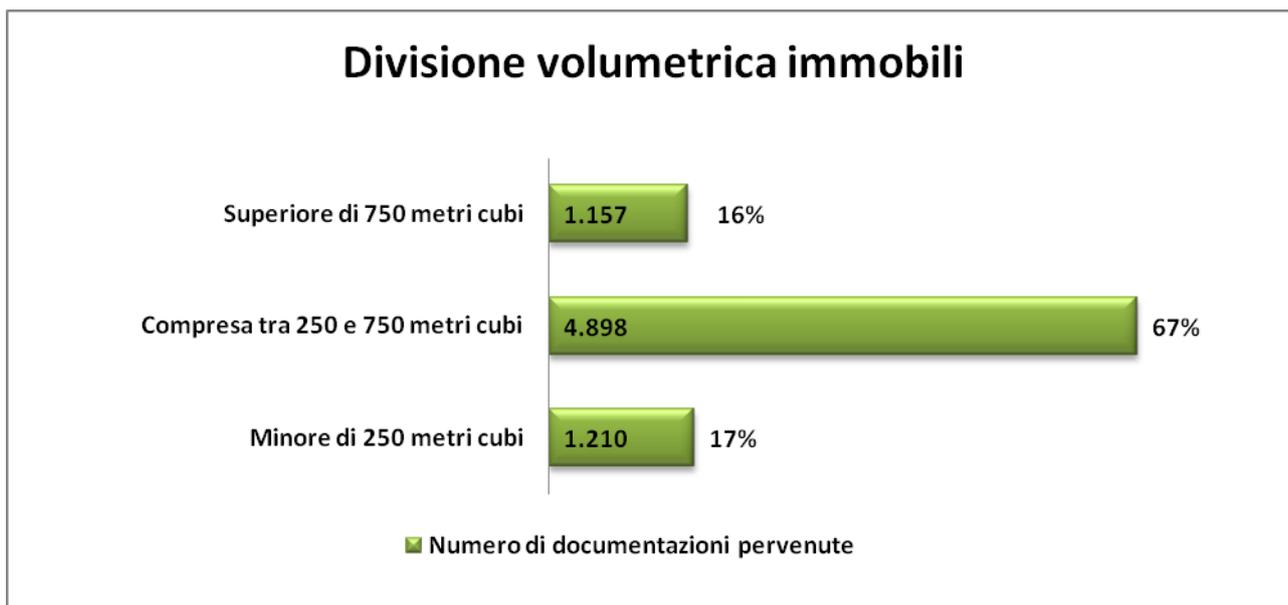


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – provincia autonoma di Trento

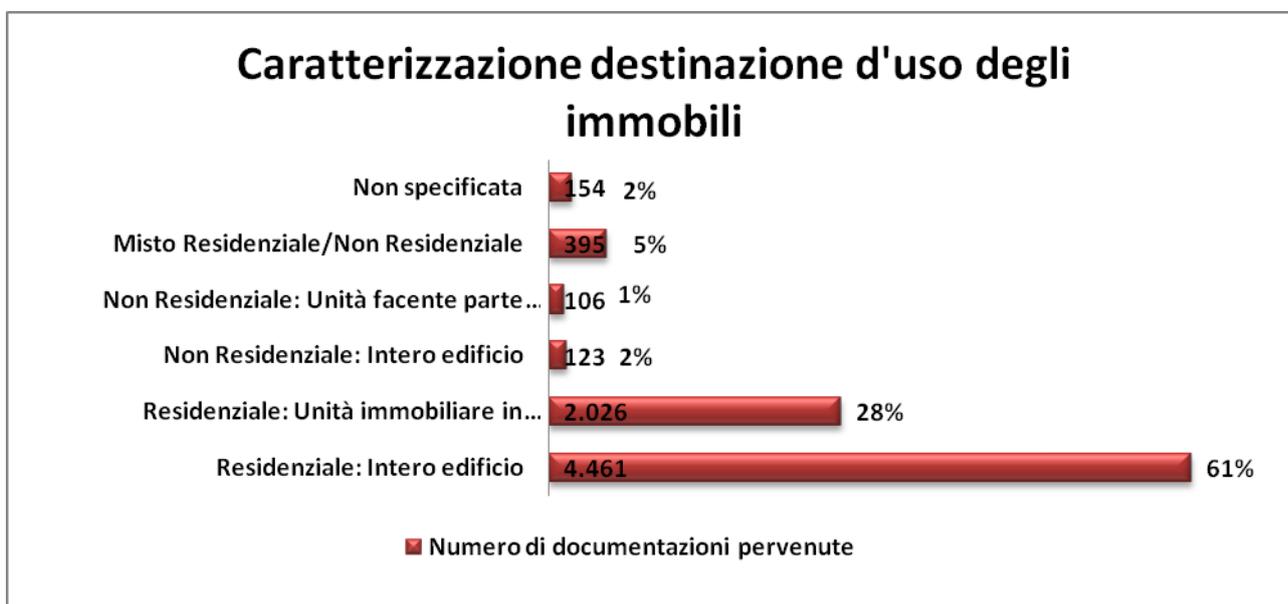


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – provincia autonoma di Trento

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale



Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – provincia autonoma di Trento

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

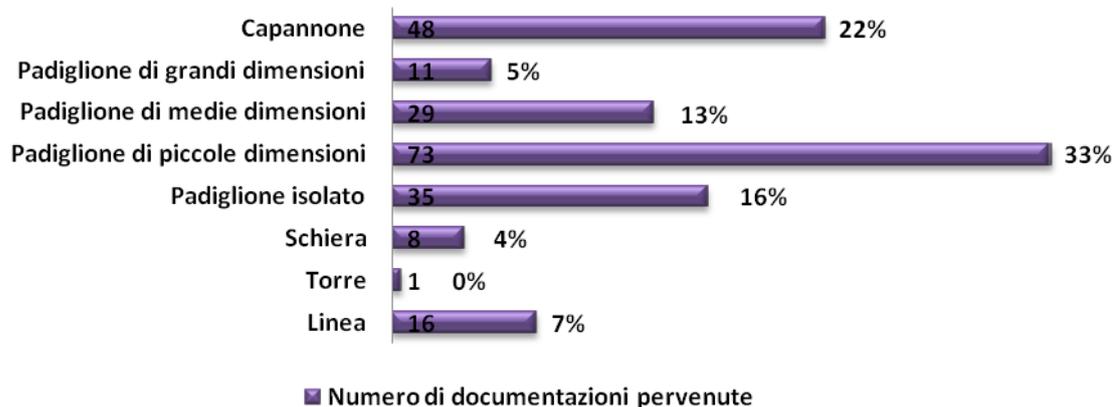


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – provincia autonoma di Trento

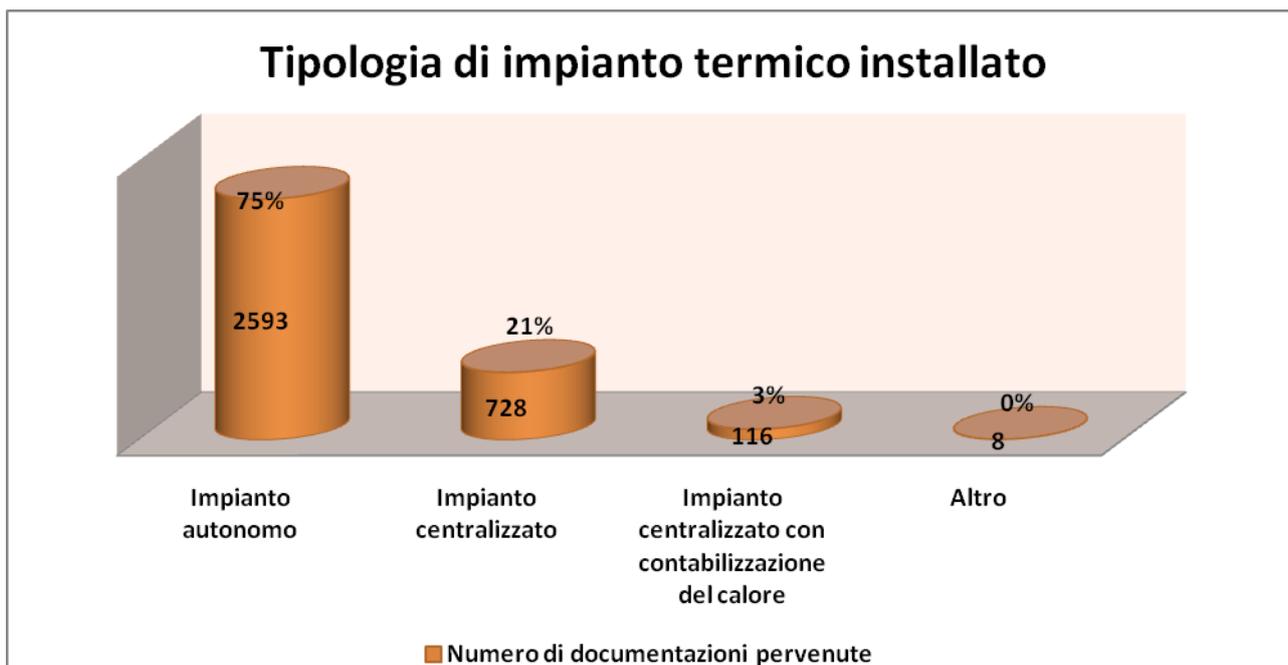


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – provincia autonoma di Trento

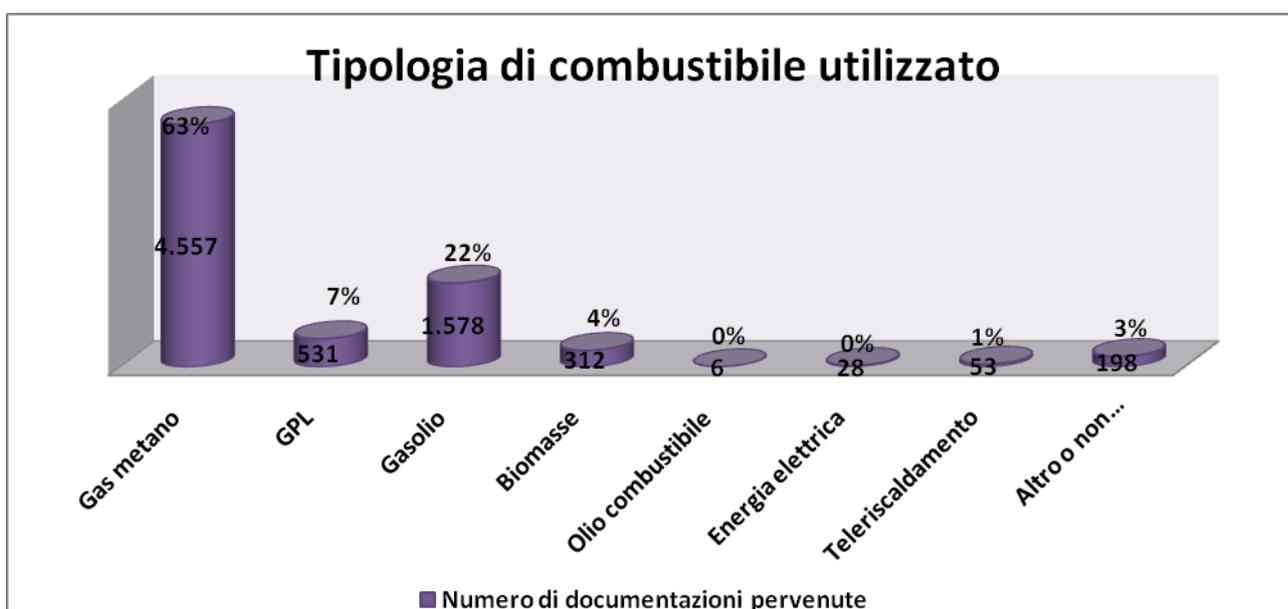


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – provincia autonoma di Trento

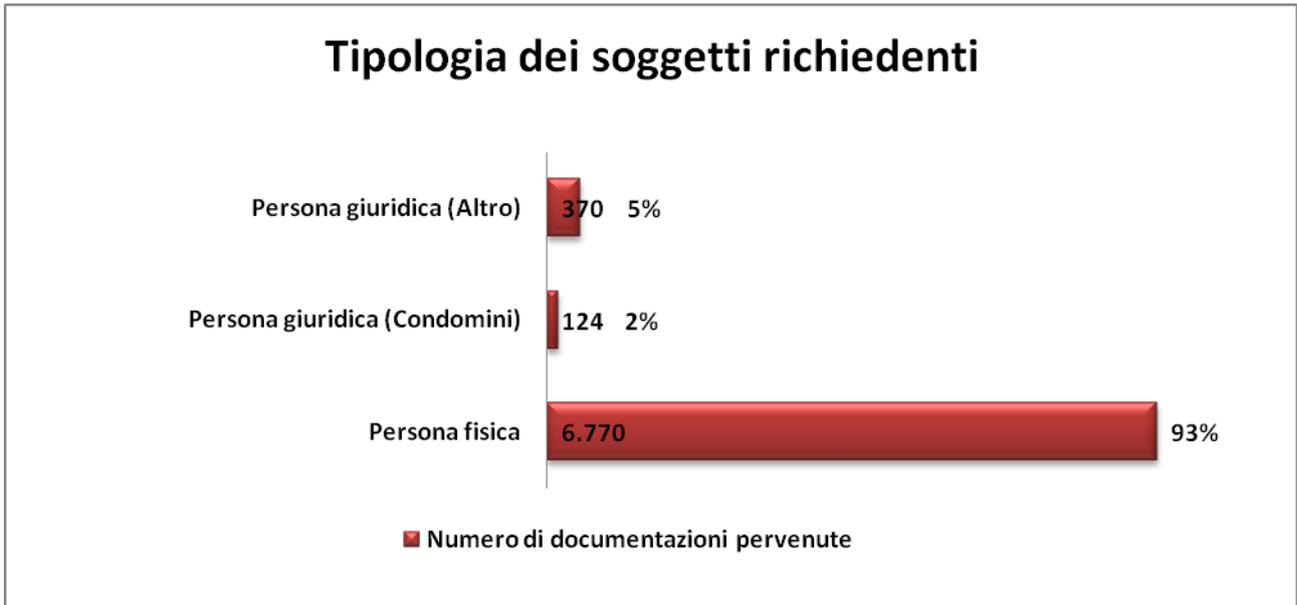


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – provincia autonoma di Trento

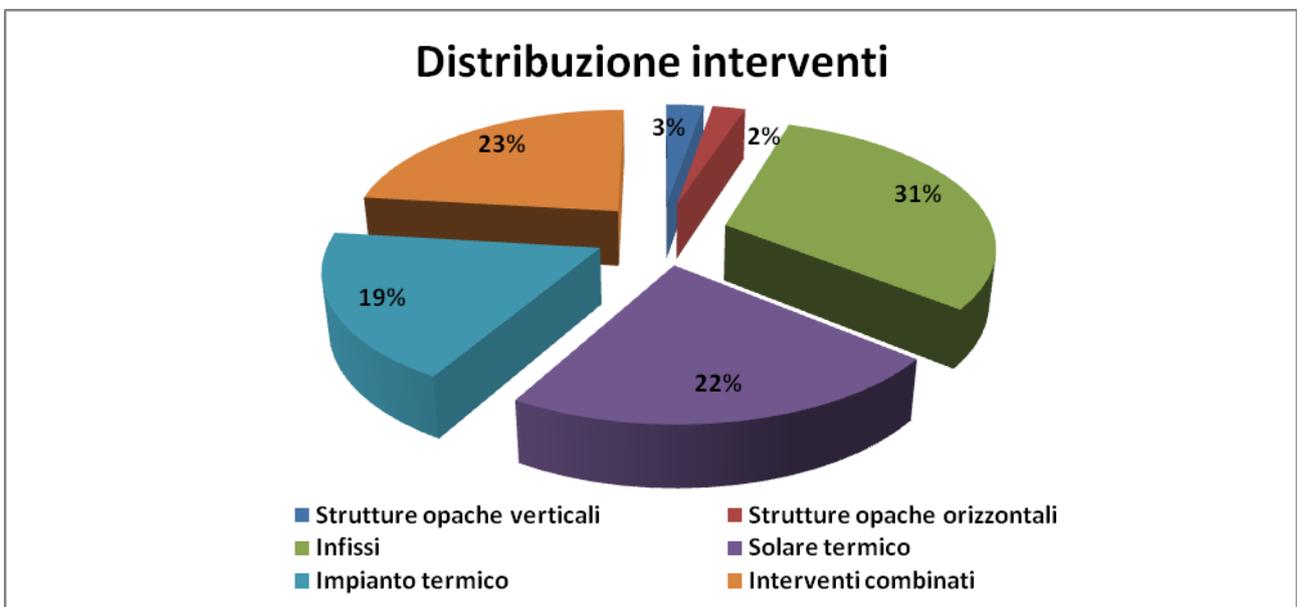


Figura 10: Distribuzione degli interventi – provincia autonoma di Trento

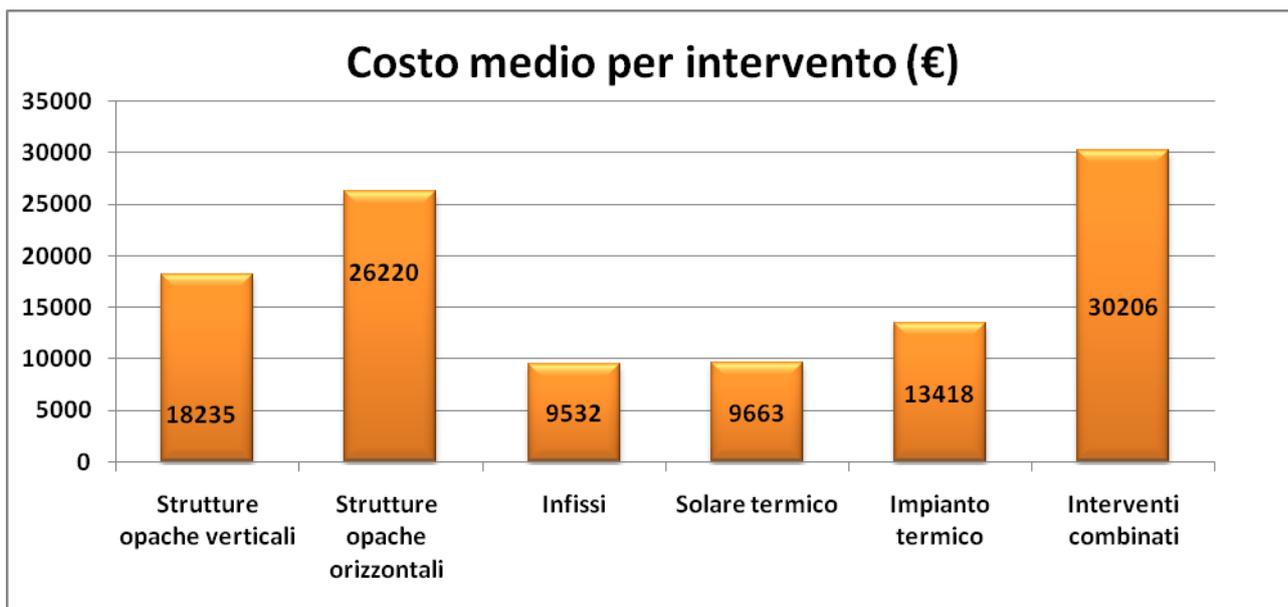


Figura 11: Costo medio di un intervento – provincia autonoma di Trento

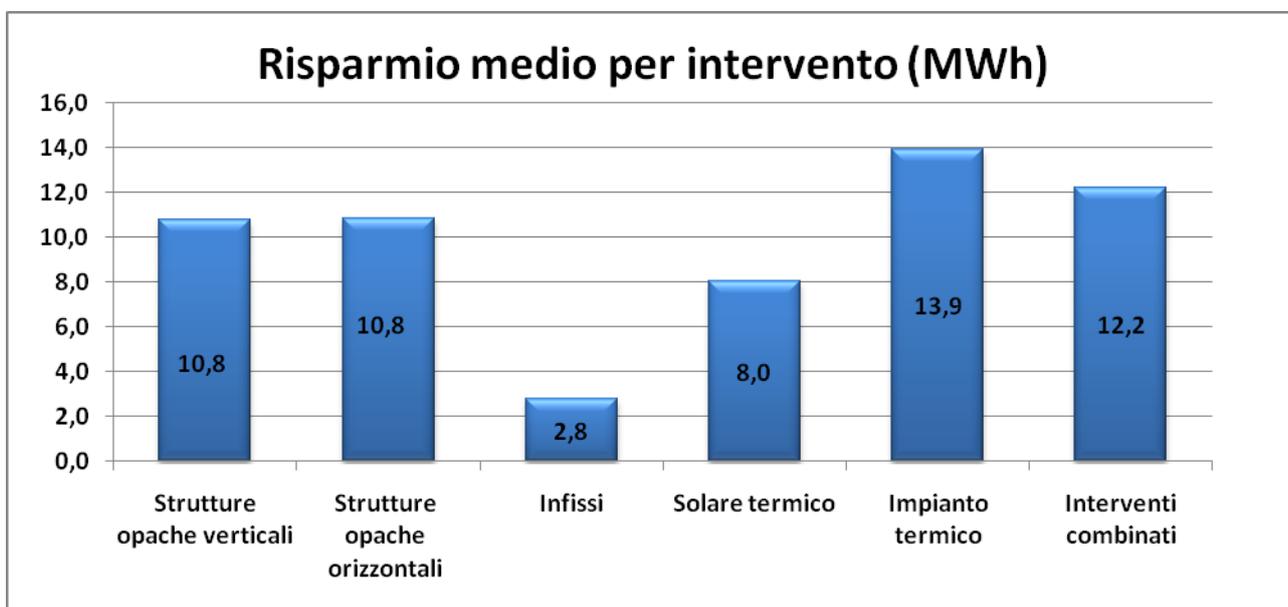


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – provincia autonoma di Trento

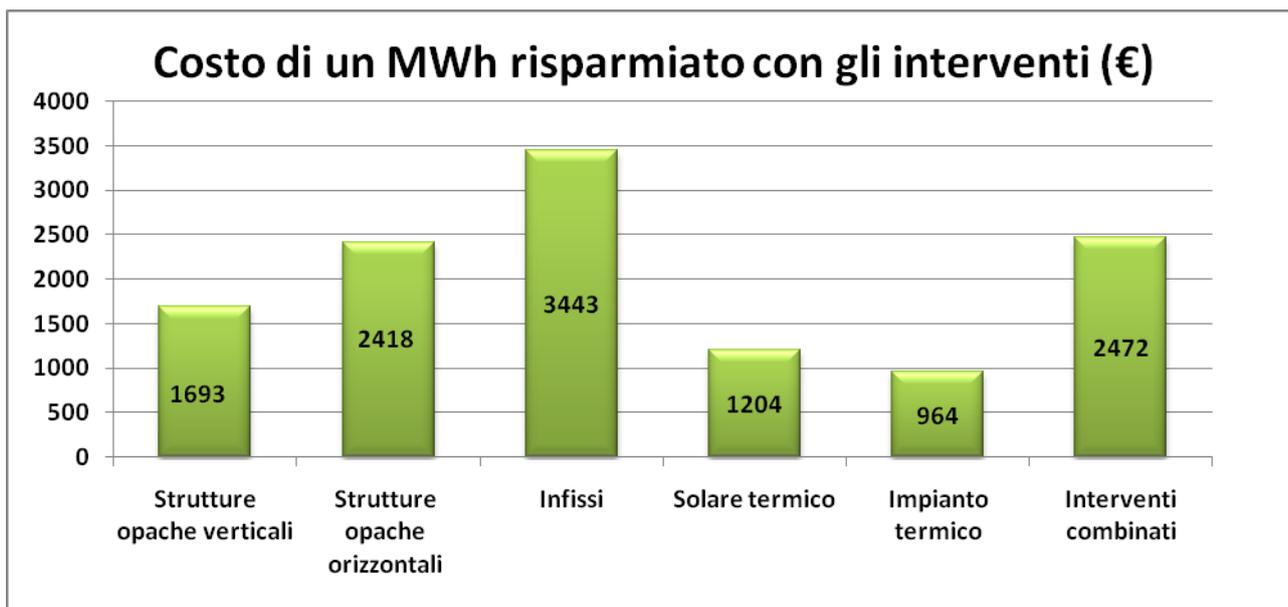


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – provincia autonoma di Trento

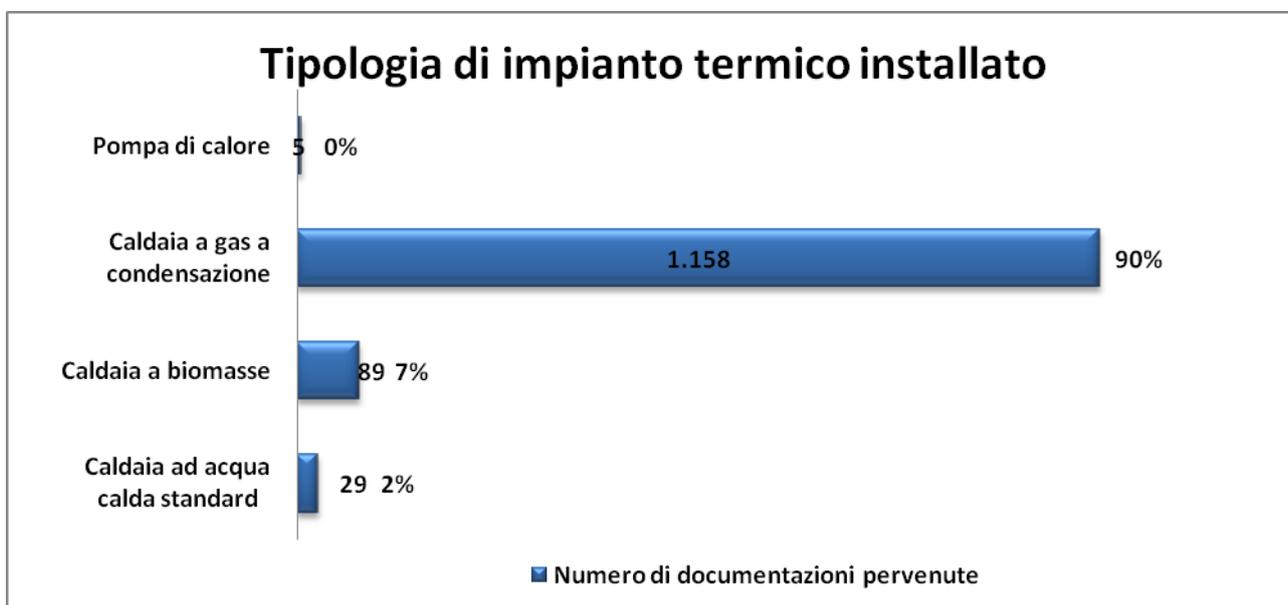


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – provincia autonoma di Trento

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	3.537.682	1.945.725	18.235
Strutture opache orizzontali	4.457.467	2.451.607	26.220
Infissi	21.380.062	11.759.034	9.532
Solare termico	15.702.434	8.636.338	9.663
Impianto termico	18.194.604	10.007.032	13.418
Interventi combinati	50.656.142	27.860.878	30.206
<b>Totale</b>	<b>113.928.392</b>	<b>62.660.615</b>	

Figura 15: Resoconto economico della provincia autonoma di Trento

## Trentino Alto Adige – Provincia Autonoma di Bolzano

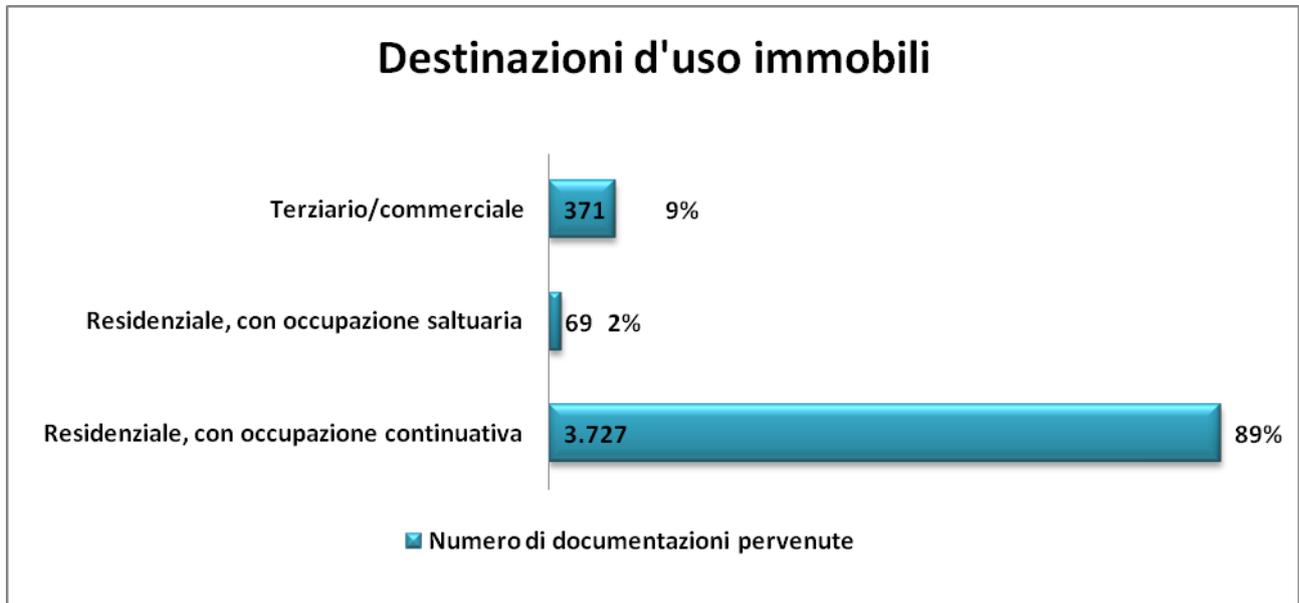


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – provincia autonoma di Bolzano

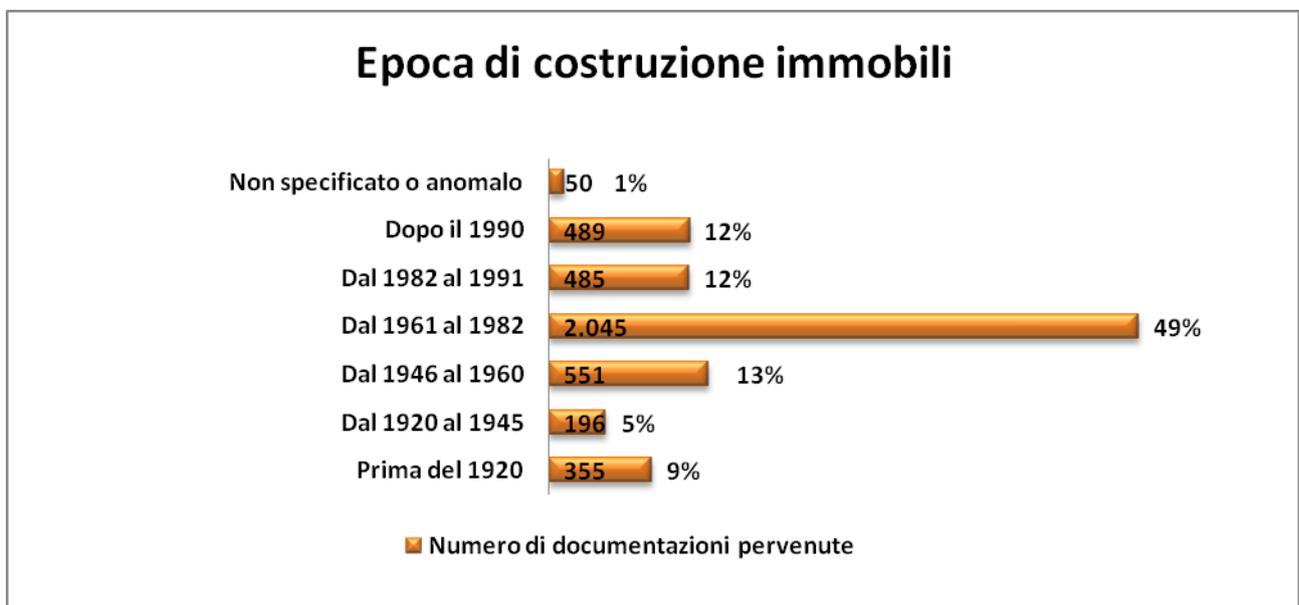


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – provincia autonoma di Bolzano

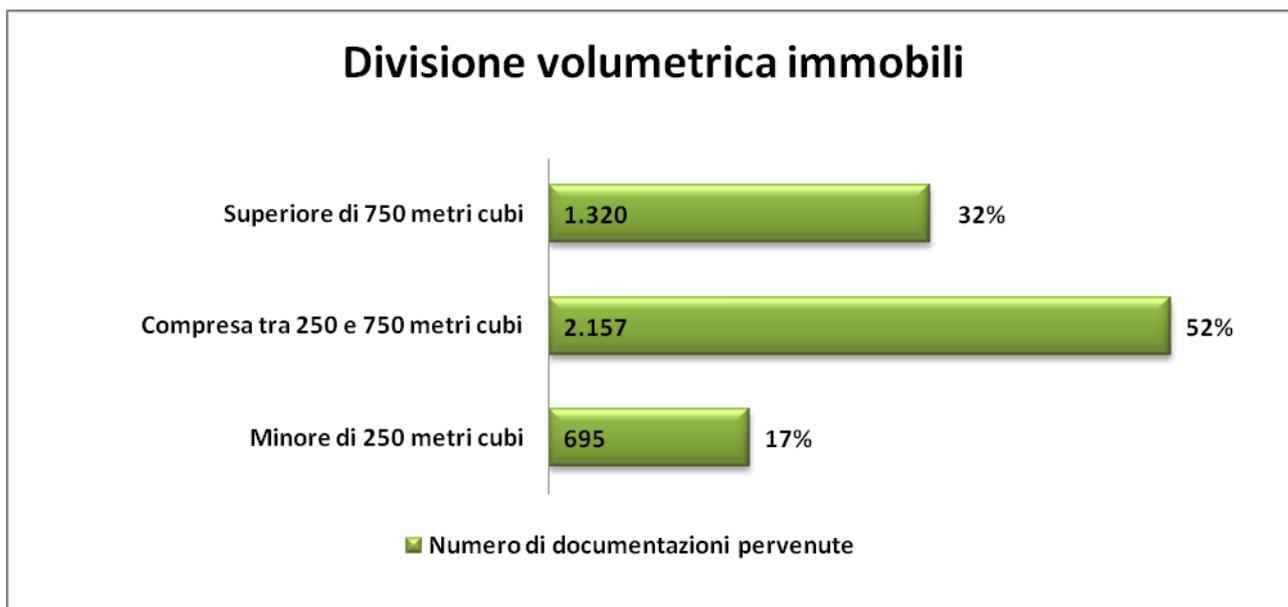


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – provincia autonoma di Bolzano

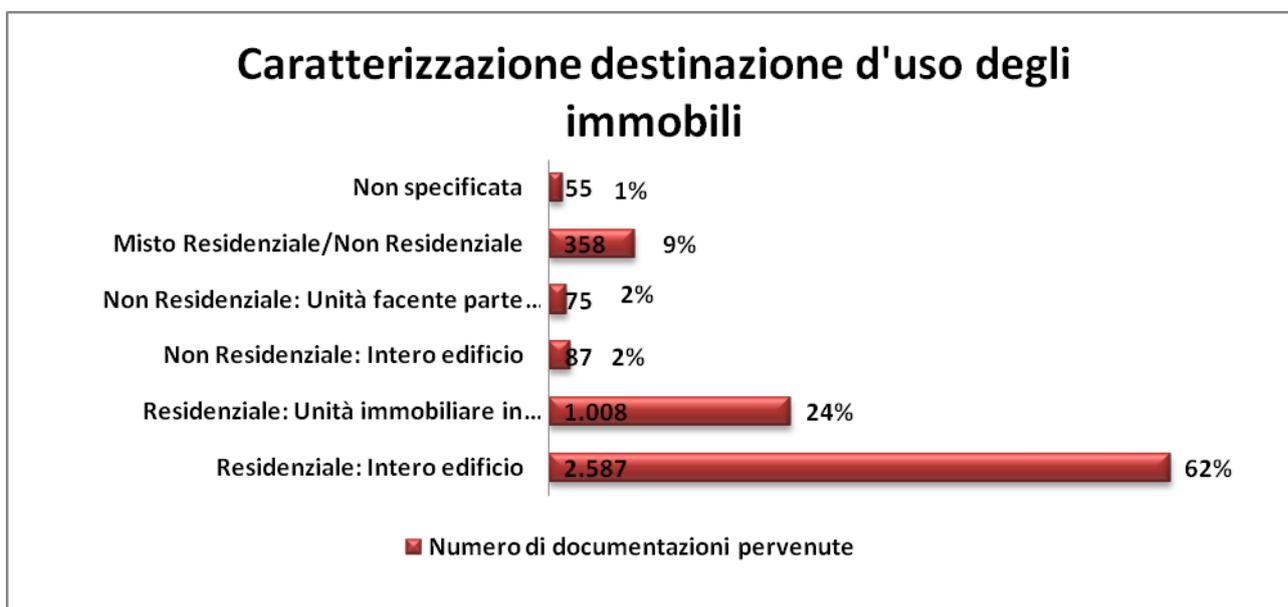


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – provincia autonoma di Bolzano

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

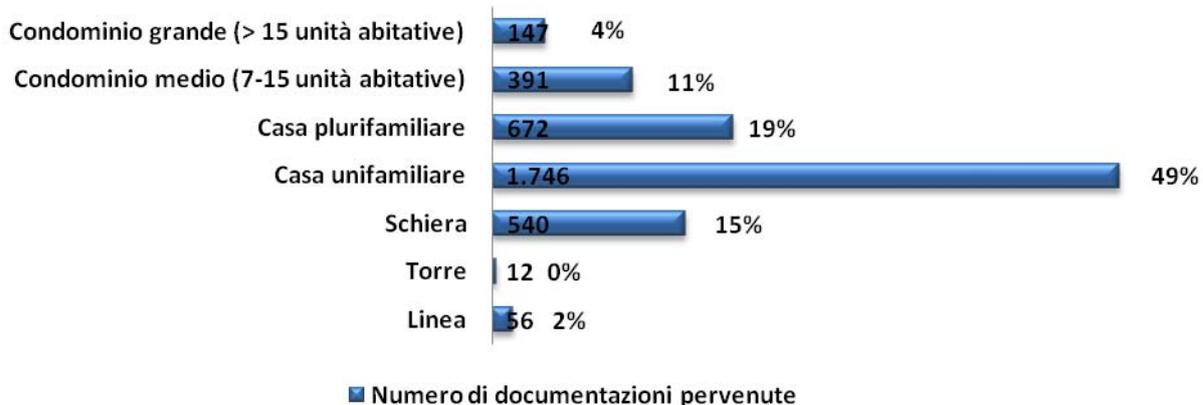


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – provincia autonoma di Bolzano

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

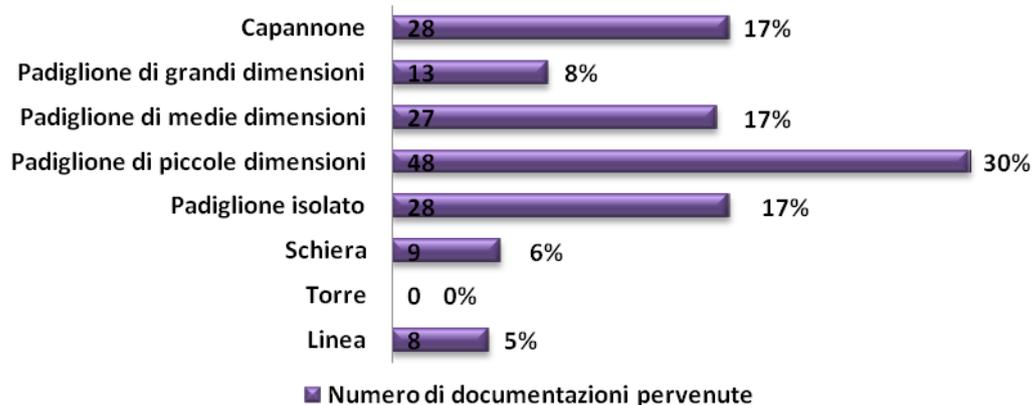


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – provincia autonoma di Bolzano

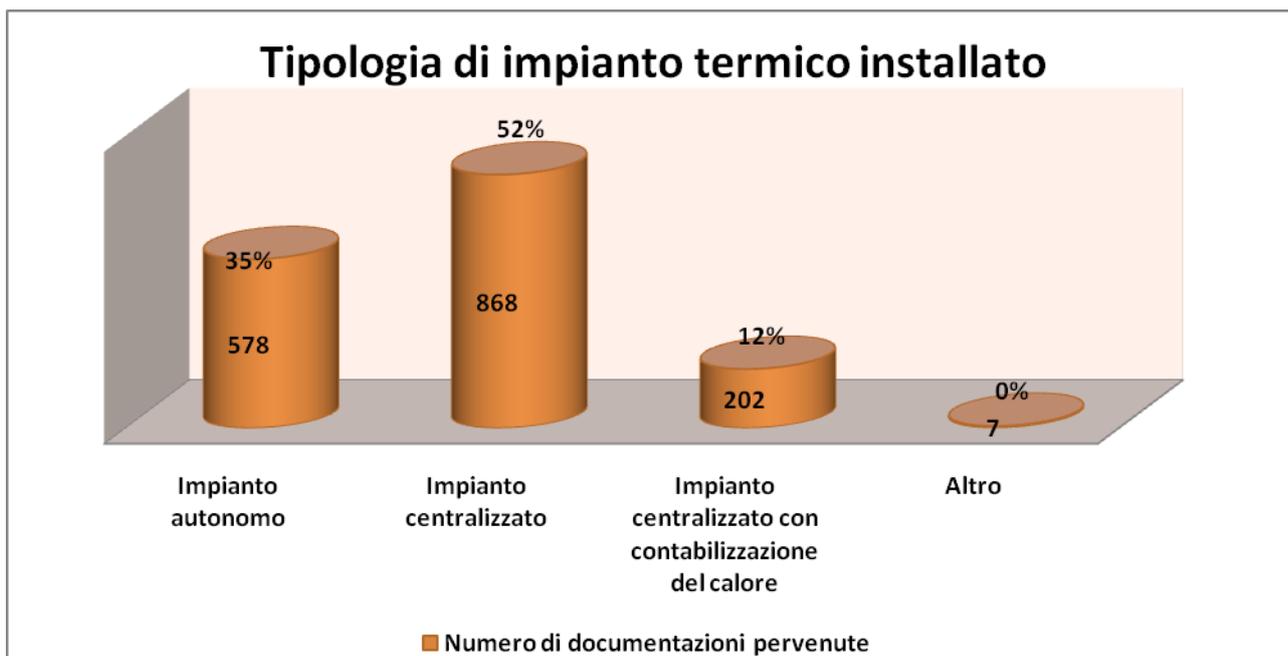


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – provincia autonoma di Bolzano

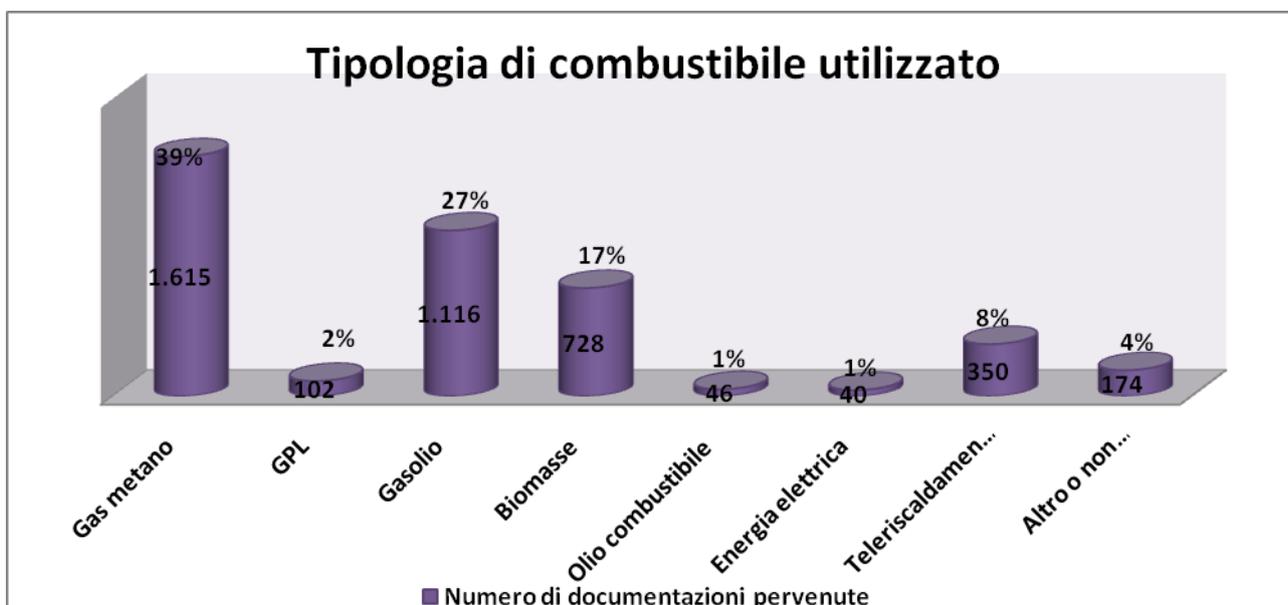


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – provincia autonoma di Bolzano

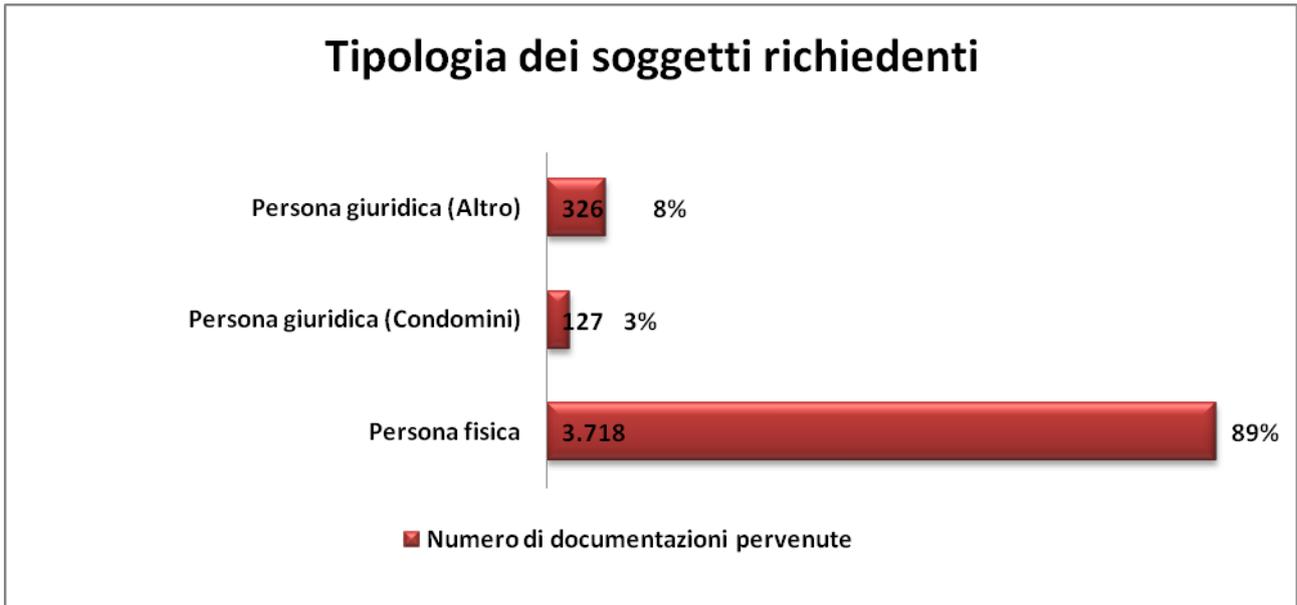


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – provincia autonoma di Bolzano

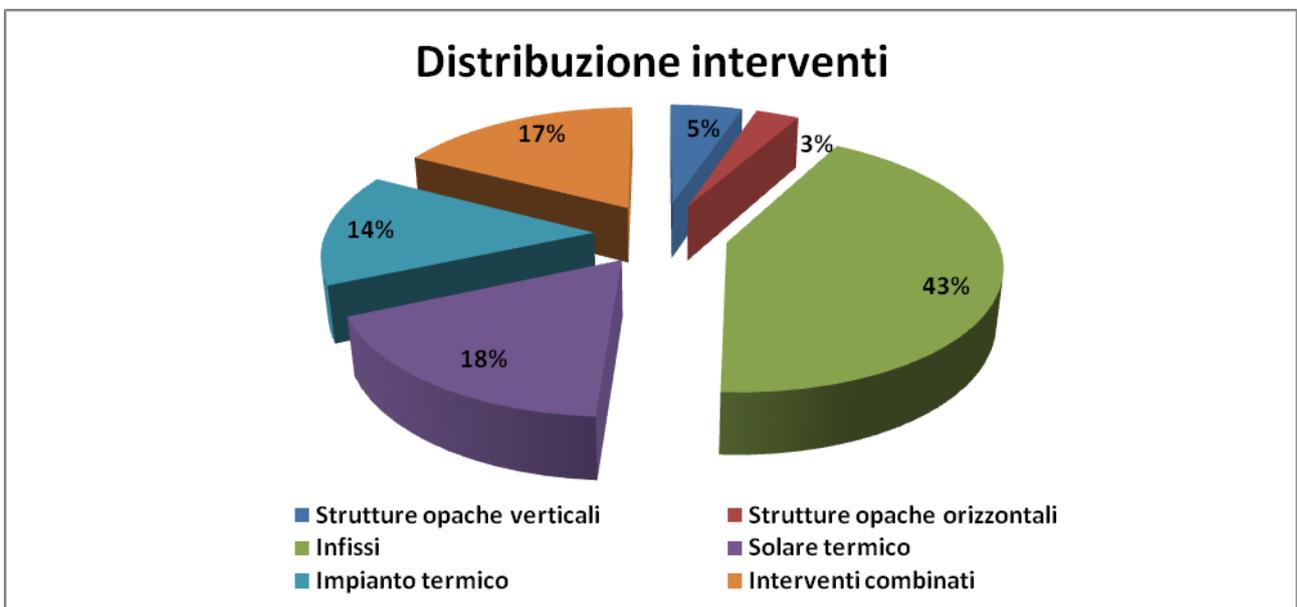


Figura 10: Distribuzione degli interventi – provincia autonoma di Bolzano

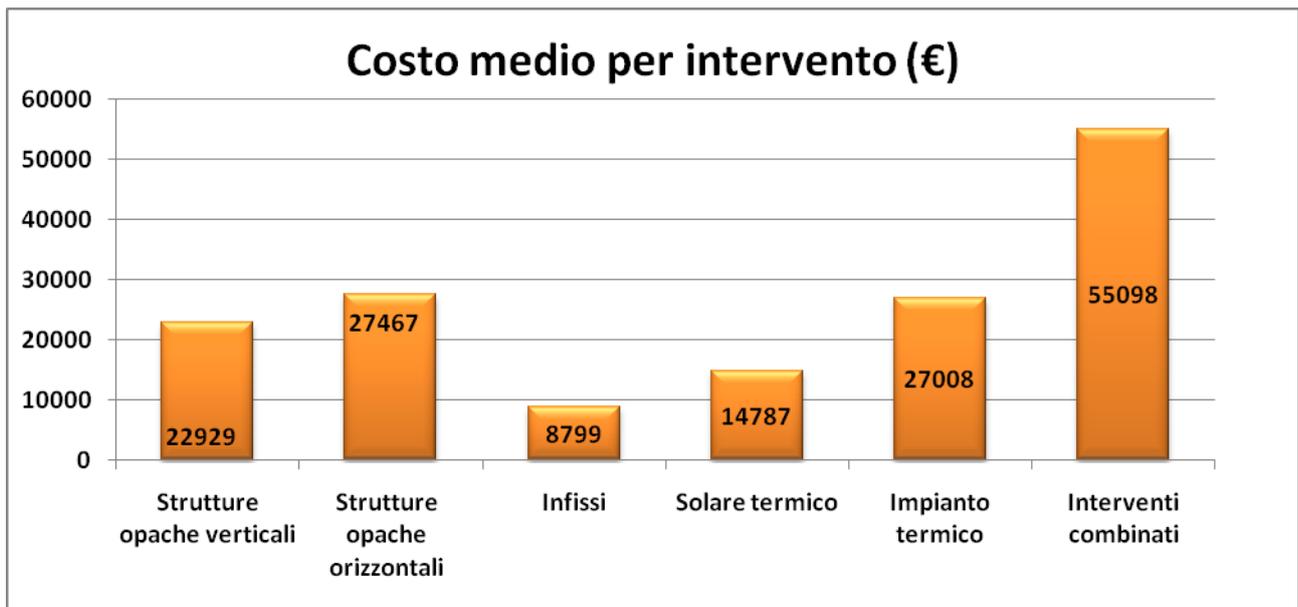


Figura 11: Costo medio di un intervento – provincia autonoma di Bolzano

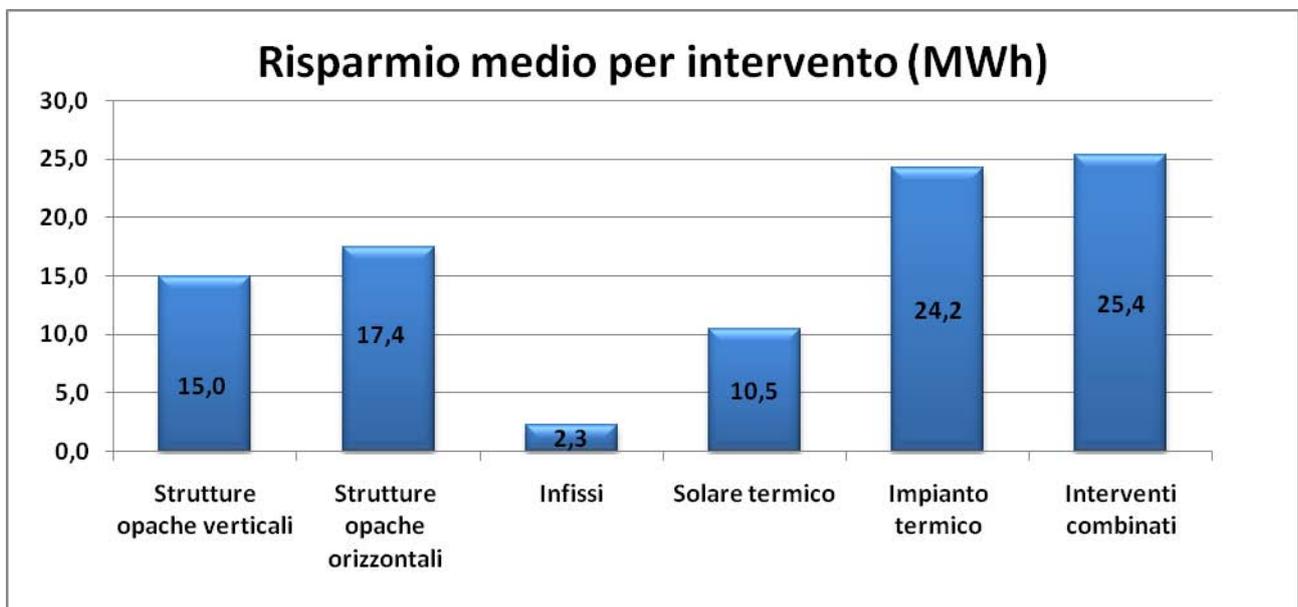


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – provincia autonoma di Bolzano

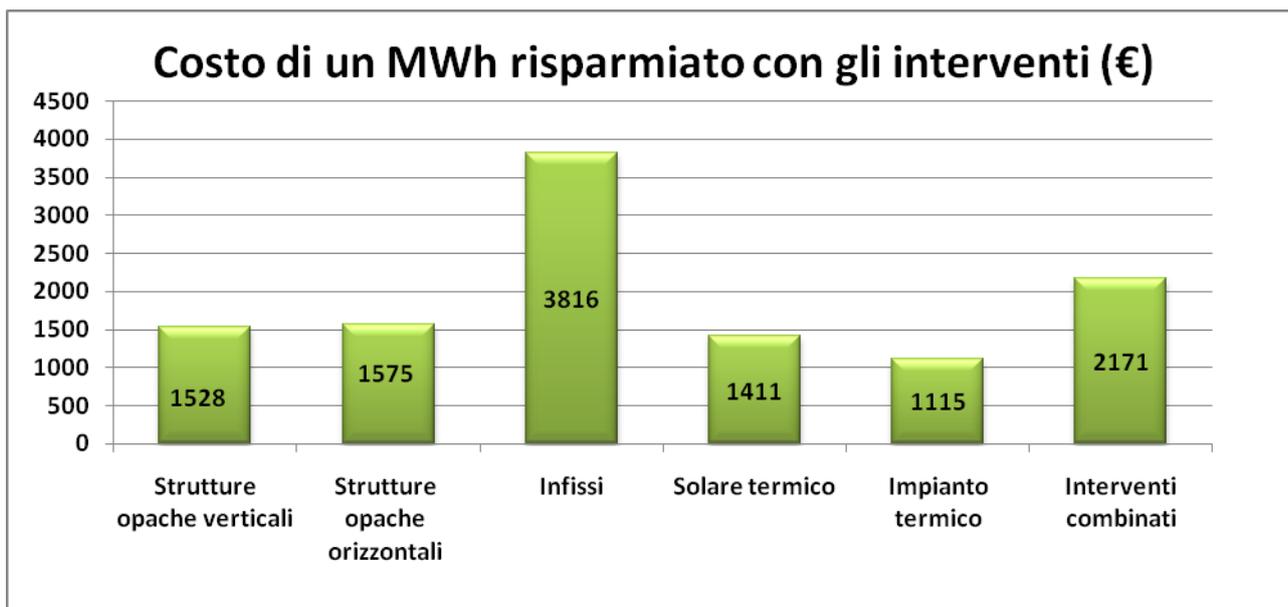


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – provincia autonoma di Bolzano

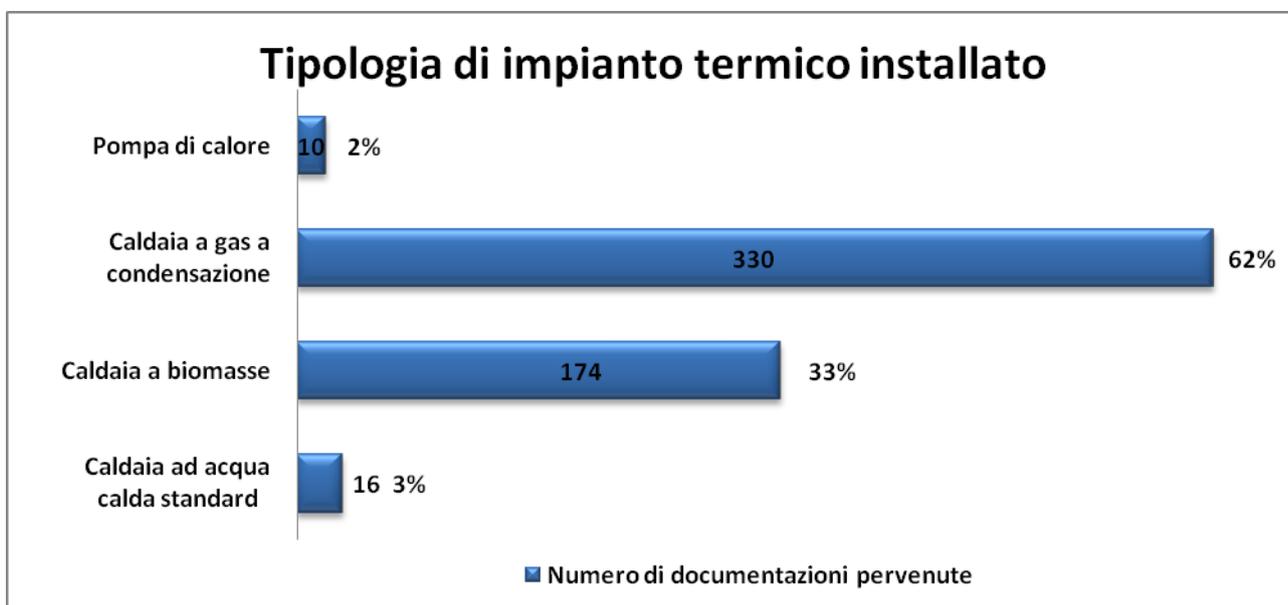


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – provincia autonoma di Bolzano

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	4.906.808	2.698.744	22.929
Strutture opache orizzontali	3.543.305	1.948.818	27.467
Infissi	15.661.669	8.613.918	8.799
Solare termico	10.794.548	5.937.001	14.787
Impianto termico	16.123.554	8.867.955	27.008
Interventi combinati	39.725.519	21.849.036	55.098
<b>Totale</b>	<b>90.755.404</b>	<b>49.915.472</b>	

Figura 15: Resoconto economico della provincia autonoma di Bolzano

## Umbria

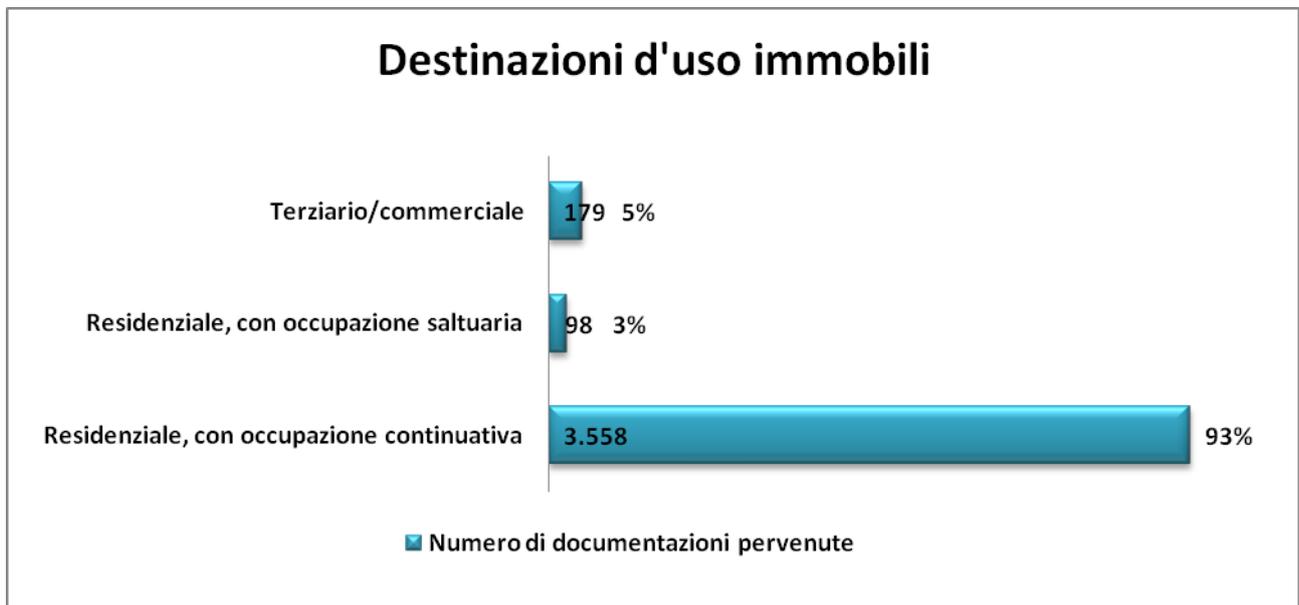


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Umbria

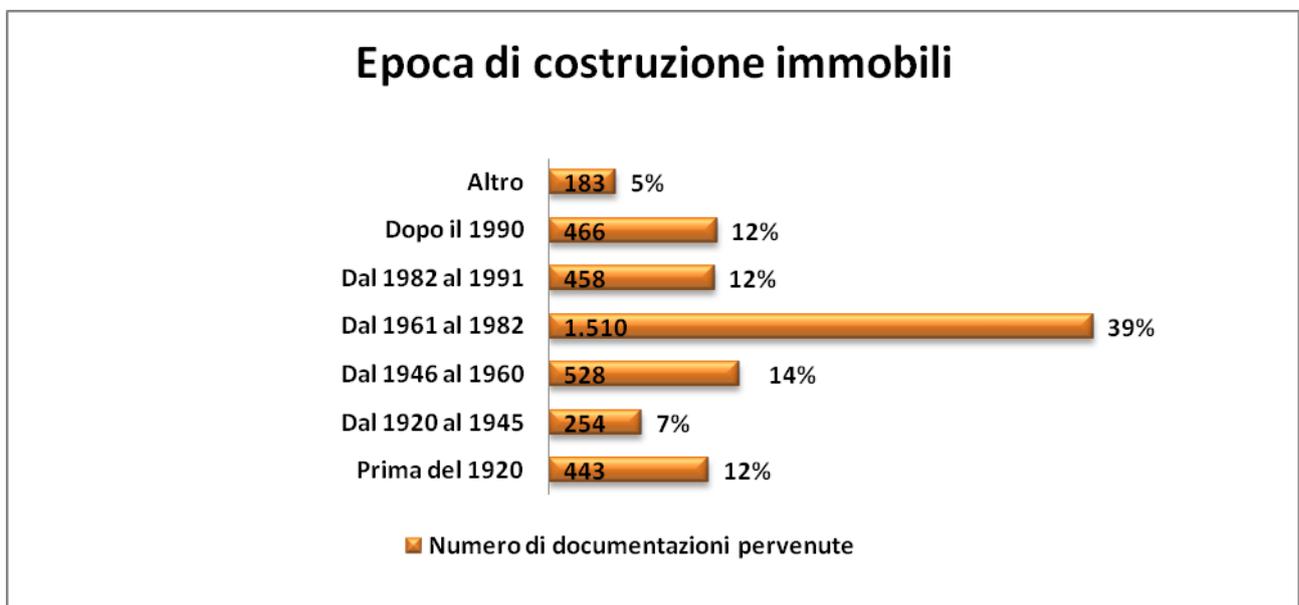


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Umbria

### Divisione volumetrica immobili

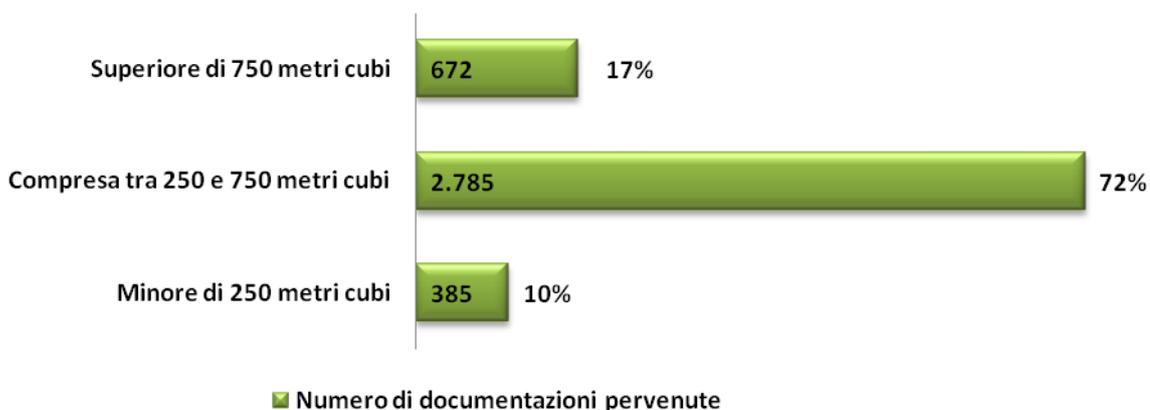


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Umbria

### Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili

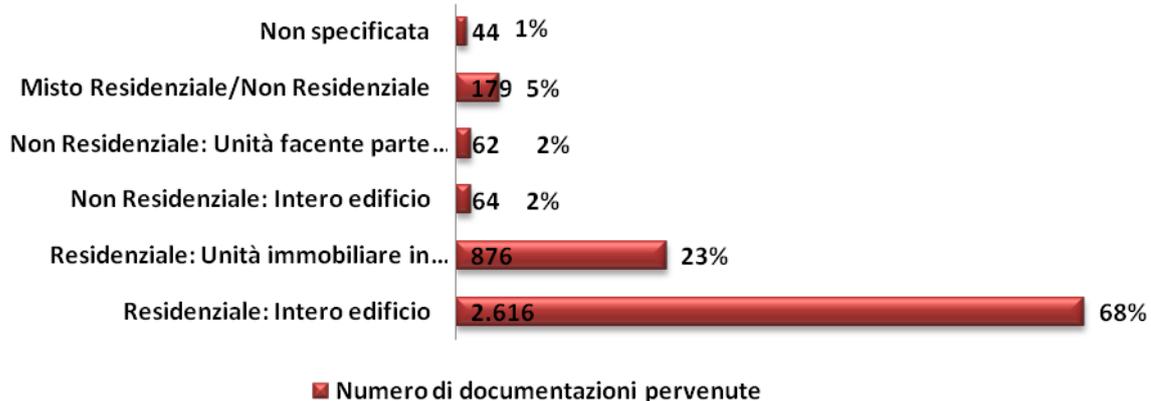


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Umbria

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

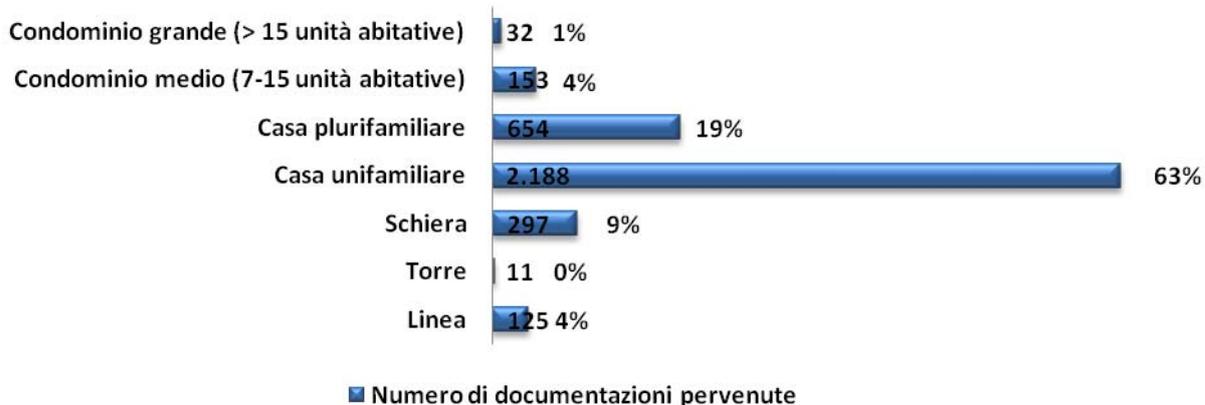


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Umbria

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

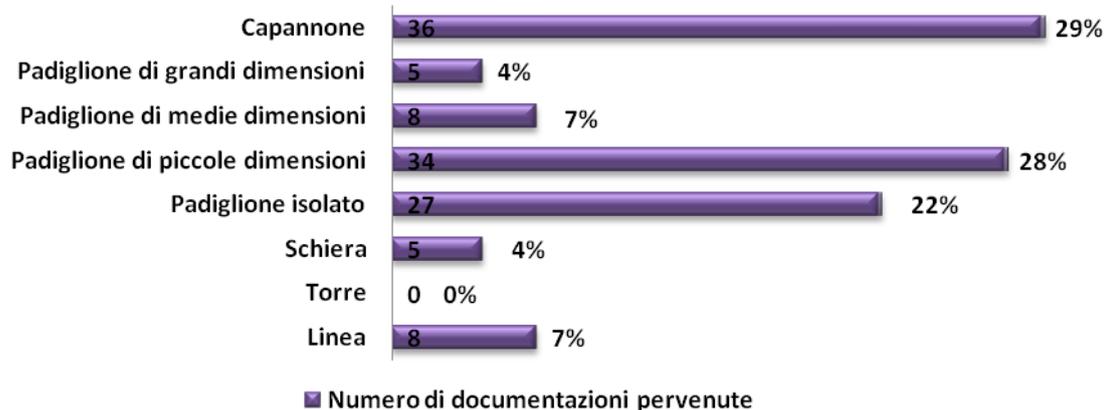


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Umbria

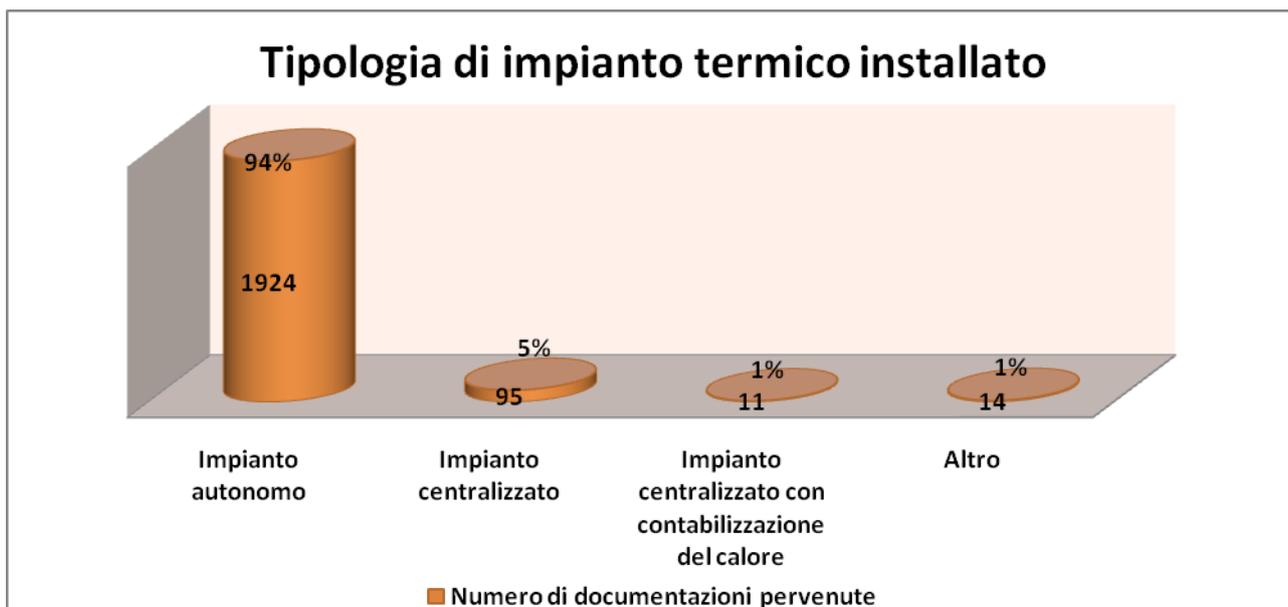


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Umbria

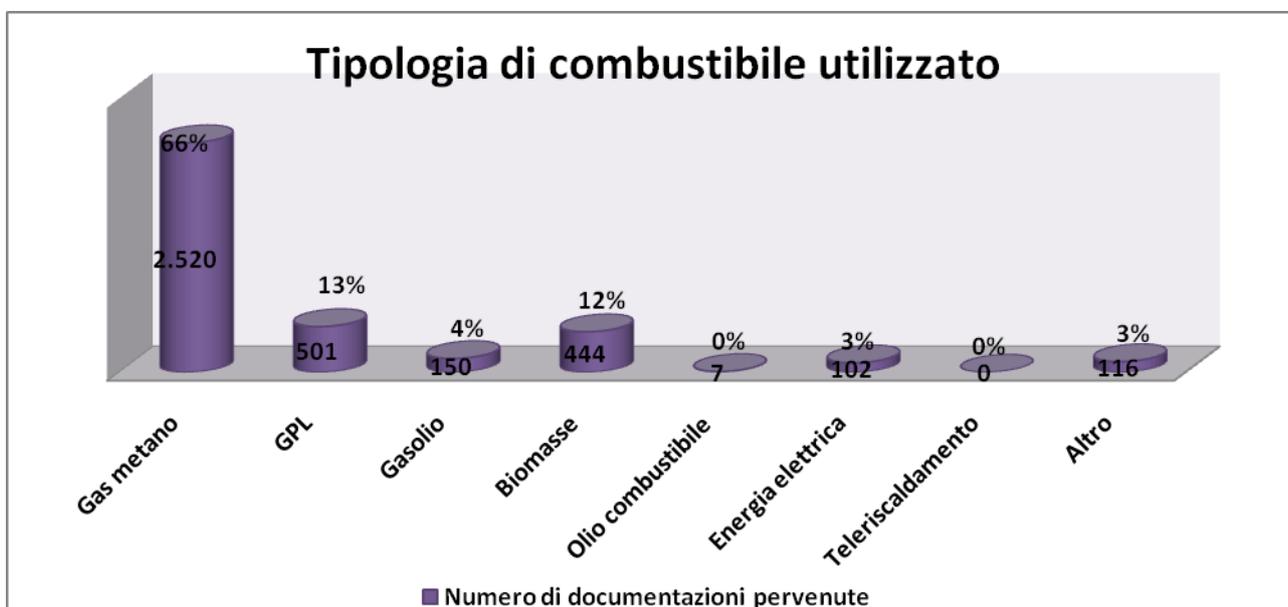


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Umbria

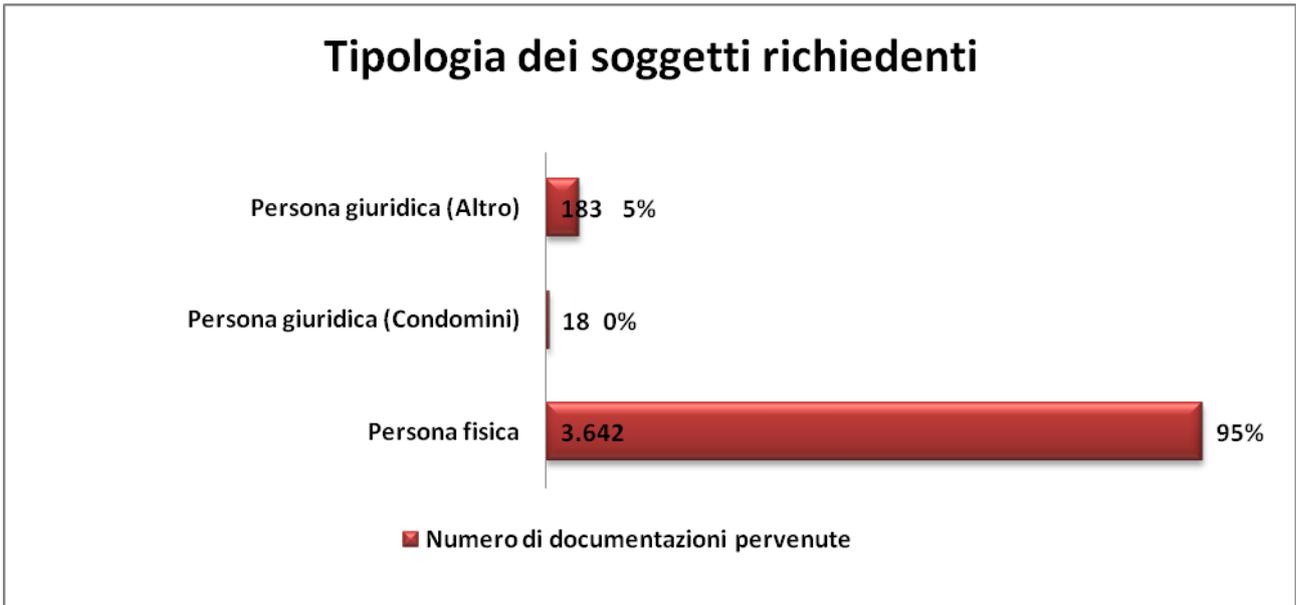


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Umbria

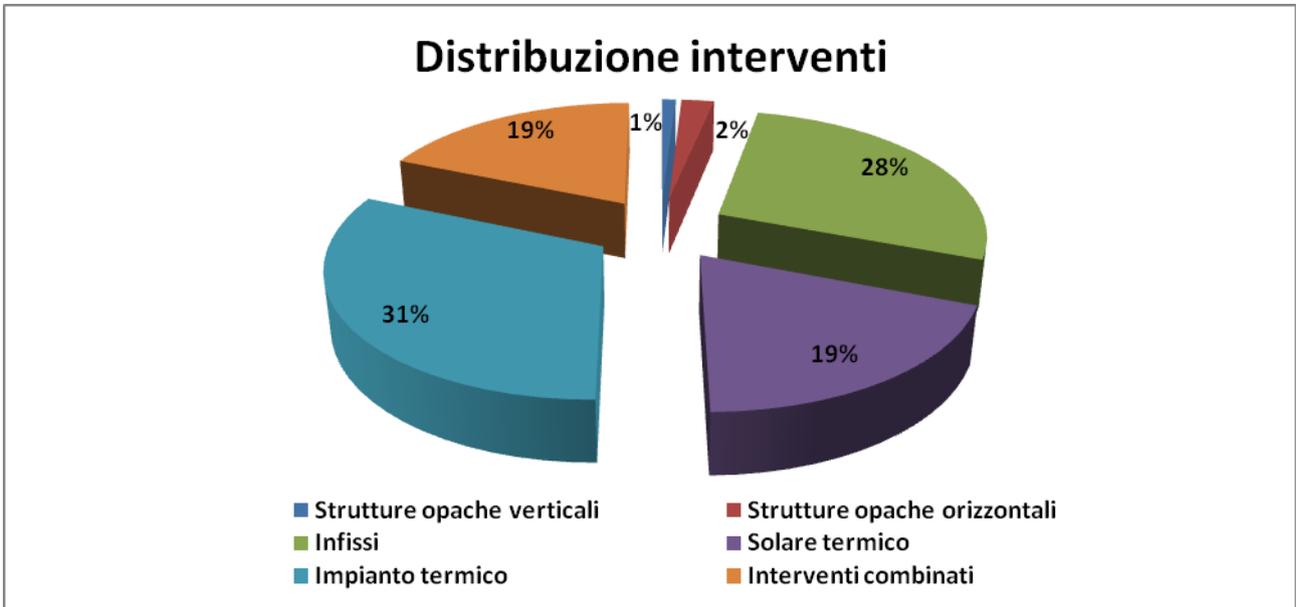


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Umbria

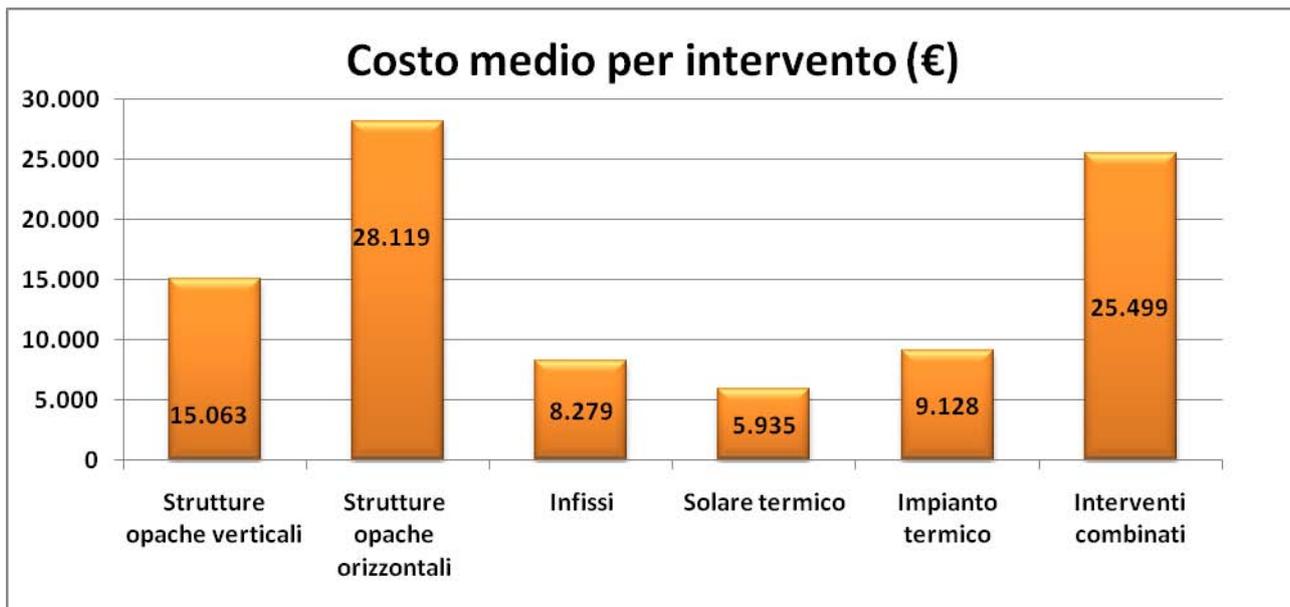


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Umbria

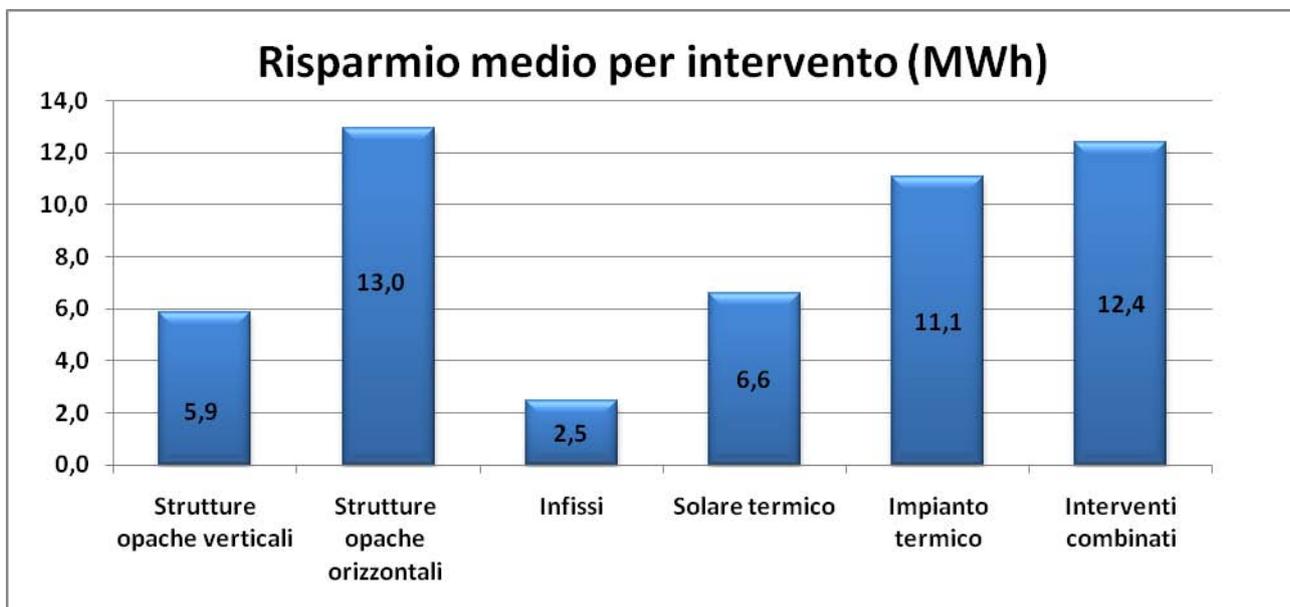


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Umbria

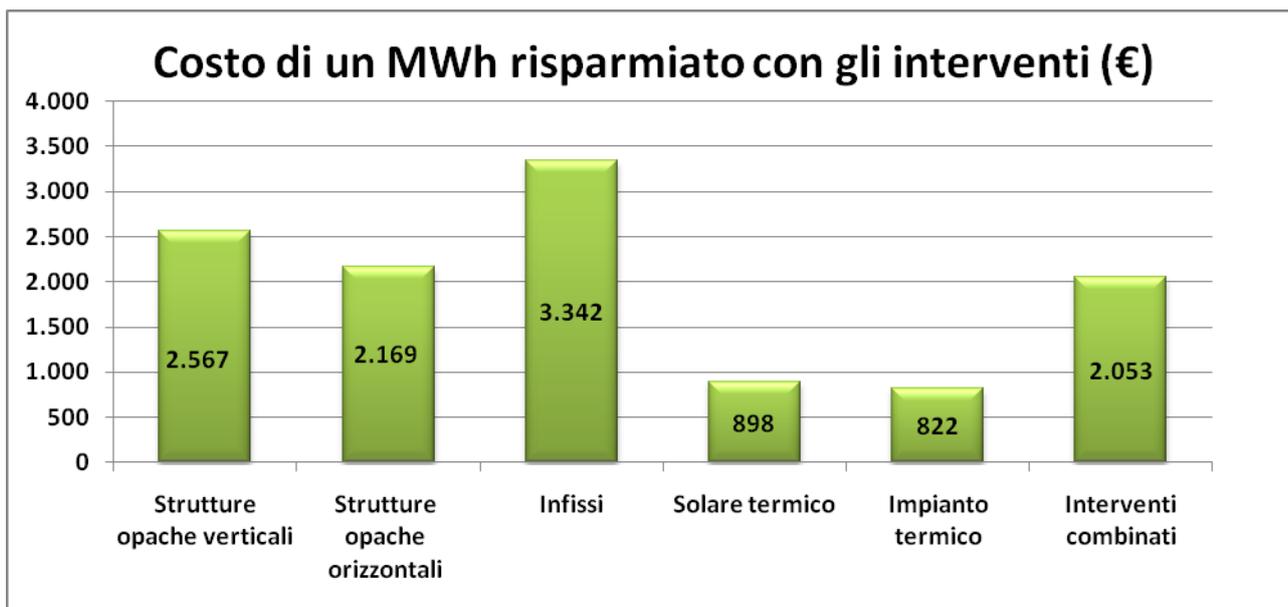


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Umbria

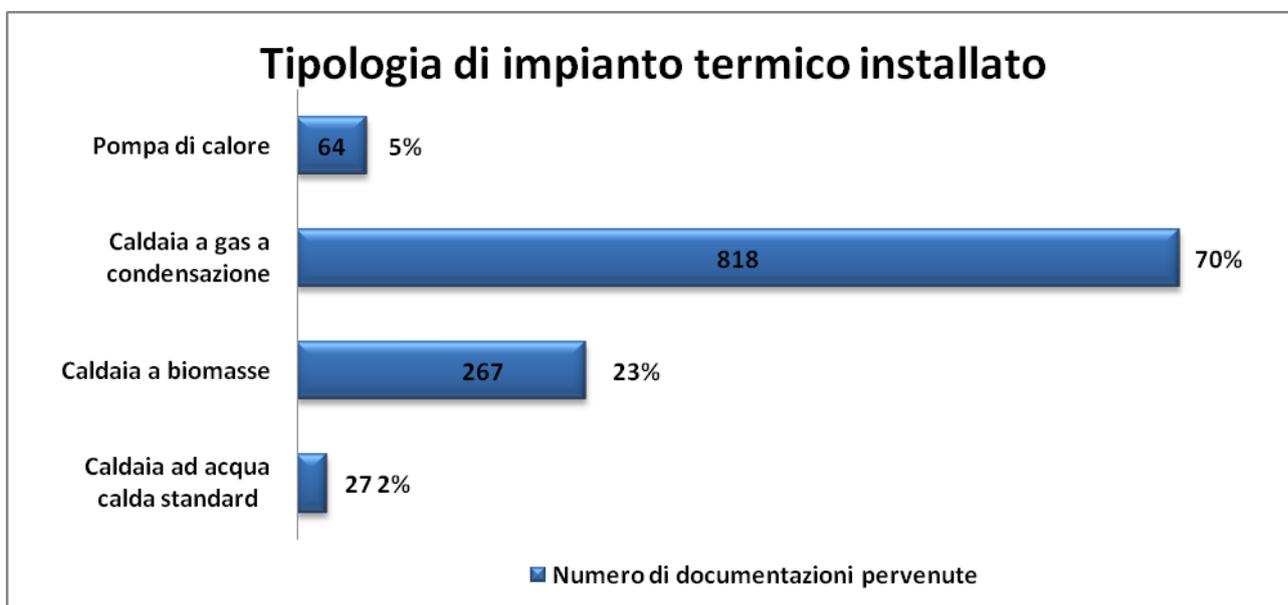


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Umbria

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	557.347	306.541	15.063
Strutture opache orizzontali	2.502.561	1.376.408	28.119
Infissi	8.783.617	4.830.989	8.279
Solare termico	4.326.438	2.379.541	5.935
Impianto termico	11.062.759	6.084.517	9.128
Interventi combinati	18.232.034	10.027.619	25.499
<b>Totale</b>	<b>45.464.755</b>	<b>25.005.615</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Umbria

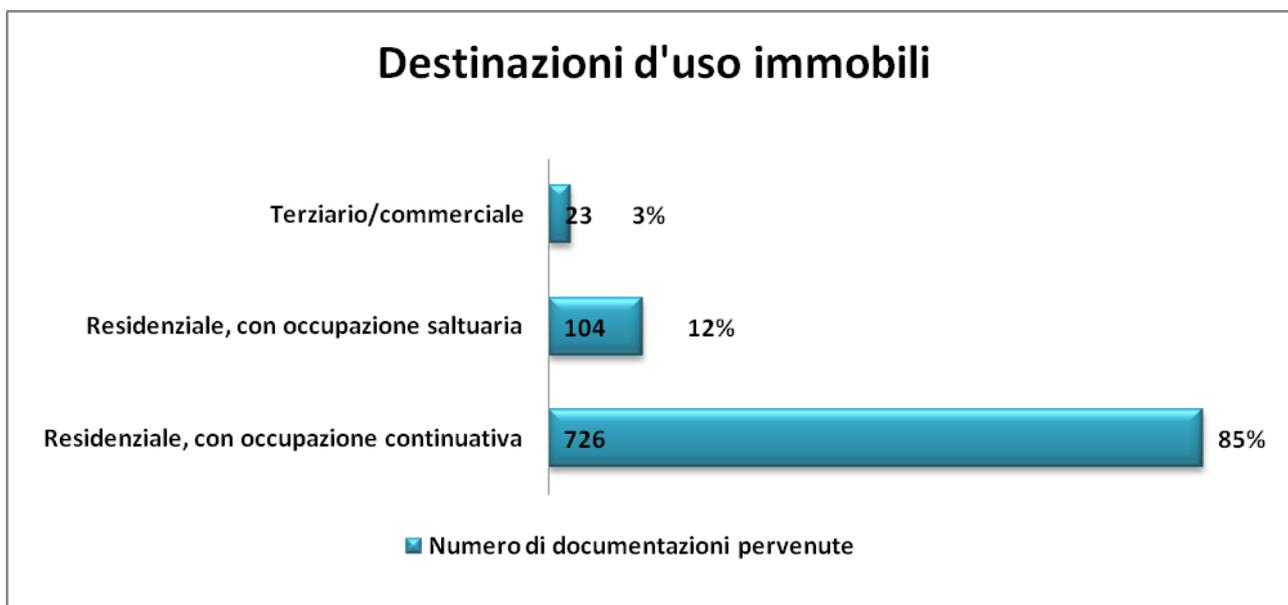


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Val d'Aosta

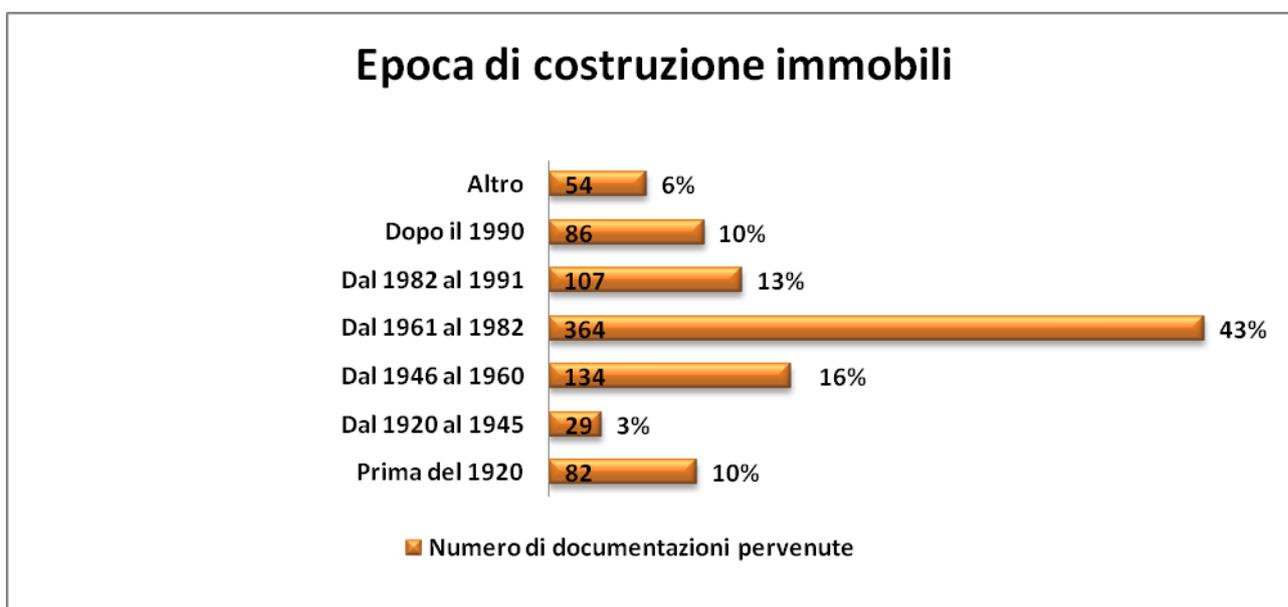


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Val d'Aosta

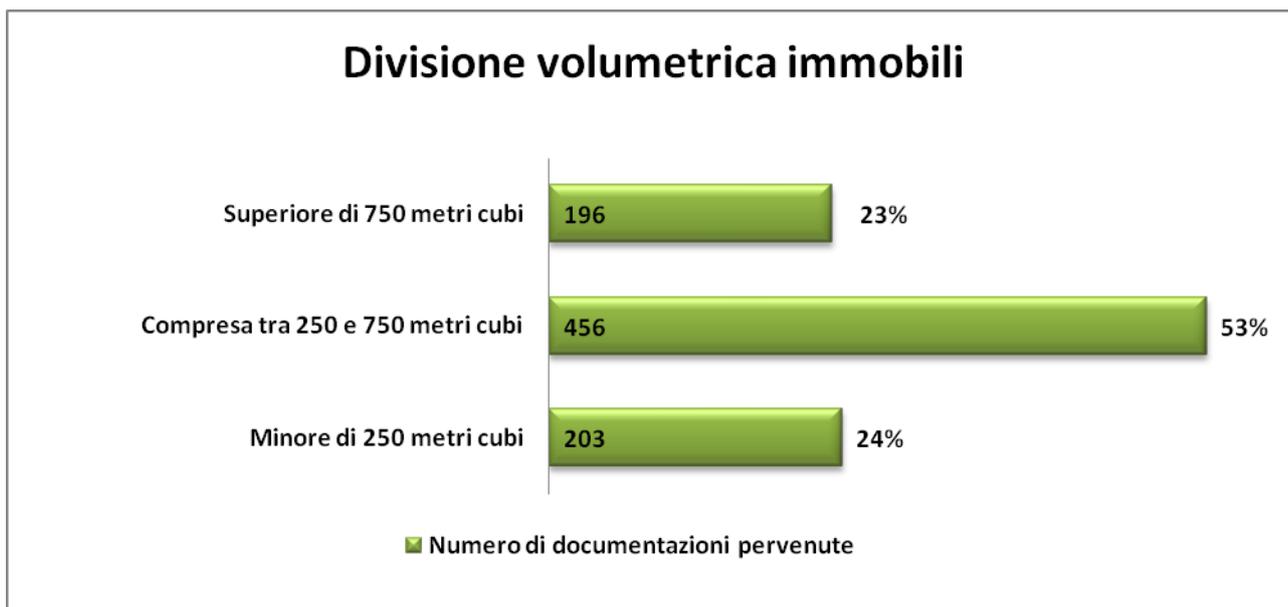


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Val d’Aosta

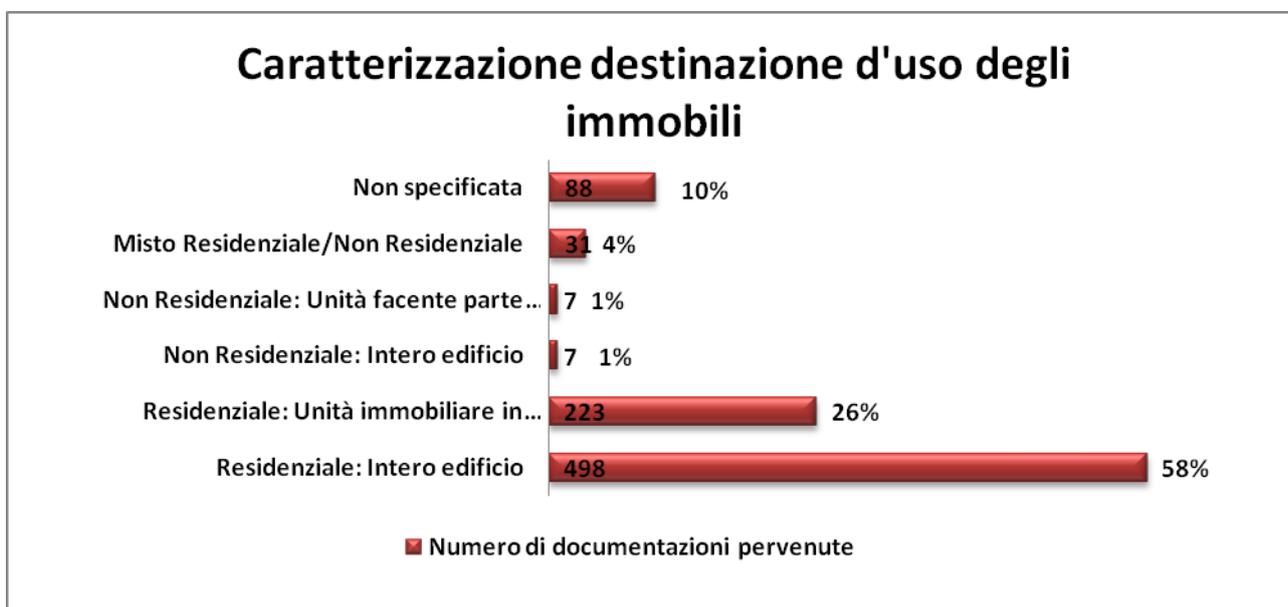


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d’uso degli immobili – regione Val d’Aosta

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

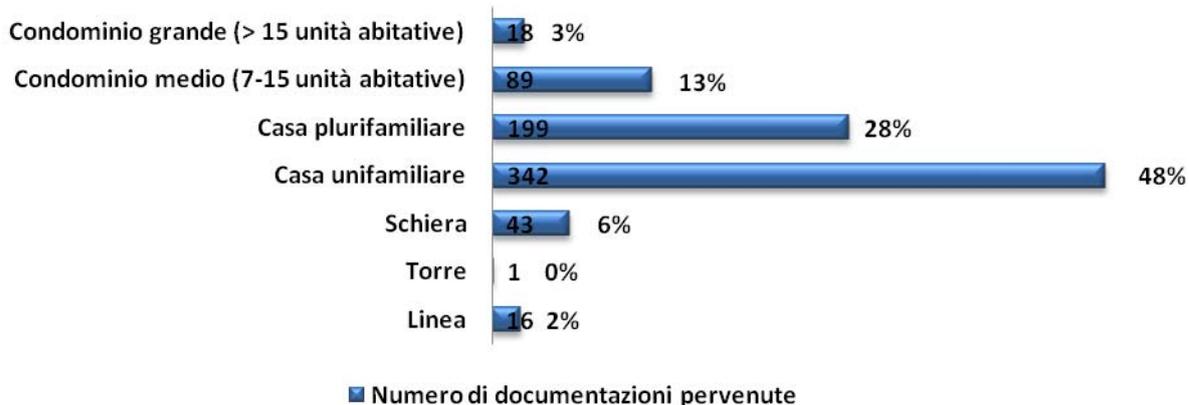


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Val d’Aosta

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

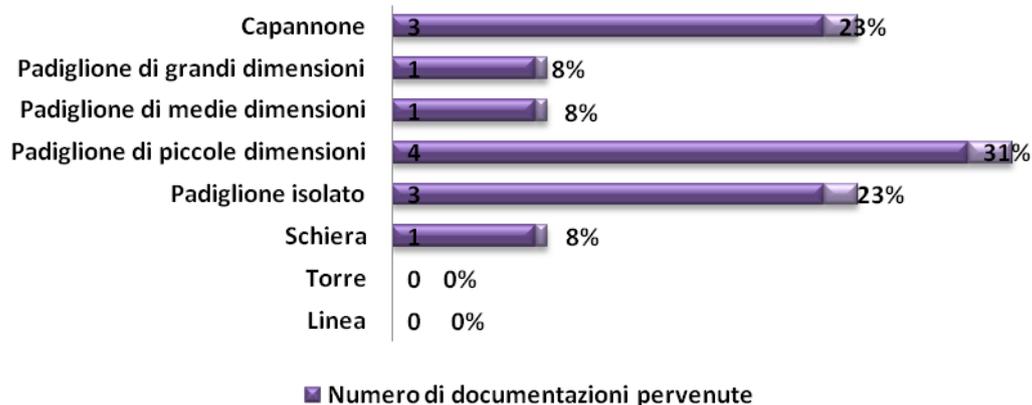


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Val d’Aosta

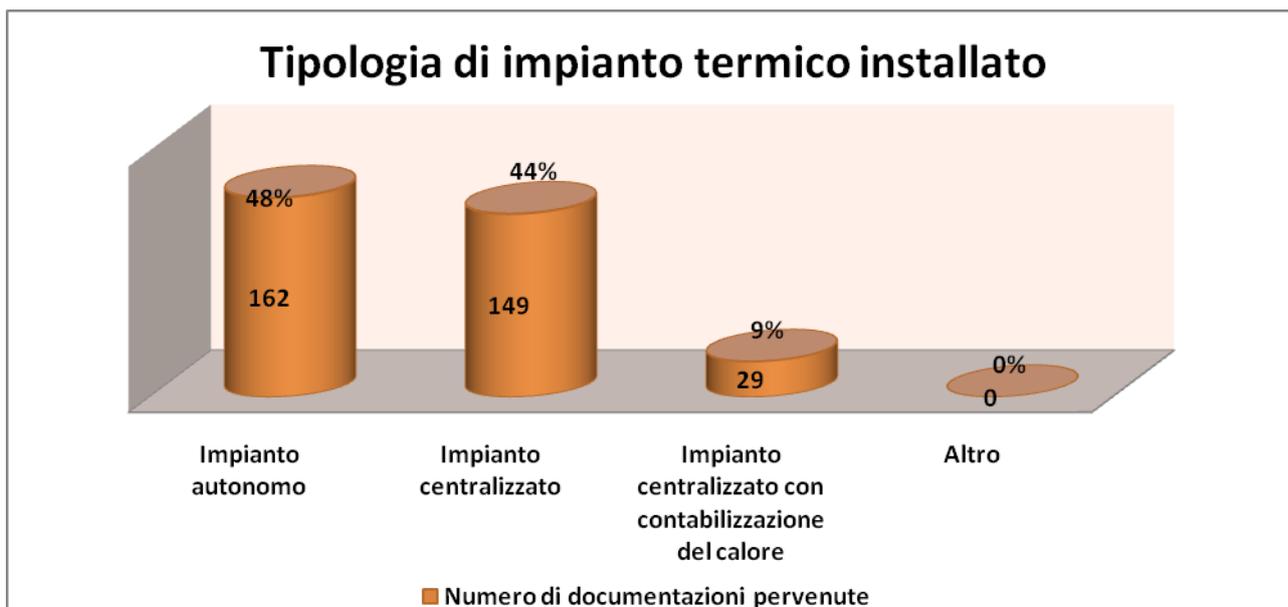


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Val d’Aosta

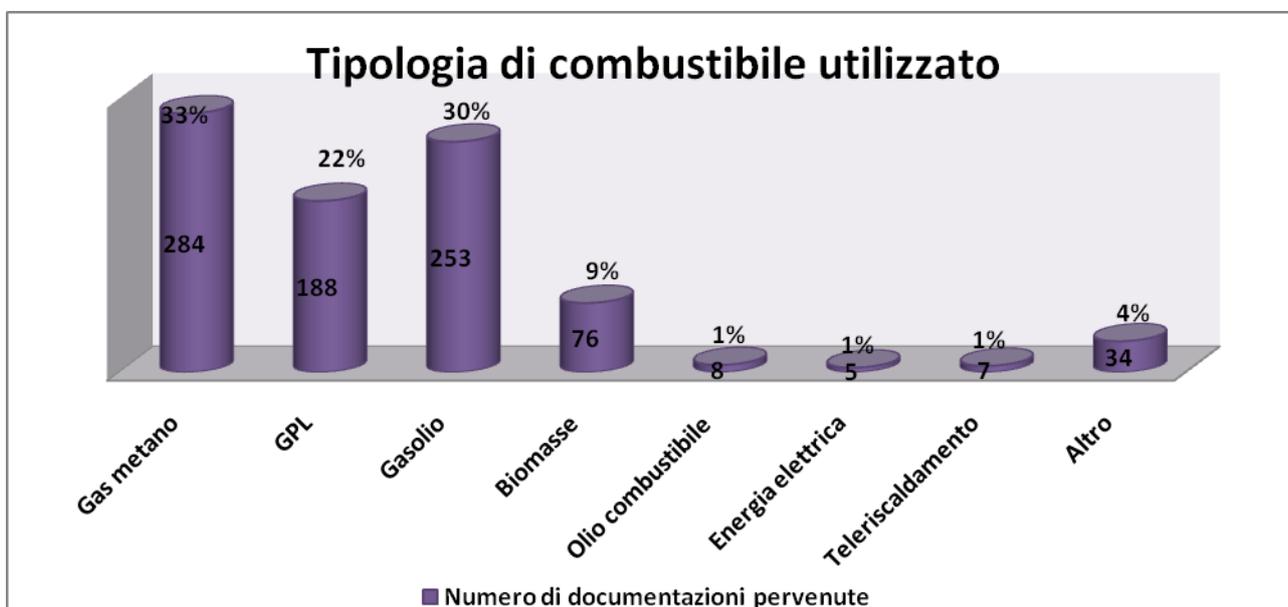


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Val d’Aosta

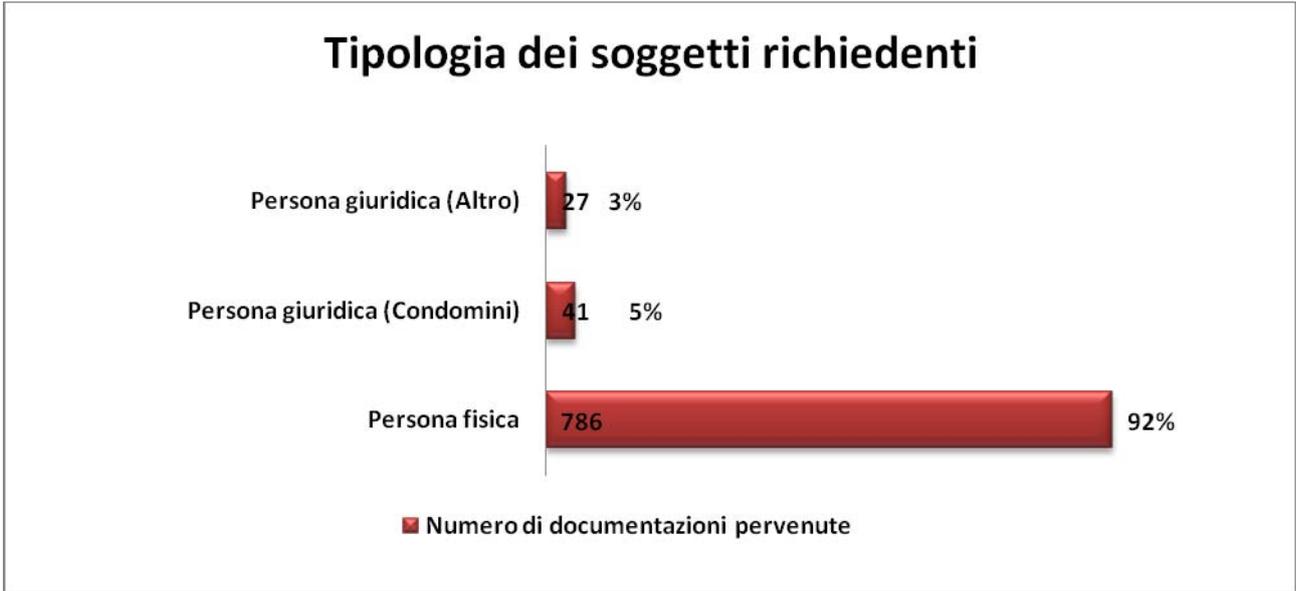


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Val d’Aosta

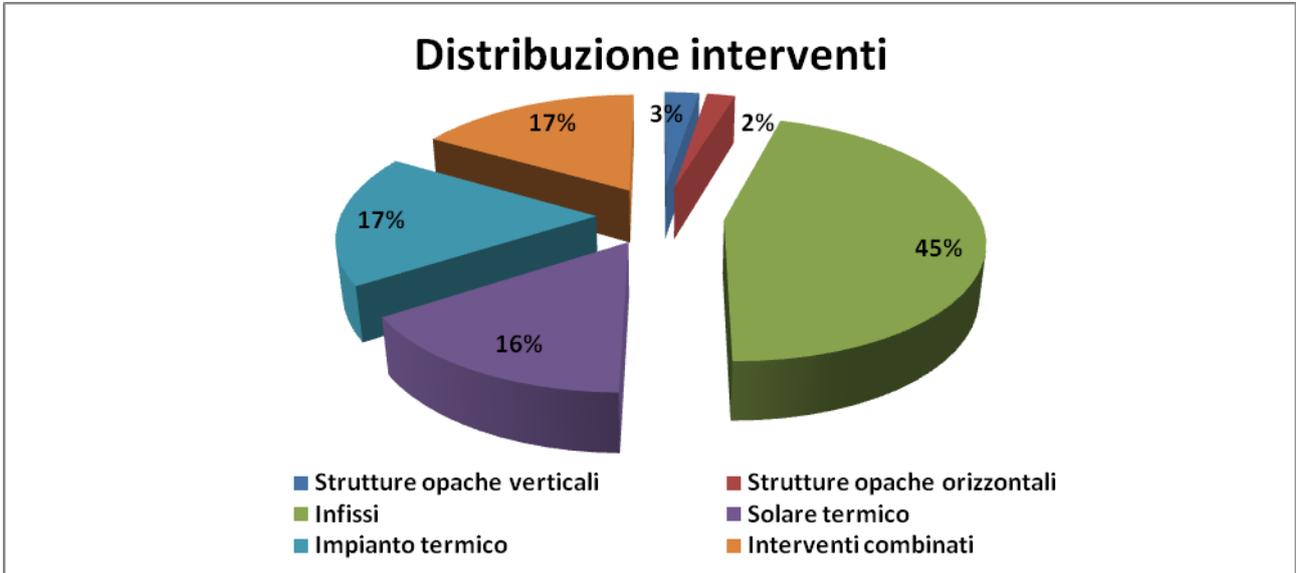


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Val d’Aosta

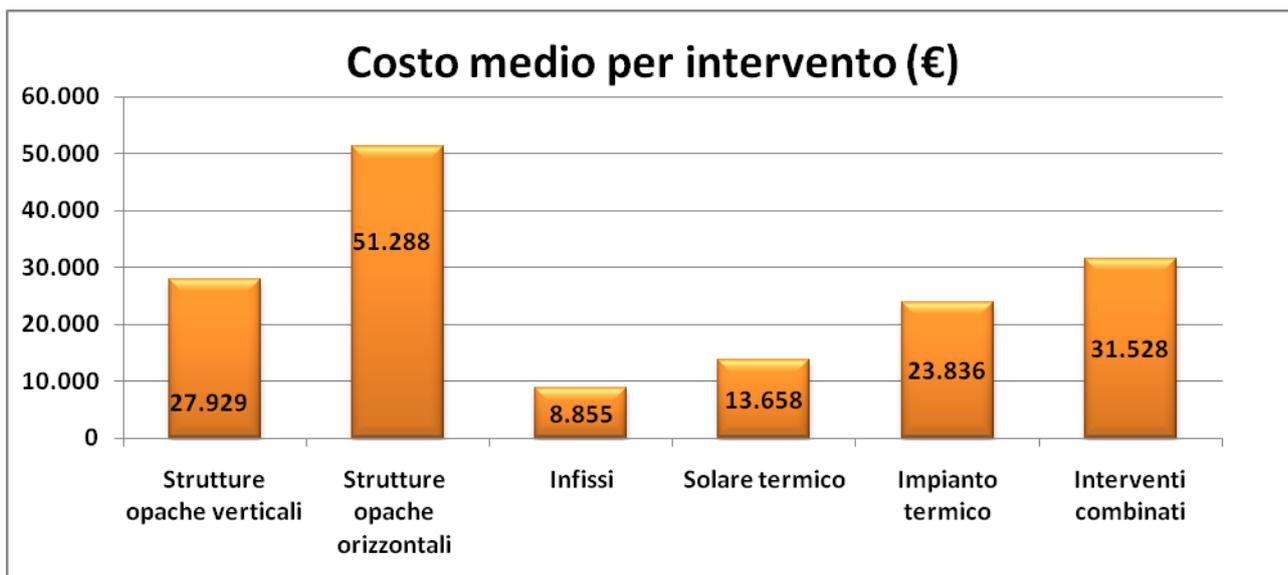


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Val d’Aosta

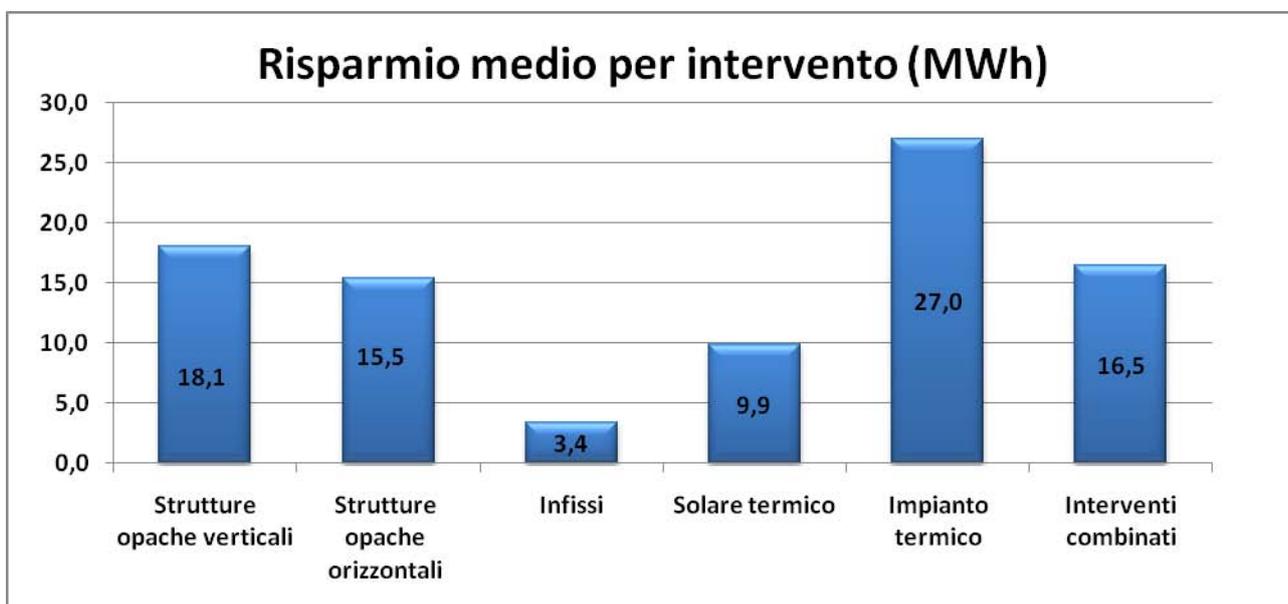


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Val d’Aosta

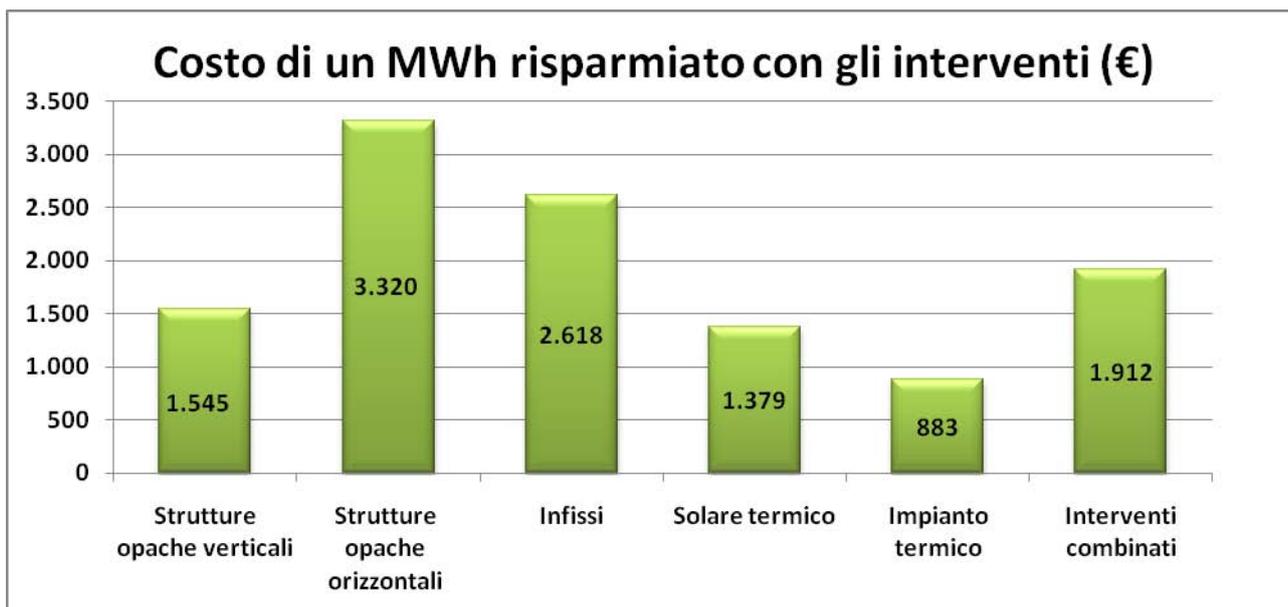


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Val d’Aosta

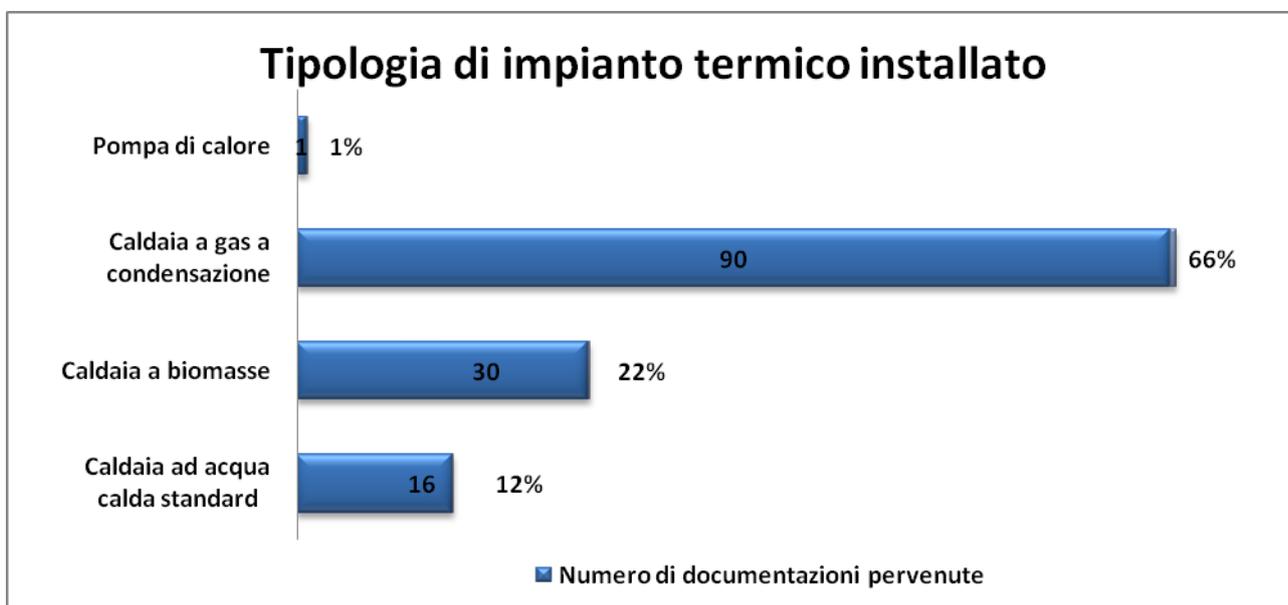


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Val d’Aosta

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	614.436	337.940	27.929
Strutture opache orizzontali	923.186	507.752	51.288
Infissi	3.444.520	1.894.486	8.855
Solare termico	1.830.193	1.006.606	13.658
Impianto termico	3.575.471	1.966.509	23.836
Interventi combinati	4.477.003	2.462.352	31.528
<b>Totale</b>	<b>14.864.809</b>	<b>8.175.645</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Val d'Aosta

## Veneto

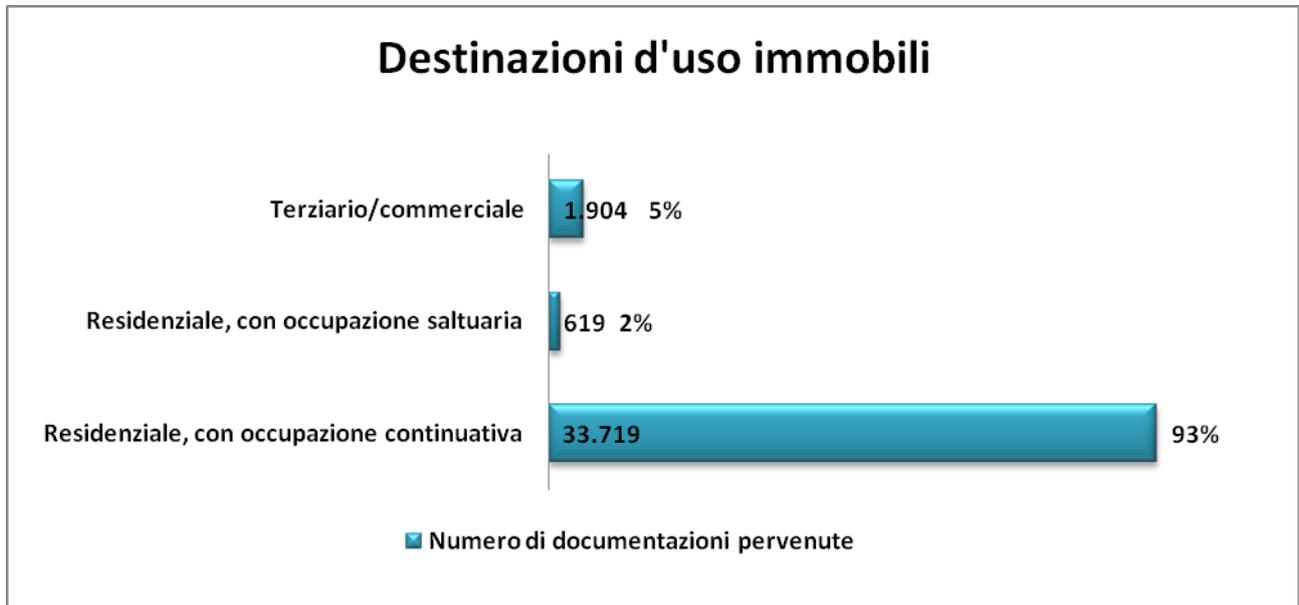


Figura 1: Destinazione d'uso immobili – regione Veneto

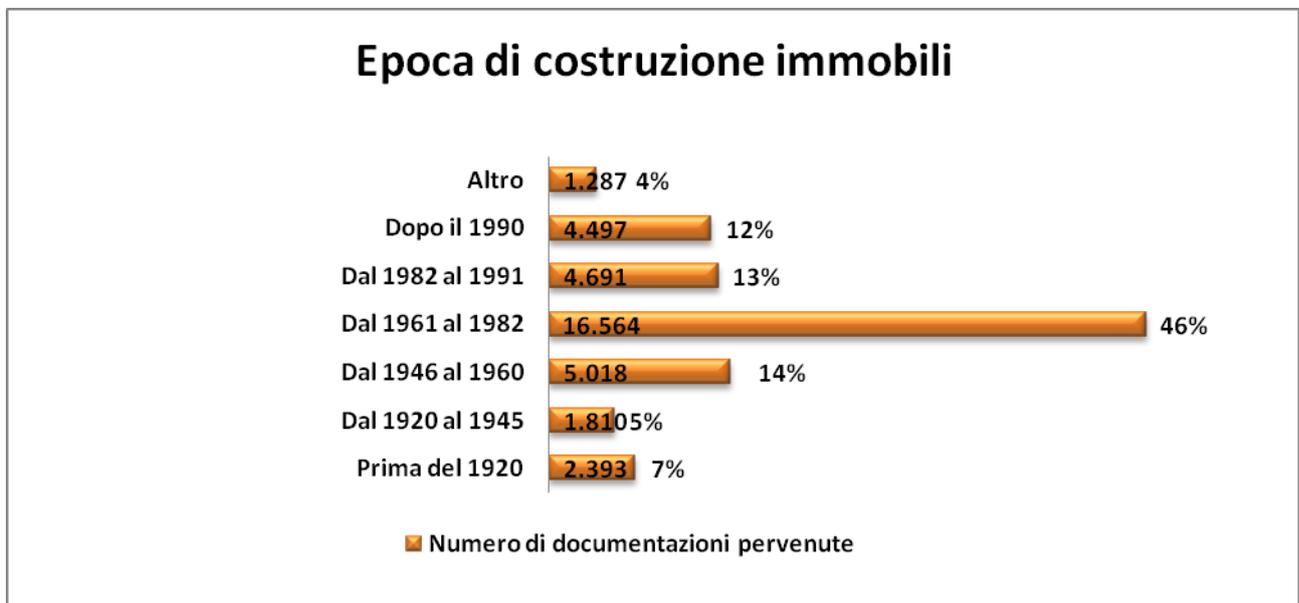


Figura 2: Epoca di costruzione immobili – regione Veneto

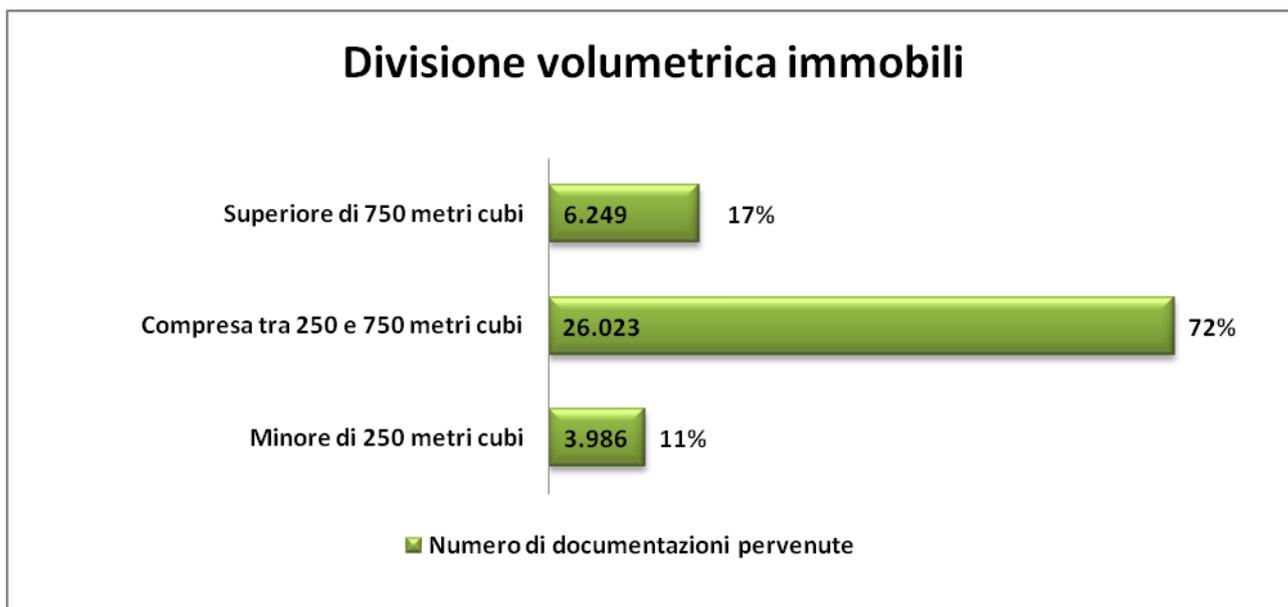


Figura 3: Divisione volumetrica immobili – regione Veneto

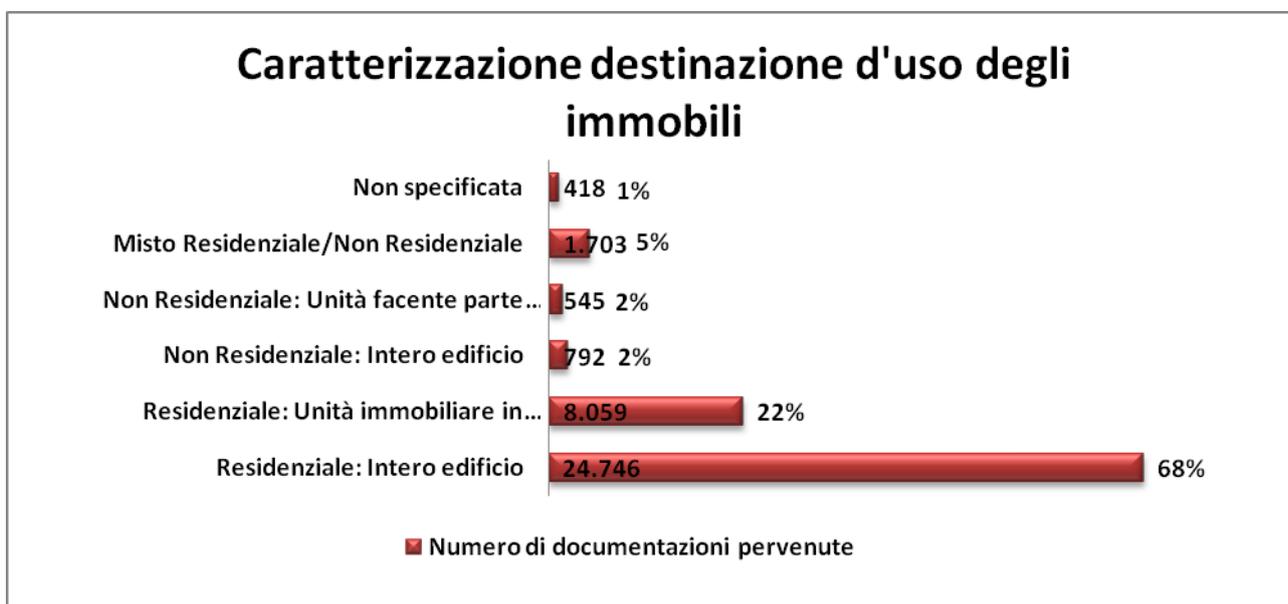


Figura 4: Caratterizzazione destinazione d'uso degli immobili – regione Veneto

## Tipologia edilizia immobili a destinazione d'uso residenziale

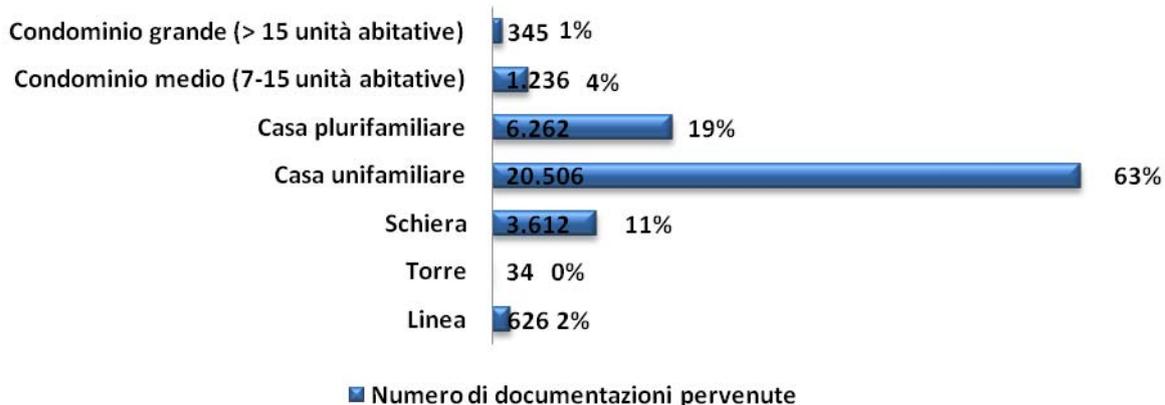


Figura 5: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso residenziale – regione Veneto

## Tipologie edilizia immobili a destinazione d'uso non residenziale

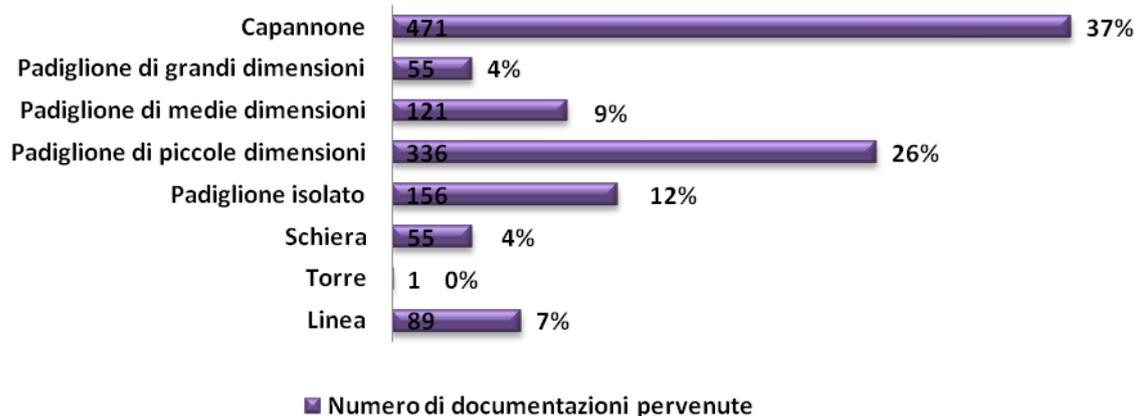


Figura 6: Caratterizzazione della tipologia edilizia degli immobili ad uso non residenziale – regione Veneto

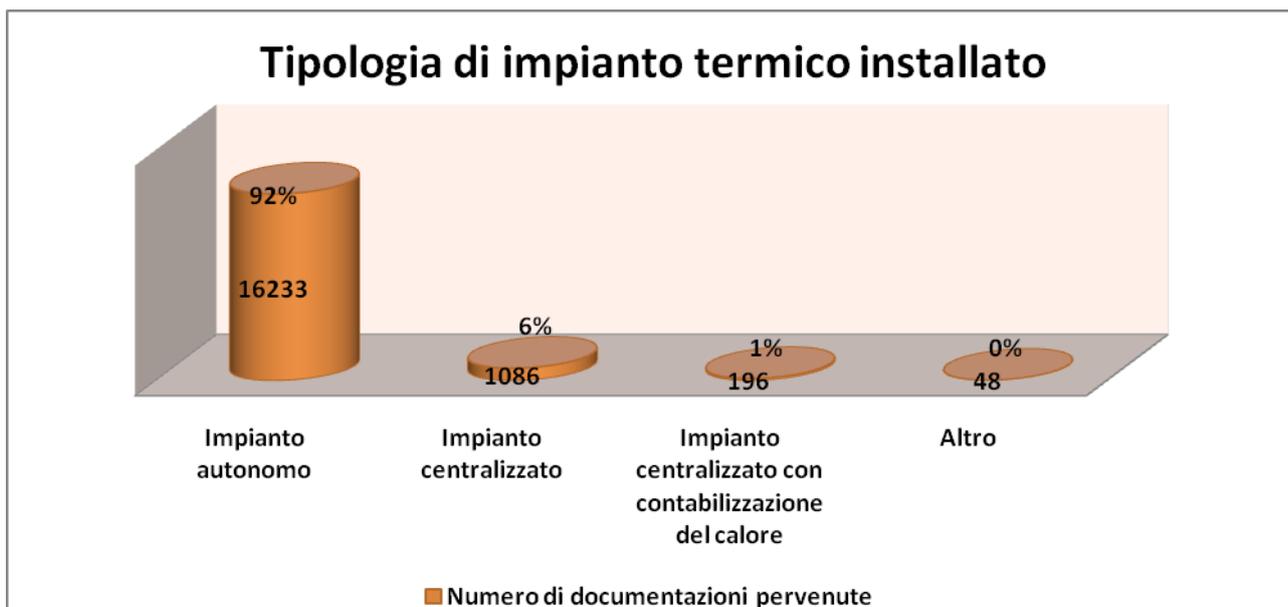


Figura 7: Distribuzione delle pratiche per tipologia di impianto termico installato – regione Veneto

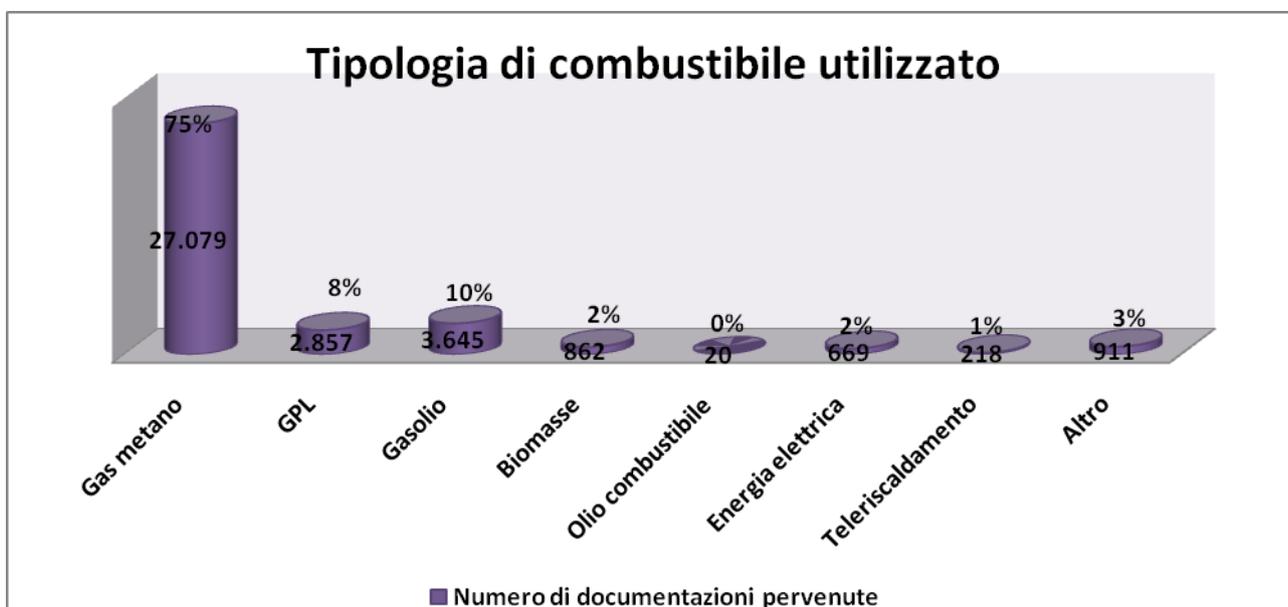


Figura 8: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di combustibile utilizzato – regione Veneto

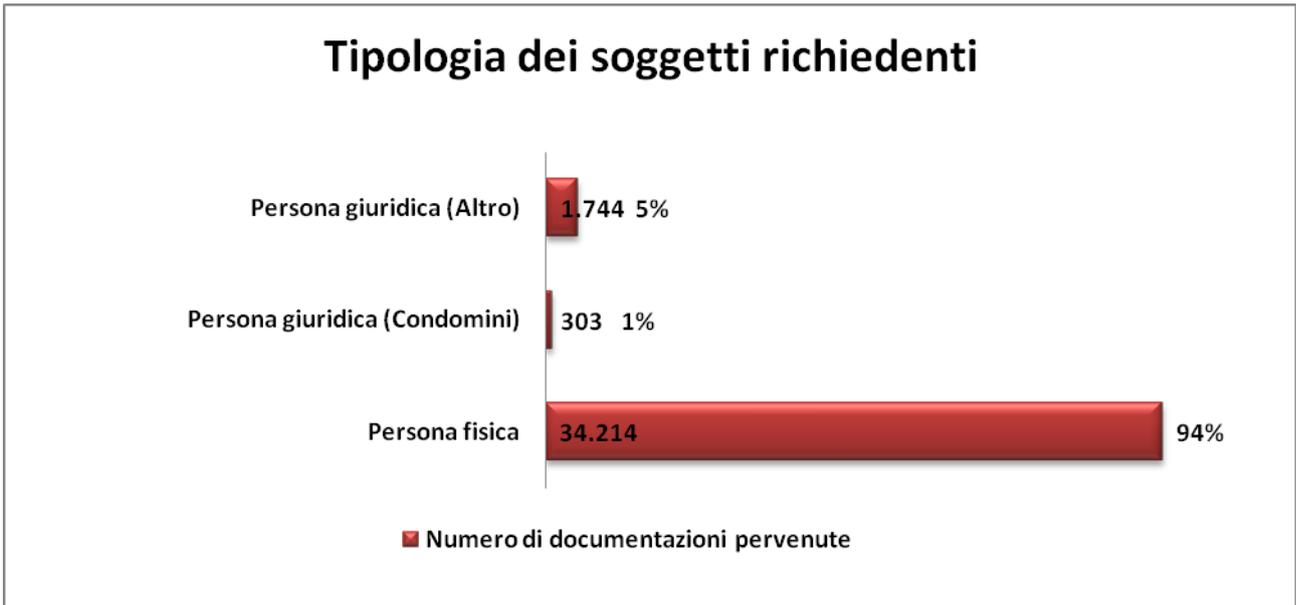


Figura 9: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia dei soggetti richiedenti – regione Veneto

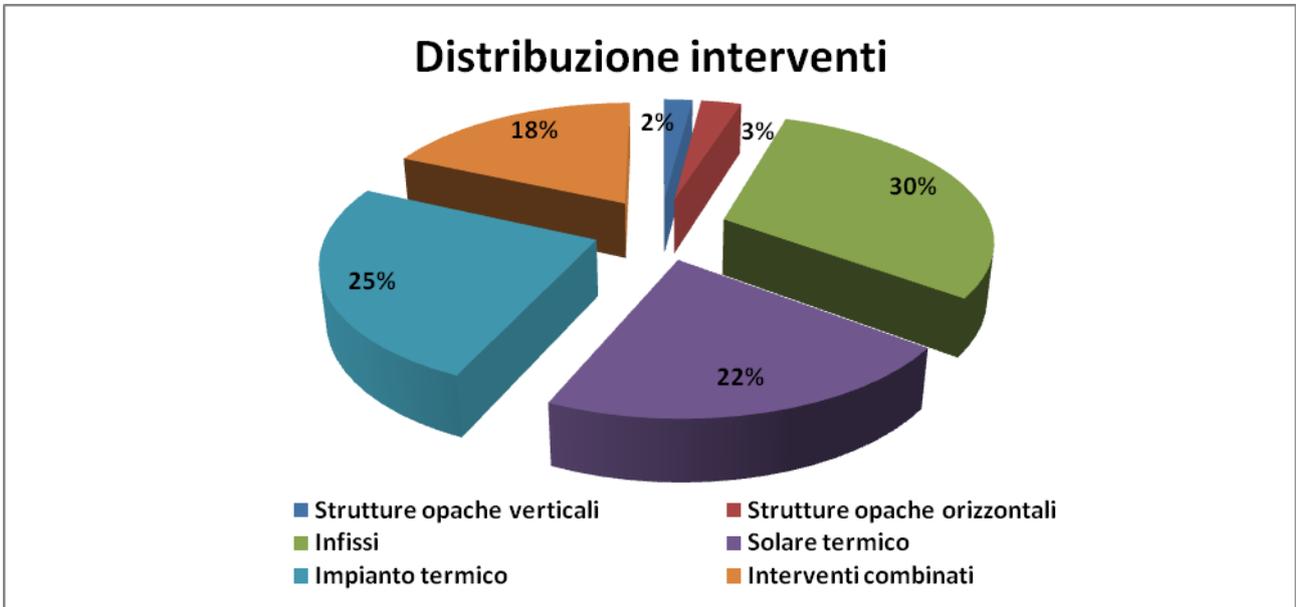


Figura 10: Distribuzione degli interventi – regione Veneto

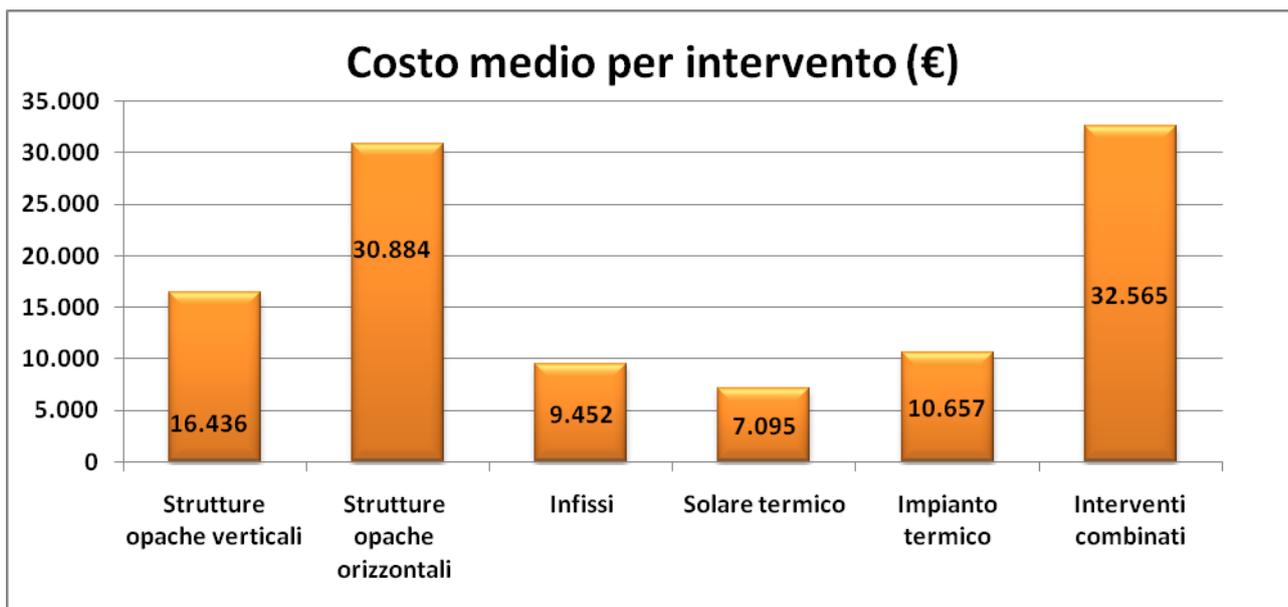


Figura 11: Costo medio di un intervento – regione Veneto

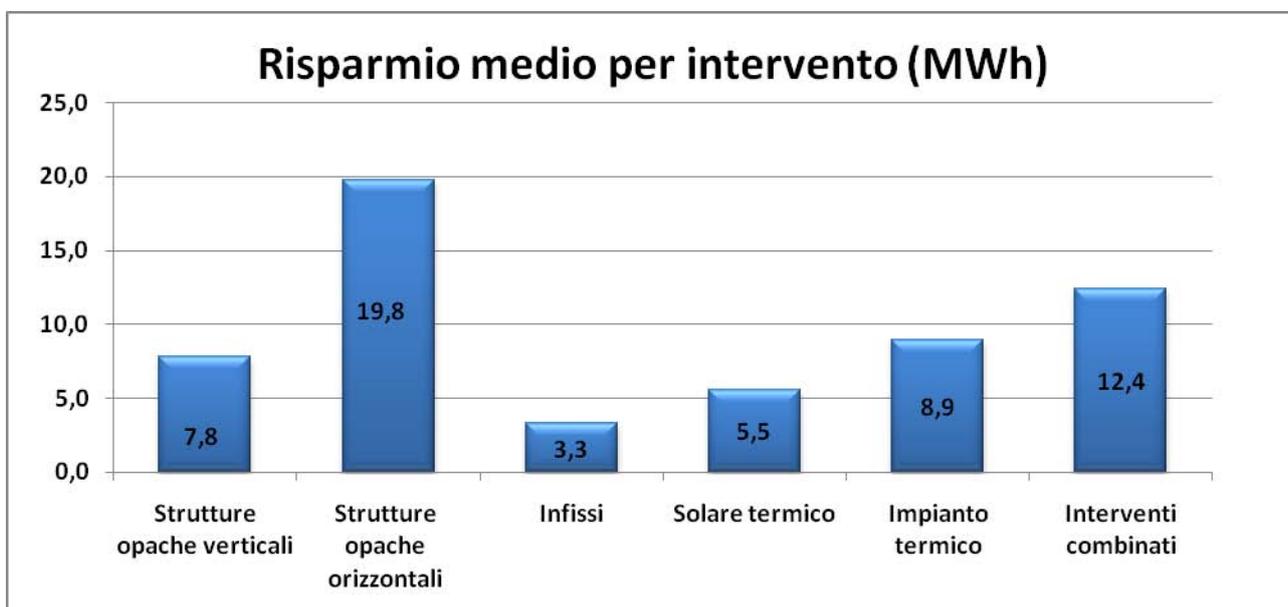


Figura 12: Risparmio medio annuo ottenuto tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Veneto

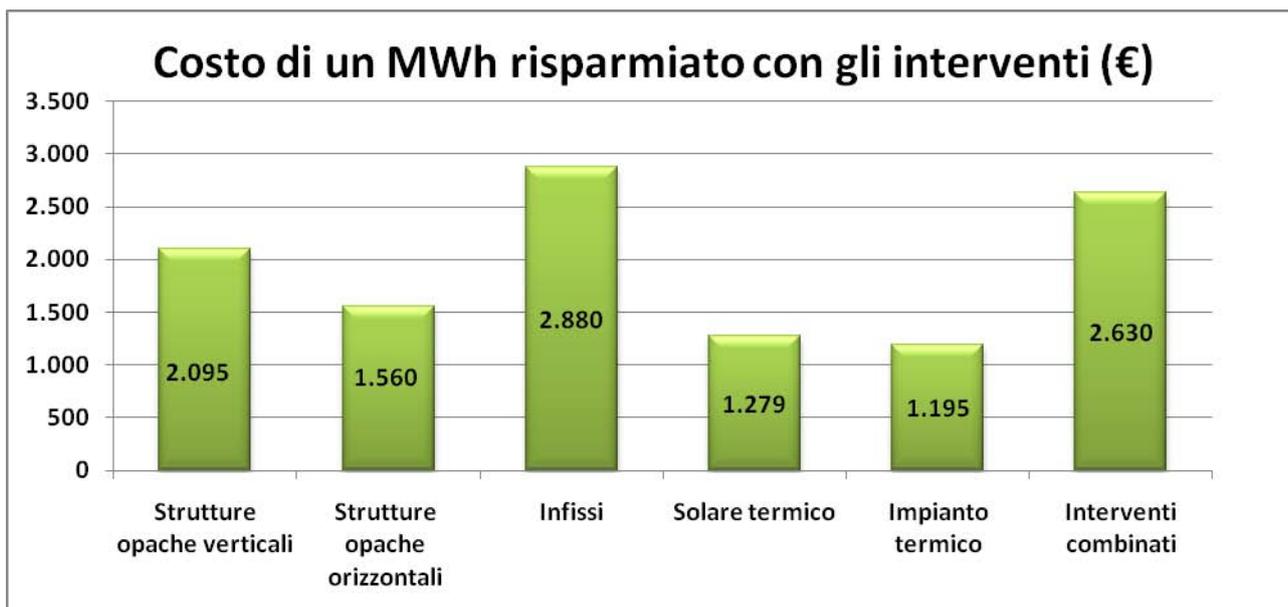


Figura 13: Costo di un MWh annuo risparmiato tramite ciascuna tipologia di intervento – regione Veneto

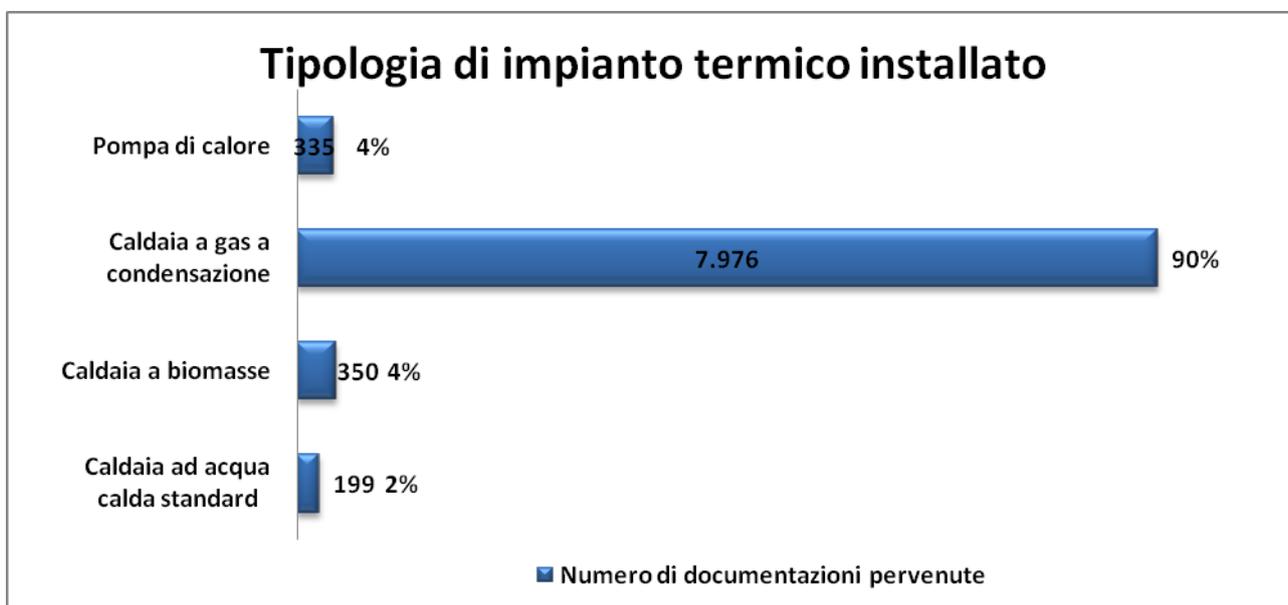


Figura 14: Distribuzione delle pratiche pervenute per tipologia di impianto termico sostituito – regione Veneto

<b>Resoconto economico</b>			
Tipologia di intervento	Costo Totale (€)	Importo portato in detrazione (55%) (€)	Costo medio per intervento (€)
Strutture opache verticali	12.080.292	6.644.161	16.436
Strutture opache orizzontali	32.119.848	17.665.916	30.884
Infissi	103.828.490	57.105.670	9.452
Solare termico	55.212.132	30.366.673	7.095
Impianto termico	97.051.571	53.378.364	10.657
Interventi combinati	215.287.081	118.407.895	32.565
<b>Totale</b>	<b>515.579.415</b>	<b>283.568.678</b>	

Figura 15: Resoconto economico della regione Veneto

## Appendice 2: Analisi degli investimenti e dell'energia risparmiata Periodo 2007-2008

Il presente documento prende in esame alcuni dei risultati del rapporto “Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente nel 2008”, integrandone i contenuti con inediti dettagli tecnico-economici; le stesse considerazioni metodologiche possono essere estese anche al rapporto analogo del 2007. Nel suddetto Rapporto, per favorire una lettura uniforme dei dati relativi alle diverse tipologie di intervento e delle valutazioni anno su anno, gli effetti degli interventi in termini economici e di risparmio energetico sono stati considerati su base annuale. Lo scopo di questo documento è quello di focalizzare l’attenzione sugli effetti legati all’intero ciclo di vita utile di ogni intervento, ognuno dei quali è già stato oggetto nel precedente rapporto di una dettagliata descrizione sotto il profilo tecnico.

Da un punto di vista metodologico, l’aspetto nodale nella valutazione degli interventi è rappresentato dalla definizione univoca della vita utile del singolo intervento. Tale aspetto è particolarmente delicato per una molteplicità di cause, tra le quali, ad esempio:

- la variabilità delle tecnologie costruttive per ogni tipologia di intervento;
- la variabilità delle tecniche costruttive su base locale.

In dettaglio, quindi, si assumono i seguenti dati di vita utile:

Tipologia di intervento	Coibentazione strutture opache verticali	Coibentazioni strutture opache orizzontali	Sostituzione infissi	Installazione solare termico	Sostituzione impianto termico
Vita utile [anni]	20	15	20	20	12

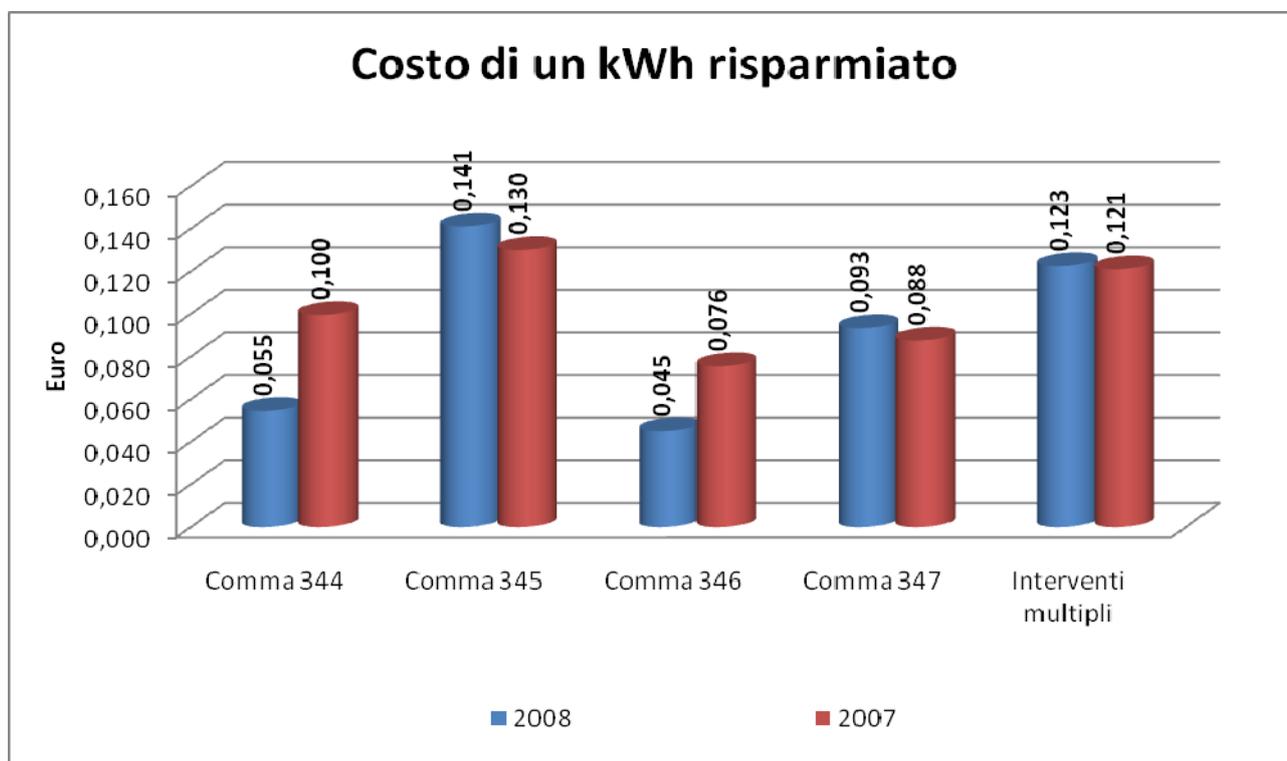
**Tab. 1 – Vita utile degli interventi – fonte: ENEA**

Per quanto riguarda gli interventi di coibentazione di chiusure orizzontali e verticali (sia opache che trasparenti), la differenza in termini di vita utile è legata principalmente alla durata dello strato impermeabilizzante utilizzato per le strutture opache orizzontali. In analogia a quanto pubblicato nell’appendice del manuale d’uso ENEA “ERS-Energy ReStyling degli edifici residenziale e del terziario”, si assume un valore pari a 15 anni.

Per interventi di installazione di pannelli solari per produzione di acqua calda, si è considerato coerente un valore di vita utile pari a 20 anni: tale durata è condizione necessaria all’accesso al beneficio fiscale, rappresentando un requisito minimo in termini di garanzia dei componenti oggetto di intervento.

Analogamente, per interventi di sostituzione di impianti di climatizzazione invernale si è invece assunto un periodo utile di 12 anni.

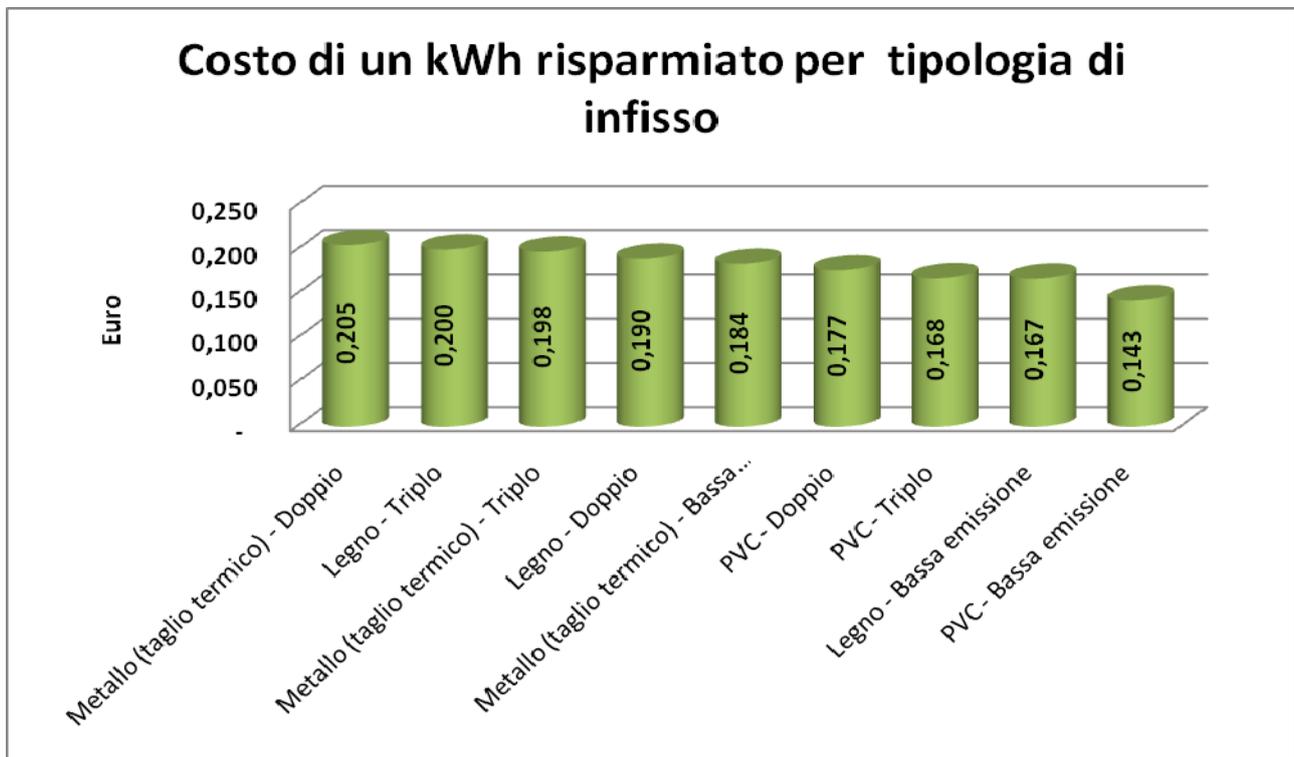
## Confronto dati 2007-2008



**Figura 1 – Caratterizzazione del costo medio di un kWh risparmiato in funzione del comma oggetto di richiesta e del ciclo di vita utile stimata dell'intervento**

Relativamente ai dati specifici di costo per kWh risparmiato, negli anni 2007-2008 (grafico in fig. 1), la prima indicazione che si ottiene è che i costi si sono sensibilmente ridotti sia per gli interventi di riqualificazione globale (-82%) che per l'installazione di pannelli solari (-68%). Con riferimento a questi ultimi, si può ipotizzare che le migliori performance ottenute nel 2008 siano dovute probabilmente all'evoluzione e al perfezionamento dell'offerta in relazione all'aumento della domanda del mercato. In senso assoluto, il valore massimo di costo viene registrato per interventi sull'involucro edilizio (0,141 €/kWh) e il valore minimo è associato agli interventi di installazione di pannelli solari termici per acqua calda (0,045 €/kWh). Si rileva, inoltre, la sostanziale invarianza del costo del risparmio specifico degli interventi ai sensi del comma 345 e 347.

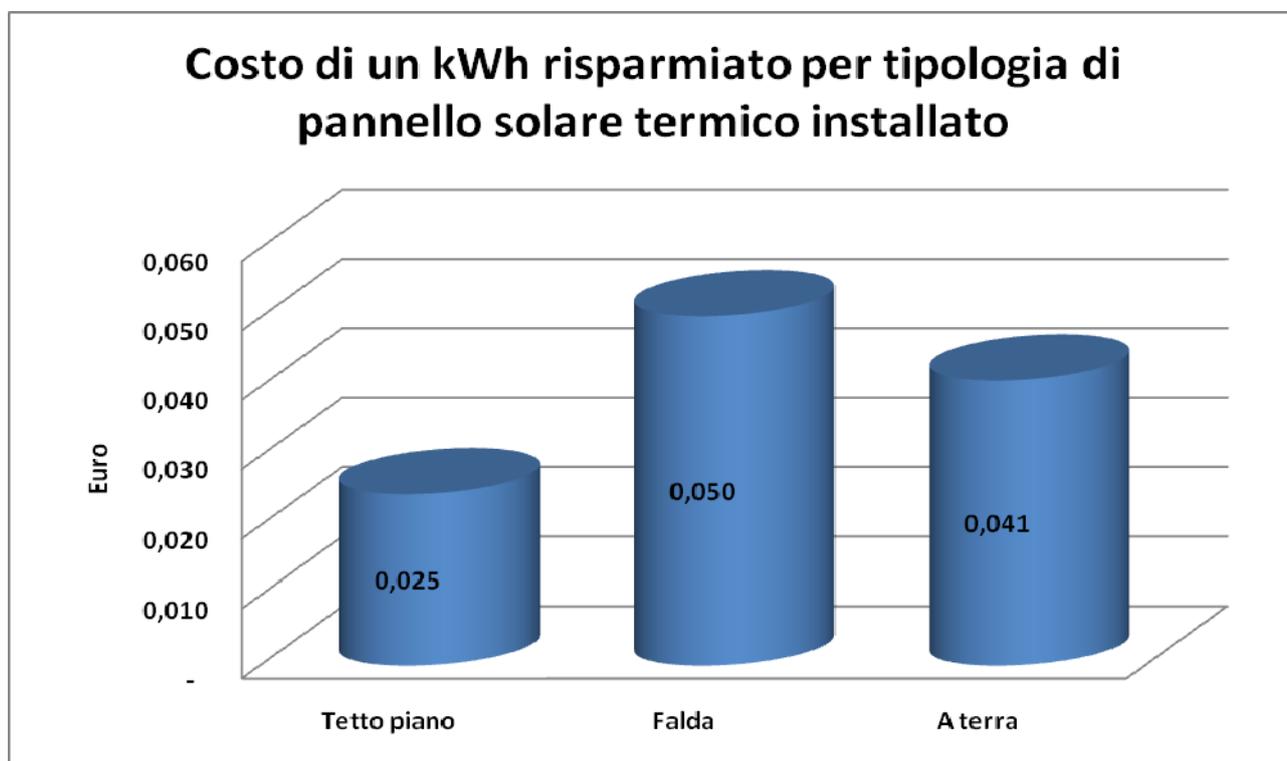
## Infissi: tipologie a confronto



**Figura 2 – Caratterizzazione del costo medio di un kWh risparmiato in funzione delle differenti tipologie di infissi considerando la vita utile pari a 20 anni**

Sotto il profilo dei risparmi medi conseguiti con interventi di sostituzione infissi, i dati a nostra disposizione (fig. 2) indicano un significativo beneficio in termini di risparmio energetico associato ai sistemi nei quali è stata installata vetratura di tipo bassoemissivo e/o si è scelto un telaio con basso valore di trasmittanza termica (PVC o legno): per tali soluzioni tecnologiche, infatti, è possibile registrare un costo del kWh risparmiato decisamente più basso rispetto ad altre meno performanti. Per tali alternative, i dati elaborati rilevano differenze significative anche del 25%. A tal proposito, è doveroso evidenziare che tali valori di risparmio energetico non possano essere assunti quali valori assoluti, essendo riferiti non solo alle caratteristiche costruttive del nuovo sistema vetro/telaio installato ma anche alle prestazioni termofisiche del componente oggetto di sostituzione.

## Tipologie di pannelli solari termici a confronto

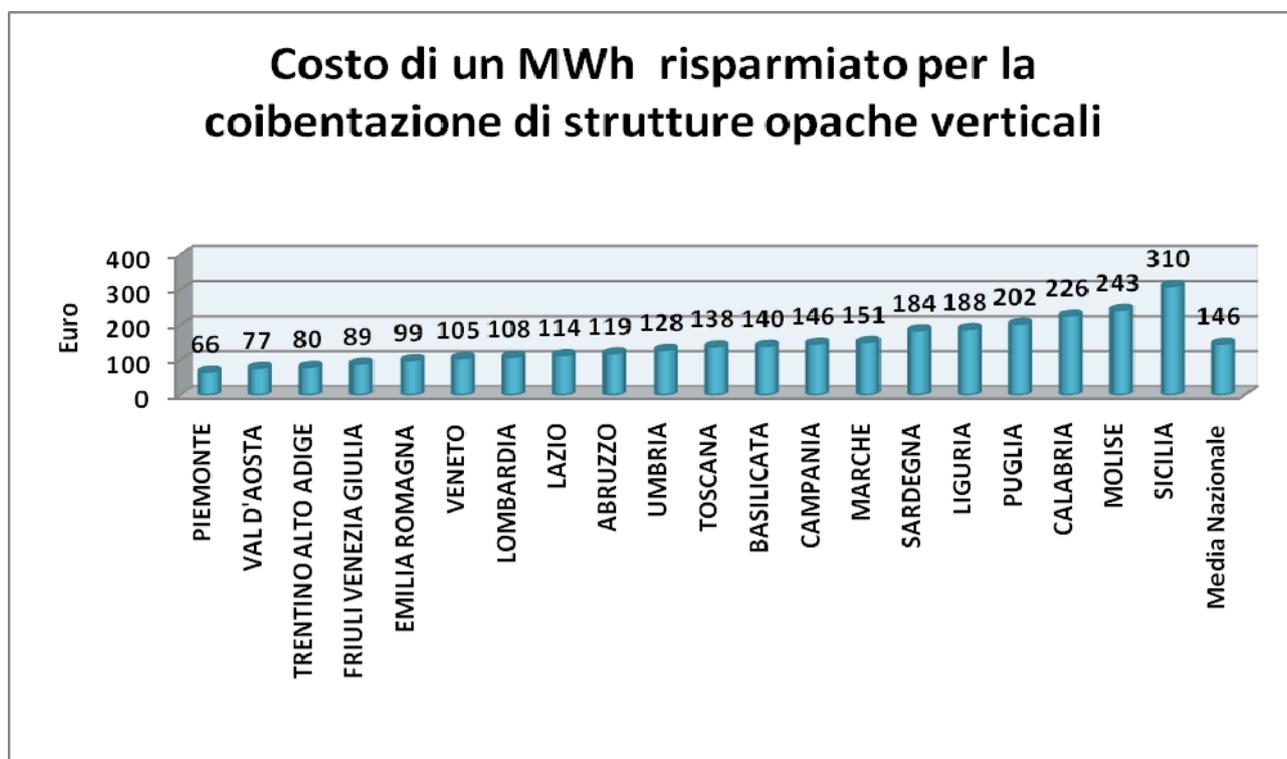


**Figura 3 – Caratterizzazione del costo medio di un kWh risparmiato in funzione della differenti tipologie di pannelli solari termici in relazione ad una vita utile pari a 20 anni**

Per gli interventi di installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda (fig.3), a prescindere da qualsiasi caratterizzazione di natura geografica e riferendosi unicamente alla modalità di posa in opera, la lettura dei dati evidenzia come risultato preferibile a livello di convenienza economica, l'installazione su tetto piano (con valori prossimi a 0,025 €/kWh). Nelle alternative progettuali ammesse a beneficio si sono riscontrate differenze con valori inferiori di circa il 50%: riteniamo che tali differenze di costo non possano essere assunte per una lettura delle dinamiche di mercato in senso assoluto, essendo i dati comprensivi di:

- spese accessorie necessarie alla realizzazione e alla messa in opera del sistema;
- (eventuali) spese tecniche associate alla richiesta di detrazione fiscale.

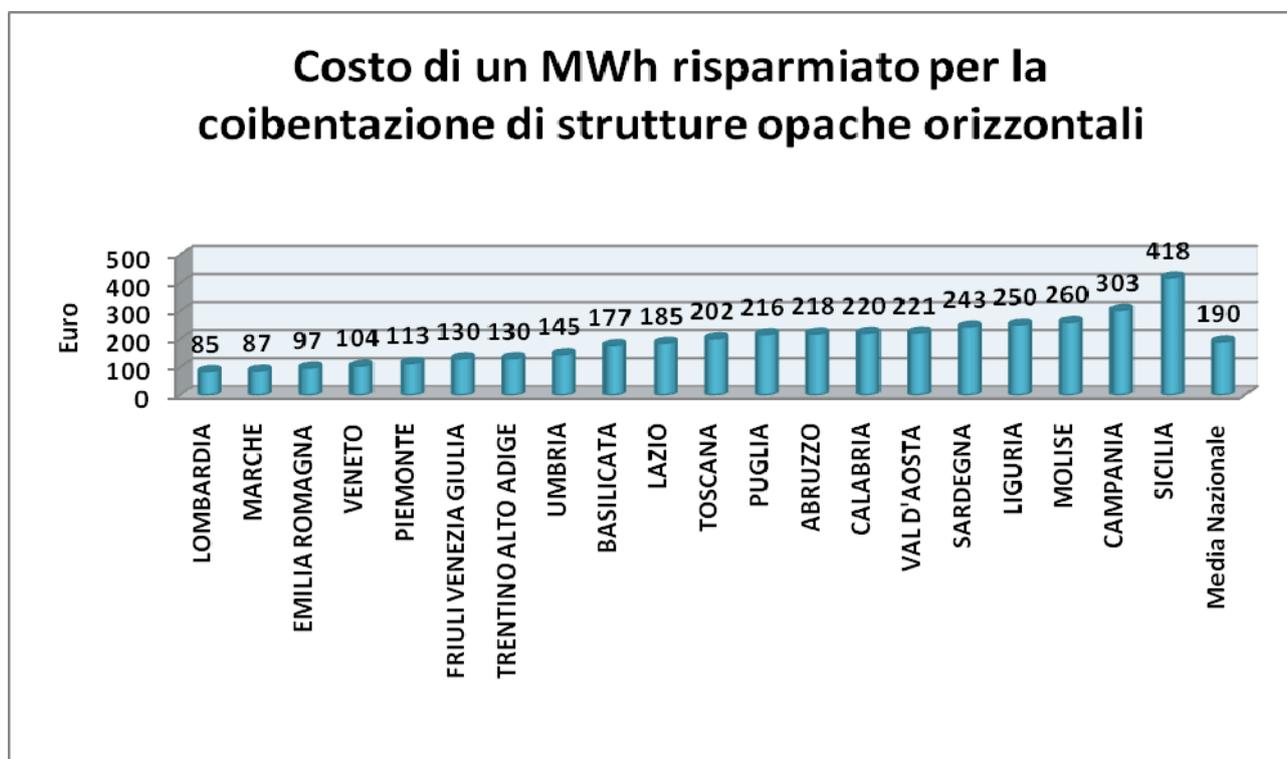
## Coibentazione delle strutture opache verticali



**Figura 4 – Distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con interventi su strutture opache verticali fissando la vita utile dell'intervento in 20 anni**

Nel dettaglio dei dati regionali (fig.4), si evidenziano marcate differenze in termini di costo di ogni MWh risparmiato: il costo effettivo del risparmio energetico conseguibile per la coibentazione delle strutture opache verticali risulta sensibilmente variabile in funzione della località in cui l'intervento è stato effettuato. A livello economico, se ne deduce che è meno conveniente effettuare un intervento di riqualificazione energetica in aree meridionali, quali ad esempio Sicilia, Molise e Calabria (in cui il costo è di molto superiore a 200 € per MWh risparmiato), rispetto ad aree quali Piemonte, Val d'Aosta, Trentino Alto Adige (in cui lo stesso dato è inferiore o uguale a 80 € per MWh risparmiato).

## Coibentazione delle strutture opache orizzontali

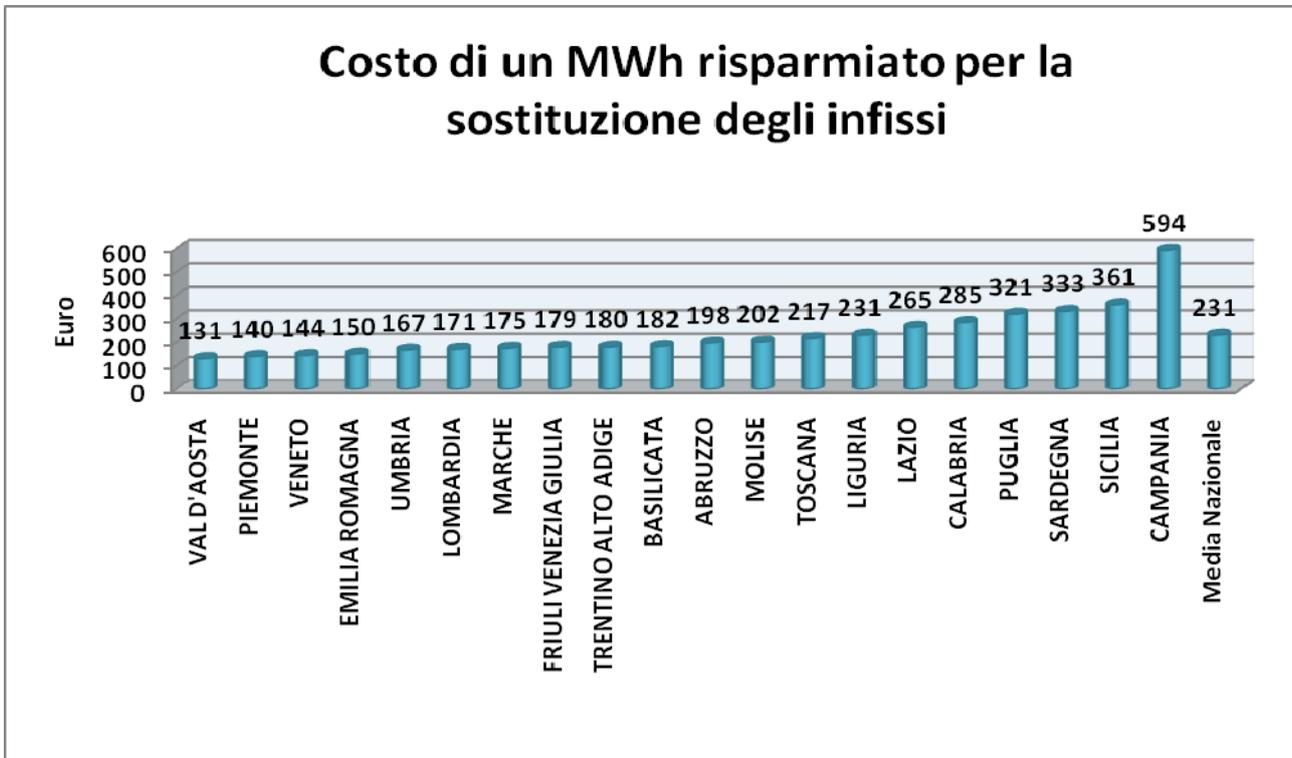


**Figura 5 – Distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con interventi su strutture opache orizzontali considerando la vita utile dell'intervento in 15 anni**

Un ragionamento analogo può essere fatto per le coibentazioni delle strutture opache orizzontali (fig. 5). In modo particolare, risulta degno di nota il dato della Sicilia, specie se confrontato con quello della Lombardia (ossia la realtà regionale più "economica"): è facile evidenziare differenze pari a circa cinque volte. In senso più generale, si possono individuare tre macro-aree (nord, centro e sud Italia) in cui i costi per gli interventi crescono a mano a mano che ci si sposta verso il sud della penisola. Ovviamente, questa astrazione presenta delle eccezioni: in positivo, per quanto riguarda il caso delle Marche e della Basilicata, in negativo, per ciò che concerne la Liguria.

La vita utile di questa tipologia di intervento è considerata pari a 15, poiché, come già accennato nella parte introduttiva, può essere condizionata dalla durata dello strato impermeabilizzante del sistema delle coperture.

## Sostituzione degli infissi

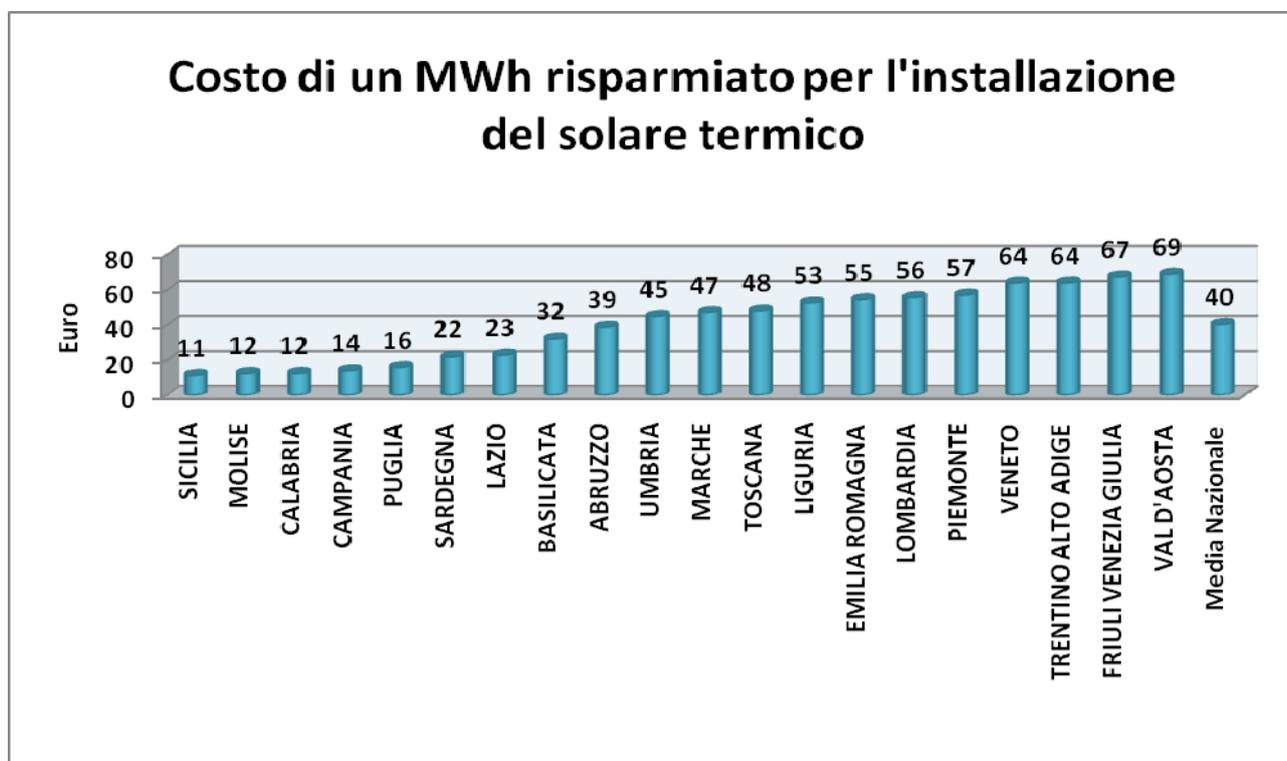


**Figura 6 – Distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con interventi di sostituzione degli infissi in relazione ad una vita utile dei componenti installati pari a 20 anni**

Il costo effettivo dell'unità di energia risparmiata conseguito con interventi di sostituzione di infissi è sensibilmente variabile in funzione della località in cui l'intervento stesso è stato effettuato; ovviamente, nelle regioni in cui è associato un valore più basso di risparmio medio ottenuto, risulta invece più alto il costo medio di un MWh. Analizzando la fig. 6, si evince come il costo significativamente elevato della regione Campania, in cui il dato è difficilmente comparabile con tutte le altre realtà regionali, comprese le due isole in cui si sono registrati valori di costo particolarmente alti.

A livello economico, questa tipologia di intervento risulta chiaramente meno conveniente in aree meridionali ed insulari quali, ad esempio, Sicilia, Sardegna e Puglia (in cui cioè si registra un valore di costo superiore ai 300 € per MWh anno risparmiato) rispetto ad aree quali Val D'Aosta, Piemonte, Veneto (in cui lo stesso valore è inferiore ai 150 € per MWh anno risparmiato).

## Installazione pannelli solari termici

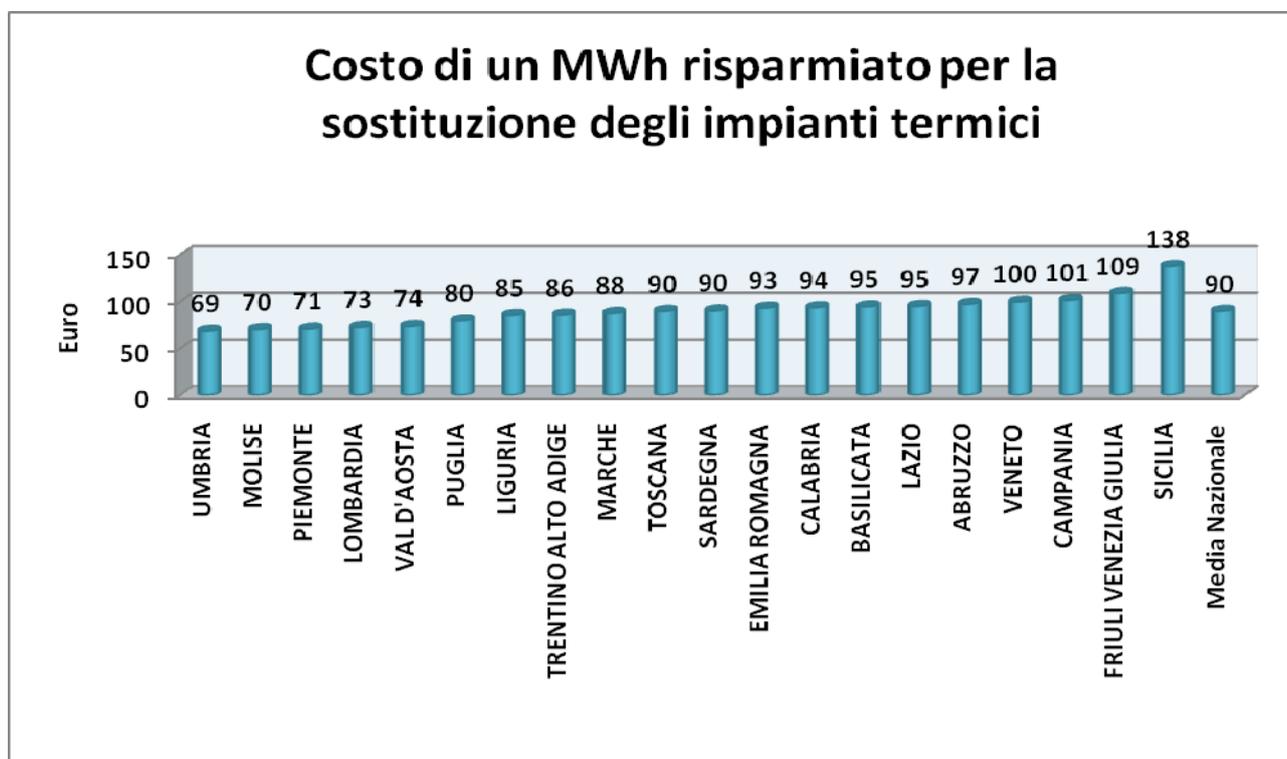


**Figura 7 – Distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con l'installazione di pannelli solari termici in relazione ad una vita utile dei componenti installati pari a 20 anni**

Il quadro relativo all'installazione del solare termico si discosta sensibilmente dall'andamento dei precedenti interventi descritti. Relativamente alla variabilità del costo in funzione della localizzazione geografica, è possibile associare il costo minore di un MWh risparmiato alle regioni a sud della penisola. Contrariamente a quanto emerso negli altri casi analizzati, il costo lievita a mano a mano che ci sposta verso nord (fig. 7). Il motivo principale di tale distribuzione è legato essenzialmente ai fattori climatici, che influenzano significativamente il rendimento dei pannelli stessi.

Ne consegue che risulta chiaramente più economicamente conveniente effettuare un intervento di installazione di pannelli solari termici in aree meridionali ed insulari quali Sicilia, Molise e Calabria (in cui cioè tale costo è inferiore a 13 € per MWh anno risparmiato) rispetto ad aree quali Val D'Aosta, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige e Veneto (in cui lo stesso costo è superiore a 60 € per MWh anno risparmiato). In particolare, è interessante notare che tra la Sicilia e la Val d'Aosta, il costo di un MWh risparmiato è circa sette volte inferiore a favore della prima.

## Sostituzione dell'impianto termico



**Figura 8 – Distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con la sostituzione degli impianti termici in funzione di una vita utile dell'impianto pari a 12 anni**

La distribuzione regionale del costo medio di un MWh risparmiato con la sostituzione dell'impianto termico non è correlato, come gli altri interventi, alla localizzazione geografica dell'intervento (fig. 8); premesso che le differenze riscontrate sono meno sensibili che negli altri casi analizzati e prescindendo dalle caratteristiche tecniche e dalla tipologia dell'impianto stesso, sul piano della convenienza economica risulta più opportuno effettuare un intervento di sostituzione di impianto di climatizzazione invernale in regioni quali Umbria, Molise, Piemonte, Lombardia e Val d'Aosta (in cui cioè tale costo è inferiore a 80 € per MWh risparmiato) rispetto a Sicilia, Friuli Venezia Giulia e Campania (in cui lo stesso valore supera 100 € per MWh risparmiato).

Edito dall'ENEA  
Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma  
[www.enea.it](http://www.enea.it)

Copertina: ideazione e realizzazione a cura del Servizio Comunicazione