




Iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra



INDAGINE STATISTICA SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI SUL TERRITORIO REGIONALE



INDAGINE STATISTICA
SULL'USO DELLA BIOMASSA LEGNOSA A SCOPI ENERGETICI
SUL TERRITORIO REGIONALE

Pubblicazione finanziata da:

Progetto strategico n. III – Renerfor

“Iniziativa di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco ed acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra”

Progetto finanziato nell’ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Alcotra 2007/2013

PARTNER VALDOSTANO DEL PROGETTO RENERFOR

Regione Autonoma Valle d’Aosta

Assessorato Attività Produttive

Dipartimento industria, artigianato ed energia

Risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili

Responsabile: Mario Sorsoloni

Coordinamento Tecnico: Roger Tonetti

INCARICATO PER LO SVOLGIMENTO DEL PROGETTO PER GLI ASPETTI ENERGETICI

Finanziaria regionale della Valle d’Aosta (Finaosta S.p.A.)

Direzione Studi e Assistenza alle Imprese

Centro Osservazione e Attività sull’Energia (COA energia)

Responsabile: Genny Brunet - Tecnici: Rosalia Guglielminotti, Lucia Maracci

COORDINAMENTO DELLA PUBBLICAZIONE E TESTI

Genny Brunet, Rosalia Guglielminotti, Lucia Maracci

SUPERVISIONE METODOLOGICA

Marco Razzi, docente di Statistica sociale presso il Dipartimento di Scienze della Formazione (DISFOR), Università degli Studi di Genova.

Stefania Operto, docente di Sistemi di elaborazione delle informazioni presso il Dipartimento di Scienze Politiche (DISPO), Università degli Studi di Genova.

PROGETTO GRAFICO IMPAGINAZIONE E STAMPA

TIBURTINI
CARATTERE TIPOGRAFICO
tiburtini.it

SOMMARIO

Premessa	11
PARTE PRIMA: SETTORE RESIDENZIALE	13
1. L'INDAGINE NEL SETTORE RESIDENZIALE: INQUADRAMENTO METODOLOGICO	15
1.1. Obiettivi dell'indagine	15
1.2. Definizione del campione	15
1.3. Modalità di rilevazione.....	17
1.4. Modalità di elaborazione dei dati e loro significatività	18
1.5. Dati strutturali degli intervistati	18
2. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE RESIDENZIALE	21
2.1. La tipologia edilizia.....	21
2.2. Caratterizzazione energetica degli edifici.....	24
2.3. Dati generali sugli impianti	29
2.4. Alimentazione degli impianti.....	34
2.5. Utilizzo della biomassa.....	41
2.6. Approfondimento: i motivi per cui viene utilizzata la legna.....	49
2.7. I consumi medi delle abitazioni	50
PARTE SECONDA: ALBERGHI E RIFUGI	53
3. L'INDAGINE NEL SETTORE ALBERGHI E RIFUGI: INQUADRAMENTO METODOLOGICO	55
3.1 Obiettivi e caratteristiche generali	55
3.2 Il piano di campionamento	56
3.3 Modalità di rilevazione.....	59
3.4 L'analisi dei dati.....	60
4. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE ALBERGHI E RIFUGI	61
4.1 Dati generali sulle strutture	61
4.2 Caratterizzazione del sistema edificio-impianto	66
4.2.1 <i>Involucro edilizio</i>	66
4.2.2 <i>Impianto termico</i>	68
4.3 Combustibili utilizzati.....	71
4.4 Approfondimento sull'utilizzo della biomassa.....	73
4.5 Consumi termici	79
4.6 Autoproduzione di energia elettrica.....	81
4.7 Consumi di energia elettrica.....	83
4.8 Analisi dei servizi legati alla mobilità	84

PARTE TERZA: ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	87
5. L'INDAGINE NEL SETTORE MANIFATTURIERO: INQUADRAMENTO METODOLOGICO	89
5.1 Obiettivi e caratteristiche generali	89
5.2 Il piano di campionamento	90
5.3 Modalità di rilevazione.....	93
5.4 L'analisi dei dati.....	95
6. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE MANIFATTURIERO	96
6.1 Dati generali sulle aziende	96
6.2 Impianto termico.....	100
6.3 Combustibili utilizzati.....	101
6.4 Approfondimento sull'utilizzo della biomassa.....	102
6.5 Consumi termici	107
6.6 Autoproduzione di energia elettrica.....	108
6.7 Consumi di energia elettrica.....	109
6.8 I carburanti utilizzati per i veicoli aziendali	110

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Distribuzione delle interviste nei comuni della regione Valle d'Aosta – valori assoluti e percentuali	19
Tabella 2 Composizione degli edifici – Valori assoluti e percentuali	21
Tabella 3 Superficie riscaldata – Valori assoluti e percentuali	22
Tabella 4 Distribuzione delle unità abitative rispetto alle fasce altimetriche – Valori assoluti e percentuali	23
Tabella 5 Epoca costruttiva dell'edificio – Valori assoluti e percentuali	23
Tabella 6 Tipologia dei vetri installati nei serramenti – valori assoluti e percentuali	24
Tabella 7 Settori di intervento di riqualificazione energetica dopo il 2005 – valori assoluti e percentuali	25
Tabella 8 Interventi di riqualificazione energetica dal 2005 ad oggi – Valori assoluti e percentuali	26
Tabella 9 Numero di interventi di riqualificazione energetica nell'edificio – Valori assoluti e percentuali	27
Tabella 10 Tipologia di impianto – Valori assoluti e percentuali.....	29
Tabella 11 Sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria – Valori assoluti e percentuali.....	31
Tabella 12 Utilizzo di pannelli solari termici – Valori assoluti e percentuali	32
Tabella 13 Distribuzione della tipologia dei terminali di emissione – Valori assoluti e percentuali	32
Tabella 14 Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati – Valori assoluti e percentuali.....	34

Tabella 15	Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati nell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali	37
Tabella 16	Distribuzione del periodo di installazione dell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali	39
Tabella 17	Andamento della distribuzione dei diversi combustibili – solo valori assoluti	40
Tabella 18	Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale – Valori assoluti e percentuali	43
Tabella 19	Tipologia di generatore di calore per l'impianto integrativo – Valori assoluti e percentuali	44
Tabella 20	Tipologia di caricamento del combustibile nell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali	46
Tabella 21	Tipologia di essenza della biomassa legnosa – Valori assoluti e percentuali.....	46
Tabella 22	Autoproduzione ed acquisto di tronchetti di legna – Valori assoluti e percentuali.....	47
Tabella 23	Fornitori della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali	48
Tabella 24	Motivazione per l'utilizzo della legna – Valori assoluti e percentuali	50
Tabella 25	Consumi delle abitazioni aventi il solo impianto principale – Valori medi.	51
Tabella 26	Consumi dell'impianto principale a confronto – Valori medi e variazione percentuale	51
Tabella 27	Consumi di biomassa per alimentare l'impianto principale e l'impianto secondario – Valori medi.....	52
Tabella 28	Distribuzione delle strutture rispetto al numero di camere – Valori assoluti e percentuali	61
Tabella 29	Analisi dimensionale delle strutture – Valori assoluti e percentuali.....	62
Tabella 30	Distribuzione delle strutture rispetto alle fasce altimetriche – Valori assoluti e percentuali	63
Tabella 31	Distribuzione delle strutture in base ai mesi di apertura – Valori assoluti e percentuali	64
Tabella 32	Interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – Valori assoluti e percentuali	67
Tabella 33	Tipologia di generatori di energia termica – Valori assoluti e percentuali.....	68
Tabella 34	Caldaie a combustione – epoca di installazione – Valori assoluti e percentuali.....	69
Tabella 35	Tipo di combustibile utilizzato – Valori assoluti e percentuali.....	71
Tabella 36	Utilizzo della biomassa – Valori assoluti e percentuali.....	73
Tabella 37	Tipologia di biomassa legnosa utilizzata – Valori assoluti e percentuali ..	74
Tabella 38	Tipo di generatori di energia termica a biomassa – Valori assoluti e percentuali.....	75
Tabella 39	Tipo di essenza della biomassa utilizzata – Valori assoluti e percentuali	76
Tabella 40	Modalità di approvvigionamento della biomassa – Valori assoluti e percentuali.....	77
Tabella 41	Fornitori della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali.....	78
Tabella 42	Provenienza della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali ...	79
Tabella 43	Analisi dei consumi – Valori medi.....	80

Tabella 44 – Analisi dei consumi in base ai servizi offerti – Valori medi	80
Tabella 45 Interventi di risparmio energetico – Valori assoluti e percentuali	82
Tabella 46 Strutture per classi di consumo elettrico annuo – Valori assoluti e percentuali.....	83
Tabella 47 Tipologie di carburanti utilizzati per l'alimentazione di veicoli aziendali – Valori assoluti e percentuali	84
Tabella 48 Consumi medi dei carburanti utilizzati per l'alimentazione di veicoli aziendali – valori medi.....	85
Tabella 49 Attivazione di iniziative di mobilità sostenibile – Valori assoluti e percentuali.....	86
Tabella 50 Aziende suddivise per codice ATECO – Valori assoluti e percentuali.....	97
Tabella 51 Aziende suddivise per altitudine – Valori assoluti e percentuali.....	98
Tabella 52 Aziende suddivise per dimensione degli stabili produttivi – Valori assoluti e percentuali	99
Tabella 53 Generatori di calore– Valori assoluti e percentuali	100
Tabella 54 Combustibili utilizzati – Valori assoluti e percentuali	101
Tabella 55 Utilizzo della biomassa – Valori assoluti e percentuali	102
Tabella 56 Tipologia di biomassa – Valori assoluti e percentuali.....	103
Tabella 57 Approvvigionamento della biomassa – Valori assoluti e percentuali.....	104
Tabella 58 Provenienza della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali .	105
Tabella 59 Essenza della biomassa dichiarata – Valori assoluti e percentuali	106
Tabella 60 Fornitori della biomassa – Valori assoluti e percentuali	106
Tabella 61 Consumi – Valori medi	107
Tabella 62 Consumi di biomassa – Valori medi	107
Tabella 63 Tipologia di pannelli fotovoltaici – Valori assoluti e percentuali.....	108
Tabella 64 Consumi elettrici – Valori assoluti e percentuali.....	109
Tabella 65 Stima del consumo elettrico – Valori medi	110
Tabella 66 Carburanti utilizzati per i veicoli aziendali – Valori assoluti e percentuali	110

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Numero di unità abitative di cui è composto l'edificio – solo valori percentuali.....	21
Figura 2	Superficie riscaldata dell'unità abitativa [m2] – solo valori percentuali	22
Figura 3	Distribuzione delle abitazioni per quota – solo valori percentuali.....	23
Figura 4	Distribuzione degli edifici per epoca costruttiva – solo valori percentuali	24
Figura 5	Tipologia di vetri montati sui serramenti – solo valori percentuali.....	24
Figura 6	Settori di intervento di riqualificazione energetica dopo il 2005 – solo valori percentuali	25
Figura 7	Interventi di riqualificazione energetica dal 2005 ad oggi – solo valori assoluti	26
Figura 8	Numero di interventi di riqualificazione energetica realizzati in ogni edificio – solo valori percentuali	27
Figura 9	Agevolazioni per la sostituzione del generatore di calore principale – solo valori percentuali	28
Figura 10	Agevolazioni per la sostituzione del generatore di calore integrativo – solo valori percentuali	28
Figura 11	Agevolazioni per la sostituzione/installazione del generatore di calore principale dopo il 2006 – solo valori percentuali	29
Figura 12	Tipologia dell'impianto principale – solo valori percentuali	30
Figura 13	Tipologia dell'impianto principale presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali.....	30
Figura 14	Sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria – solo valori percentuali.....	31
Figura 15	Utilizzo di pannelli solari termici – solo valori percentuali	32
Figura 16	Distribuzione della tipologia dei terminali di emissione – solo valori percentuali.....	33
Figura 17	Presenza di un generatore di calore integrativo – solo valori percentuali.....	33
Figura 18	Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali	35
Figura 19	Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni a quota inferiore a 900 m s.l.m. – solo valori percentuali.....	35
Figura 20	Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni a quota superiore a 900 m.s.l. – solo valori percentuali.....	36
Figura 21	Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni nella Comunità Montana della Valdigne – solo valori percentuali	36
Figura 22	Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati nell'impianto principale – solo valori percentuali	37
Figura 23	- Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati negli impianti secondari – solo valori percentuali	38
Figura 24	- Distribuzione del periodo di installazione dell'impianto principale – solo valori percentuali	39
Figura 25	Distribuzione per anno di installazione dei generatori di calore – solo valori assoluti	40
Figura 26	Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali.....	41
Figura 27	Utilizzo della biomassa sopra i 900 m e sotto i 900 m – solo valori percentuali.....	42

Figura 28	Tipologia di biomassa utilizzata nell'impianto principale e nell'impianto secondario – solo valori percentuali.....	42
Figura 29	Tipologia di biomassa utilizzata nell'impianto principale e nell'impianto secondario presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali.....	43
Figura 30	Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale e per l'impianto integrativo – solo valori percentuali.....	44
Figura 31	Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale e per l'impianto integrativo presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali	45
Figura 32	Tipologia di generatore e di alimentazione per l'impianto principale e per l'impianto integrativo – solo valori percentuali	45
Figura 33	Tipologia di essenza della biomassa legnosa – solo valori assoluti	46
Figura 34	Autoproduzione e acquisto dei tronchetti di legna – solo valori percentuali.....	47
Figura 35	Autoproduzione di tronchetti di legna per le abitazioni sotto i 900 e sopra i 900 – solo valori percentuali.....	48
Figura 36	Fornitori della biomassa acquistata – solo valori percentuali.....	49
Figura 37	Strutture suddivise per numero di camere – solo valori assoluti.....	62
Figura 38	Strutture suddivise per superficie – solo valori assoluti	63
Figura 39	Strutture suddivise per fascia altimetrica – solo valori assoluti	64
Figura 40	Distribuzione delle strutture in base ai mesi di apertura – solo valori assoluti	65
Figura 41	Strutture con centro benessere – solo valori percentuali	65
Figura 42	Strutture con piscina– solo valori percentuali.....	66
Figura 43	Strutture che hanno effettuato interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – solo valori percentuali.....	66
Figura 44	Tipologia di interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – solo valori percentuali	67
Figura 45	Tipologia di impianto – solo valori percentuali	68
Figura 46	Epoca di installazione delle caldaie a combustione – solo valori assoluti	69
Figura 47	Installazione pannelli solari termici – solo valori percentuali.....	70
Figura 48	Anno di installazione pannelli solari termici – solo valori percentuali.....	70
Figura 49	Tipologia pannelli solari termici – solo valori percentuali	71
Figura 50	Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali	72
Figura 51	Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali	73
Figura 52	Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali.....	74
Figura 53	Tipologia di biomassa legnosa utilizzata – solo valori percentuali	75
Figura 54	Tipologie di generatori a biomassa utilizzata – solo valori percentuali	76
Figura 55	Tipologia di essenza della biomassa legnosa – solo valori percentuali ...	77
Figura 56	Modalità di approvvigionamento della biomassa – solo valori percentuali.....	78
Figura 57	Fornitori della biomassa acquistata – solo valori percentuali.....	79
Figura 58	Tipologia di impianti per la produzione di energia elettrica – solo valori percentuali.....	81
Figura 59	Pannelli fotovoltaici – tipologia – solo valori percentuali	81
Figura 60	Interventi di risparmio energetico – solo valori assoluti.....	83

Figura 61	Strutture per classi di consumo elettrico annuo – solo valori assoluti.....	84
Figura 62	Carburante veicoli aziendali – solo valori percentuali	85
Figura 63	Tipologie di iniziative di mobilità sostenibile – solo valori percentuali	86
Figura 64	Numero di dipendenti – solo valori assoluti.....	96
Figura 65	Aziende suddivise per codice ATECO – solo valori assoluti	98
Figura 66	Aziende suddivise per altitudine – solo valori assoluti	99
Figura 67	Aziende suddivise per dimensione degli stabili produttivi – solo valori assoluti	100
Figura 68	Generatori di calore degli impianti – solo valori percentuali.....	101
Figura 69	Combustibili utilizzati – solo valori percentuali	102
Figura 70	Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali.....	103
Figura 71	Tipologia di biomassa – solo valori percentuali.....	103
Figura 72	Approvvigionamento della biomassa – solo valori percentuali.....	104
Figura 73	Provenienza della biomassa acquistata – solo valori percentuali	105
Figura 74	Tipologia dei pannelli fotovoltaici – solo valori percentuali.....	108
Figura 75	Consumi elettrici – solo valori assoluti	109



Premessa

Il progetto strategico “Renerfor: iniziative di cooperazione per lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili (bosco e acqua) nelle Alpi Occidentali, il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra” ha focalizzato l’attenzione sulla possibilità di sfruttare le fonti energetiche rinnovabili nel territorio transfrontaliero Italia – Francia, in particolare ACQUA e LEGNO, particolarmente diffuse nelle aree rurali e montane.

I partner coinvolti per l’attuazione del progetto sono, per l’Italia, la Regione Piemonte (capofila), la Regione Valle d’Aosta e la Regione Liguria, mentre, per la Francia, la Région Rhône-Alpes e la Région Provence-Alpes-Côte d’Azur.

Il progetto ha previsto, tra le attività principali:

- L’analisi della situazione energetica del territorio transfrontaliero, tramite la redazione di appositi Bilanci Energetici;
- L’approfondimento dell’attuale utilizzo della biomassa legnosa, in termini di quantità, qualità e modalità di approvvigionamento;
- L’identificazione delle possibilità di sviluppo della filiera legno-energia, sulla base dell’analisi delle potenzialità forestali e della domanda energetica;
- La valutazione del potenziale residuo di utilizzo della risorsa idroelettrica;
- La definizione di una strategia atta al raggiungimento degli obiettivi del 20-20-20 come previsto dalle recenti politiche europee;
- La diffusione delle conoscenze e delle informazioni maturate nell’ambito del progetto.

Fra i risultati attesi del progetto Renerfor rientrava, quindi, la creazione di un quadro conoscitivo relativo alla filiera bosco-legno-energia. In tale ambito la Valle d’Aosta ha voluto approfondire la conoscenza relativa ai propri consumi di biomassa, al fine di porre rimedio alla mancanza di dati attendibili sull’effettivo utilizzo del legname emersa nella redazione dei precedenti Bilanci Energetici Regionali.

A tal fine, COA energia Finaosta S.p.A. ha predisposto ed effettuato una serie di rilevazioni campionarie volte ad acquisire dati sulla diffusione delle apparecchiature di riscaldamento alimentate a biomassa (caldaie, stufe, caminetti, termocamini, ecc.), sui quantitativi consumati e sulle modalità di approvvigionamento del legname, nei settori ritenuti maggiormente energivori: residenziale, alberghiero e manifatturiero.

Il presente documento riassume gli esiti di tali indagini campionarie che hanno permesso di pervenire ad una migliore conoscenza del settore.



PARTE PRIMA: SETTORE RESIDENZIALE



1. L'INDAGINE NEL SETTORE RESIDENZIALE: INQUADRAMENTO METODOLOGICO

1.1. Obiettivi dell'indagine

La prima indagine sull'uso della biomassa a fini energetici è stata condotta negli ultimi mesi del 2011 e ha interessato il **settore residenziale**, in quanto responsabile di circa il 40% dei consumi della Valle d'Aosta.

Obiettivo dell'indagine è stato quello di acquisire informazioni, con un adeguato livello di significatività, sull'utilizzo della biomassa nel riscaldamento domestico. In particolare, si è cercato di stabilire l'incidenza degli impianti alimentati a biomassa sul parco edilizio regionale e la diffusione delle diverse tipologie di apparecchi (caldaia, caminetto, stufa, ecc.) e di legname (ciocchi, cippato, pellet, ecc.), nonché le relative modalità di approvvigionamento. Tali informazioni sono un valido strumento per individuare l'esistenza di eventuali filiere locali e il grado di dipendenza da produttori di altre regioni o altri stati limitrofi per soddisfare il fabbisogno annuale di biomassa, nonché per la valutazione dei potenziali di sviluppo di tale fonte rinnovabile sul territorio regionale.

Ai fini di una migliore definizione dei consumi del settore residenziale all'interno del Bilancio energetico della regione, è stata inoltre richiesta l'indicazione sui consumi termici annuali, indipendentemente dal tipo di combustibile dichiarato. Inoltre, a supporto di queste informazioni, sono stati raccolti alcuni dati che hanno consentito di caratterizzare con più accuratezza gli immobili considerati, tra cui l'epoca costruttiva, la qualità dell'involucro edilizio, gli eventuali interventi di riqualificazione energetica, la modalità di produzione di acqua calda sanitaria e l'eventuale installazione di pannelli solari termici. A seguito di tale indagine, è poi stato effettuato un approfondimento sui 5 comuni appartenenti alla Comunità Montana Valdigne Mont Blanc (Courmayeur, La Salle, La Thuile, Morgex, Pré-Saint-Didier), per un nuovo campione di 359 persone, rappresentative di altrettanti nuclei familiari, che sono state contattate con l'obiettivo di realizzare uno specifico approfondimento su questa parte del territorio valdostano, vista l'elevata incidenza del teleriscaldamento a biomassa in tali aree.

1.2. Definizione del campione

Ai fini del reperimento delle informazioni sopra descritte, vista l'oggettiva difficoltà a prevedere una rilevazione censuaria su tutto il parco edilizio regionale, la scelta è stata quella di realizzare un'**indagine campionaria** con modalità e criteri che potessero permettere l'estensione dei risultati all'intero universo, per cui è stato effettuato un **campionamento probabilistico**.

Fra le diverse tipologie di campionamento probabilistico, è stato adottato il **campionamento stratificato proporzionale**, in quanto particolarmente indicato nei casi in cui "sia nota la distribuzione nell'universo di una o più variabili rilevanti per l'oggetto dell'indagine"¹, ad esempio il genere, l'età o la residenza dei diversi rispondenti. Se il

1 Mauro Palumbo, Elisabetta Garbarino (2006), *Ricerca sociale: metodo e tecniche*, Franco Angeli, Milano, p. 116.

campione finale riproduce al proprio interno la distribuzione rilevata nell'universo, la condizione di proporzionalità è rispettata e, soprattutto, esso è realmente di tipo probabilistico².

Nello specifico, il campione finale ha riprodotto, al proprio interno, la distribuzione percentuale delle famiglie di ogni comune della Valle d'Aosta sul totale dei nuclei familiari censiti nell'intera regione.

La procedura di campionamento è stata effettuata, a partire dall'universo delle famiglie della Valle d'Aosta, ovvero dalla lista anonima degli indirizzi degli intestatari di scheda anagrafica, messa a disposizione dalla Regione Valle d'Aosta. Da tale elenco sono quindi stati estratti (attraverso un campionamento casuale semplice, abbinato allo stratificato per logica statistica di complementarità) i casi necessari per ogni comune. Sempre con ricorso al campionamento casuale semplice sono poi state estratte le riserve (quattro per ogni caso). In questo modo ognuna di esse poteva compensare agevolmente ad eventuali cadute, che in indagini come questa sono da considerarsi piuttosto fisiologiche.

I dati così estratti sono stati sovrapposti al database delle Pagine Bianche della Valle d'Aosta, facendo peraltro in modo che fosse sempre e comunque l'estrazione campionaria a monte a produrre l'individuazione degli intervistati a valle.

Una volta individuato il tipo di campionamento è fondamentale decidere da quanti casi deve essere composto il campione finale: la sua composizione quantitativa, infatti, è strettamente correlata con l'errore statistico, che deriva ovviamente dalla relazione tra l'universo e lo stesso campione.

Partendo dall'assunto (per quanto ovvio) che l'errore è tanto più basso quanto più il campione si approssima all'universo, è comunque possibile stimarlo in base a due parametri: il livello di confidenza e l'intervallo di confidenza.

Il **livello di confidenza** indica la probabilità che l'**intervallo di confidenza** (o grado di precisione, o errore di campionamento, o errore standard) contenga la media sconosciuta della popolazione. Quanto più elevato è il livello di confidenza, tanto più elevata è la probabilità che la stima sia corretta.

L'**intervallo di confidenza** è la differenza, spesso espressa in percentuale, tra la stima (una proporzione, una percentuale, una media, ecc.) e il corrispondente valore che si sarebbe ottenuto esaminando la totalità delle unità statistiche della popolazione. Questo scarto si verifica in quanto si osserva solo una parte delle unità della popolazione. Mediamente, l'errore diminuisce in valore all'aumentare della numerosità campionaria, ed è nullo quando il campione è composto dalla totalità delle unità della popolazione³.

Nel caso specifico, gli obiettivi dell'indagine e, soprattutto, alcuni risultati attesi hanno fatto riflettere in modo approfondito su quali potessero essere i parametri più opportuni

2 Se invece la proporzionalità presente nell'universo non viene mantenuta all'interno del campione finale, il campionamento stratificato si definisce di tipo non proporzionale. Ciò in quanto, come è facilmente intuibile, l'alterazione delle proporzioni esistenti nell'universo all'interno del campione, decisa arbitrariamente dal ricercatore anche con tutte le giustificazioni del caso, produce una sovrastima/sottostima delle distribuzioni della variabile rilevante (o delle variabili rilevanti). Al momento dell'interpretazione dei risultati, deve però essere ridato il peso originario delle distribuzioni, attraverso il meccanismo della cosiddetta ponderazione. Nel caso in cui ciò non venga fatto, il campione stratificato non proporzionale diventa automaticamente di tipo non probabilistico: la conseguenza più evidente di ciò è la non praticabilità dell'inferenza statistica dei risultati all'universo di riferimento.

3 Si tenga conto che, in generale, sono considerati parametri accettabili un livello di confidenza pari al 95% e un intervallo di confidenza pari al 5%.

da scegliere, tenendo conto dell'argomento e soprattutto di alcune informazioni che venivano richieste agli intervistati, ad esempio la quantità di biomassa consumata e la spesa correlata, sia per l'impianto principale, sia per quello secondario.

In considerazione del fatto che, in indagini come questa, le informazioni vengono fornite da persone che, pur con le migliori intenzioni, possono comunque fare errori o basarsi su dati approssimativi, il campione finale, inizialmente individuato in poco più di 2.600 casi, è stato portato a quasi 3.200, per garantire la maggior rappresentatività possibile rispetto all'universo di riferimento: il livello di confidenza è risultato pari al 99%, mentre l'intervallo di confidenza al 2,29. Quest'ultimo parametro indica, peraltro, l'errore massimo che può verificarsi e si riferisce comunque al caso di distribuzioni prossime o pari al 50%⁴.

1.3. Modalità di rilevazione

Per la fase di rilevazione dei dati, è stato predisposto un unico questionario, ma sono stati utilizzati più canali per la sua somministrazione. In particolare, la compilazione è stata effettuata in modalità telefonica direttamente da un gruppo di intervistatori, debitamente formati sugli obiettivi dell'indagine, sul contenuto delle singole domande e sulla tipologia di risposte attese, ma è stata data anche la possibilità di compilazione diretta tramite apposita pagina web, con accesso riservato attraverso credenziali personalizzate.

Ai potenziali intervistati è stata preventivamente inviata per posta una lettera di presentazione dell'indagine, con cui venivano avvisati di essere entrati a far parte del campione e ricevevano le credenziali di accesso (username e password) per l'eventuale opzione di compilazione on line del questionario.

Il questionario, predisposto dal COA energia, è stato articolato in sezioni tematiche, affrontando gli argomenti sotto riportati:

1. le prime due sezioni hanno riguardato, rispettivamente, i **dati strutturali degli intervistati** (genere, anno di nascita, comune di residenza, composizione del nucleo familiare) e le **principali caratteristiche delle abitazioni** (numero di unità abitative costituenti l'edificio, superficie delle abitazioni e quota altimetrica);
2. la terza sezione è stata dedicata all'**impianto termico**: più nello specifico l'anno di installazione, la sua tipologia (autonomo o centralizzato), l'eventuale allaccio al teleriscaldamento, la sorgente di alimentazione, la spesa annuale e/o i consumi;
3. la quarta sezione ha riguardato, nello specifico, l'**eventuale impianto principale a biomassa legnosa**: tecnologia, tipo di caricamento, tipologia (tronchetti, cippato, pellet, briquettes) ed eventuale essenza, modalità di approvvigionamento della legna e luoghi di provenienza; le stesse informazioni sono state rilevate anche per i casi di **impianto secondario a biomassa legnosa**.

4 Ciò significa che se ad una domanda gli intervistati hanno risposto determinando una distribuzione dei casi pari al 48% e al 52%, l'errore massimo produrrebbe, come conseguenza, che il primo valore potrebbe in realtà corrispondere a $48 \pm 2,29$ e, ovviamente, lo stesso varrebbe per l'altro ($52 \pm 2,29$). La conseguenza più evidente sarebbe quindi rappresentata da una inversione del peso delle distribuzioni rilevate in origine. Si sottolinea peraltro che questa è l'ipotesi peggiorativa, proprio perché l'errore indicato è quello massimo possibile.

4. L'indagine, nel caso di utilizzo della biomassa legnosa, è stata integrata chiedendo agli intervistati di esplicitare liberamente, tramite domanda aperta, i motivi per cui nelle loro abitazioni fossero presenti tali impianti;
5. le ultime sezioni del questionario sono state dedicate alla raccolta di ulteriori informazioni volte a caratterizzare meglio le abitazioni (l'epoca costruttiva, le caratteristiche dei serramenti, le modalità di produzione dell'acqua calda sanitaria, la presenza o meno di pannelli solari, la tipologia di distribuzione del riscaldamento, l'eventuale richiesta di agevolazioni per sostituire la caldaia, gli eventuali interventi di riqualificazione energetica, ecc.).

1.4. Modalità di elaborazione dei dati e loro significatività

Al termine della fase di rilevazione la matrice dei dati è stata importata in SPSS – Statistical Package for Social Sciences – un software specifico per l'elaborazione e il trattamento statistico dei dati.

Una volta completata l'importazione in SPSS, ad ogni variabile presente nella matrice dei dati è stato associato il rispettivo dizionario dei dati o libro-codice; con questa operazione si implementano tutte le istruzioni di definizione delle variabili corrispondenti al tracciato record e al codice (le etichette, i tipi di variabili, le modalità di risposta) che permettono al software di mettere in relazione i dati presenti in matrice con le domande del questionario che hanno rilevato tali dati. Al termine di questo processo, la matrice è stata trasformata nel *system file* che ha incorporato oltre alla matrice stessa, anche il tracciato record, il codice, le etichette delle variabili e delle singole modalità di ognuna di esse. Prima di procedere alle elaborazioni statistiche, la matrice è stata sottoposta a molteplici operazioni di *cleaning* finalizzate ad effettuare alcuni controlli necessari alle elaborazioni successive.

I dati sono stati elaborati e restituiti in forma tabellare, con esplicitazione dei seguenti quattro parametri:

- 1) Valori assoluti;
- 2) Valori percentuali;
- 3) Percentuali valide (ossia calcolate sul totale complessivo dei casi, epurato delle mancate risposte o delle risposte non valide);
- 4) Percentuali cumulative (che in alcuni casi aiutano nella lettura dei dati, producendo anche ulteriori riflessioni rispetto a quelle normalmente garantite da quanto descritto nei precedenti punti).

Nonostante tutte le procedure finalizzate a garantire la massima qualità del dato, come spesso accade nelle indagini sono state registrate quantità di mancate risposte e, in alcuni casi, di risposte errate, che hanno prodotto dei limiti nelle elaborazioni relative ad alcune variabili. Ove necessario, nei paragrafi che seguono questi casi sono sempre stati esplicitati o direttamente, ad esempio segnalando nelle tabelle la loro quota parte e quindi l'incidenza percentuale, o commentando i soli "casi validi", già epurati a monte dal peso delle stesse mancate risposte.

1.5. Dati strutturali degli intervistati

L'indagine è stata condotta su un totale di 3.168 soggetti, ripartiti fra i 74 comuni della Valle d'Aosta secondo la distribuzione regionale delle famiglie, definita da dati ISTAT. Non potendo disporre a monte di liste aggiornate che indicassero alcune variabili quali

genere, classi d'età e composizione del nucleo familiare, come già accennato il campionamento è stato comunque effettuato stratificando le famiglie per comune di residenza, controllando peraltro contemporaneamente che la distribuzione dei singoli residenti, sempre per comune, non presentasse distribuzioni molto diverse da quelle dei nuclei familiari.

Nella Tabella 1 sono state inserite le distribuzioni delle 3.168 interviste nei 74 comuni che compongono la Valle d'Aosta. Come si può facilmente osservare, il comune capoluogo rappresenta una parte considerevole, con il 26,4% delle interviste. I rimanenti 73 comuni hanno incidenze diverse, comprese tra lo 0,1% come valore minimo (riscontrabile in 6 comuni), a quello massimo, pari al 3,3% e proprio soltanto di 3 comuni.

Tabella 1 - Distribuzione delle interviste nei comuni della regione Valle d'Aosta – valori assoluti e percentuali

COMUNE	Valori assoluti	%	COMUNE	Valori assoluti	%
Allein	8	0,3	Jovençon	19	0,6
Antey-Saint-André	18	0,6	La Magdeleine	4	0,1
Aosta	837	26,4	La Salle	51	1,6
Arnad	32	1	La Thuile	18	0,6
Arvier	22	0,7	Lillianes	13	0,4
Avise	8	0,3	Montjovet	45	1,4
Ayas	33	1	Morgex	51	1,6
Aymavilles	48	1,5	Nus	75	2,4
Bard	3	0,1	Ollomont	5	0,2
Bionaz	9	0,3	Oyace	8	0,3
Brissogne	26	0,8	Perloz	12	0,4
Brusson	21	0,7	Pollein	38	1,2
Challand-Saint-Anselme	18	0,6	Pontboset	7	0,2
Challand-Saint-Victor	15	0,5	Pontey	20	0,6
Chambave	25	0,8	Pont-Saint-Martin	95	3
Chamois	2	0,1	Pré-Saint-Didier	22	0,7
Champdepraz	16	0,5	Quart	92	2,9
Champorcher	12	0,4	Rhêmes-Notre-Dame	4	0,1
Charvensod	60	1,9	Rhêmes-Saint-Georges	7	0,2
Châtillon	114	3,6	Roisan	32	1
Cogne	35	1,1	Saint-Christophe	77	2,4
Courmayeur	70	2,2	Saint-Denis	11	0,3
Donnas	80	2,5	Saint-Marcel	31	1
Doues	14	0,4	Saint-Nicolas	10	0,3

COMUNE	Valori assoluti	%
Emarèse	9	0,3
Etroubles	13	0,4
Fénis	43	1,4
Fontainemore	11	0,3
Gaby	14	0,4
Gignod	40	1,3
Gressan	77	2,4
Gressoney-La-Trinité	8	0,3
Gressoney-Saint-Jean	19	0,6
Hône	32	1
Introd	15	0,5
Issime	12	0,4
Issogne	53	1,7

COMUNE	Valori assoluti	%
Saint-Oyen	7	0,2
Saint-Pierre	75	2,4
Saint-Rhémy-en-Bosses	13	0,4
Saint-Vincent	114	3,6
Sarre	115	3,6
Torgnon	13	0,4
Valgrisenche	7	0,2
Valpelline	18	0,6
Valsavarenche	7	0,2
Valtournenche	51	1,6
Verrayes	32	1
Verrès	67	2,1
Villeneuve	30	0,9
TOTALE	3168	100,0

Fonte: indagine diretta

2. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE RESIDENZIALE

Di seguito sono riassunti i principali esiti dell'indagine, riportando i dati rilevati più significativi delle diverse sezioni del questionario.

2.1. La tipologia edilizia

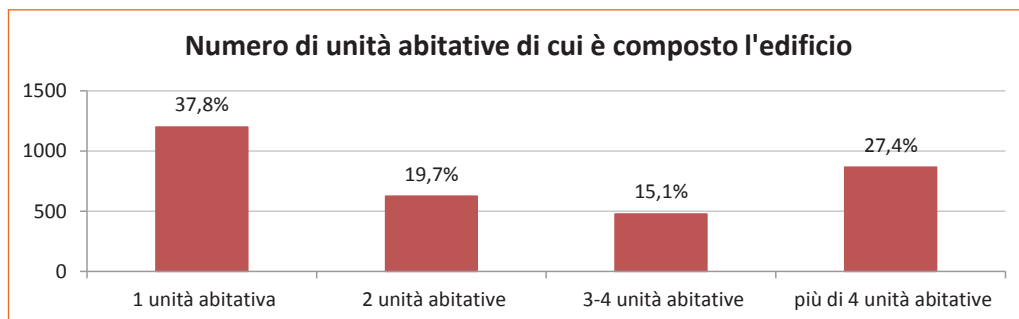
Rispetto al numero di unità abitative che compongono l'immobile emerge, come riportato in Tabella 2, che la tipologia maggiormente diffusa è l'edificio di piccole dimensioni: il 57,5% degli intervistati ha dichiarato di vivere in un edificio monofamiliare (37,8%) o bifamiliare (19,7%). I condomini e i grossi complessi plurifamiliari, al di sopra delle 4 unità abitative, incidono per il 27,4% del campione, mentre appaiono più residuali, anche se comunque significativi (15,1%), gli edifici formati da 3-4 abitazioni.

Tabella 2 – Composizione degli edifici – Valori assoluti e percentuali

UNITÀ ABITATIVE	Valori assoluti	%
1 unità abitativa	1.199	37,8
2 unità abitative	625	19,7
3-4 unità abitative	477	15,1
più di 4 unità abitative	867	27,4
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 1 - Numero di unità abitative di cui è composto l'edificio – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

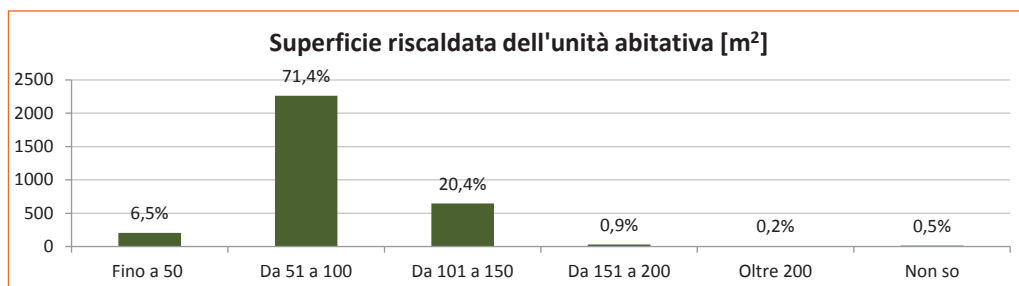
La **superficie media riscaldata** rilevata attraverso l'indagine mostra una concentrazione dominante di alloggi compresi tra i 51 e i 100 m² (71,4% del totale), seguiti dalla fascia 101-150 m², che incidono per il 20,4%. Sono poco significativi i monocali e gli alloggi di dimensioni ridotte (minori di 50 m²), che pesano per il 6,5% del totale, mentre le abitazioni oltre i 150 metri rappresentano complessivamente poco più dell'1% del totale. Trascurabile è, infine, la quota di intervistati che non è stata in grado di fornire indicazioni (0,5%).

Tabella 3 – Superficie riscaldata – Valori assoluti e percentuali

SUPERFICIE RISCALDATA [m ²]	Valori assoluti	%
Fino a 50	207	6,5
Da 51 a 100	2.263	71,4
Da 101 a 150	646	20,4
Da 151 a 200	30	0,9
Oltre 200	5	0,2
Non so	17	0,5
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 2 - Superficie riscaldata dell'unità abitativa [m²] – solo valori percentuali



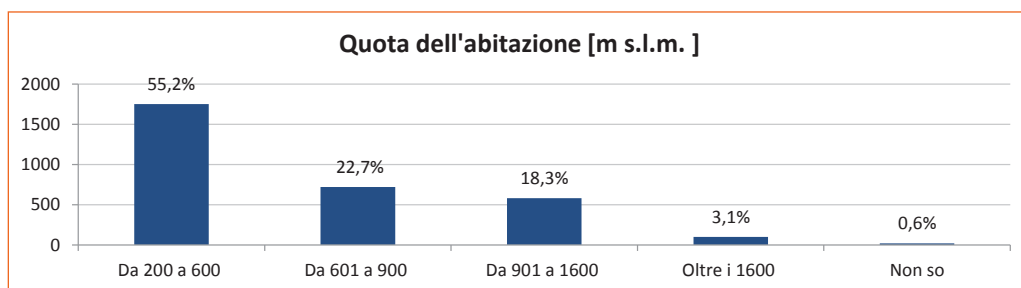
Fonte: indagine diretta

Il 55,2% delle abitazioni degli intervistati si trova nella prima **fascia altimetrica** (inferiore ai 600 m s.l.m.). Il dato riflette peraltro la forte incidenza di Aosta, le cui abitazioni rientrano mediamente in tale fascia. Le altre abitazioni sono posizionate in maniera inversamente proporzionale rispetto all'aumentare della quota altimetrica, con il minimo raggiunto proprio dalla quota più elevata ("oltre i 1.600 m s.l.m.") in cui le abitazioni sono residuali rispetto al totale (3,1%).

Tabella 4 – Distribuzione delle unità abitative rispetto alle fasce altimetriche – Valori assoluti e percentuali

QUOTA DELL'ABITAZIONE [m s.l.m.]	Valori assoluti	%
Da 200 a 600	1.750	55,2
Da 601 a 900	720	22,7
Da 901 a 1600	580	18,3
Oltre i 1600	99	3,1
Non so	19	0,6
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 3 - Distribuzione delle abitazioni per quota – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

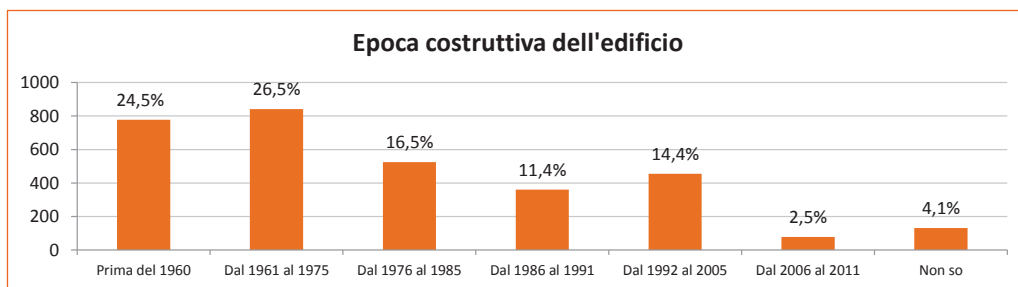
Per quanto riguarda l'**epoca costruttiva degli edifici**, quasi un quarto risulta essere stato realizzato prima del 1960, mentre una quota leggermente superiore è relativa ad abitazioni edificate tra tale data e il 1975. Le case realizzate dopo il 2006 hanno un'incidenza del 2,5% sul totale.

Tabella 5 – Epoca costruttiva dell'edificio – Valori assoluti e percentuali

EPOCA COSTRUTTIVA	Valori assoluti	%
Prima del 1960	777	24,5
Dal 1961 al 1975	841	26,5
Dal 1976 al 1985	524	16,5
Dal 1986 al 1991	361	11,4
Dal 1992 al 2005	455	14,4
Dal 2006 al 2011	79	2,5
Non so	131	4,1
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 4 - Distribuzione degli edifici per epoca costruttiva – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

2.2. Caratterizzazione energetica degli edifici

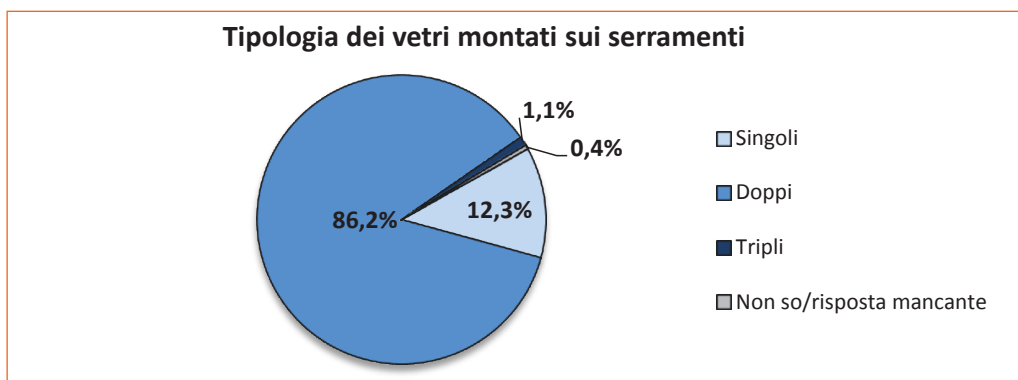
La maggioranza degli appartamenti è ormai dotata di serramenti con **doppi vetri** (86,2%), ma rimane comunque rilevante la presenza dei vetri singoli dichiarati dal 12,3% dei rispondenti. Cominciano invece ad essere installati infissi con vetri tripli, che raggiungono poco più dell'1% del totale.

Tabella 6 – Tipologia dei vetri montati sui serramenti – valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA DEI VETRI	Valori assoluti	%
Singoli	390	12,3
Doppi	2.730	86,2
Tripli	34	1,1
Non so /risposte mancanti	14	0,4
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 5 - Tipologia di vetri montati sui serramenti – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Il 15,2% degli intervistati ha dichiarato di aver realizzato, a partire dal 2005, **interventi di riqualificazione energetica** sul proprio appartamento o sull'intero edificio.

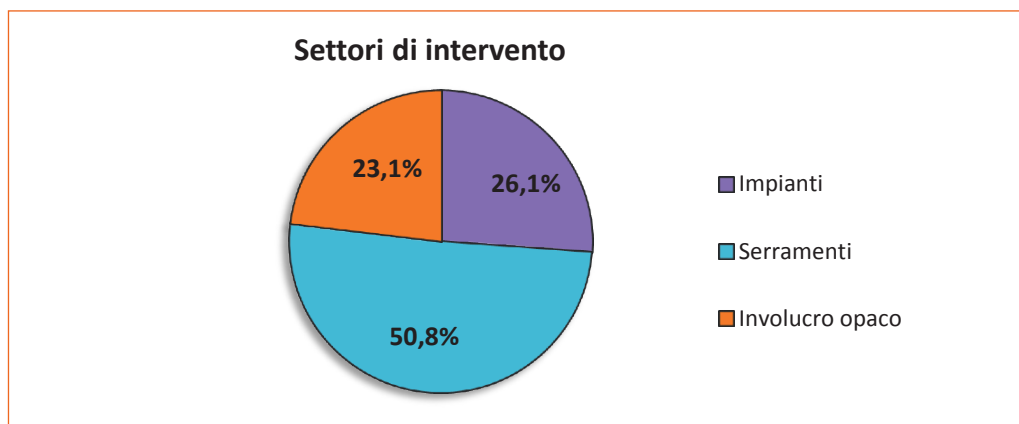
Tali interventi possono essere raggruppati in tre macro **settori**, in cui la sostituzione dei serramenti detiene la percentuale più elevata (50,8%), seguito dagli interventi impiantistici di sostituzione dei generatori di calore (26,1%) e per ultimo dalla coibentazione dell'involucro opaco (23,1%).

**Tabella 7 – Settori di intervento di riqualificazione energetica dopo il 2005
valori assoluti e percentuali**

SETTORE DI INTERVENTO	Valori assoluti	%
Impianti	156	26,1
Serramenti	303	50,8
Involucro opaco	138	23,1
TOTALE	597	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 6 - Settori di intervento di riqualificazione energetica dopo il 2005 – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

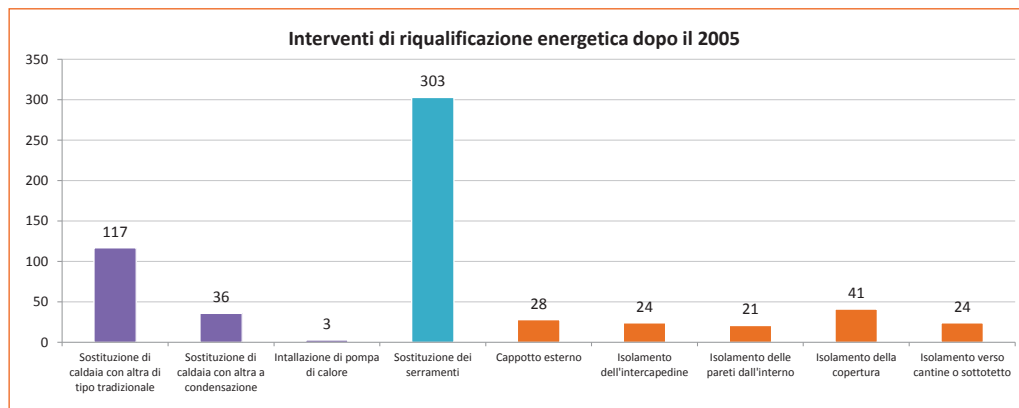
Nella successiva Tabella 8 sono riportate più nel dettaglio le **tipologie di intervento** dichiarate dagli intervistati. Dai risultati emerge come sia ancora significativa la sostituzione di caldaie con altre di tipo tradizionale (19,6%), rispetto alle caldaie a condensazione (6%) e alle pompe di calore (0,5%) e come gli interventi di coibentazione dell'involucro, benché spesso preferibili in un rapporto costi/benefici, siano ancora minoritari rispetto agli interventi di sostituzione dei serramenti.

Tabella 8 – Interventi di riqualificazione energetica dal 2005 ad oggi – Valori assoluti e percentuali

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	Valori assoluti	%
Sostituzione di caldaia con altra di tipo tradizionale	117	19,6
Sostituzione di caldaia con altra a condensazione	36	6,0
Installazione di pompa di calore	3	0,5
Sostituzione dei serramenti	303	50,8
Cappotto esterno	28	4,7
Isolamento dell'intercapedine	24	4,0
Isolamento delle pareti dall'interno	21	3,5
Isolamento della copertura	41	6,9
Isolamento verso cantine o sottotetto	24	4,0
TOTALE	597	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 7 - Interventi di riqualificazione energetica dal 2005 ad oggi – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

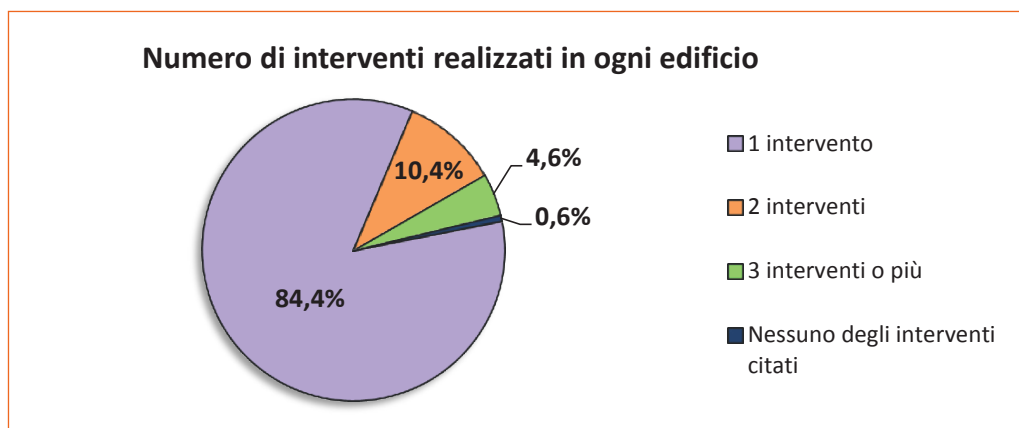
In termini assoluti, occorre specificare che sono 482 i soggetti che hanno dichiarato di aver effettuato interventi di riqualificazione energetica (pari al 15,2% degli intervistati). Come riportato in Tabella 9, nella maggior parte dei casi (84,4% di coloro che hanno effettuato interventi), è stato realizzato un solo intervento tra quelli proposti. Solo il 10,4% degli intervistati ha dichiarato due interventi, mentre le riqualificazioni complessive dell'immobile, comprendenti tre o più fra le voci proposte nel questionario, sono solo il 4,6% .

Tabella 9 – Numero di interventi di riqualificazione energetica nell'edificio – Valori assoluti e percentuali

NUMERO DI INTERVENTI REALIZZATI NELL'EDIFICIO	Valori assoluti	%
1 intervento	407	84,4
2 interventi	50	10,4
3 interventi o più	22	4,6
Nessuno degli interventi citati	3	0,6
TOTALE	482	100,0

Fonte: indagine diretta

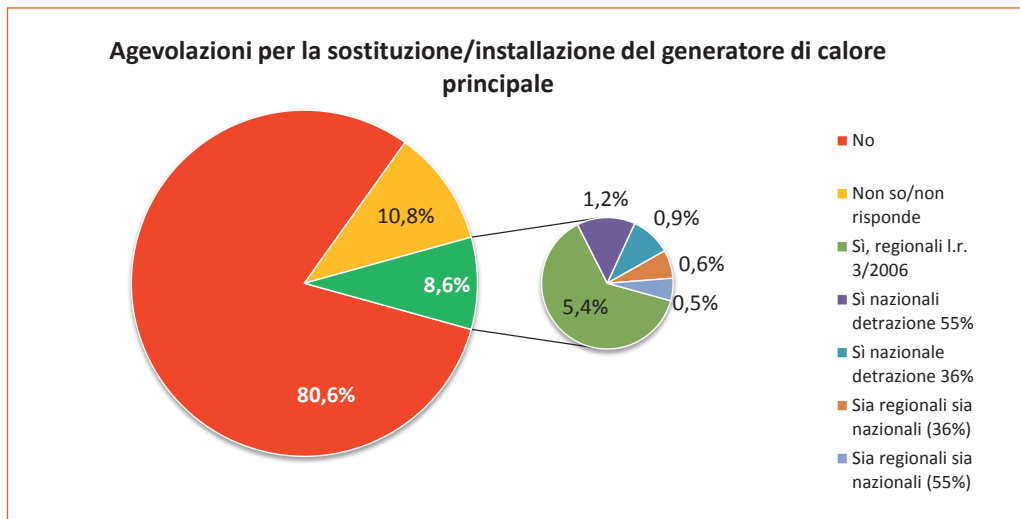
Figura 8 - Numero di interventi di riqualificazione energetica realizzati in ogni edificio – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

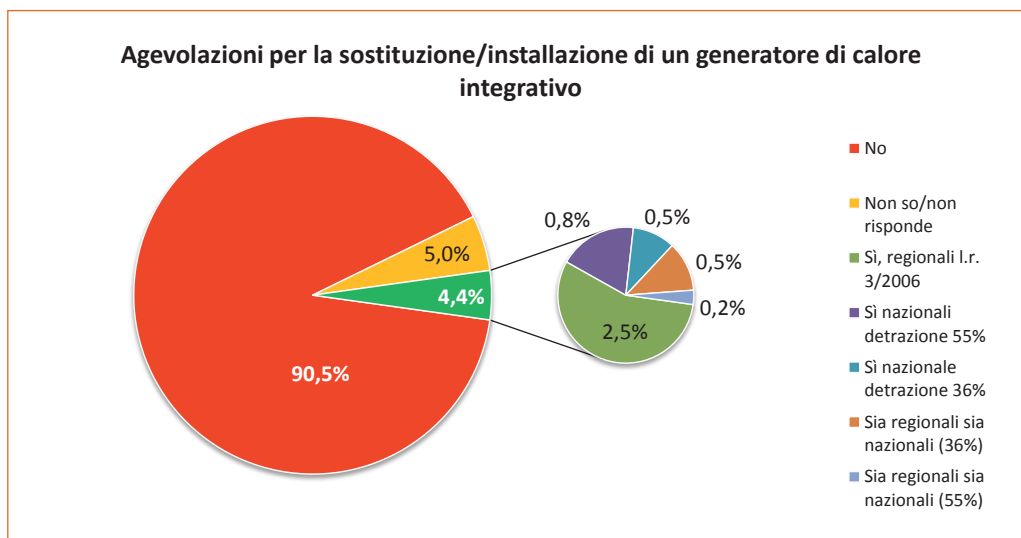
La sostituzione/installazione di generatori di calore è stata oggetto di richiesta di finanziamento in percentuale marginale, sia nel caso di apparecchi che andavano inseriti nell'impianto principale (8,6% dei casi), sia per quelli che costituivano fonte di integrazione (4,4% dei casi). Questo sia perché molti generatori sono ancora potenzialmente sostituibili, sia perché gli incentivi sulle tematiche energetiche sono relativamente recenti. Se infatti analizziamo solo i casi in cui è stato sostituito il generatore di calore principale dopo il 2006, si nota invece un forte aumento delle richieste di contributo, pari al 36,2% dei generatori installati. In particolare, nell'ordine, sono state utilizzate le misure offerte dalla l.r. 3/2006, dalla detrazione fiscale del 55%, attivata a livello nazionale per favorire interventi di efficienza energetica e dalla detrazione fiscale del 36% per le ristrutturazioni. Poco più dell'1% dei richiedenti ha potuto cumulare entrambe le tipologie di incentivo (regionale e nazionale), in quanto questa opzione era possibile fino alla fine dell'anno 2008.

Figura 9 - Agevolazioni per la sostituzione del generatore di calore principale – solo valori percentuali



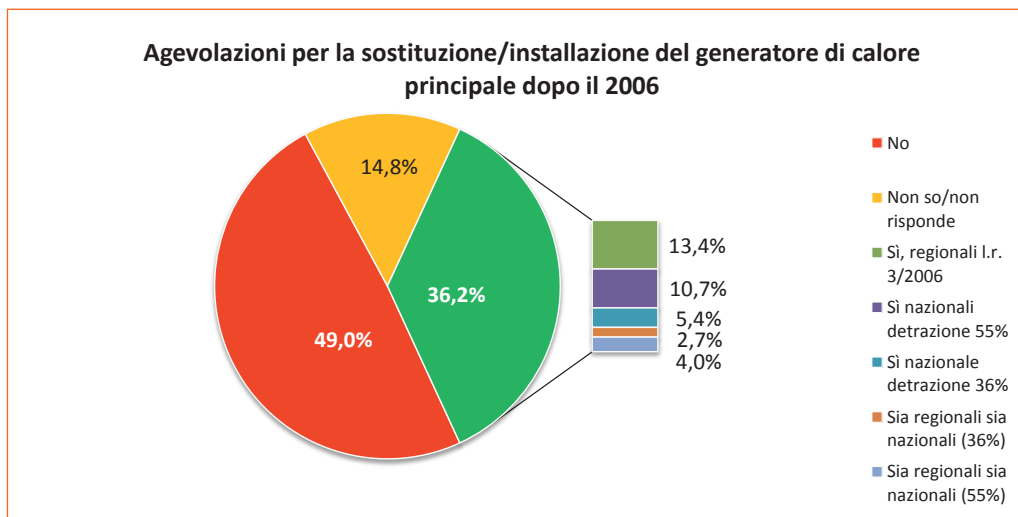
Fonte: indagine diretta

Figura 10 - Agevolazioni per la sostituzione del generatore di calore integrativo – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Figura 11 - Agevolazioni per la sostituzione/installazione del generatore di calore principale dopo il 2006 – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

2.3 Dati generali sugli impianti

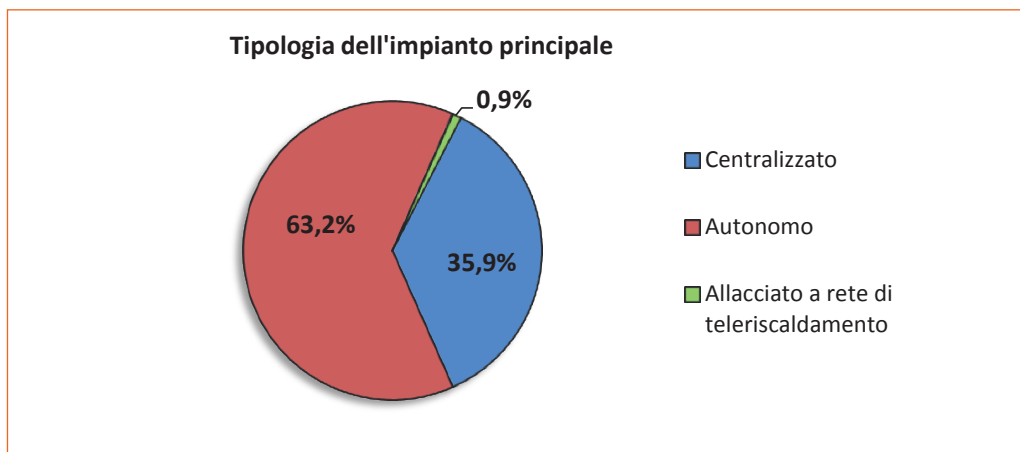
Entrando più nel dettaglio degli aspetti rilevanti ai fini dell'indagine, di seguito si analizzano i risultati relativi agli aspetti impiantistici delle abitazioni interessate dall'indagine. In riferimento alla **tipologia di impianto**, l'impianto autonomo è risultato il più diffuso tra gli intervistati (63,2%), a fronte del 35,9% che è collegato ad un impianto centralizzato. La quota residua, pari a poco meno dell'1%, è data dalle utenze allacciate ad una rete di teleriscaldamento, dichiarato in 29 casi.

Tabella 10 – Tipologia di impianto – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA DI IMPIANTO	Valori assoluti	%
Centralizzato	1.136	35,9
Autonomo	2.003	63,2
Allacciato a rete di teleriscaldamento	29	0,9
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

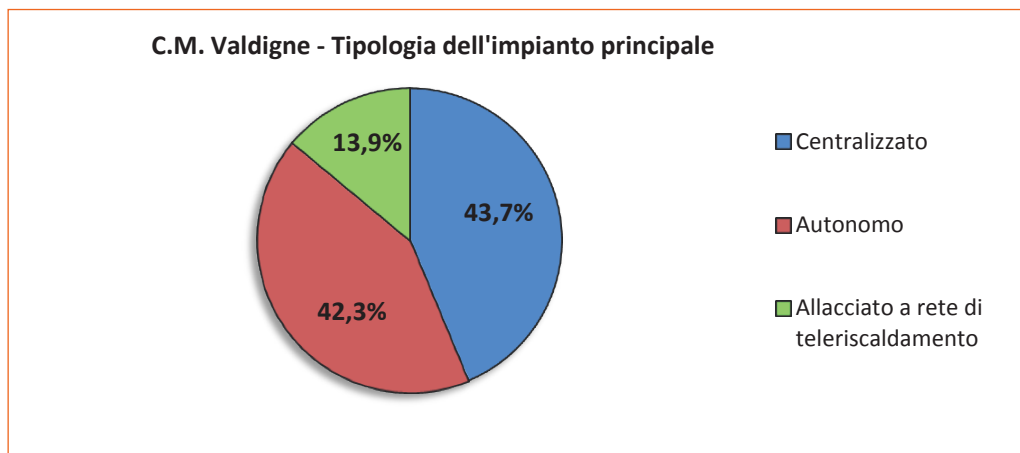
Figura 12 - Tipologia dell'impianto principale – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

L'incidenza del teleriscaldamento, di per sé poco rilevante sul complessivo regionale, aumenta in maniera significativa se si prende in considerazione la sola Comunità Montana Valdigne, arrivando a rappresentare quasi il 14% del totale degli intervistati.

Figura 13 - Tipologia dell'impianto principale presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Al fine di caratterizzare meglio il tipo di impianto di riscaldamento, sono state poste alcune domande per capire come viene prodotta l'**acqua calda sanitaria**. Come riportato in Tabella 11, l'acqua calda sanitaria risulta prodotta principalmente dallo stesso generatore di calore utilizzato per il riscaldamento (70,8 % dei casi). Fra questi, una percentuale pari al 5,1% degli intervistati utilizza anche i **pannelli solari** ma solo lo 0,7% anche come integrazione al riscaldamento. Il 22,1% delle famiglie utilizza invece

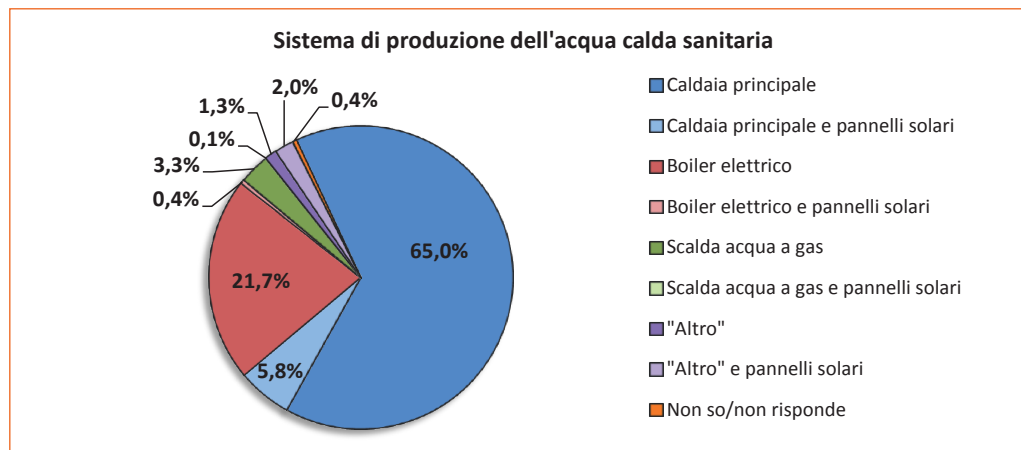
il boiler elettrico, con l'integrazione dei pannelli solari termici solo in un numero trascurabile di casi. Sono invece poco diffusi gli scalda-acqua istantanei a gas, utilizzati solo dal 3,3% degli intervistati.

Tabella 11 – Sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria – Valori assoluti e percentuali

SISTEMA DI PRODUZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA	Valori assoluti	%
Caldaia principale	2.060	65,0
Caldaia principale e pannelli solari	185	5,8
Boiler elettrico	686	21,7
Boiler elettrico e pannelli solari	14	0,4
Scalda acqua a gas	104	3,3
Scalda acqua a gas e pannelli solari	2	0,1
"Altro"	40	1,3
"Altro" e pannelli solari	63	2,0
Non so/non risponde	14	0,4
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 14 - Sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria – solo valori percentuali



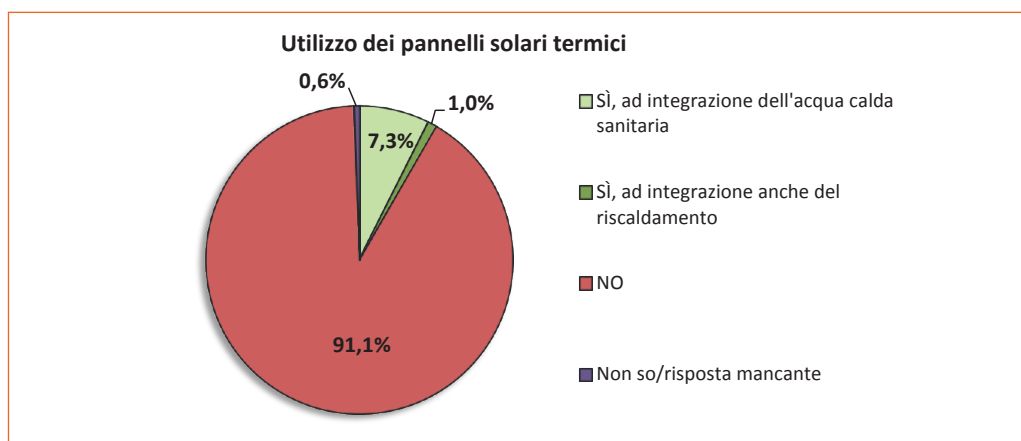
Fonte: indagine diretta

Riassumendo i dati relativi alla presenza di pannelli solari, essi sono utilizzati nell'8,3% dei casi: più nello specifico, il 7,3% degli intervistati li hanno installati nelle proprie abitazioni per integrare la produzione di acqua calda sanitaria, mentre solo nell'1% dei casi i pannelli servono anche quale complemento all'impianto di riscaldamento.

Tabella 12 – Utilizzo di pannelli solari termici – Valori assoluti e percentuali

UTILIZZO DI PANNELLI SOLARI TERMICI	Valori assoluti	%
Sì, ad integrazione dell'acqua calda sanitaria	232	7,3
Sì, ad integrazione anche del riscaldamento	32	1,0
NO	2.886	91,1
Non so/non risponde	18	0,6
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 15 - Utilizzo di pannelli solari termici – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

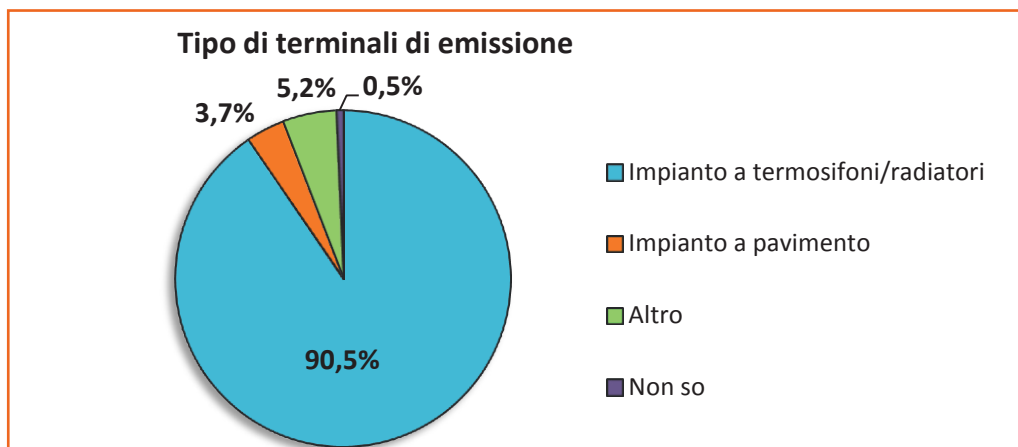
In riferimento ai **terminali di emissione**, gli intervistati hanno dichiarato che il riscaldamento delle proprie abitazioni è prevalentemente affidato a termosifoni e radiatori, quindi a impianti definibili tradizionali (90,5%). Il ricorso al riscaldamento a pavimento non è ancora particolarmente diffuso, rappresentando solo il 3,7% dei casi. Si precisa che il 5,2% degli intervistati ha risposto "Altro", presumibilmente ricomprendendo pannelli radianti a parete/soffitto e i ventilconvettori.

Tabella 13 – Distribuzione della tipologia dei terminali di emissione – Valori assoluti e percentuali

TIPO DI TERMINALI DI EMISSIONE	Valori assoluti	%
Impianto a termosifoni/radiatori	2.867	90,5
Impianto a pavimento	118	3,7
Altro	166	5,2
Non so	17	0,5
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 16 - Distribuzione della tipologia dei terminali di emissione – solo valori percentuali



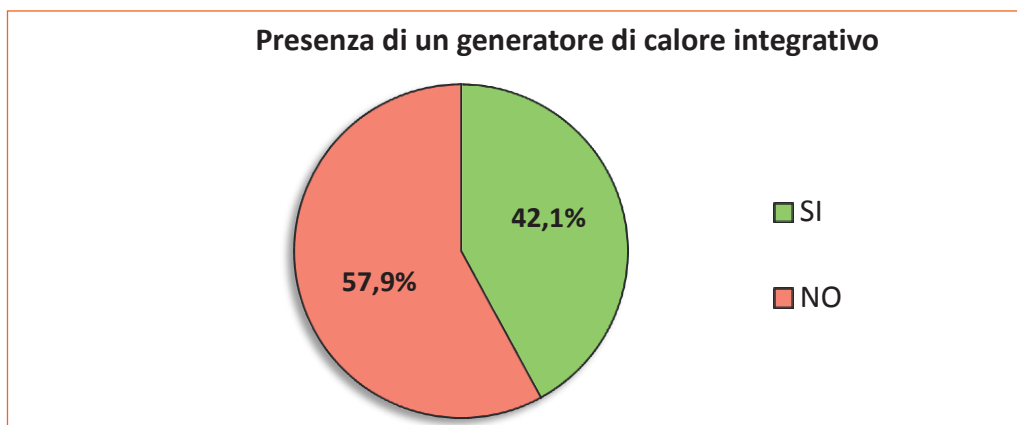
Fonte: indagine diretta

La presenza di **impianti di condizionamento estivo** risulta poco significativa, come logica conseguenza delle condizioni climatiche della regione, ricadente completamente in zona E e zona F del DPR 412/93: infatti sono solo 52 i casi in cui gli intervistati lo hanno dichiarato, pari all'1,6%.

Entrando invece nel dettaglio dell'impianto di riscaldamento, è stato rilevato il **tipo di alimentazione dei generatori di calore**, sia relativi all'impianto principale (ovvero quello che tendenzialmente assolve in modo continuativo e prevalente la funzione di riscaldamento degli ambienti/produzione di acqua calda sanitaria), sia agli eventuali apparecchi integrativi (cioè i dispositivi, utilizzati tendenzialmente in modo saltuario, in ausilio al generatore principale).

Prima di entrare nel dettaglio dell'alimentazione degli impianti, si precisa che il 42,1% degli intervistati hanno dichiarato di avere un sistema integrativo a supporto dell'impianto principale, mentre il 57,9% di utilizzare il solo impianto principale.

Figura 17 - Presenza di un generatore di calore integrativo – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

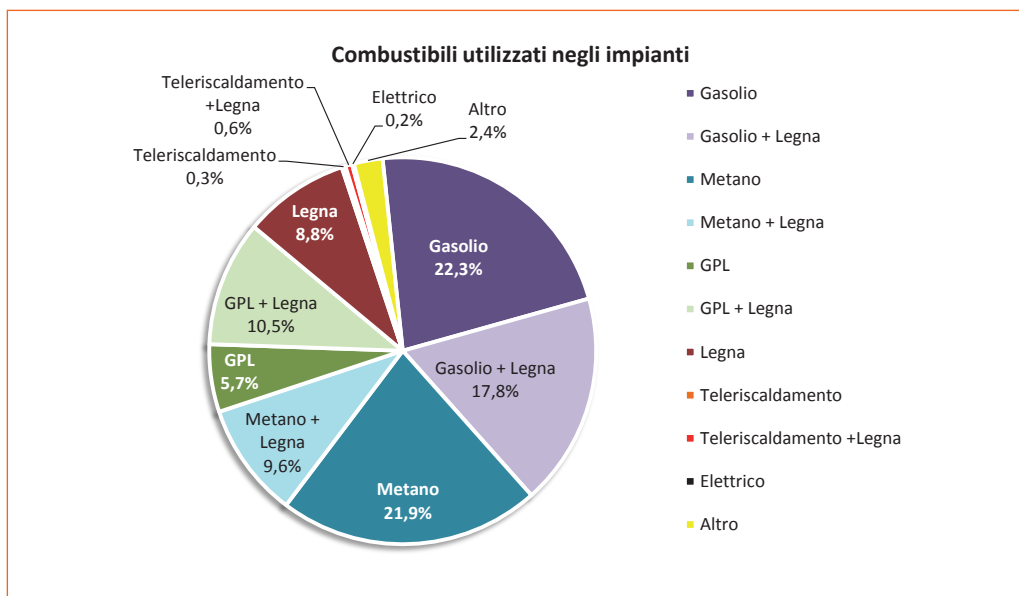
2.4 Alimentazione degli impianti

Per quanto riguarda l'alimentazione degli impianti, riportata in Tabella 14, il gasolio risulta essere il combustibile più utilizzato (40,1% delle famiglie): di queste, una quota significativa, pari al 17,8%, affianca all'impianto a gasolio un generatore a legna. Il 21,9% degli intervistati utilizza un solo generatore di calore a metano, mentre il 9,7% integra lo stesso tipo di impianto con un generatore a legna, per un totale del 31,5% degli intervistati la cui abitazione è alimentata a metano. Segue, in ordine di importanza, il GPL che, invece, copre il 16,1% del campione, di cui una quota pari al 10,5% degli intervistati integra con un generatore a legna, mentre il 5,7% utilizza il solo generatore principale. Il riscaldamento elettrico o alimentato da altri prodotti petroliferi (es: olio combustibile) rappresenta una percentuale poco rilevante sul totale, pari a circa il 2,6%. Invece, l'8,8% delle famiglie utilizza, per il riscaldamento uno o più generatori a legna, a cui si aggiungono i 28 casi (pari allo 0,9% degli intervistati) di allaccio al teleriscaldamento. Quest'ultima casistica, da attribuirsi esclusivamente ai comuni di La Thuile, Morgex e Pré-Saint-Didier, è riconducibile alla biomassa, in quanto i generatori che servono le reti hanno tutti tale alimentazione. Bisogna inoltre sottolineare che il gas naturale (metano) serve, sui complessivi 74 comuni della Valle d'Aosta, solo 24 comuni della vallata centrale della regione.

Tabella 14 – Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati – Valori assoluti e percentuali

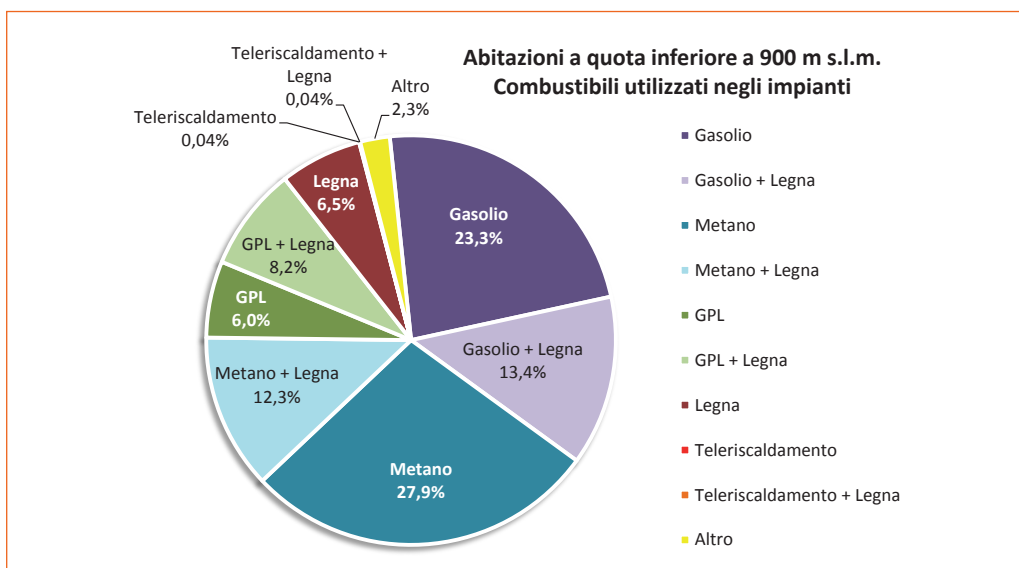
COMBUSTIBILE	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Gasolio	707	22,3	1.270	40,1
Gasolio + Legna	563	17,8		
Metano	693	21,9	997	31,5
Metano + Legna	304	9,6		
GPL	179	5,7	512	16,2
GPL + Legna	333	10,5		
Legna	226	7,1	280	8,8
Legna + Legna	54	1,7		
Teleriscaldamento	10	0,3	28	0,9
Teleriscaldamento + Legna	18	0,6		
Elettrico	5	0,2	5	0,2
Altro	76	2,4	75	2,4
TOTALE	3.168	100,0	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 18 - Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali

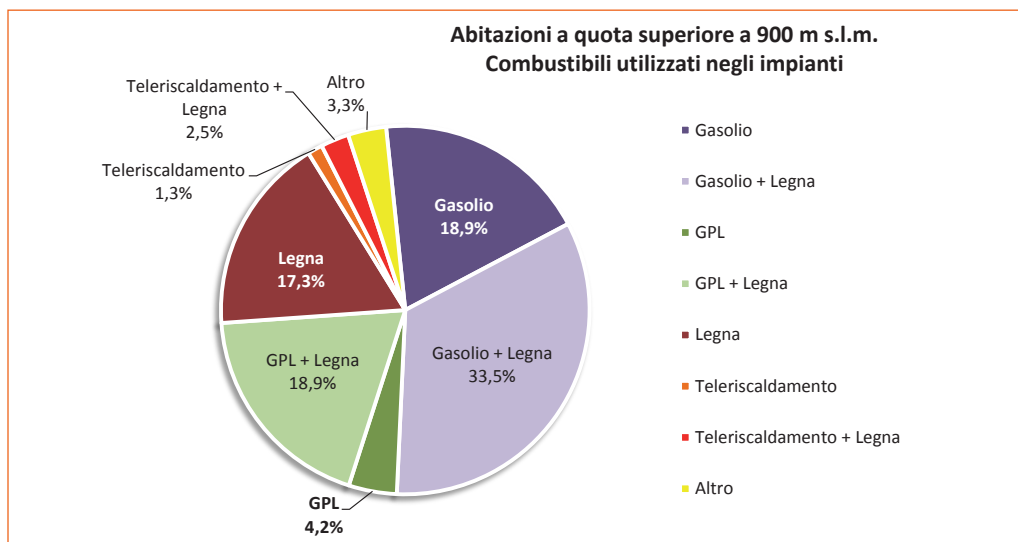
Fonte: indagine diretta

Suddividendo le abitazioni in due macro fasce altimetriche (al di sopra e al di sotto dei 900 m s.l.m.), si nota una sostanziale quanto prevedibile differenza: il gasolio ha un'incidenza del 36,7% nelle aree metanizzate della vallata centrale, ma sale al 52,4 % nelle aree a quota superiore.

Figura 19 - Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni a quota inferiore a 900 m s.l.m. – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

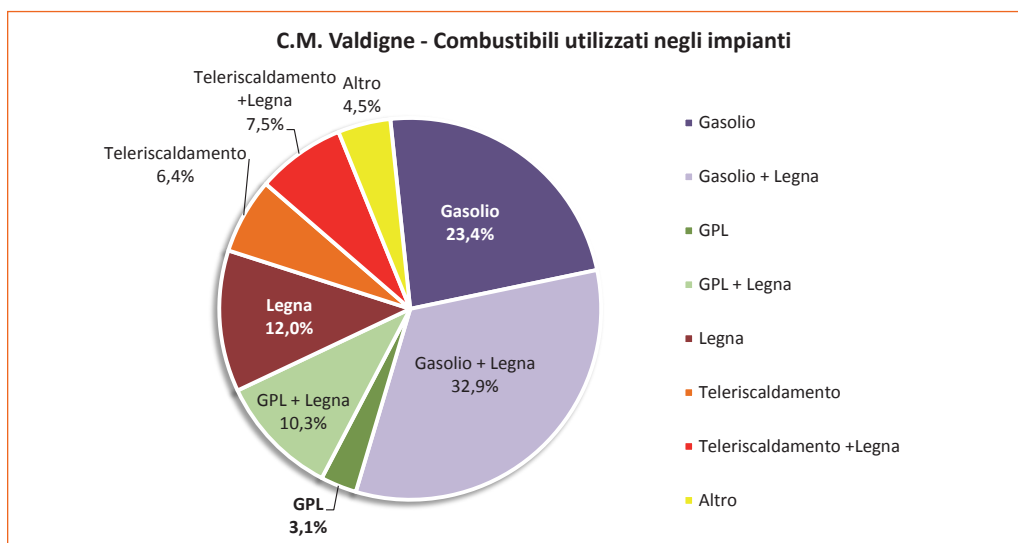
Figura 20 - Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni a quota superiore a 900 m.s.l. – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

La rilevazione delle sorgenti di alimentazione degli impianti di riscaldamento nella **Comunità Montana Valdigne** ha restituito una distribuzione altrettanto atipica rispetto alla situazione regionale, sia per via dell'impossibilità di allacciamento al metano, in quanto la rete non serve i cinque comuni di questa Comunità Montana, sia per la presenza importante di reti di teleriscaldamento in 3 dei 5 comuni che la compongono.

Figura 21 - Distribuzione dei combustibili utilizzati per le abitazioni nella Comunità Montana della Valdigne – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

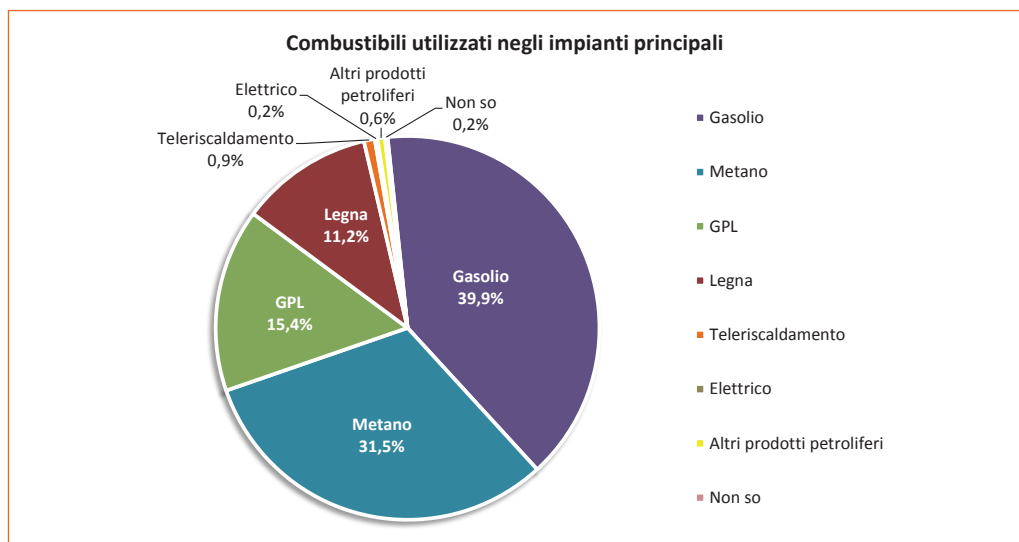
Volendo dettagliare ulteriormente, se si analizzano separatamente l'**impianto principale** e gli apparecchi di integrazione, emerge la sostanziale e, anche in questo caso, prevedibile differenza tra le fonti di alimentazione utilizzate. In particolar modo, per quanto riguarda l'impianto principale, in ordine di importanza si trovano: il gasolio, nel 39,9% dei casi, il metano, nel 31,6% dei casi e il Gpl, nel 15,4% dei casi, mentre la legna copre l'11,2% dei casi. Altre prodotti petroliferi, come olio combustibile e kerosene, hanno prodotto frequenze molto basse, tanto da costituire, assieme all'impianto elettrico e alle risposte mancanti, meno dell'1% delle risposte.

Tabella 15 – Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati nell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali

ALIMENTAZIONE MPIANTO PRINCIPALE	Valori assoluti	%
Gasolio	1.263	39,9
Metano	998	31,5
GPL	489	15,4
Legna	355	11,2
Teleriscaldamento	29	0,9
Elettrico	7	0,2
Altri prodotti petroliferi	20	0,6
Non so	7	0,2
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

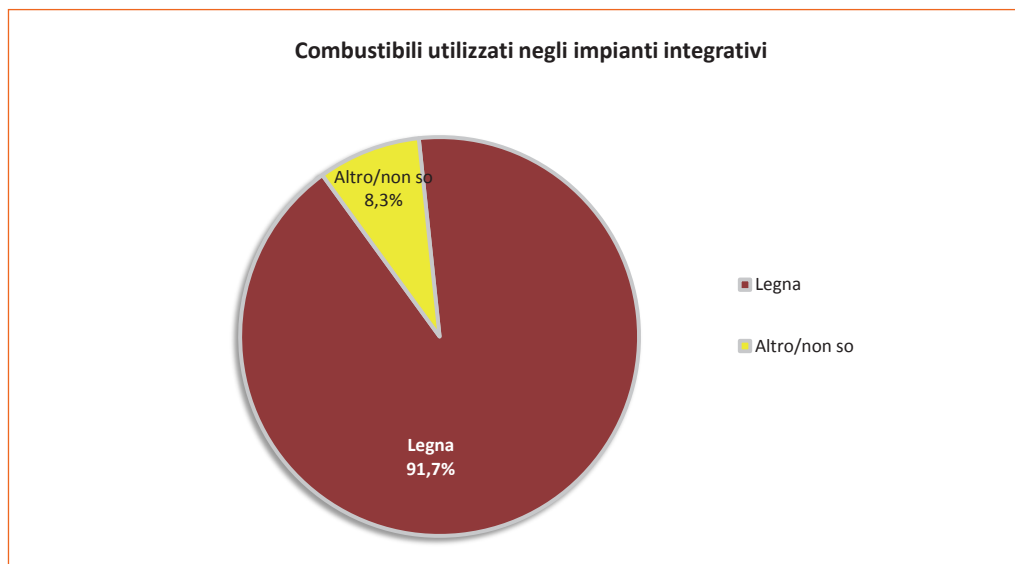
Figura 22 - Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati nell'impianto principale – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Nell'analisi degli **impianti integrativi** emerge invece il ruolo primario della legna, che incide per il 91,7%. Risultano anche casi di integrazione a metano, GPL e gasolio, ma si tratta principalmente di casi in cui è stato considerato principale l'impianto a legna perché di fatto è quello utilizzato quotidianamente. In questi casi l'impianto a gas o gasolio è utilizzato come generatore di appoggio, e messo in funzione solo in casi eccezionali, come giornate di freddo particolarmente intenso o problemi di funzionamento dell'impianto a legna.

Figura 23 - Distribuzione dei tipi di combustibile utilizzati negli impianti secondari – solo valori percentuali



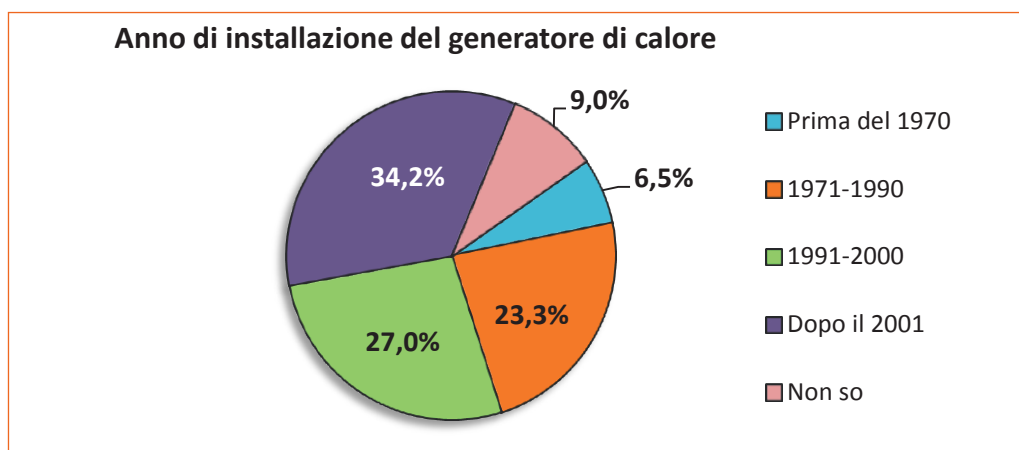
Fonte: indagine diretta

Anche al fine di provare a valutare l'evoluzione nel tempo delle preferenze delle famiglie intervistate, è stato richiesto l'anno/periodo di installazione dell'impianto (Tabella 16). Si può notare un buon numero di nuove installazioni/sostituzioni nell'ultimo decennio, probabilmente anche grazie agli incentivi erogati a livello regionale (l.r. 3/2006) e nazionale (detrazioni fiscali). Emerge però anche un potenziale non trascurabile di impianti che potrebbero essere soggetti a riqualificazione nei prossimi anni, in quanto aventi un'età superiore ai 20 anni (circa il 30%) e tra questi una percentuale pari al 6,5% del totale che risalgono a prima del 1970.

Tabella 16 – Distribuzione del periodo di installazione dell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali

ANNO DI INSTALLAZIONE GENERATORE DI CALORE PRINCIPALE	Valori assoluti	%
Prima del 1960	47	1,5
Dal 1960 al 1970	160	5,1
Dal 1971 al 1980	280	8,8
Dal 1981 al 1990	459	14,5
Dal 1991 al 1995	400	12,6
Dal 1996 al 2000	455	14,4
Dal 2001 al 2005	513	16,2
Dal 2006 al 2010	474	15,0
Dopo il 2010	96	3,0
Non so	284	9,0
TOTALE	3.168	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 24 - Distribuzione del periodo di installazione dell'impianto principale – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

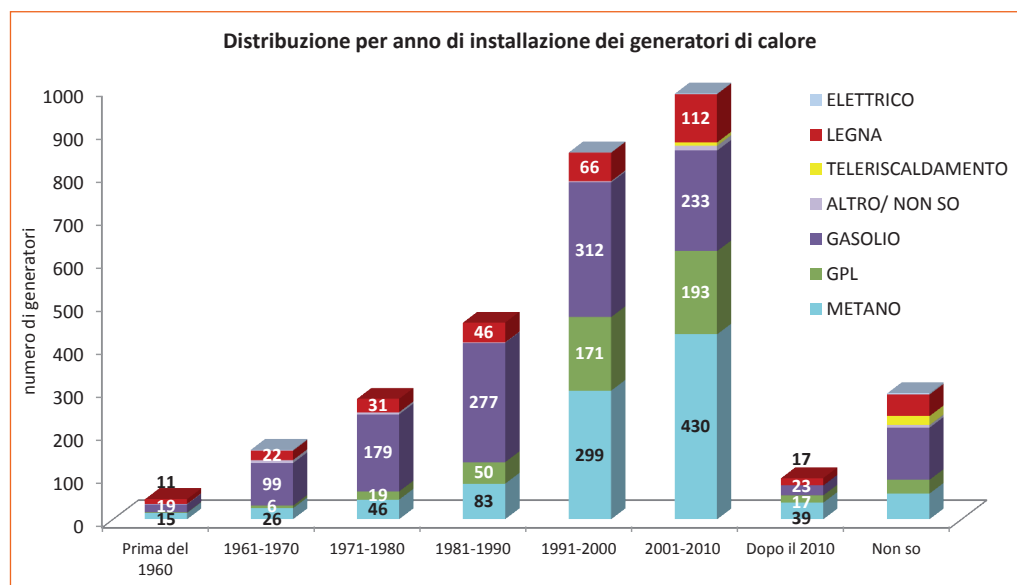
Osservando le distribuzioni di tipo di sorgente di alimentazione nei diversi decenni (Tabella 17), si registra un forte aumento del GPL e del metano negli ultimi decenni, mentre la legna, dopo un calo di preferenze negli anni '90, forse anche in virtù della diffusione del metano, ha recuperato alcuni punti percentuali nelle installazioni effettuate nel primo decennio degli anni 2000, tendenza che a giudicare dal 17,7% di nuove installazioni a biomassa riscontrato nel 2011 sembra attualmente confermata.

Tabella 17 – Andamento della distribuzione dei diversi combustibili – solo valori assoluti

ANNO DI INSTALLAZIONE GENERATORE DI CALORE	TOT	LEGNA	METANO	GPL	GASOLIO	TELE RISCALDAMENTO	ALTRO/ NON SO
Prima del 1960	47	11	15	1	19	-	1
1961-1970	160	22	26	6	99	-	7
1971-1980	280	31	46	19	179	-	5
1981-1990	459	46	83	50	277	-	1
1991-2000	855	66	299	171	312	-	3
2001-2010	987	112	430	193	233	8	11
Dopo il 2010	96	17	39	17	23	-	-
Non so	284	50	60	32	121	21	6
TOTALE	3.168	355	998	489	1.263	29	34

Fonte: indagine diretta

Figura 25 - Distribuzione per anno di installazione dei generatori di calore – solo valori assoluti



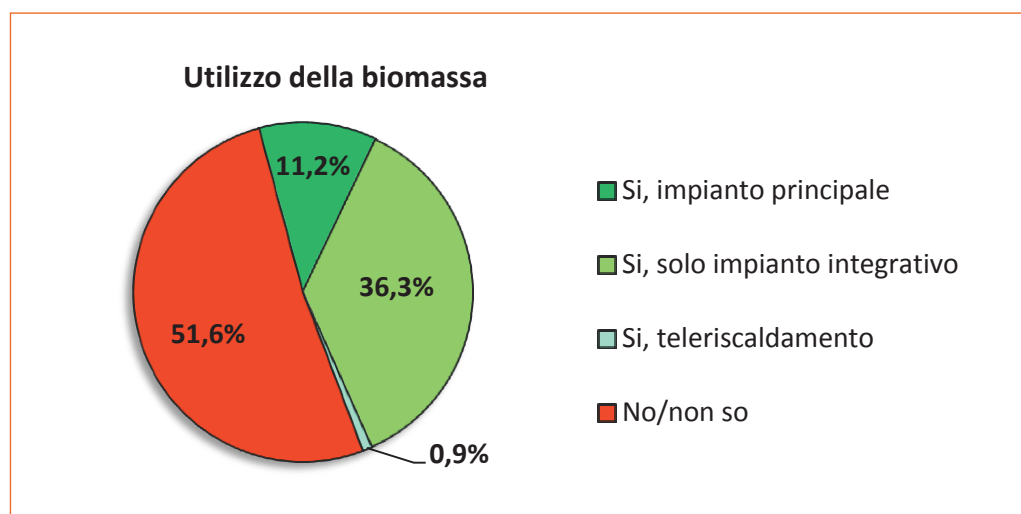
Fonte: indagine diretta

2.5 Utilizzo della biomassa

Questa parte rappresenta il cuore della ricerca effettuata nel territorio regionale valdostano, perché entra nel merito dell'aspetto più rilevante rispetto agli obiettivi attesi, ossia la diffusione della biomassa legnosa nel riscaldamento delle abitazioni e la rilevazione dei relativi consumi.

Come già introdotto nel paragrafo 2.4, la diffusione della biomassa legnosa come alimentazione dell'impianto principale è contenuta all'11,2% dei casi, mentre ha un ruolo predominante come integrazione del sistema di riscaldamento tradizionale. Complessivamente, senza distinguere la tipologia di utilizzo, la legna è utilizzata da circa il 48% delle famiglie valdostane, prevalentemente come sola integrazione all'impianto principale (36,3%), seguito dall'uso nell'impianto principale (11,2%) e, in ultimo, anche allacciandosi a reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa. Vero è che i diversi impianti di teleriscaldamento utilizzano anche caldaie di soccorso/integrazione alimentate da fonte fossile, ma per consumi complessivi trascurabili. Si precisa inoltre che nella voce "impianto principale" sono inclusi anche i casi che hanno dichiarato un generatore a biomassa principale ulteriormente integrato da apparecchi anch'essi a biomassa e nel caso "teleriscaldamento" anche quelli che sono allacciati alla rete e prevedono un'integrazione a biomassa nell'alloggio.

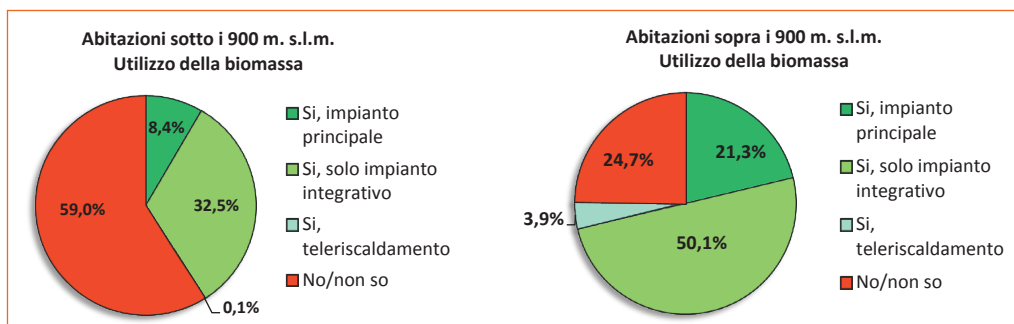
Figura 26 - Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Lo scenario complessivo regionale si modifica profondamente se si analizzano separatamente le abitazioni al di sopra e al di sotto dei 900 m s.l.m. Infatti, nelle zone a quota più elevata, l'utilizzo della biomassa sale al 75,3% delle famiglie, principalmente come integrazione al sistema di riscaldamento principale. Al di sotto dei 900 m s.l.m., coincidente quasi esclusivamente con la vallata centrale fortemente urbanizzata, la percentuale scende circa al 41,0%.

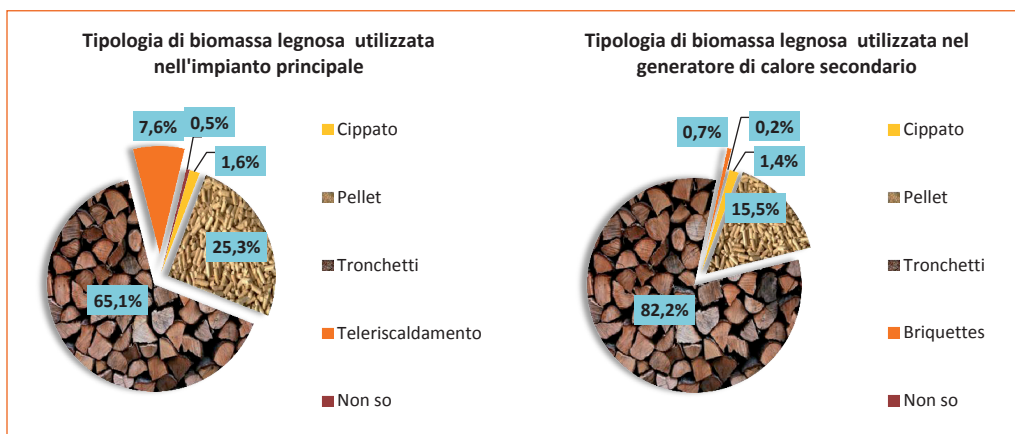
Figura 27 - Utilizzo della biomassa sotto i 900 m e sopra i 900 m – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Nel termine “biomassa”, spesso semplicemente “legna”, è stato inteso finora genericamente l’insieme dei diversi prodotti legnosi. Di seguito si focalizzerà invece l’attenzione sulle diverse tipologie dichiarate dagli intervistati (cippato, pellet, tronchetti, briquettes). Gli utilizzatori di biomassa prediligono fortemente i tronchetti di legno, sia per l’impianto principale (65,1%), sia per i sistemi di integrazione (82,2%), seguito dal pellet. Il ruolo del cippato risulta poco significativo sia sull’impianto principale, sia su quello integrativo.

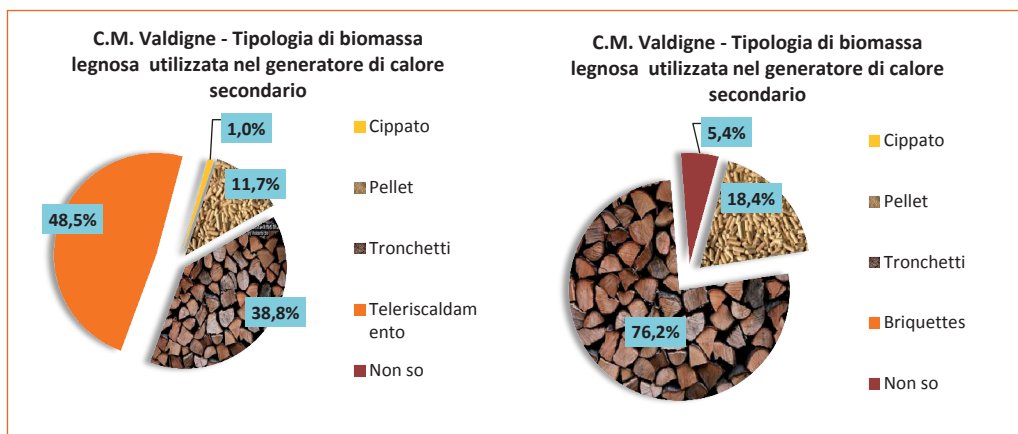
Figura 28 - Tipologia di biomassa utilizzata nell’impianto principale e nell’impianto secondario – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Nella Comunità Montana Valdigne il teleriscaldamento a cippato ha un’incidenza preponderante sugli impianti principali a biomassa (48,5%). Sul totale delle restanti tipologie di biomassa, escludendo quindi il caso degli utenti di teleriscaldamento, i tronchetti presentano una percentuale di utilizzo (75,5%) più alta del valore regionale, dato da ricondursi, in parte, anche alla quota altimetrica del territorio della Comunità Montana. La distribuzione delle tipologie di biomassa utilizzata negli impianti integrativi non si discosta molto da quella riscontrata a livello regionale.

Figura 29 - Tipologia di biomassa utilizzata nell'impianto principale e nell'impianto secondario presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Per quanto riguarda le tipologie di apparecchi utilizzati direttamente, andando quindi ad escludere il teleriscaldamento, se il ruolo delle stufe è già preponderante come impianto principale (47,6%), nell'impianto secondario ciò è ancora più accentuato, in quanto raggiungono il 68,9% delle preferenze. I caminetti, aperti e chiusi, rappresentano complessivamente quasi il 23% dei casi di impianto integrativo, mentre sono trascurabili sul totale degli impianti principali. Le caldaie coprono, invece, più del 41% dei casi in cui la biomassa svolge un ruolo di riscaldamento principale. Le frequenze delle altre tipologie di apparecchi non risultano particolarmente significative, ma indicano comunque la presenza, nell'ordine, di termocucine, termocamini/termostufe ad acqua, camini ad aria chiusi (1,7%) e camini ad aria aperti (0,6%).

Tabella 18 – Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA GENERATORE DI CALORE PRINCIPALE	Valori assoluti	%
Caldaia a biomassa	146	41,1
Termocamino o termostufa ad acqua	10	2,8
Camino ad aria chiuso	6	1,7
Camino ad aria aperto	2	0,6
Stufa	169	47,6
Termocucina	22	6,2
TOTALE	355	100,0

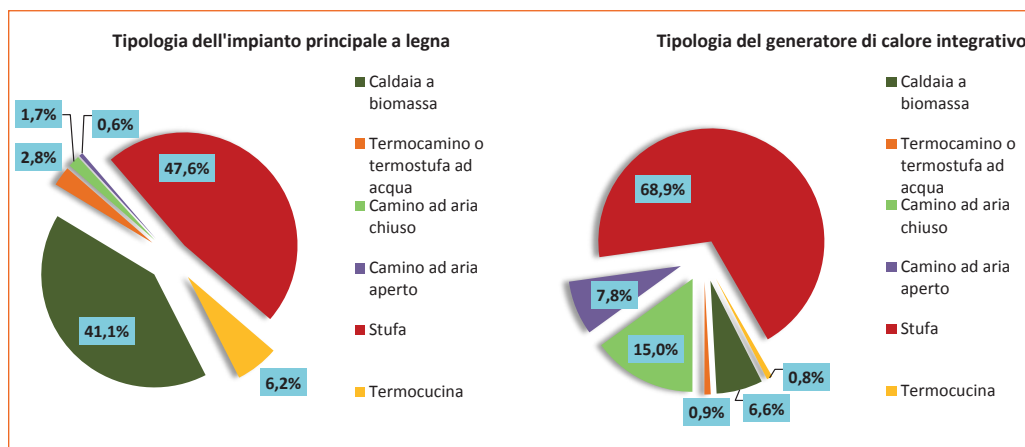
Fonte: indagine diretta

Tabella 19 – Tipologia di generatore di calore per l'impianto integrativo – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA GENERATORE DI CALORE INTEGRATIVO	Valori assoluti	%
Caldaia a biomassa	81	6,6
Termocamino o termostufa ad acqua	11	0,9
Camino ad aria chiuso	183	15,0
Camino ad aria aperto	95	7,8
Stufa	842	68,9
Termocucina	10	0,8
TOTALE	1.222	100,0

Fonte: indagine diretta

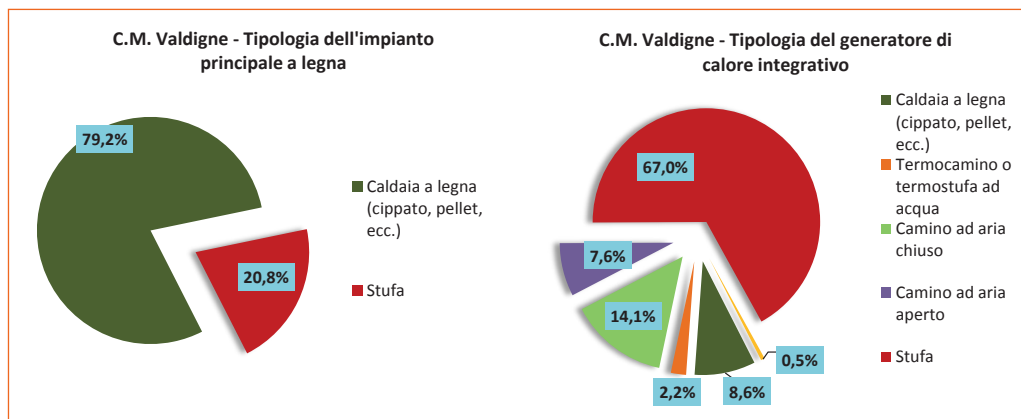
Figura 30 - Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale e per l'impianto integrativo – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Nella Comunità Montana Valdigne gli impianti principali a biomassa, con l'esclusione degli utenti del teleriscaldamento, sono in massima parte caldaie (79,2%). Poco diversa dalla distribuzione regionale è invece quella relativa alle tipologie di generatore integrativo.

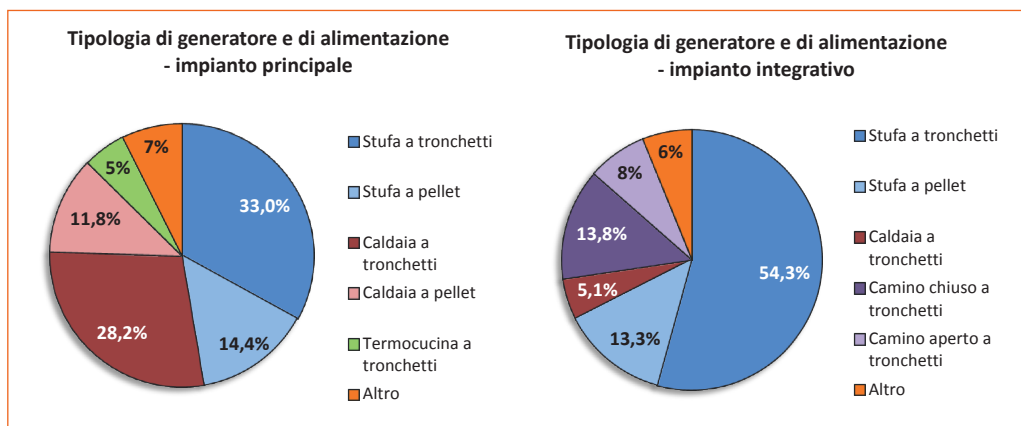
Figura 31 - Tipologia di generatore di calore per l'impianto principale e per l'impianto integrativo presso la Comunità Montana Valdigne – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Incrociando le tipologie di apparecchi utilizzati come impianto principale e la relativa tipologia di legname, si rileva la prevalenza della stufa alimentata a tronchetti di legna (33%), seguita dalla caldaia a tronchetti (28,2%). Negli impianti di tipo integrativo, invece, emerge la prevalenza della stufa a tronchetti (54,3%) ed emerge il ruolo tipico dei caminetti, sia aperti che chiusi, che coprono il 21,8% dei casi.

Figura 32 - Tipologia di generatore e di alimentazione per l'impianto principale e per l'impianto integrativo – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

L'impianto principale, nonostante la tipologia di utilizzo porterebbe a pensare diversamente, vede comunque la prevalenza del caricamento manuale del combustibile (330 intervistati su 355, pari al 93% dei casi). Ciò è comunque congruente con il ruolo minoritario dei sistemi a pellet ed a cippato che solitamente permettono anche sistemi di caricamento automatizzati.

Tabella 20 – Tipologia di caricamento del combustibile nell'impianto principale – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA DI CARICAMENTO DEL COMBUSTIBILE - IMPIANTO PRINCIPALE	Valori assoluti	%
Manuale	330	93,0
Automatico	25	7,0
TOTALE	355	100,0

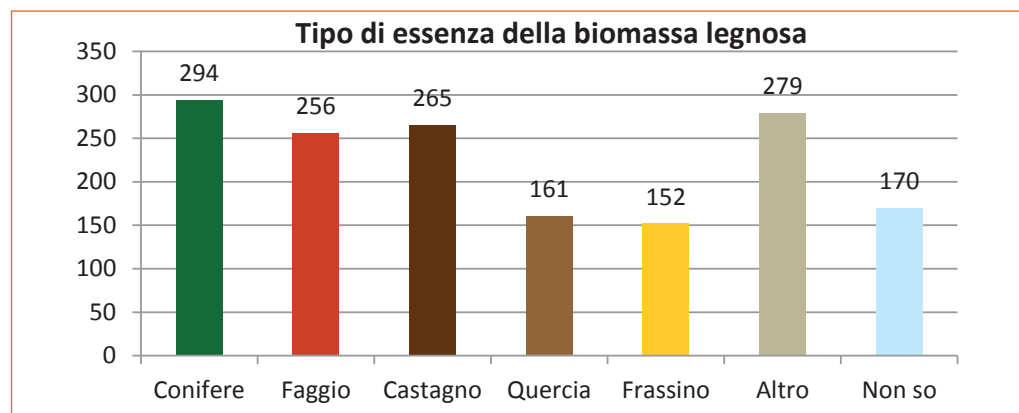
Fonte: indagine diretta

Per quanto riguarda le essenze di legna, complessivamente tra impianto principale e secondario, quelle prevalentemente utilizzate sono risultate essere le conifere, il castagno e il faggio, mentre meno frequente è l'utilizzo di quercia e frassino. La domanda consentiva di indicare anche più di un'essenza; da ciò deriva il fatto che il totale delle risposte sia maggiore del numero di utilizzatori di biomassa.

Tabella 21 – Tipologia di essenza della biomassa legnosa – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA DI ESSENZA	Valori assoluti	%
Conifere	294	18,6
Faggio	256	16,2
Castagno	265	16,8
Quercia	161	10,2
Frassino	152	9,6
Altro	279	17,7
Non so	170	10,8
TOTALE	1.577	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 33 - Tipologia di essenza della biomassa legnosa – solo valori assoluti

Fonte: indagine diretta

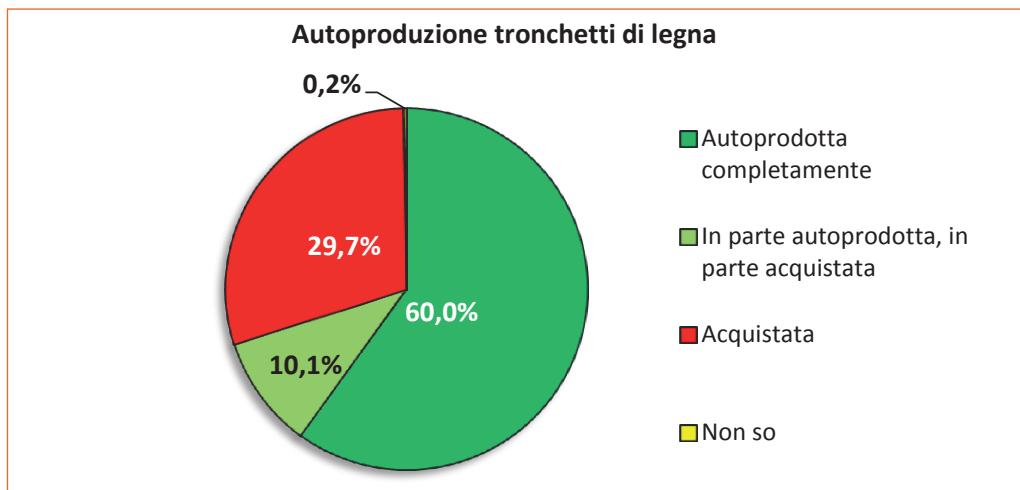
È interessante inoltre notare che circa il 60% delle famiglie che utilizzano i tronchetti di legna autoproduce completamente i quantitativi di legname di cui necessita, mentre circa il 10% ne produce una parte autonomamente e integra acquistando la quota di fabbisogno residuo. Solo il 29,7% acquista l'intera quantità di legna da ardere che consuma. Non si hanno casi di autoproduzione di pellet e si ritiene non significativo commentare il dato per chi utilizza cippato, data l'esiguità dei dati rilevati.

Tabella 22 – Autoproduzione e acquisto di tronchetti di legna – Valori assoluti e percentuali

AUTOPRODUZIONE ED ACQUISTO TRONCHETTI DI LEGNA	Valori assoluti	%
Autoprodotta completamente	736	60,0
In parte autoprodotta, in parte acquistata	124	10,1
Acquistata	364	29,7
Non so	3	0,2
TOTALE	1.227	100,0

Fonte: indagine diretta

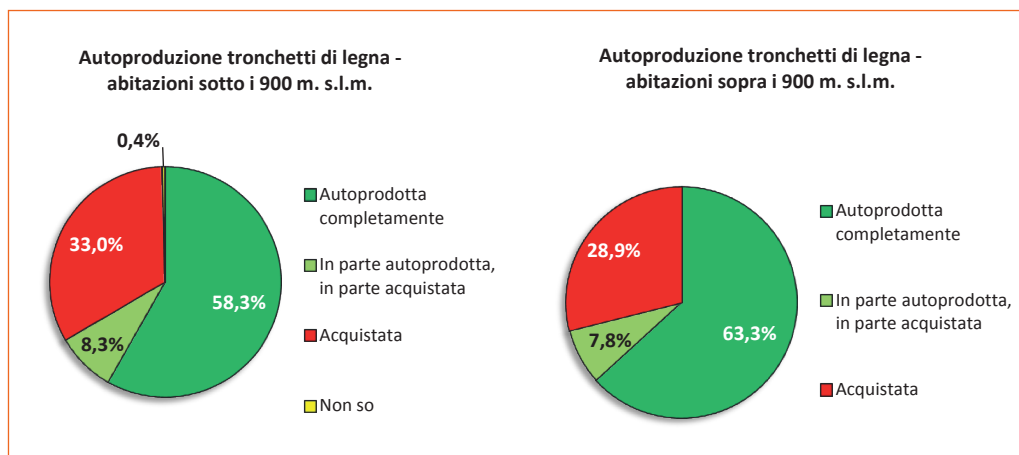
Figura 34 - Autoproduzione e acquisto dei tronchetti di legna – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Analizzando separatamente le abitazioni al di sopra o al di sotto dei 900 m s.l.m., si nota come l'autoproduzione abbia un'incidenza leggermente maggiore nelle località a quota più elevata, (63,3% contro 58,3% dei casi).

Figura 35 - Autoproduzione di tronchetti di legna per le abitazioni sotto i 900 e sopra i 900 m s.l.m. – solo valori percentuali



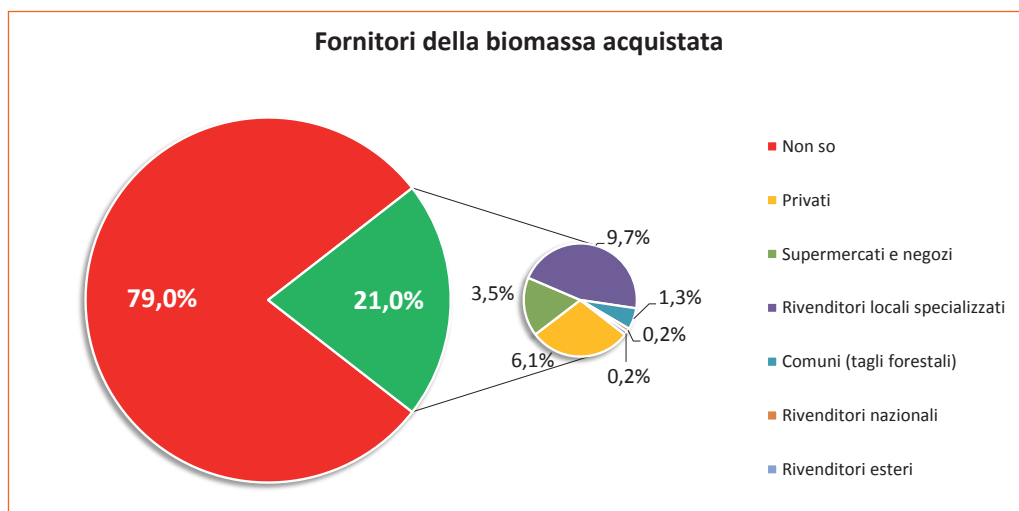
Fonte: indagine diretta

Riguardo alla provenienza della biomassa di chi ha dichiarato di acquistare, almeno in parte, i quantitativi necessari, emerge purtroppo un dato poco significativo in quanto caratterizzato, per il 79%, da casi in cui l'intervistato non ha saputo rispondere. Si riporta comunque in Tabella 23, per completezza, l'esito delle risposte pervenute, che vede come prima preferenza i rivenditori locali specializzati, seguiti dalla fornitura diretta da altri privati e dall'acquisto in supermercati e negozi generici.

Tabella 23 – Fornitori della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali

PROVENIENZA LEGNAME ACQUISTATO	Valori assoluti	%
Non so	736	79,0
Privati	57	6,1
Supermercati e negozi	33	3,5
Rivenditori locali specializzati	90	9,7
Comuni (tagli forestali)	12	1,3
Rivenditori nazionali	2	0,2
Rivenditori esteri	2	0,2
TOTALE	932	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 36 - Fornitori della biomassa acquistata – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

2.6 Approfondimento: i motivi per cui viene utilizzata la legna

Agli intervistati è stata anche richiesta, sotto forma di domanda aperta, la motivazione che li spinge a utilizzare la legna. Tali risposte sono state analizzate singolarmente e sono state successivamente ricondotte a una serie di macro-tipologie concettuali, riportate in Tabella 24. Quasi nel 56% dei casi i rispondenti hanno riconosciuto l'indubbio risparmio prodotto dalla biomassa. Il concetto di risparmio può inoltre essere esteso alle voci "legna e/o boschi di proprietà", nonché "integrare l'impianto tradizionale o sostituirlo nelle mezze stagioni", in quanto sottendono il concetto di risorsa gratuita/minor spesa in combustibile tradizionale. Complessivamente l'opportunità di risparmio muove quasi il 73% degli intervistati. Tra le voci rimanenti, va segnalata quella relativa al gradimento e alla piacevolezza della combustione della legna e alla percezione che la stessa rappresenti una fonte di calore più "efficace" dal punto di vista energetico, incidente per poco più del 9% del totale. Va infine sottolineata la posizione del 2,6% degli intervistati che vedono la legna come scelta obbligata, a causa della particolare posizione dell'abitazione, difficile da raggiungere con altri tipi di combustibile oppure della relativa configurazione impiantistica, che non prevede altre tipologie di generatori di calore. Per ultimo, va segnalato come la scelta della legna come combustibile ecologico e non inquinante sia stato dichiarato solo dallo 0,5% degli intervistati.

Tabella 24 – Motivazione per l'utilizzo della legna – Valori assoluti e percentuali

MOTIVAZIONE	Valori assoluti	%
Risparmio	696	55,7
Legna e/o boschi di proprietà	152	12,2
Integrare l'impianto tradizionale o sostituirlo nelle mezze stagioni	63	5,0
Abitudine	10	0,8
Comodità	22	1,8
Scelta obbligata: solo stufe o caldaie a legna in casa	32	2,6
Gradimento, piacevolezza, produzione di calore migliore	116	9,3
Ecologia, difesa dell'ambiente, fonte non inquinante e rinnovabile	6	0,5
Estetica	3	0,2
Un mix dei motivi precedenti	138	11,0
Altro	11	0,9
TOTALE	1.249	100,0

Fonte: indagine diretta

2.7 I consumi medi delle abitazioni

Nel questionario era richiesta l'indicazione del consumo annuo di combustibile e lo stesso poteva essere espresso come quantità o come costo. Dall'analisi dei dati è stato possibile, seppur con un certo grado di approssimazione dovuto all'attendibilità delle risposte fornite, valutare un consumo medio per le abitazioni.

In particolare, l'analisi è stata svolta suddividendo le abitazioni tra quelle che hanno un unico impianto principale e quelle che ne hanno anche uno integrativo. Non vengono riportati di seguito i valori relativi alle fonti meno diffuse (elettrico, nafta, ecc.) in quanto l'esiguo numero di casi riscontrati non permette di considerare il dato come attendibile. Per quanto riguarda le fonti tradizionali principali (metano, GPL, gasolio) emerge che il consumo medio è pari a circa 1.730 mc di metano, 1.970 l di GPL e 1.780 l di gasolio. Tali valori medi sono stati ancora suddivisi in 4 categorie principali di edifici aventi caratteristiche "omogenee", ed in particolare sono stati separati gli alloggi di dimensione medio/piccola da quelli molto grandi (superficie riscaldata superiore a 100m²) e questi, a loro volta, sono stati suddivisi tra abitazioni monofamiliari e alloggi inseriti in edifici plurifamiliari. Ne emerge il quadro riportato in Tabella 25. In particolare, si possono notare tendenzialmente diversi "livelli di consumo" a seconda della superficie degli alloggi e della tipologia di aggregazione: alloggi all'interno di edifici plurifamiliari presentano tendenzialmente dispersioni inferiori e quindi consumi minori rispetto ad alloggi, della stessa classe dimensionale, ma aventi tutte le superfici confinanti verso l'ambiente esterno.

Tabella 25 – Consumi delle abitazioni aventi il solo impianto principale – Valori medi

CLASSIFICAZIONE ABITAZIONI		METANO [mc]	GASOLIO [l]	GPL [l]
abitazioni con superficie riscaldata inferiore a 100m ²	alloggio inserito in edificio plurifamiliare	1.600	1.540	1.690
	monofamiliare	1.840	1.980	1.990
abitazioni con superficie riscaldata superiore a 100m ²	alloggio inserito in edificio plurifamiliare	2.030	2.070	2.020
	monofamiliare	2.090	2.830	3.220
MEDIA COMPLESSIVA DEGLI ALLOGGI		1.730	1.780	1.970

Fonte: indagine diretta

Tale consumo, nel caso di edifici che utilizzano un impianto principale a fonte tradizionale ed un'integrazione a legna, scende in modo abbastanza evidente per gli impianti a GPL mentre in modo meno significativo per gli impianti a metano e gasolio. I consumi medi degli impianti che hanno un'integrazione a legna sono riportati in Tabella 26. C'è da dire che il dato risente di una forte variabilità dei consumi di quello che viene definito "impianto secondario", che a volte ha più una funzione "ornamentale", con un'incidenza di conseguenza molto ridotta, altre volte rappresenta la vera e propria sorgente di alimentazione dell'edificio, con consumi anche prossimi/superiori a quelli dell'impianto principale, con un campo di variabilità delle risposte fornite che va da 1 quintale a 200 quintali.

Tabella 26 – Consumi dell'impianto principale a confronto – Valori medi e variazione percentuale

IMPIANTI PRINCIPALI CON INTEGRAZIONE A LEGNA		Media di consumo dell'impianto principale per chi ha anche un'integrazione	Media di consumo di chi ha solo l'impianto principale	variazione %
METANO + LEGNA	metano [mc]	1.630	1.730	-5,8
	legna [q.li]	26	n.a.	n.a.
GASOLIO + LEGNA	gasolio [l]	1.740	1.780	-2,2
	legna [q.li]	31	n.a.	n.a.
GPL + LEGNA	GPL [l]	1.690	1.970	-14,2
	legna [q.li]	32	n.a.	n.a.

Fonte: indagine diretta

Analizzando separatamente gli impianti alimentati a legna, emerge che per l'alimentazione dell'impianto principale il consumo medio è circa di 50 quintali, suddivisi tra le diverse tipologie come riportato nella tabella a seguire, mentre per l'impianto secondario tale valore medio scende a circa 30 quintali.

Tabella 27 – Consumi di biomassa per alimentare l'impianto principale e l'impianto secondario – Valori medi

TIPOLOGIA BIOMASSA LEGNOSA	IMPIANTO PRINCIPALE [q]	IMPIANTO SECONDARIO [q]
Cippato	50	34
Pellet	37	25
Tronchetti	57	31
MEDIA COMPLESSIVA	50	30

Fonte: indagine diretta

PARTE SECONDA: ALBERGHI E RIFUGI



3. L'INDAGINE NEL SETTORE ALBERGHI E RIFUGI: INQUADRAMENTO METODOLOGICO

3.1 Obiettivi e caratteristiche generali

Nell'ambito del disegno di ricerca complessivo, articolato per diverse tipologie di destinatari e obiettivi conoscitivi, una specifica fase di indagine è stata dedicata a rilevare l'utilizzo della biomassa a fini energetici tra i soggetti economici operanti nel settore alberghiero. Tale fase di indagine, condotta successivamente alla rilevazione rivolta alla popolazione residente, è stata realizzata negli ultimi mesi del 2012.

Obiettivi conoscitivi prioritari sono stati la rilevazione del fabbisogno energetico e la tipologia di impianti presenti nelle strutture ricettive della regione con le loro caratteristiche, facendo particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabili. Come si può evincere dalla tipologia del questionario e delle domande, nonché dal livello di dettaglio dei temi trattati⁵, una valutazione esauriente ha riguardato l'individuazione della diffusione di impianti a biomassa, dei quantitativi consumati, delle spese sostenute per l'approvvigionamento, della provenienza e delle tipologie di biomassa. Parallelamente sono stati affrontati, sia in generale sia nel dettaglio, un'ampia gamma di temi legati all'efficienza energetica.

Considerate le finalità dell'indagine e la necessità di raccogliere dati che potessero rappresentare degli stimatori delle distribuzioni reali dei parametri studiati nella popolazione di riferimento è stata privilegiata l'adozione di un disegno di ricerca di tipo quantitativo. Il disegno della ricerca, che ha preceduto la fase di rilevazione, è stato strutturato in fasi sequenziali a seguito dello studio preliminare, effettuato dall'équipe di ricerca, degli obiettivi e dei fabbisogni conoscitivi e informativi. Il risultato di questo lavoro è scaturito nella successiva traduzione ed esplicitazione dei concetti in indicatori rilevabili empiricamente attraverso un questionario.

I dati sono stati rilevati utilizzando un questionario strutturato, suddiviso in aree tematiche. Le domande sono state redatte dall'équipe di ricerca in base agli interrogativi iniziali e alla loro declinazione nei rispettivi indicatori e opportunamente progettate e pianificate secondo gli obiettivi, la natura, la forma e il tipo di variabile attesa. Il questionario è stato somministrato adottando un approccio integrato basato sulle tecniche, differenti ma complementari, CAWI e CATI⁶ al fine, da una parte, di incentivare il più possibile la partecipazione all'indagine e, dall'altra, di offrire ai destinatari della ricerca una gamma di possibilità di compilazione corrispondente a differenti profili presenti nell'universo. La richiesta di partecipare alla ricerca è stata comunicata tramite una lettera che conteneva, oltre alla descrizione analitica dell'indagine (soggetto promotore, finalità, obiettivi, modalità di contatto), anche le credenziali e le istruzioni per accedere all'autocompilazione del questionario via web.

5 Si rimanda al paragrafo 3.3.

6 CAWI: Computer-Assisted Web Interviewing; CATI: Computer-Assisted Telephone Interviewing. Per una migliore descrizione si rimanda al paragrafo 1.3.2.

Nella consapevolezza che l'indagine conteneva alcune domande dettagliate relative ad aspetti tecnici ed impiantistici, per facilitare la partecipazione e agevolare il processo di risposta è stato predisposto un allegato tecnico che è stato inviato contestualmente alla lettera di presentazione. In questo documento sono stati indicati in modo esaustivo caratteristiche e spiegazioni relative ai dati richiesti, alle unità di misura da utilizzare per rispondere ad alcune domande e ad altre indicazioni e suggerimenti per reperire i dati. Per l'individuazione dei destinatari dell'indagine è stata adottata sia una procedura di campionamento con criteri di tipo probabilistico, per potere estendere i risultati rilevati tra il campione all'universo di riferimento, sia un metodo *ex ante* di tipo censuario in corrispondenza di target specifici. L'adozione di campioni probabilistici, rappresentativi della popolazione, ha permesso la generalizzazione dei dati all'universo e l'ottenimento delle stime attese. Il grado di precisione di queste stime dipende, naturalmente, da diversi fattori come l'ampiezza del campione selezionato e la variabilità della distribuzione dei fenomeni studiati all'interno della popolazione di riferimento.

Attraverso l'indagine sono state acquisite informazioni di scenario dettagliate e approfondite, riferite agli impianti presenti nelle strutture alberghiere, alle tipologie di combustibile utilizzato a scopi energetici, con particolare riguardo all'eventuale uso di biomassa legnosa e ad ulteriori argomenti riconducibili, direttamente o indirettamente, al tema della riqualificazione energetica. L'insieme di questi elementi ha permesso di ricostruire analiticamente la situazione presente nella regione rispetto agli obiettivi conoscitivi che l'indagine inizialmente si è posta.

3.2 Il piano di campionamento

Nella fase di definizione del disegno della ricerca una particolare attenzione è stata dedicata a garantire la rappresentatività statistica del campione nei confronti dell'universo di riferimento. Un campione può essere definito rappresentativo del proprio universo quando c'è l'identità delle proporzioni secondo le quali sono presenti, nell'uno e nell'altro, i vari caratteri della popolazione. Se la proporzionalità tra campione e universo sussiste con riferimento a un dato carattere o variabile, è possibile aspettarsi che anche con riguardo alle variabili ancora incognite, sulle quali ci si propone di indagare attraverso la ricerca, vi sia quell'identità di proporzioni tra campione ed universo che costituisce il presupposto della rappresentatività statistica. Conseguentemente è quindi possibile, osservando le risposte date dal campione per tali variabili incognite, trarre una stima delle risposte che sulle stesse avrebbe potuto dare l'intero universo.

Nel caso in esame la selezione delle strutture alberghiere da includere nel campione è stata realizzata attraverso procedure di campionamento di tipo probabilistico casuale. In particolare, è stata privilegiata *ex ante* una procedura di campionamento stratificato proporzionale, effettuata a priori suddividendo la popolazione in sottopopolazioni (strati) il più possibile omogenee rispetto alla variabile da stimare, utilizzando una variabile ad essa correlata. Successivamente è stato estratto mediante un procedimento casuale semplice un campione da ogni strato; dall'unione dei due strati è stato ottenuto il campione globale. La pre-stratificazione è stata realizzata poiché rappresenta un fattore di miglioramento della rappresentatività, perché riduce i caratteri considerati nell'errore di campionamento e aumenta il margine di identità delle proporzioni secondo le quali sono presenti nel campione i vari caratteri della popolazione.

Le variabili considerate sono state: la tipologia della struttura ricettiva, suddivisa tra al-

berghi e rifugi; la dimensione della struttura ricettiva, ottenuta tramite la variabile *proxy*⁷ del numero di camere, poiché si è ritenuto che questa grandezza non influenzi solo i fabbisogni energetici ma anche la disponibilità di servizi aggiuntivi che, contestualmente, concorrono a definire le caratteristiche tipologiche e relative degli impianti degli edifici.

Per l'estrazione del campione sono state utilizzate liste di campionamento (database) provenienti dalle seguenti fonti:

- database degli alberghi e rifugi di fonte Camera valdostana delle imprese e delle professioni (CCIAA);
- database degli alberghi e rifugi di fonte Associazione degli Albergatori della Valle d'Aosta (ADAVA).

Occorre evidenziare che in fase di rilevazione, nonostante la differenziazione delle tecniche adottata (CAWI e CATI), le procedure di ricontatto e tutte le modalità possibili per assicurarsi la collaborazione da parte degli intervistati potenziali, si è riscontrata un'oggettiva difficoltà a contattare le strutture alberghiere e ad ottenere la loro partecipazione per una gamma di motivi che sono riconducibili a: irreperibilità, impossibilità di contattare il referente, impossibilità di reperire le informazioni richieste, poca o nulla disponibilità di tempo.

Nonostante l'utilizzo di liste di riserva e sostituzioni equivalenti, nel senso della rappresentatività, le caratteristiche dell'universo hanno reso complicato il processo di rilevazione. Questo elemento appare fisiologico poiché gli operatori economici, nel caso in esame albergatori, sono considerati generalmente target particolari (e le relative ricerche si definiscono industriali o *business-to business*). Contattare e intervistare campioni di aziende, di operatori economici, di imprenditori o professionisti è proporzionalmente più complicato per motivi legati a caratteristiche fisiologiche e metodologiche e, rispettivamente:

- la scarsità di tempo a disposizione, sia nel caso di rilevazioni CAWI sia se il contatto avviene telefonicamente nel luogo di lavoro, nonostante l'intervistatore abbia definito e concordato i momenti più adatti per realizzare l'intervista;
- l'impossibilità di effettuare sostituzioni ampie nel caso di indisponibilità, poiché la lista di campionamento è di dimensioni ridotte, comprendendo solo i casi con determinate caratteristiche (nel caso in esame la totalità degli alberghi presenti in Valle d'Aosta).

Al termine della rilevazione l'ampiezza del campione è risultata pari a 174 casi su un totale di 459 casi relativi alla popolazione (alberghi più rifugi), con i seguenti parametri:

a1) Ampiezza popolazione

- Alberghi (N_1): 396
- Rifugi (N_2): 63

b) Totale dimensione popolazione: $N_1 + N_2 = 459$

c) Livello di confidenza: 95%

Il livello di confidenza presenta un elemento di probabilità. Infatti, utilizzando un campione, non si può affermare con certezza assoluta che il valore stimato della popolazione sia quello al 100% ma c'è un residuo di probabilità che cada al di fuori. In questo senso

7 Una variabile si definisce *proxy* quando descrive il comportamento di un determinato fenomeno non osservabile direttamente. Tale variabile presenta valori empirici con il fenomeno in esame e si ricorre ad essa quando non si possiedono altre variabili da investigare.

si può determinare un livello di confidenza; impostare il livello di confidenza al 95% significa affermare che con il 95% di probabilità il valore vero della stima campionaria (una frequenza, una media, un altro parametro) sarà compreso in questo intervallo.

d) Ampiezza del campione effettivo (n): 174 casi

e) Errore standard massimo (precisione della stima): 7,5%

Il campione intervistato, poiché non è composto da tutte le unità della popolazione, è legato al concetto di errore standard; l'errore è, dunque, il margine, in più o in meno rispetto alla percentuale rilevata, entro il quale può essere accolta la percentuale rilevata nel campione come stima della percentuale che verrebbe rilevata se venisse interrogato l'intero universo. Questo margine viene anche detto intervallo di fiducia.

Nella tabella seguente è riportata l'entità dell'errore standard di campionamento rispetto alla numerosità del campione finale, pari a 174 casi, in corrispondenza con 11 diversi livelli della percentuale rilevata (5%, 10%, 20%, 50%, ecc.). In ogni cella è contenuta la misura dell'errore standard di campionamento, espressa nella forma del margine misurato in percentuale del totale universo o percentuale su n (campione), detta anche percentuale stimata, o semplicemente stima). Ad esempio, una stima di 5% (o una del 95%), risultante dal campione rilevato pari a 174 casi, è esposta ad oscillare tra un minimo di 1,7% dell'universo ($= 5 - 3,3$) e un massimo di 8,3% ($= 5 + 3,3$), oppure, nel caso 95%, tra 91,7% ($= 95 - 3,3$) e 98,3% ($= 95 + 3,3$). Come si legge in tabella, l'errore massimo è pari al 7,4 in corrispondenza di percentuali rilevate pari al 50%.

Riepilogo errore standard di campionamento per percentuali rilevate

<i>n</i>	<i>Percentuale di cella</i>	<i>Errore</i>
174	95	3,3
174	90	4,5
174	80	6,1
174	70	6,9
174	60	7,4
174	50	7,5
174	40	7,4
174	30	6,9
174	20	6,1
174	10	4,5
174	5	3,3

La post-stratificazione del campione e dei risultati, richiamando le variabili utilizzate in sede di definizione iniziale, è stata condotta per due classi dimensionali: alberghi con un numero di camere compreso tra 1 e 24, pari a 108 casi, e alberghi con un numero di camere pari a superiore a 25, pari a 66 casi. Questa stratificazione ha guidato anche l'analisi dei dati e l'interpretazione dei risultati che sono stati prodotti in forma disaggregata tenendo conto di queste due tipologie.

3.3 Modalità di rilevazione

Considerate le caratteristiche e le finalità dell'indagine, per la rilevazione dei dati è stato utilizzato un questionario, articolato in sezioni tematiche che, partendo dai dati strutturali, ha raccolto informazioni sulle caratteristiche delle strutture alberghiere, degli impianti principali e secondari, delle dotazioni eventualmente previste e di interventi di riqualificazioni realizzati. Al fine di approfondire alcuni temi particolarmente rilevanti sono state inserite anche domande aperte, ovvero a risposta libera e non precodificata, per permettere all'intervistato di motivare la risposta data in precedenza, arricchendo così il dato numerico con informazioni altrimenti non rilevabili.

Nel dettaglio le aree tematiche oggetto di indagine sono state le seguenti:

- Sezione strutturale. Finalizzata a rilevare i dati strutturali degli intervistati e alcune prime caratteristiche delle strutture alberghiere: tipologia, classe dimensionale, numero di camere, quota altimetrica, periodi di apertura, servizi aggiuntivi presenti.
- Sezione consumi (a). Finalizzata a rilevare dati generali relativi a: fonti energetiche (sono stati rilevati a questo fine fino a quattro tipologie di combustibili diversi e relativi indicatori di dettaglio), eventuale allaccio al teleriscaldamento, spesa annuale e/o consumi (per tutte le sorgenti di alimentazione, così come per i casi di teleriscaldamento), tipologia degli impianti.
- Sezione consumi (b). Finalizzata a rilevare i consumi di carburante legati all'attività aziendale (sono stati rilevati a questo fine due tipologie di carburante e relativi indicatori di dettaglio).
- Sezione consumi (c). Un approfondimento specifico è stato dedicato all'utilizzo della biomassa sia acquistata sia autoprodotta (sono state rilevate a questo fine fino a due tipologie di biomassa e relativi indicatori di dettaglio).
- Sezione impianti. Finalizzata a rilevare informazioni di dettaglio sui generatori di energia. Per ogni generatore è stata prevista una ulteriore sotto-sezione analitica: teleriscaldamento; caldaia a combustione (sono state rilevate fino a tre caldaie e relativi indicatori di dettaglio), pompa di calore; termocamini, termostufe, termo cucine, stufe, caminetti; generatore elettrico e boiler; pannelli solari termici; pannelli solari ibridi; pannelli fotovoltaici; impianto mini eolico; impianto mini idroelettrico.
- Sezione efficienza energetica. Finalizzata a rilevare: interventi di efficienza energetica realizzati nella struttura ricettiva; interventi di tipo organizzativo/gestionale orientati al risparmio energetico; iniziative attivate di mobilità sostenibile.
- Sezione contributi. Finalizzata a rilevare contributi di varia natura e fonte ricevuti per gli interventi realizzati.
- Sezione desiderata. Aspettative e bisogni informativi espressi dagli intervistati riferiti a: certificati verdi, certificati bianchi, incentivi l.r. 19/2001 per interventi di carattere energetico, ESCO (Energy Service Company), altre agevolazioni e certificazioni.

Come si può evincere dalla tipologia del questionario e delle domande, nonché dal livello di dettaglio dei temi trattati, l'obiettivo dell'indagine è stato quello di rilevare, nello specifico, la distribuzione degli impianti a biomassa nella regione, con particolare attenzione ai quantitativi consumati e alle spese sostenute per l'approvvigionamento della legna (nel caso dell'acquisto), al fine di valutare l'esistenza o meno di filiere e, al contempo, l'autonomia o la dipendenza da produttori e fornitori di altre regioni o altri stati limitrofi per il fabbisogno della biomassa stessa.

Attraverso l'indagine sono state acquisite anche altre informazioni di scenario, riferite

agli impianti principali e secondari presenti nelle strutture ricettive, alle caratteristiche degli edifici e ad ulteriori argomenti riconducibili, direttamente o indirettamente, al tema della riqualificazione energetica. L'insieme di questi elementi ha permesso di ricostruire analiticamente la situazione presente nella regione rispetto agli obiettivi conoscitivi che l'indagine inizialmente si è posta.

3.4 L'analisi dei dati

L'analisi dei dati si riferisce al trattamento statistico dei dati che sono stati raccolti con le tecniche quantitative descritte in precedenza; scopo di questa fase dell'indagine è stato, quindi, lo studio delle variabili e delle loro relazioni.

Al termine di entrambe le fasi di rilevazione (realizzate, rispettivamente, tramite le tecniche CAWI e CATI), la matrice dei dati è stata importata in SPSS – Statistical Package for Social Sciences – un software specifico per l'elaborazione e il trattamento statistico dei dati.

Una volta completata l'importazione in SPSS, ad ogni variabile presente nella matrice dei dati è stato associato il rispettivo dizionario dei dati o libro-codice; con questa operazione si implementano tutte le istruzioni di definizione delle variabili corrispondenti al tracciato record e al codice (le etichette, i tipi di variabili, le modalità di risposta) che permettono al software di mettere in relazione i dati presenti in matrice con le domande del questionario che hanno rilevato tali dati. Al termine di questo processo, la matrice è stata trasformata nel *system file* che ha incorporato oltre alla matrice stessa, anche il tracciato record, il codice, le etichette delle variabili e delle singole modalità di ognuna di esse. Prima di procedere alle elaborazioni statistiche, la matrice è stata sottoposta a molteplici operazioni di *cleaning* finalizzate ad effettuare alcuni controlli necessari alle elaborazioni successive.

Le analisi statistiche sono state realizzate per variabili. Per ogni variabile è stata prodotto un *output* contenente:

- la distribuzione di frequenza assoluta;
- la distribuzione di frequenza relativa o percentuale;
- la distribuzione di frequenza cumulata.

Inoltre, in corrispondenza di alcune variabili sono stati calcolati indici sintetici, rappresentati dai valori caratteristici delle distribuzioni di frequenza. Tra le misure di tendenza centrale, la scelta è ricaduta sulla media aritmetica, poiché di immediata evidenza. Naturalmente, questi indici sono stati calcolati solo per variabili cardinali e con numerosità tali da permettere la significatività della lettura di sintesi.

Nonostante tutte le procedure preventive adottate per garantire il tasso di risposta, è stata registrata una quota fisiologica di mancate risposte (*missing values*) e, in alcuni casi limitati, di risposte errate che sono state corrette *ex post* al fine di validare le elaborazioni sulle variabili interessate. Queste circostanze appaiono riconducibili soprattutto alla difficoltà, dimostrata dagli intervistati, di reperire o riferire correttamente alcuni dettagli tecnici, espressamente richiesti con specifiche domande.

I dati sono stati analizzati in forma sia aggregata sia disaggregata secondo la variabile relativa alla dimensione della struttura, utilizzata per stratificare il campione. I risultati sono stati interpretati utilizzando le due classi dimensionali individuate: alberghi con un numero di camere compreso tra 1 e 24, e alberghi con un numero di camere pari e superiore a 25.

4. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE ALBERGHI E RIFUGI

Come già accennato nell'inquadramento metodologico, i dati raccolti (174 interviste concluse) sono stati analizzati utilizzando le due classi dimensionali individuate: alberghi con un numero di camere compreso tra 1 e 24 (99 interviste), e alberghi con un numero di camere pari a superiore a 25 (66 interviste). I rifugi, che per alcuni aspetti andrebbero trattati separatamente, sono stati inglobati nelle due categorie sopra citate in quanto solo 9 strutture hanno risposto al questionario, rendendo impossibile una trattazione separata che mantenga una sua significatività.

4.1 Dati generali sulle strutture

Al fine di poter interpretare in modo più significativo i dati energetici, sono state richieste alcune informazioni di carattere generale sull'ubicazione e la composizione della struttura, nonché sul tipo di servizio offerto.

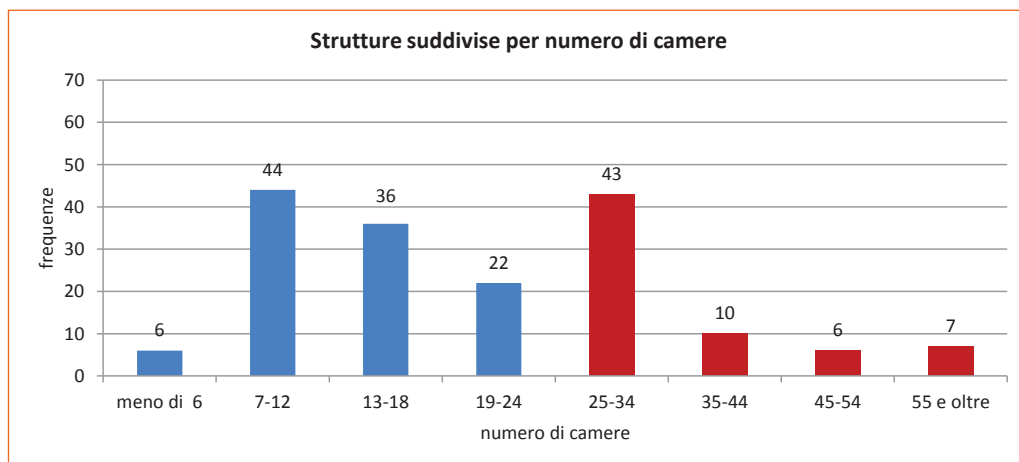
L'analisi del **numero di camere** evidenzia come il campione degli intervistati per strutture con meno di 25 camere abbia riportato un'incidenza marginale delle strutture molto piccole (strutture con meno di 6 camere incidono per il 5,6% della categoria), mentre nella categoria superiore siano preponderanti gli edifici medio-piccoli (cioè compresi tra 25 e 34 camere). Vista tale composizione, non sono state prese in considerazione le informazioni relative ad un'unica struttura avente caratteristiche dimensionali tali da costituire caso a sé stante (numero di camere superiore a 200) e da poter falsare i dati della categoria, costituita, come visto, da strutture dimensionalmente più omogenee.

Tabella 28 – Distribuzione delle strutture rispetto al numero di camere – Valori assoluti e percentuali

STRUTTURE SUDDIVISE PER NUMERO DI CAMERE (1-24)			STRUTTURE SUDDIVISE PER NUMERO DI CAMERE (25 e oltre)		
CAMERE	Valori assoluti	%	CAMERE	Valori assoluti	%
meno di 6	6	5,6	25-34	43	65,2
7-12	44	40,7	35-44	10	15,2
13-18	36	33,3	45-54	6	9,1
19-24	22	20,4	55 e oltre	7	10,6
TOTALE	108	100,0	TOTALE	66	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 37 - Strutture suddivise per numero di camere – solo valori assoluti



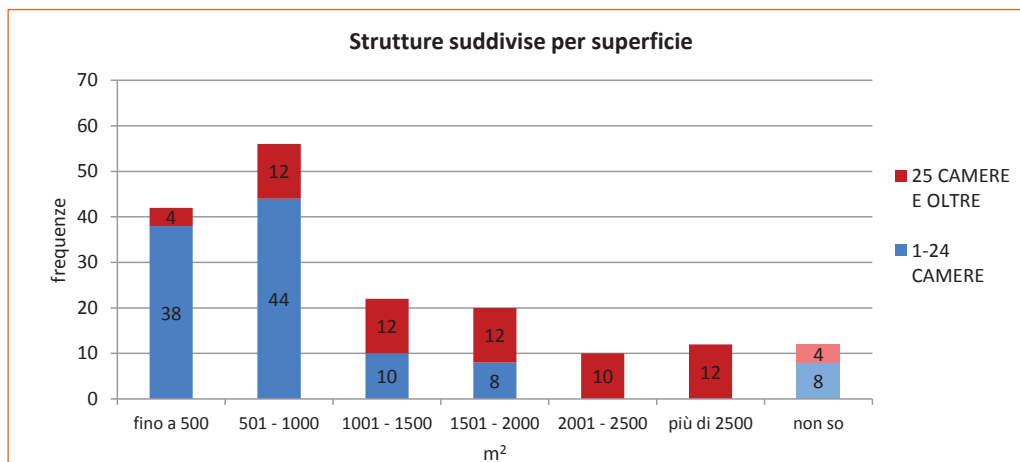
Fonte: indagine diretta

L'analisi dimensionale delle strutture sulla base della superficie dichiarata dagli intervistati mostra come la maggior parte delle strutture, pari al 32,2% dei casi, rientri nella fascia dimensionale compresa fra 500 m² e 1.000 m². Da notare come per le strutture con più di 25 camere, al contrario dell'andamento del numero di camere stesse, sia molto disomogenea la superficie dichiarata. Tale risultato può, forse, essere ricondotto al fatto che fra gli alberghi più grandi è più diversificata la superficie dedicata a servizi comuni quali hall, salotti, sale da pranzo, centro benessere, a cui ogni struttura sceglie di dedicare minori o maggiori superfici. Pertanto per questo tipo di alberghi si va da superfici fra 501 e 1.000 m² fino a più di 2.500 m².

Tabella 29 – Analisi dimensionale delle strutture – Valori assoluti e percentuali

ANALISI DIMENSIONALE DELLE STRUTTURE						
SUPERFICIE [m ²]	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
fino a 500	38	35,2	4	6,1	42	24,1
501 - 1000	44	40,7	12	18,2	56	32,2
1001 - 1500	10	9,3	12	18,2	22	12,6
1501 - 2000	8	7,4	12	18,2	20	11,5
2001 - 2500	-	0,0	10	15,2	10	5,7
più di 2500	-	0,0	12	18,2	12	6,9
non so	8	7,4	4	6,1	12	6,9
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 38 - Strutture suddivise per superficie – solo valori assoluti

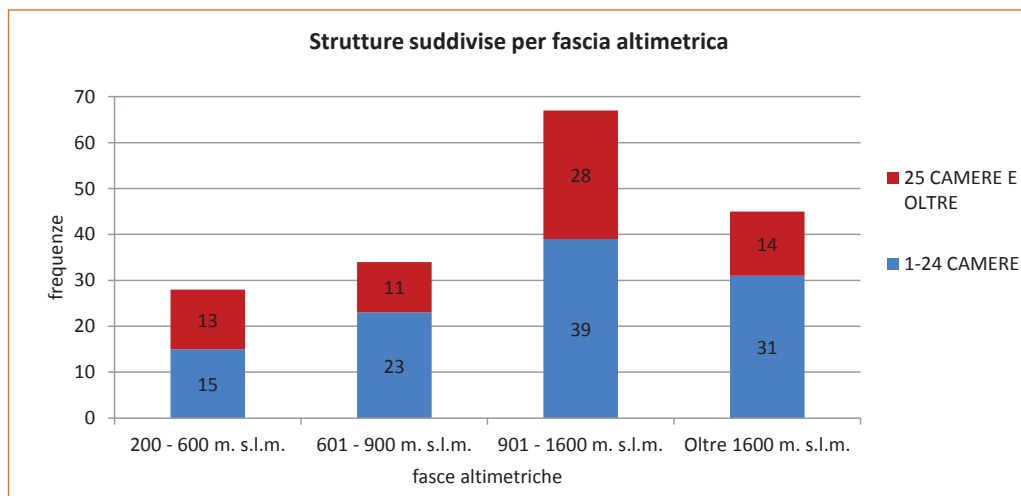
Fonte: indagine diretta

Inoltre, è stato chiesto di indicare l'**altitudine del sito** in cui è ubicato l'edificio. Le strutture si concentrano prevalentemente nella fascia di altitudine fra 901 e 1600 m s.l.m., con il 38,5% dei casi, ma con un'incidenza non trascurabile anche oltre i 1600 m (25,9%). Non si riscontrano differenze significative tra le due classi dimensionali delle strutture, se non una minore incidenza delle strutture di grandi dimensioni al di sopra dei 1600 m s.l.m.

Tabella 30 – Distribuzione delle strutture rispetto alle fasce altimetriche – Valori assoluti e percentuali

STRUTTURE SUDDIVISE PER FASCIA ALTIMETRICA						
ALTITUDINE	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
200 - 600 m s.l.m.	15	13,9	13	19,7	28	16,1
601 - 900 m s.l.m.	23	21,3	11	16,7	34	19,5
901 - 1600 m s.l.m.	39	36,1	28	42,4	67	38,5
Oltre 1600 m s.l.m.	31	28,7	14	21,2	45	25,9
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 39 - Strutture suddivise per fascia altimetrica – solo valori assoluti

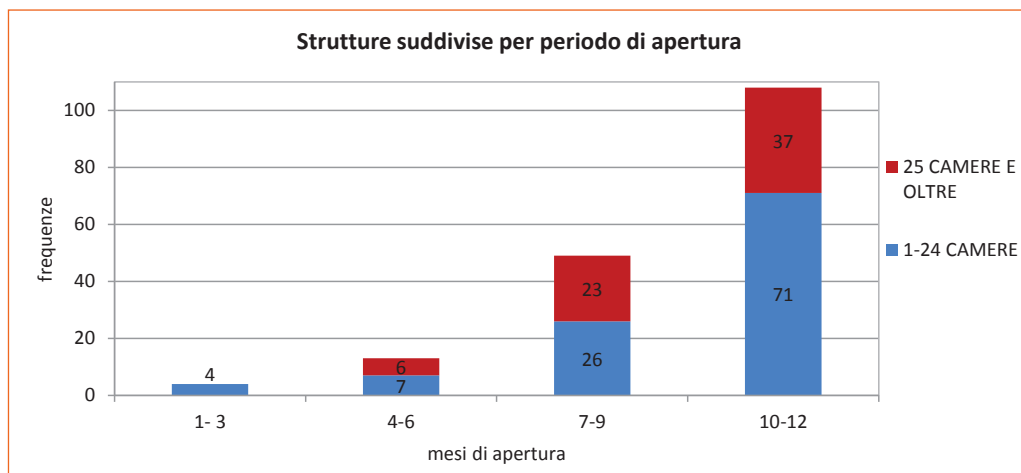
Fonte: indagine diretta

Altra variabile importante al fine di analizzare i consumi è il **periodo di apertura** della struttura. Si nota come il 62,1% delle strutture sia aperta al pubblico per almeno 10 mesi all'anno, mentre l'apertura per solo alcuni mesi dell'anno è limitata a pochi casi, quasi interamente rifugi.

Tabella 31 – Distribuzione delle strutture in base ai mesi di apertura – Valori assoluti e percentuali

STRUTTURE SUDDIVISE PER PERIODO DI APERTURA						
MESI	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
1-3	4	3,7	0	0,0	4	2,3
4-6	7	6,5	6	9,1	13	7,5
7-9	26	24,1	23	34,8	49	28,2
10-12	71	65,7	37	56,1	108	62,1
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

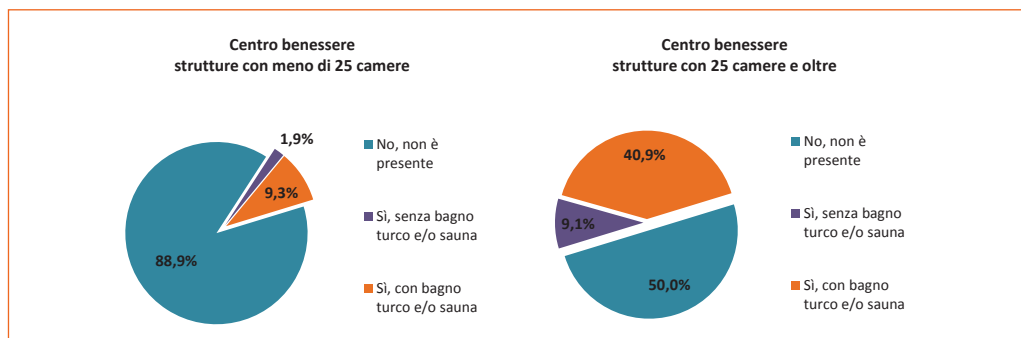
Fonte: indagine diretta

Figura 40 - Distribuzione delle strutture in base ai mesi di apertura – solo valori assoluti

Fonte: indagine diretta

Sempre con l'obiettivo di valutare l'incidenza del tipo di servizio offerto sui consumi energetici delle strutture, è stato chiesto di indicare la presenza di **centri benessere** e **piscine**. In particolare si nota come la rilevanza di entrambi i servizi aumenti con la dimensione delle strutture. Ai fini delle valutazioni energetiche, è fondamentale la distinzione fra piscine riscaldate e non riscaldate e fra centri benessere attrezzati con sauna e/o bagno turco o meno, dal momento che la presenza di tali dotazioni ha una notevole influenza sui consumi termici.

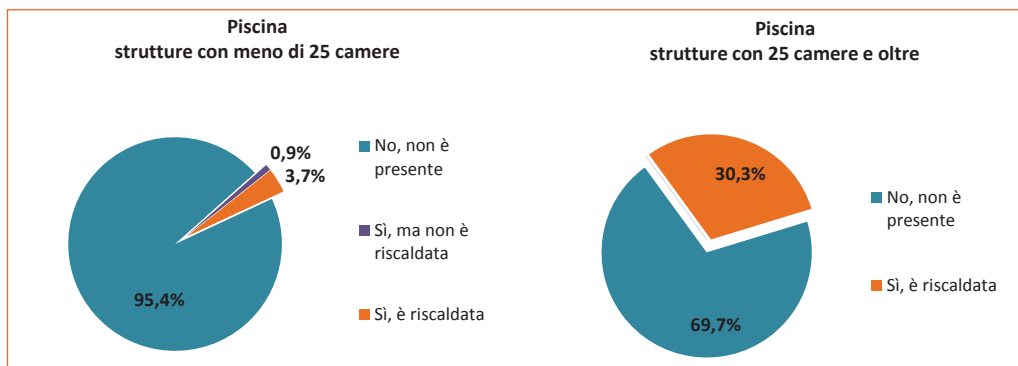
Se, infatti, la presenza di un centro benessere con sauna o bagno turco si riscontra nel 40,9% dei casi nelle strutture più grandi, tale percentuale cala al 9,3% per le strutture con meno di 25 camere.

Figura 41 – Strutture con centro benessere – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

Analogamente, la piscina riscaldata, che è un servizio offerto dal 30,3% degli alberghi con 25 camere e oltre, si rileva solo nel 3,7% dei casi nelle strutture di piccole dimensioni.

Figura 42 – Strutture con piscina – solo valori percentuali



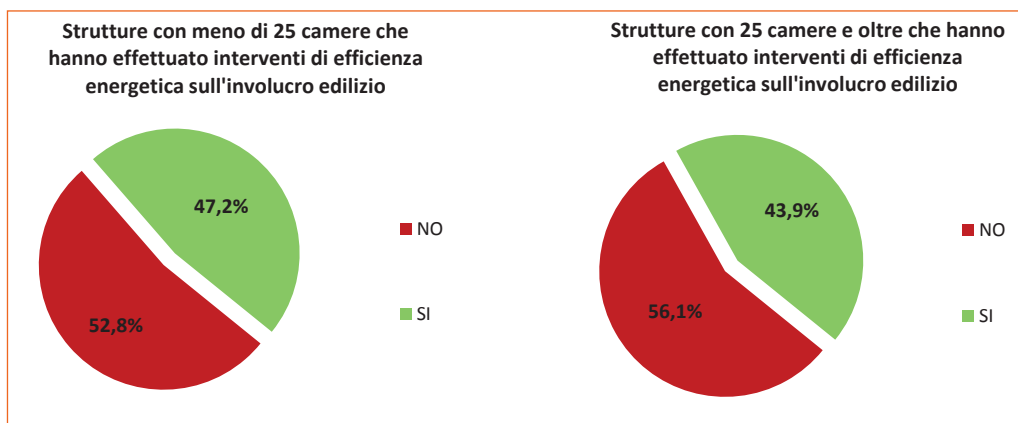
Fonte: indagine diretta

4.2 Caratterizzazione del sistema edificio-impianto

4.2.1 Involucro edilizio

Al fine di avere un'indicazione della qualità dell'involucro edilizio, è stato richiesto se sono stati fatti interventi di riqualificazione energetica. Dall'analisi dei risultati emerge che, complessivamente, circa il 46% degli intervistati ha effettuato almeno un intervento sulla struttura, ma non ci sono differenze rilevanti tra strutture di diversa classe dimensionale.

Figura 43 – Strutture che hanno effettuato interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – solo valori percentuali



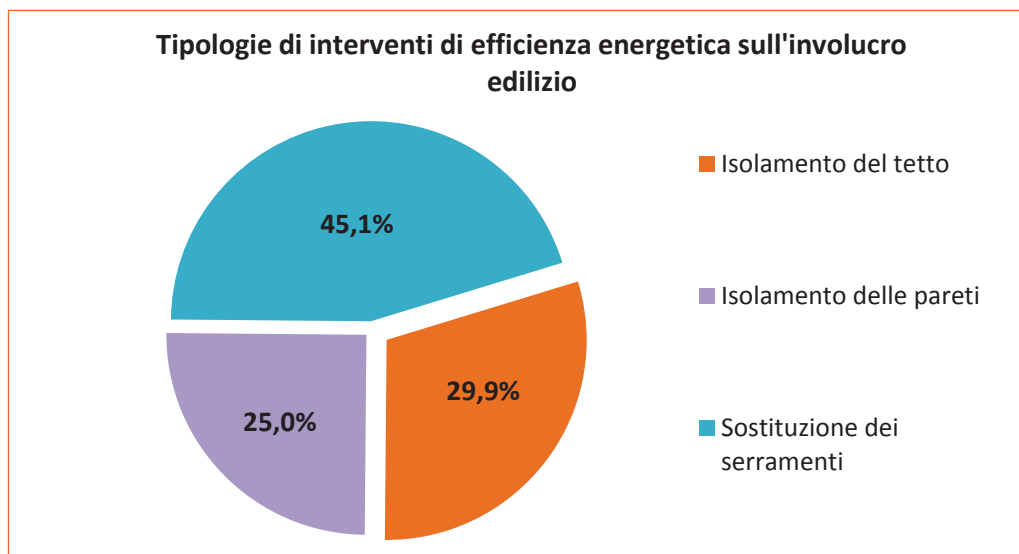
Fonte: indagine diretta

Invece va sottolineato come rispetto agli 80 casi che hanno risposto affermativamente alla domanda precedente, gli interventi dichiarati sono stati complessivamente 144, in quanto molti intervistati hanno dichiarato più di un tipo di intervento. Le tipologie e la relativa frequenza sono riportate in Tabella 32 .

Tabella 32 – Interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – Valori assoluti e percentuali

INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA SULL'INVOLUCRO EDILIZIO		
TIPO DI INTERVENTO	Valori assoluti	%
Isolamento del tetto	43	29,9
Isolamento delle pareti	36	25,0
Sostituzione dei serramenti	65	45,1
TOTALE	144	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 44 – Tipologia di interventi di efficienza energetica sull'involucro edilizio – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

4.2.2 Impianto termico

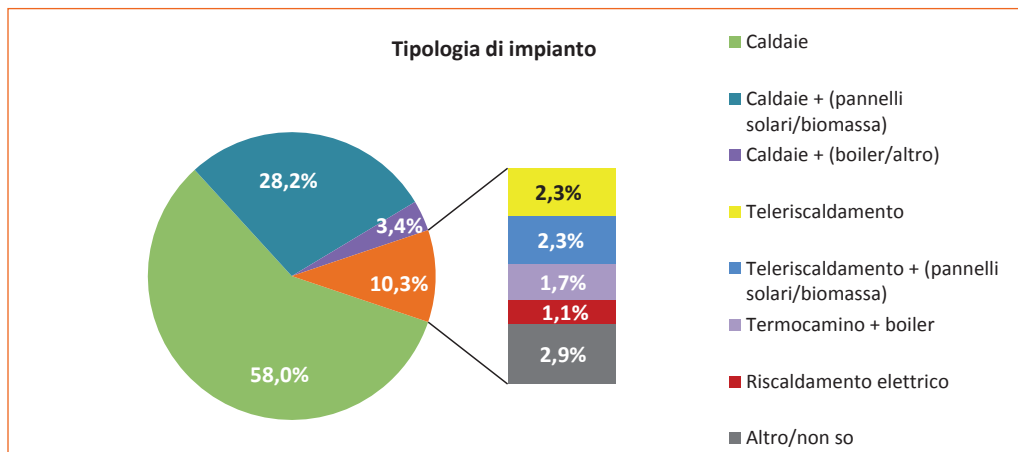
Per quanto riguarda la configurazione impiantistica per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria, è stata richiesta la **tipologia di generatori** utilizzata. Per ogni struttura potevano essere indicate più tipologie e si è creato quindi il quadro riportato in Tabella 33.

Tabella 33 – Tipologia di generatori di energia termica – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA IMPIANTO						
GENERATORI	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Caldaie	59	54,6	42	63,6	101	58,0
Caldaie + (pannelli solari/biomassa)	33	30,6	16	24,2	49	28,2
Caldaie + (boiler/altro)	4	3,7	2	3,0	6	3,4
Teleriscaldamento	2	1,9	2	3,0	4	2,3
Teleriscaldamento + (pannelli solari/biomassa)	3	2,8	1	1,5	4	2,3
Termocamino + boiler	3	2,8	0	0,0	3	1,7
Riscaldamento elettrico	2	1,9	0	0,0	2	1,1
Altro/non so	2	1,9	3	4,5	5	2,9
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 45 – Tipologia di impianto – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

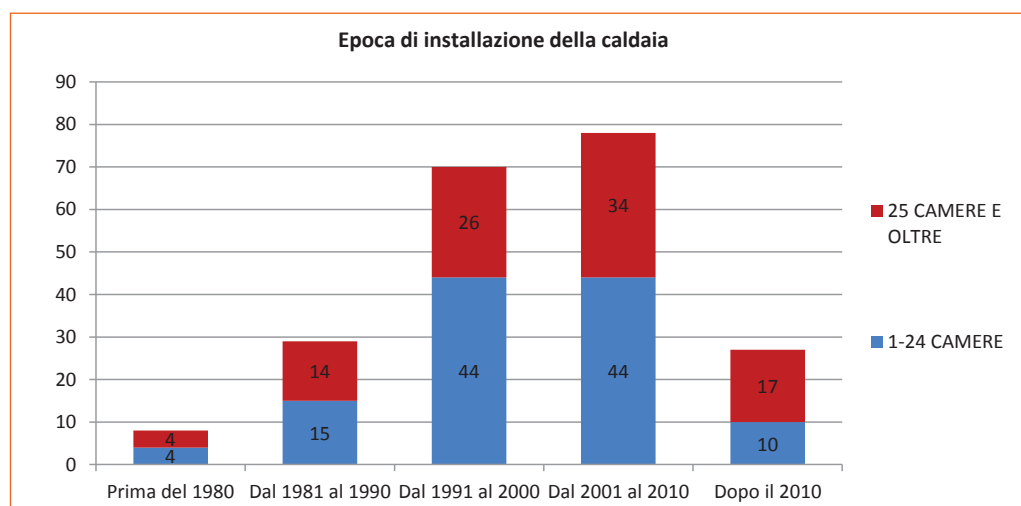
Le caldaie a combustione rappresentano quindi il sistema di riscaldamento tradizionale più diffuso (90% del totale), soprattutto nelle strutture di dimensione maggiore. L'epoca di installazione di tali apparecchi a combustione si concentra nel periodo recente: ben il 36,8% delle caldaie sono state installate nel periodo compreso tra il 2001 e il 2010. Da notare la rilevanza delle nuove installazioni dopo il 2010, soprattutto negli alberghi di dimensione maggiore, che mostrano quindi una certa sensibilità, probabilmente anche dovuta al contenimento della spesa, al tema dell'efficienza energetica.

Tabella 34 – Caldaie a combustione – epoca di installazione – Valori assoluti e percentuali

EPOCA INSTALLAZIONE CALDAIE A COMBUSTIONE						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Prima del 1980	4	3,4	4	4,2	8	3,8
Dal 1981 al 1990	15	12,8	14	14,7	29	13,7
Dal 1991 al 2000	44	37,6	26	27,4	70	33,0
Dal 2001 al 2010	44	37,6	34	35,8	78	36,8
Dopo il 2010	10	8,5	17	17,9	27	12,7
TOTALE	117	100,0	95	100,0	212	100,0

Fonte: indagine diretta

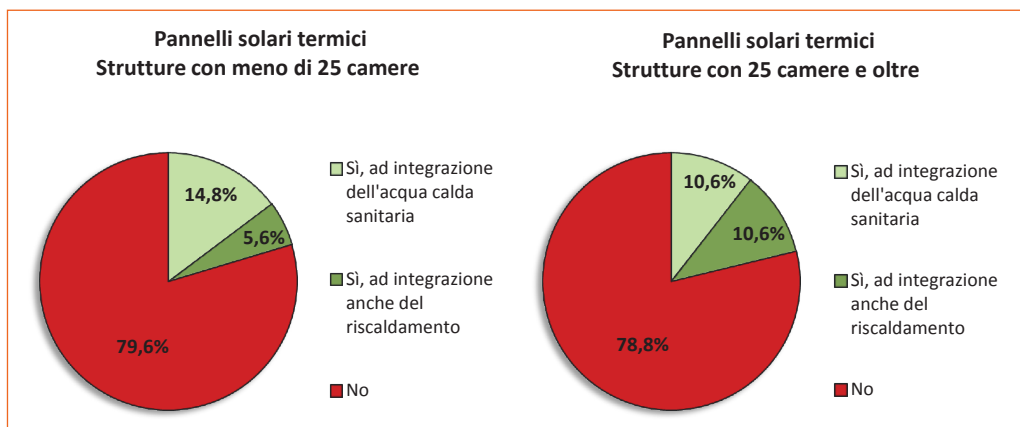
Figura 46 – Epoca di installazione delle caldaie a combustione – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

Le altre tipologie di impianto (elettrico, teleriscaldamento o singolo termocamino/stufa) risultano marginali in quanto sono citate solamente dal 10% delle strutture intervistate. I pannelli solari termici, invece, risultano installati da più del 20% degli intervistati.

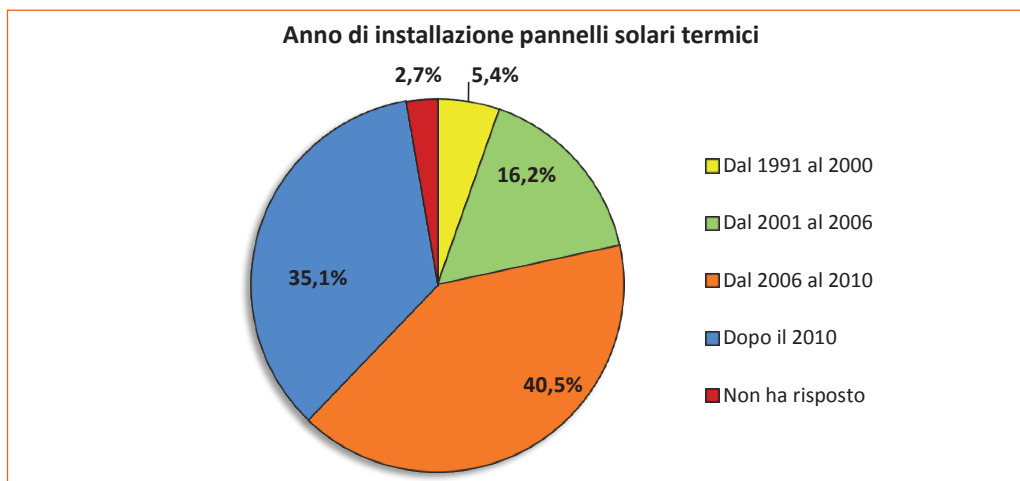
Figura 47 – Installazione pannelli solari termici – solo valori percentuali



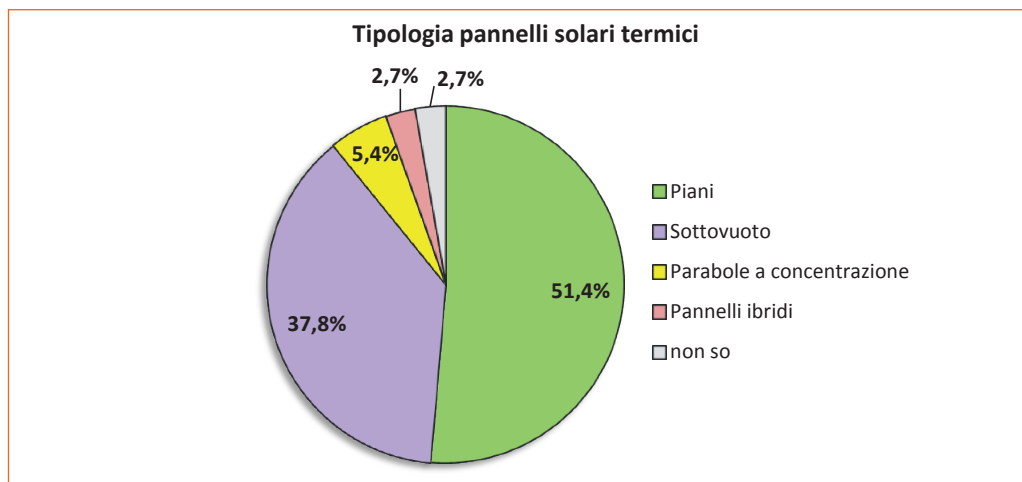
Fonte: indagine diretta

La maggioranza dei pannelli solari termici sono stati installati dal 2006 ad oggi (Figura 48) e quelli piani sono leggermente più diffusi di quelli a tubi sottovuoto. Si nota (Figura 49) la presenza di un caso con parabola a concentrazione e, tra gli altri, di un pannello ibrido. Nelle strutture più piccole, la superficie media installata è di poco più di 20 m², con un minimo dichiarato di 4 m² e un massimo di 51 m². La capacità di accumulo è mediamente di 1.160 litri, con un minimo di 350 litri e un massimo di 2.400 litri. Nelle strutture più grandi, la superficie media installata sale a poco più di 51 m², con un massimo di 121 m² dichiarati. La capacità di accumulo è in media di 2.185 litri, con un massimo di 8.000 litri.

Figura 48 – Anno di installazione pannelli solari termici – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Figura 49 – Tipologia pannelli solari termici – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

4.3 Combustibili utilizzati

Per quanto riguarda i combustibili utilizzati, si nota una forte prevalenza del gasolio, utilizzato come unica fonte di alimentazione degli impianti o con l'integrazione di una fonte a biomassa. Nelle strutture con meno di 25 camere la percentuale di utilizzo esclusivo del gasolio è di poco inferiore rispetto alle strutture più grandi, mentre raggiunge il 21,3% se utilizzato con l'integrazione della biomassa. Minore la percentuale di utilizzo combinato delle due fonti nelle strutture con 25 camere e oltre (6,1%). Il metano come fonte esclusiva è utilizzato complessivamente dal 13,8% degli intervistati, con un'incidenza più rilevante fra le strutture con 25 camere e oltre (22,7%). La percentuale di utilizzo del GPL è del 5,7%, a cui vanno aggiunti coloro che lo utilizzano in combinazione con la biomassa (1,7%). Il 7,5% delle strutture intervistate utilizza solo biomassa come fonte di alimentazione per riscaldamento.

Tabella 35 – Tipo di combustibile utilizzato – Valori assoluti e percentuali

COMBUSTIBILI						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Gasolio	51	47,2	32	48,5	83	47,7
Gasolio + biomassa	23	21,3	4	6,1	27	15,5
Metano	9	8,3	15	22,7	24	13,8
Metano + biomassa	-	0,0	1	1,5	1	0,6

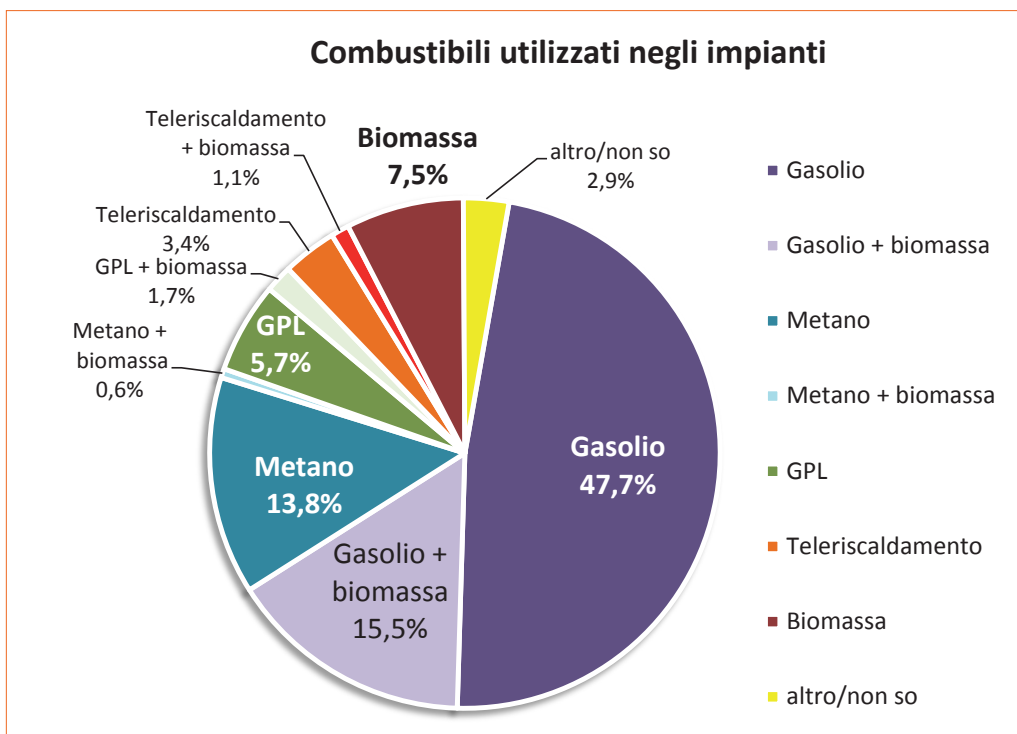




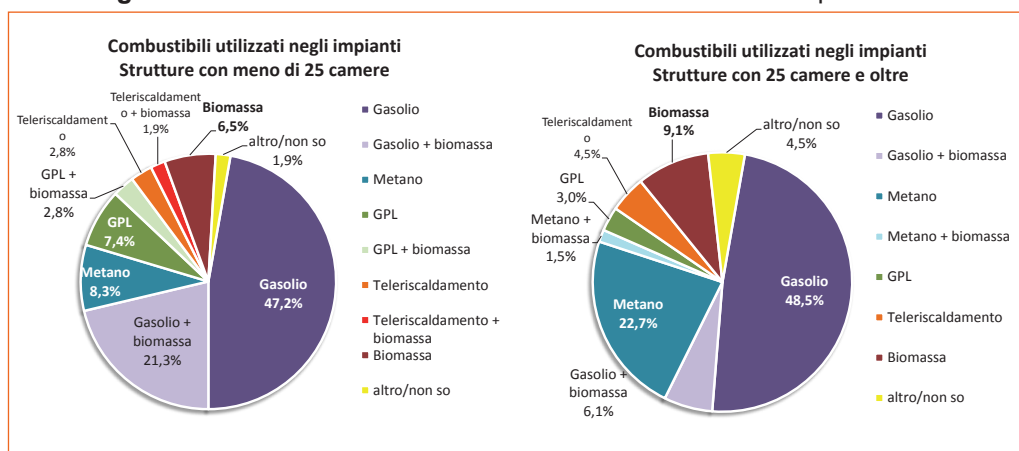
GPL	8	7,4	2	3,0	10	5,7
GPL + biomassa	3	2,8		0,0	3	1,7
Teleriscaldamento	3	2,8	3	4,5	6	3,4
Teleriscaldamento + biomassa	2	1,9	-	0,0	2	1,1
Biomassa	7	6,5	6	9,1	13	7,5
altro/non so	2	1,9	3	4,5	5	2,9
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 50 – Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Figura 51 – Distribuzione dei combustibili utilizzati – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

4.4 Approfondimento sull'utilizzo della biomassa

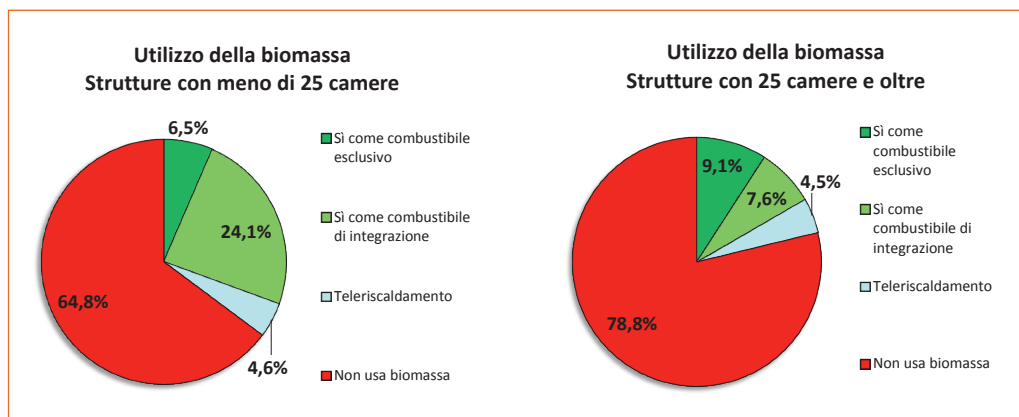
Il focus sull'utilizzo della biomassa consente di dire che complessivamente, considerando anche gli utenti di teleriscaldamento a cippato, il 29,9% delle strutture utilizza biomassa, o come combustibile esclusivo o come integrazione di un'altra sorgente di alimentazione. Nelle strutture con meno di 25 camere l'uso della biomassa è più diffuso, con una percentuale del 35,2%, specialmente come fonte integrativa (24,1%).

Tabella 36 – Utilizzo della biomassa – Valori assoluti e percentuali

UTILIZZO DELLA BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Sì come combustibile esclusivo	7	6,5	6	9,1	13	7,5
Sì come combustibile di integrazione	26	24,1	5	7,6	31	17,8
Teleriscaldamento	5	4,6	3	4,5	8	4,6
Non usa biomassa	70	64,8	52	78,8	122	70,1
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 52 – Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali



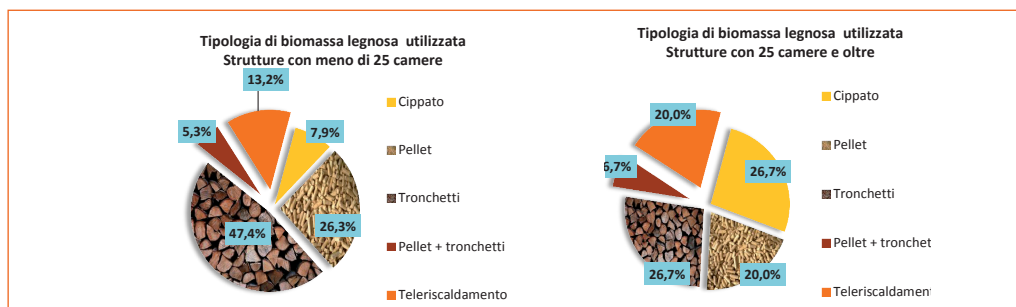
Fonte: indagine diretta

Scendendo nel dettaglio del tipo di biomassa legnosa utilizzata nei piccoli alberghi si riscontra un maggiore utilizzo di tronchetti rispetto al pellet, con il 47,4% di utilizzo contro il 26,3% (senza contare l'utilizzo contestuale delle due tipologie). La differenza fra percentuale di tronchetti e di pellet si attenua per le strutture grandi, nelle quali, però, diventa più importante il contributo del cippato (26,7%).

Tabella 37 – Tipologia di biomassa legnosa utilizzata – Valori assoluti e percentuali

TIPO DI BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Cippato	3	7,9	4	26,7	7	13,2
Pellet	10	26,3	3	20,0	13	24,5
Tronchetti	18	47,4	4	26,7	22	41,5
Pellet + tronchetti	2	5,3	1	6,7	3	5,7
Teleriscaldamento	5	13,2	3	20,0	8	15,1
TOTALE	38	100,0	15	100,0	53	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 53 – Tipologia di biomassa legnosa utilizzata – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

Per quanto riguarda le tipologie di generatori a biomassa utilizzate, è necessario distinguere fra generatori che hanno la funzione di impianti principali, quali le caldaie e il teleriscaldamento, e generatori di tipo integrativo, quali termocamini, stufe e caminetti. Sono stati messi in evidenza anche i casi in cui tali generatori sono integrati con pannelli solari termici.

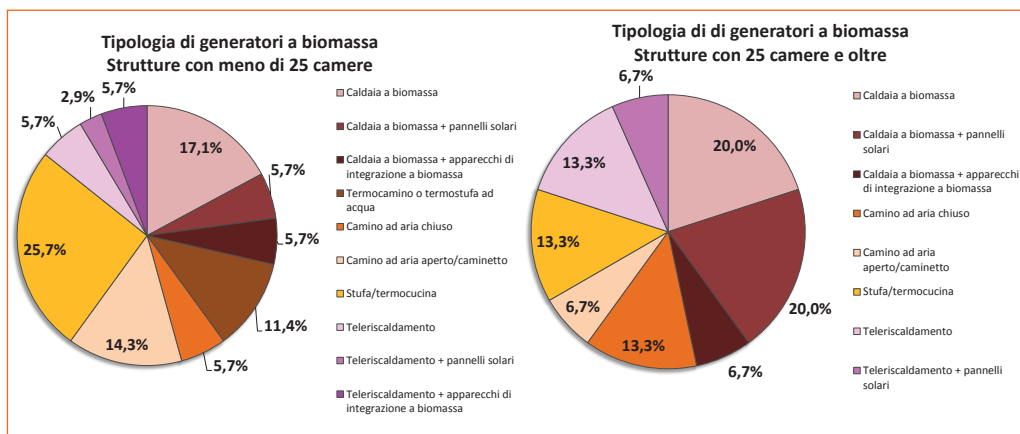
Tabella 38 – Tipo di generatori di energia termica a biomassa – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIE DI GENERATORI A BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Caldaia a biomassa	6	17,1	3	20,0	9	18,0
Caldaia a biomassa + pannelli solari	2	5,7	3	20,0	5	10,0
Caldaia a biomassa + apparecchi di integrazione a biomassa	2	5,7	1	6,7	3	6,0
Termocamino o termostufa ad acqua	4	11,4	-	0,0	4	8,0
Camino ad aria chiuso	2	5,7	2	13,3	4	8,0
Camino ad aria aperto/caminetto	5	14,3	1	6,7	6	12,0
Stufa/termocucina	9	25,7	2	13,3	11	22,0
Teleriscaldamento	2	5,7	2	13,3	4	8,0
Teleriscaldamento + pannelli solari	1	2,9	1	6,7	2	4,0
Teleriscaldamento + apparecchi di integrazione a biomassa	2	5,7	-	0,0	2	4,0
TOTALE	35	100,0	15	100,0	50	100,0

Fonte: indagine diretta

Nelle strutture di piccole dimensioni sono più diffusi apparecchi quali camini chiusi e aperti e stufe, che coprono complessivamente il 45,7% dei casi, mentre è minore l'utilizzo di caldaie (28,4%) rispetto alle strutture più grandi (46,7%).

Figura 54 – Tipologie di generatori a biomassa utilizzata – solo valori percentuali



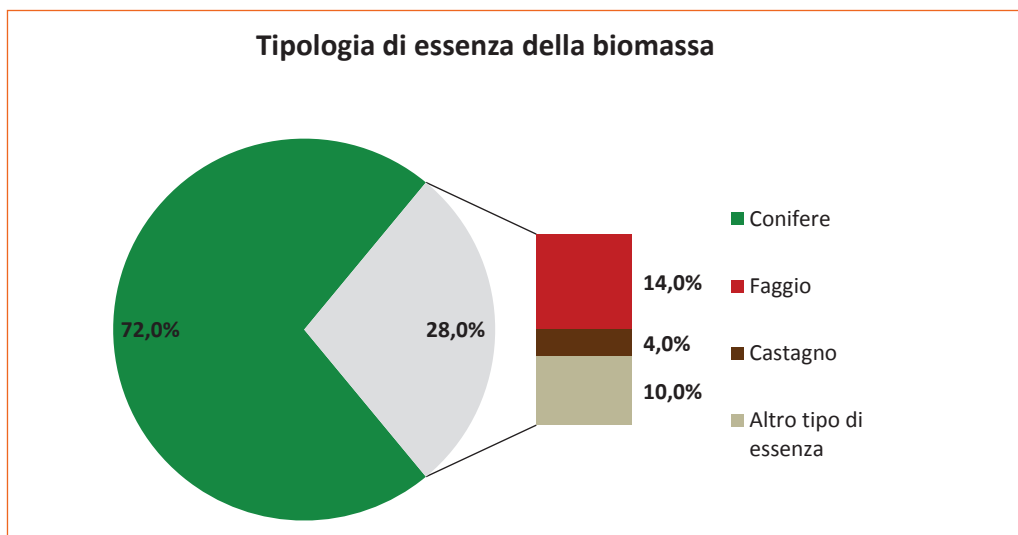
Fonte: indagine diretta

L'essenza di biomassa prevalentemente utilizzata è la conifera, con il 72% dei casi riscontrati.

Tabella 39 – Tipo di essenza della biomassa utilizzata – Valori assoluti e percentuali

ESSENZE DELLA BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Conifere	26	70,3	10	76,9	36	72,0
Faggio	6	16,2	1	7,7	7	14,0
Castagno	1	2,7	1	7,7	2	4,0
Altro tipo di essenza	4	10,8	1	7,7	5	10,0
TOTALE	37	100,0	13	100,0	50	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 55 – Tipologia di essenza della biomassa legnosa – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

La gestione dell'approvvigionamento e l'incidenza di coloro che autoproducono si differenziano fra piccole e grandi strutture. Infatti, coloro che producono autonomamente la biomassa, del tutto o in parte, costituiscono il 42,8% dei casi nelle strutture con meno di 25 camere e solo il 7,7% nelle strutture con 25 camere e oltre.

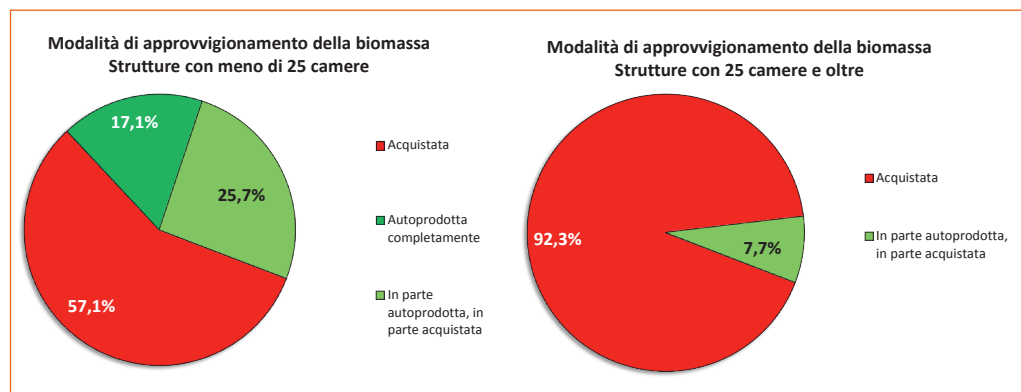
Tabella 40 – Modalità di approvvigionamento della biomassa – Valori assoluti e percentuali

APPROVVIGIONAMENTO DELLA BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Acquisitata	20	57,1	12	92,3	32	66,7
Autoprodotta completamente	6	17,1	-	0,0	6	12,5
In parte autoprodotta, in parte acquistata	9	25,7	1	7,7	10	20,8
TOTALE	35	100,0	13	100,0	48	48,0

Fonte: indagine diretta

I risultati mostrano che nelle strutture di grandi dimensioni, che quindi necessitano di maggiori quantitativi di biomassa, è molto meno usuale l'approvvigionamento tramite autoproduzione.

Figura 56 – Modalità di approvvigionamento della biomassa – solo valori percentuali

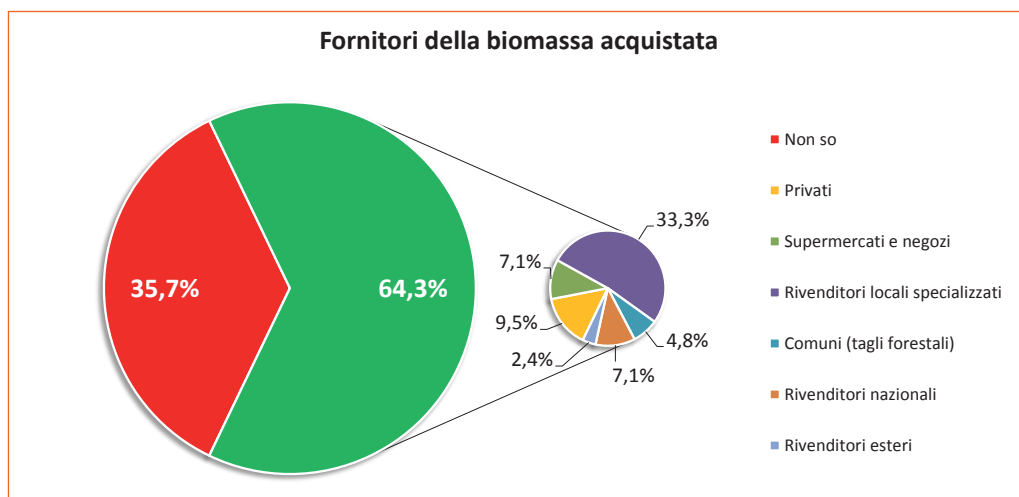


Fonte: indagine diretta

Tabella 41 – Fornitori della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali

FORNITORI DELLA BIOMASSA ACQUISTATATA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Non so	12	41,4	3	23,1	15	35,7
Privati	3	10,3	1	7,7	4	9,5
Supermercati e negozi	2	6,9	1	7,7	3	7,1
Rivenditori locali specializzati	9	31,0	5	38,5	14	33,3
Comuni (tagli forestali)	1	3,4	1	7,7	2	4,8
Rivenditori nazionali	2	6,9	1	7,7	3	7,1
Rivenditori esteri	-	0,0	1	7,7	1	2,4
TOTALE	29	100,0	13	100,0	42	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 57 – Fornitori della biomassa acquistata – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

L'origine della biomassa acquistata, che nel 65,1% dei casi non è nota, è stata indicata nel 20,9% dei casi come proveniente dalla Valle d'Aosta. È necessario sottolineare, però, che tale indicazione non è completamente significativa in quanto la legna potrebbe essere stata acquistata da rivenditori valdostani, ma provenire da un'altra regione italiana o dall'estero.

Tabella 42 – Provenienza della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali

PROVENIENZA DELLA LEGNA ACQUISTATA	Valori assoluti	%
Valle d'Aosta	95	20,9
Altre regioni italiane	1	11,6
Estero	5	2,3
Non so	28	65,1
TOTALE	43	100,0

Fonte: indagine diretta

4.5 Consumi termici

I consumi termici annuali sono stato stimati a partire dalle quantità di combustibile utilizzato, calcolando la media dei valori rilevati per ogni sorgente. Si sottolinea che la media è stata calcolata solo per le fonti di alimentazione che presentavano un numero significativo di risposte.

I consumi di gasolio, che nelle piccole strutture mediamente non arrivano ai 10.000 litri, nelle strutture più grandi toccano i 33.000 litri all'anno. Il metano presenta consumi medi

annui di 10.000 metri cubi per strutture con meno di 25 camere e di 32.000 metri cubi per quelle con 25 camere e oltre.

Riguardo ai consumi della biomassa è necessario distinguere l'uso di biomassa come fonte principale di alimentazione dall'uso come fonte integrativa. In questa seconda condizione, infatti, i consumi degli alberghi che siano di grandi o piccole dimensioni, si aggirano fra le 3 e le 4 tonnellate, mentre una sostanziale differenza si riscontra nel caso di utilizzo come fonte principale, con consumi annui che per le strutture con meno di 25 camere sono mediamente di 26,5 tonnellate e per le strutture con 25 camere e oltre sono di 71,6 tonnellate.

Tabella 43 – Analisi dei consumi – Valori medi

ANALISI DEI CONSUMI				
COMBUSTIBILE	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE	
		U.M.		U.M.
Gasolio	9.820	litri	33.880	litri
Metano	10.760	mc	32.040	mc
Biomassa utilizzata come fonte principale	26,5	tonn	71,6	tonn
Biomassa utilizzata come fonte integrativa	3,9	tonn	2,8	tonn

Fonte: indagine diretta

Con una successiva elaborazione i valori dichiarati sono stati convertiti in kWh corrispondenti di energia primaria e anche di questi valori è stata fatta la media al fine di effettuare una distinzione in base alla presenza o meno dei servizi di piscina riscaldata e/o centro benessere attrezzato, così da mettere in evidenza l'incremento di consumi che tali servizi mediamente comportano.

Nelle strutture di piccole dimensioni tale incremento può essere stimato intorno ai 50.000 kWh all'anno, mentre nelle grandi strutture l'aumento è di più di 280.000 kWh all'anno.

Tabella 44 – Analisi dei consumi in base ai servizi offerti – Valori medi

ANALISI DEI CONSUMI		
[kWh]		
SERVIZI PRESENTI	1-24 CAMERE	25 CAMERE E OLTRE
Con piscina riscaldata e/o centro benessere con sauna e/o bagno turco	154.573	521.174
Senza piscina riscaldata e/o centro benessere con sauna e/o bagno turco	101.669	239.454

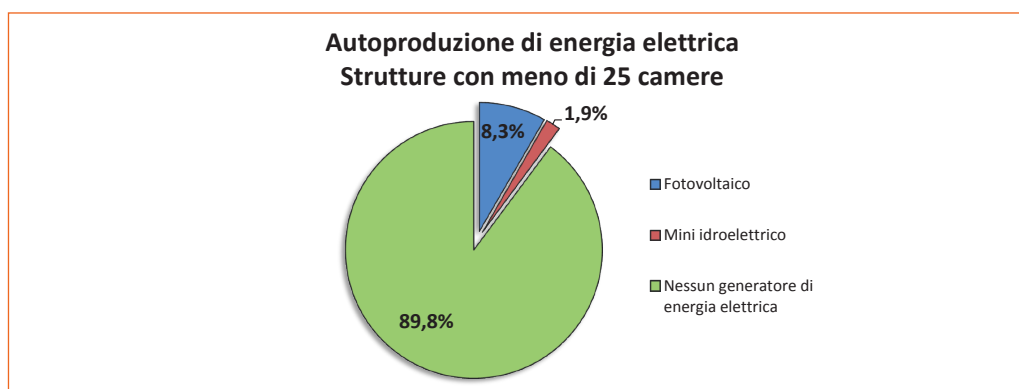
Fonte: indagine diretta

4.6 Autoproduzione di energia elettrica

Per completare il quadro descrittivo dell'utilizzo di fonti rinnovabili da parte degli alberghi e dei rifugi, agli intervistati sono state poste anche alcune domande riguardanti l'eventuale autoproduzione di energia elettrica.

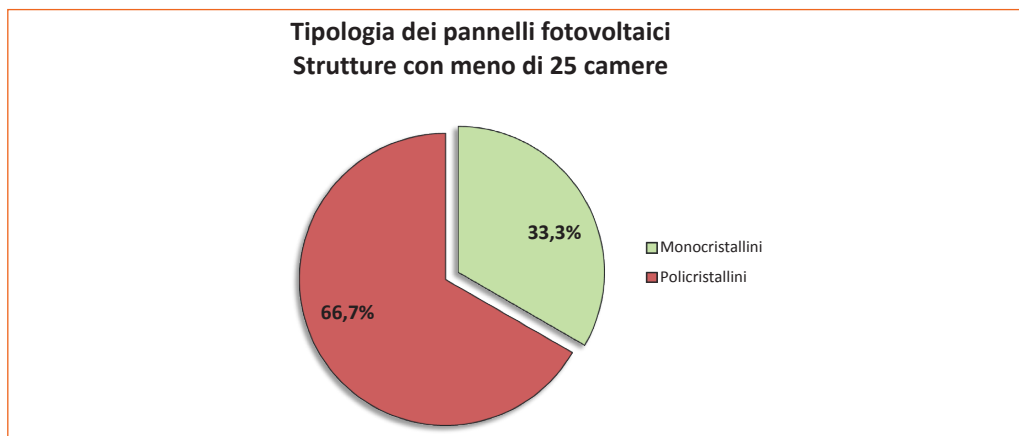
Per le strutture sotto le 25 camere, l'indagine ha rilevato l'installazione di pannelli solari fotovoltaici nell'8,3% dei casi. La scelta è ricaduta per i due terzi dei casi su pannelli policristallini e solo per un terzo su monocristallini. Sono installati sulla copertura l'88,9% degli impianti, realizzati solo nell'11,1% dei casi a terra. La superficie installata è mediamente di poco più di 100 m², con un minimo di 22 m² e un massimo di 310 m². La potenza media è di 12,42 kW, con un minimo di potenza di picco installata di 1,8 kW a un massimo di 34,52 kW. La produzione media annua per unità di superficie è di circa 140 kWh/ m².

Figura 58 – Tipologia di impianti per la produzione di energia elettrica – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Figura 59 – Pannelli fotovoltaici – tipologia – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Si rilevano anche 2 casi di impianti mini idroelettrici con potenza rispettivamente 25 e 30 kW. Vale la pena di ricordare che nel campione intervistato rientrano anche alcuni rifugi, che necessitano di autonomia energetica anche se localizzati in zone impervie e lontane dalla rete elettrica. Fra chi ha un impianto fotovoltaico rientrano infatti due rifugi con impianto fotovoltaico a isola, cioè non connesso alla rete, e un rifugio con un impianto idroelettrico.

Nessuna struttura con 25 camere e oltre, fra quelle intervistate, ha installato un impianto di autoproduzione di energia elettrica, né a pannelli fotovoltaici, né mini eolico, né mini idroelettrico. Si segnala soltanto, fra i generatori di energia elettrica, la recente installazione da parte di una struttura di un cogeneratore alimentato a gasolio, pertanto non rientrante fra i generatori a energia rinnovabile, peraltro ancora non in esercizio.

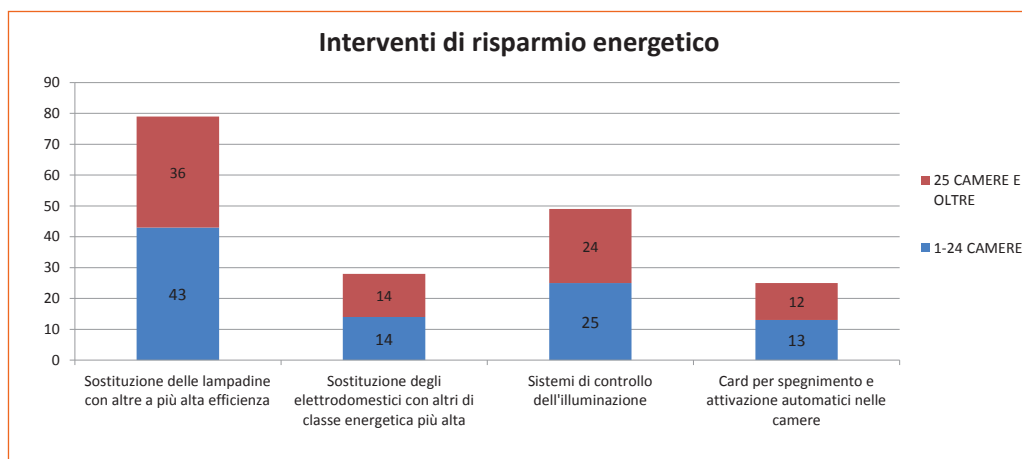
L'indagine ha permesso di rilevare, inoltre, eventuali interventi finalizzati al risparmio energetico, che sono stati effettuati da poco meno della metà delle strutture intervistate. Gli interventi hanno riguardato principalmente la riduzione dei consumi elettrici e, in via secondaria, i sistemi di termoregolazione nelle singole camere nonché modifiche organizzative/comportamentali (es. cambio biancheria a richiesta).

La sostituzione delle lampadine è risultata essere l'azione maggiormente intrapresa per la riduzione dei consumi elettrici, seguita dall'installazione di sistemi di controllo dell'illuminazione.

Tabella 45 – Interventi di risparmio energetico – Valori assoluti e percentuali

INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Sostituzione delle lampadine con altre a più alta efficienza	43	45,3	36	41,9	79	43,6
Sostituzione degli elettrodomestici con altri di classe energetica più alta	14	14,7	14	16,3	28	15,5
Sistemi di controllo dell'illuminazione	25	26,3	24	27,9	49	27,1
Card per spegnimento e attivazione automatici nelle camere	13	13,7	12	14,0	25	13,8
TOTALE	95	100,0	86	100,0	181	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 60 – Interventi di risparmio energetico – solo valori assoluti

Fonte: indagine diretta

4.7 Consumi di energia elettrica

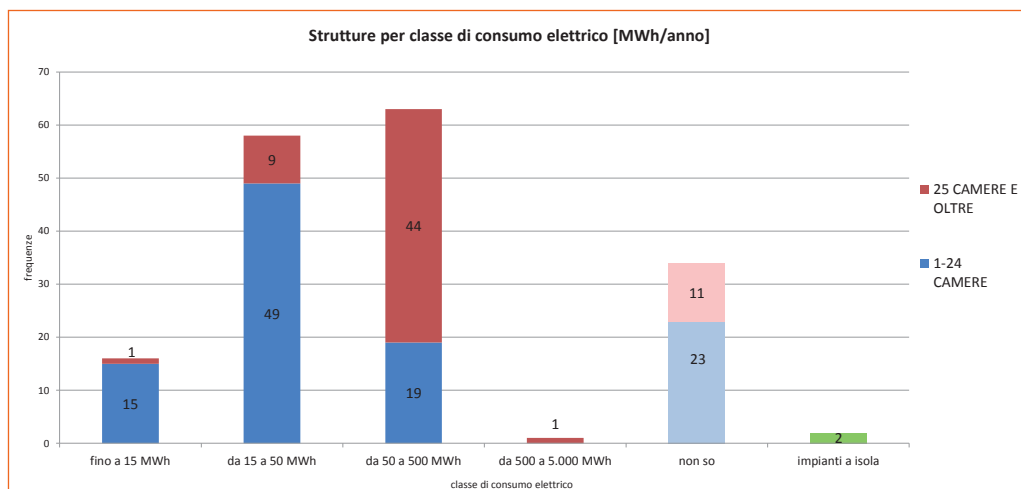
I dati sui **consumi elettrici** annuali dichiarati nel dettaglio sono stati aggregati in intervalli di consumo.

Tabella 46 – Strutture per classi di consumo elettrico annuo – Valori assoluti e percentuali

STRUTTURE PER CLASSI DI CONSUMO ELETTRICO						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
fino a 15 MWh	15	13,9	1	1,5	48	9,2
da 15 a 50 MWh	49	45,4	9	13,6	50	33,3
da 50 a 500 MWh	19	17,6	44	66,7	21	36,2
da 500 a 5.000 MWh	-	0,0	1	1,5	-	0,6
non so	23	21,3	11	16,7	34	19,5
impianti a isola	2	1,9	-	0,0	2	1,1
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 61 – Strutture per classi di consumo elettrico annuo – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

La media di consumo elettrico annuo delle strutture con meno di 25 camere, calcolata su 81 rispondenti, risulta essere di 39 MWh, mentre per le strutture con 25 camere e oltre, calcolata su 55 rispondenti, è di 132 MWh.

4.8 Analisi dei servizi legati alla mobilità

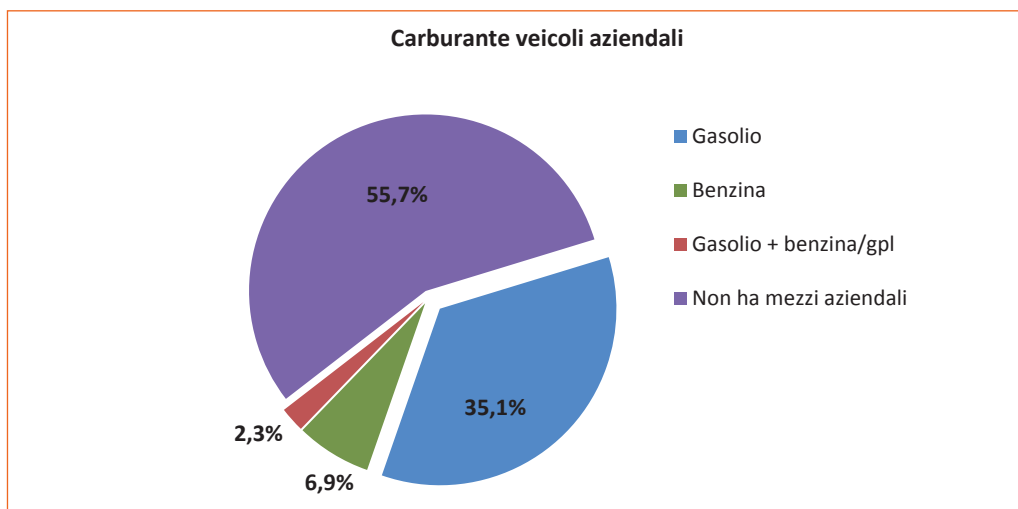
Nell'ambito del questionario, si è scelto di chiedere anche alcune informazioni relative ai consumi energetici legati all'utilizzo di veicoli aziendali ed eventuali iniziative di mobilità sostenibile attuate dalle strutture.

Il gasolio è il combustibile largamente più utilizzato, con una percentuale del 35,1 % del totale, rispetto alla benzina che è utilizzata nel 6,9 % dei casi. In particolare, dodici degli intervistati hanno dichiarato esplicitamente di offrire ai clienti un servizio di transfer con pulmino. Non si registrano scostamenti rilevanti tra le due classi dimensionali delle strutture.

Tabella 47 – Tipologie di carburanti utilizzati per l'alimentazione di veicoli aziendali – Valori assoluti e percentuali

CARBURANTE MEZZI AZIENDALI						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Gasolio	36	33,3	25	37,9	61	35,1
Benzina	9	8,3	3	4,5	12	6,9
Gasolio + benzina/GPL	1	0,9	3	4,5	4	2,3
Non ha mezzi aziendali	62	57,4	35	53,0	97	55,7
TOTALE	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 62 – Carburante veicoli aziendali – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

I consumi medi di gasolio e benzina sono riportati in Tabella 48.

Tabella 48 – Consumi medi dei carburanti utilizzati per l'alimentazione di veicoli aziendali – valori medi

CARBURANTE	CONSUMO DI CARBURANTE [litri]
Gasolio	1.778
Benzina	2.080

Fonte: indagine diretta

Per quel che riguarda gli interventi di mobilità sostenibile, 27 strutture su 174 hanno dichiarato di aver messo in atto uno o più interventi in tal senso, in modo leggermente più accentuato nelle strutture di dimensione maggiore (il 19,7% contro il 13%).

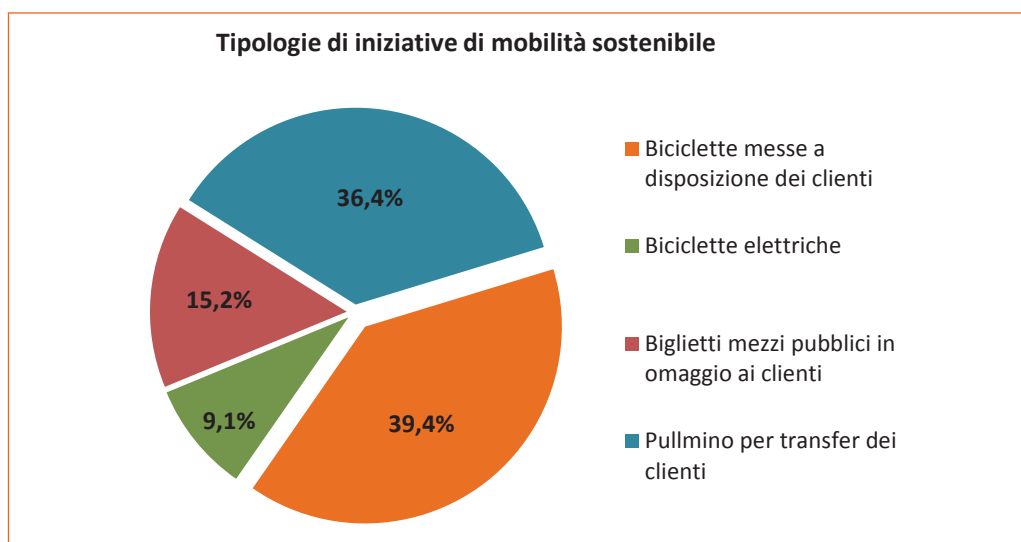
Tabella 49 – Attivazione di iniziative di mobilità sostenibile – Valori assoluti e percentuali

INIZIATIVE DI MOBILITÀ SOSTENIBILE						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
NO	94	87,0	53	80,3	147	84,5
SÌ	14	13,0	13	19,7	27	15,5
Totale	108	100,0	66	100,0	174	100,0

Fonte: indagine diretta

In particolare, gli interventi hanno riguardato la disponibilità di biciclette normali (39,4%) o elettriche (9,1%) o di un pullmino unico per i trasferimenti (36,4%), oppure nel fare omaggio ai clienti di biglietti per i mezzi pubblici (15,2%).

Figura 63 – Tipologie di iniziative di mobilità sostenibile – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

PARTE TERZA: ATTIVITÀ MANIFATTURIERE



5. L'INDAGINE NEL SETTORE MANIFATTURIERO: INQUADRAMENTO METODOLOGICO

5.1 Obiettivi e caratteristiche generali

Nell'ambito del disegno di ricerca complessivo, articolato per diverse tipologie di destinatari e obiettivi conoscitivi, una specifica fase di indagine è stata dedicata a rilevare l'utilizzo della biomassa a fini energetici tra i soggetti economici operanti nel settore manifatturiero. Tale fase di indagine, condotta successivamente alla rilevazione rivolta alla popolazione residente, è stata realizzata negli ultimi mesi del 2012.

Obiettivi conoscitivi prioritari sono stati la rilevazione del fabbisogno energetico e la tipologia di impianti presenti nelle strutture produttive della regione con le loro caratteristiche, facendo particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabili. Come si può evincere dalla tipologia del questionario e delle domande, nonché dal livello di dettaglio dei temi trattati⁸, una valutazione esauriente ha riguardato l'individuazione della diffusione di impianti a biomassa, dei quantitativi consumati, delle spese sostenute per l'approvvigionamento, della provenienza delle tipologie di biomassa. Parallelamente sono stati affrontati, sia in generale sia nel dettaglio, un'ampia gamma di temi legati all'efficienza energetica.

Considerate le finalità dell'indagine e la necessità di raccogliere dati che potessero rappresentare degli stimatori delle distribuzioni reali dei parametri studiati nella popolazione di riferimento è stata privilegiata l'adozione di un disegno di ricerca di tipo quantitativo. Il disegno della ricerca, che ha preceduto la fase di rilevazione, è stato strutturato in fasi sequenziali a seguito dello studio preliminare, effettuato dall'équipe di ricerca, degli obiettivi e dei fabbisogni conoscitivi e informativi. Il risultato di questo lavoro è scaturito nella successiva traduzione ed esplicitazione dei concetti in indicatori rilevabili empiricamente attraverso un questionario.

I dati sono stati rilevati utilizzando un questionario con domande prevalentemente a modalità di risposta predefinita, suddiviso in aree tematiche. Le domande sono state redatte dall'équipe di ricerca in base agli interrogativi iniziali e alla loro declinazione nei rispettivi indicatori e opportunamente progettate e pianificate secondo gli obiettivi, la natura, la forma e il tipo di variabile attesa. Il questionario è stato somministrato adottando un approccio integrato basato sulle tecniche, differenti ma complementari, CAWI e CATI⁹ al fine, da una parte, di incentivare il più possibile la partecipazione all'indagine e, dall'altra, di offrire ai destinatari della ricerca una gamma di possibilità di compilazione corrispondente a differenti profili presenti nell'universo. La richiesta di partecipare alla ricerca è stata comunicata tramite una lettera che conteneva, oltre alla descrizione analitica dell'indagine (soggetto promotore, finalità, obiettivi, modalità di contatto), anche le credenziali e le istruzioni per accedere all'autocompilazione del questionario via web. Nella consapevolezza che l'indagine conteneva alcune domande dettagliate relative ad aspetti tecnici ed impiantistici, per facilitare la partecipazione e agevolare il processo

8 Si rimanda al paragrafo 5.3.

9 CAWI: Computer-Assisted Web Interviewing; CATI: Computer-Assisted Telephone Interviewing.

di risposta è stato predisposto un allegato tecnico che è stato inviato contestualmente alla lettera di presentazione. In questo documento sono stati indicati in modo esaustivo caratteristiche e spiegazioni relative ai dati richiesti, alle unità di misura da utilizzare per rispondere ad alcune domande e ad altre indicazioni e suggerimenti per reperire i dati. Per l'individuazione dei destinatari dell'indagine è stata adottata sia una procedura di campionamento con criteri di tipo probabilistico, per potere estendere i risultati rilevati tra il campione all'universo di riferimento, sia un metodo *ex ante* di tipo censuario in corrispondenza di target specifici, con particolare riferimento alle imprese con un numero di dipendenti superiore a 50¹⁰. L'adozione di campioni probabilistici, rappresentativi della popolazione, ha permesso la generalizzazione dei dati all'universo e l'ottenimento delle stime attese. Il grado di precisione di queste stime dipende, naturalmente, da diversi fattori come l'ampiezza del campione selezionato e la variabilità della distribuzione dei fenomeni studiati all'interno della popolazione di riferimento.

Attraverso l'indagine sono state acquisite informazioni di scenario dettagliate e approfondite, riferite agli impianti presenti negli edifici in cui le imprese svolgono la loro attività, alle caratteristiche delle strutture e ad ulteriori argomenti riconducibili, direttamente o indirettamente, al tema della riqualificazione energetica. L'insieme di questi elementi ha permesso di ricostruire analiticamente la situazione presente nella regione rispetto agli obiettivi conoscitivi che l'indagine inizialmente si è posta.

5.2 Il piano di campionamento

Nella fase di definizione del disegno della ricerca una particolare attenzione è stata dedicata a garantire la rappresentatività statistica del campione nei confronti dell'universo di riferimento. Un campione può essere definito rappresentativo del proprio universo quando c'è l'identità delle proporzioni secondo le quali sono presenti, nell'uno e nell'altro, i vari caratteri della popolazione. Se la proporzionalità tra campione e universo sussiste con riferimento a un dato carattere o variabile, è possibile aspettarsi che anche con riguardo alle variabili ancora incognite, sulle quali ci si propone di indagare attraverso la ricerca, vi sia quell'identità di proporzioni tra campione ed universo che costituisce il presupposto della rappresentatività statistica. Conseguentemente è quindi possibile, osservando le risposte date dal campione per tali variabili incognite, trarre una stima delle risposte che sulle stesse avrebbe potuto dare l'intero universo.

Nel caso in esame la selezione delle imprese da includere nel campione è stata realizzata attraverso procedure di campionamento di tipo probabilistico casuale. In particolare, è stata privilegiata *ex ante* una procedura di campionamento stratificato proporzionale, effettuata a priori suddividendo la popolazione in sottopopolazioni (strati) il più possibile omogenee rispetto alla variabile da stimare, utilizzando una variabile ad essa correlata. Successivamente è stato estratto mediante un procedimento casuale semplice un campione da ogni strato; dall'unione dei due strati è stato ottenuto il campione globale. La pre-stratificazione è stata realizzata poiché rappresenta un fattore di miglioramento della rappresentatività, in quanto riduce i caratteri considerati nell'errore di campionamento e aumenta il margine di identità delle proporzioni secondo le quali sono presenti nel campione i vari caratteri della popolazione.

In sede di estrazione del campione di imprese, la variabile considerata è stata la tipolo-

¹⁰ Si rimanda al paragrafo successivo.

gia dimensionale. A tale fine sono state utilizzate le informazioni a disposizione, presenti nel database fornito dalla CCIAA (Camera valdostana delle imprese e delle professioni) e successivamente usato per l'estrazione, ed è stata creata la variabile relativa al numero di dipendenti così come indicati nel database. Ritenendo che il numero di dipendenti potesse rappresentare una variabile *proxy*¹¹ della dimensione di impresa, la variabile che ne è derivata è una variabile *dummy*¹² che ha permesso di suddividere l'universo in due strati omogenei al loro interno e in due ulteriori sottostrati, rispettivamente:

a) imprese con un numero di dipendenti inferiore a 49, suddivise in due ulteriori sottostrati:

a1) imprese con un numero di dipendenti compreso tra 0 e 4;

a2) imprese con un numero di dipendenti pari o superiore a 5;

b) imprese con un numero di dipendenti pari o superiore a 50;

Questa variabile è stata valutata rilevante ai fini dell'indagine poiché la dimensione di impresa non influenza solo i fabbisogni energetici ma anche la disponibilità di servizi aggiuntivi che, contestualmente, concorrono a definire le caratteristiche tipologiche e relative agli impianti degli edifici.

Per quanto riguarda specificatamente le imprese di classe dimensionale pari o superiore a 50 dipendenti, così come indicate e contenute nel database a disposizione, per una scelta ragionata sono state tutte incluse nel campione. Analogamente sono state incluse nel campione 9 sedi operative di imprese con sede legale al di fuori della Valle d'Aosta. L'impresa Cogne Acciai Speciali, infine, poiché fortemente eterogenea rispetto alla realtà produttiva regionale è stata oggetto di un'analisi dedicata.

Per l'estrazione del campione è stata utilizzata una lista di campionamento (database) proveniente dalla fonte camerale CCIAA. Su tale lista di campionamento sono state compiute una serie di operazioni preliminari di *cleaning* per verificare la corrispondenza dei record, la presenza di record ripetuti ed altri controlli di coerenza. Una volta terminati questi controlli si è proceduto all'estrazione sia della lista di campionamento principale, sia delle liste di riserva, con le stesse procedure probabilistiche.

Prima di illustrare nel dettaglio il livello di fiducia e l'intervallo di fiducia finali occorre osservare che:

- l'analisi delle variabili note all'interno della popolazione di riferimento è stata realizzata utilizzando i dati presenti all'interno del database. Tali informazioni, tuttavia, in alcuni casi erano incomplete e imprecise;
- il database presentava un certo tasso di errore di copertura derivante da problemi di duplicazione;
- il database presentava un limitato grado di aggiornamento, poiché conteneva molti record inesistenti o relativi a imprese non più in attività.

La presenza di un limitato grado di aggiornamento della lista di campionamento delle imprese presenti in Valle d'Aosta ha influito sulla fase di rilevazione, aggravando le già fisiologiche difficoltà di contattare i soggetti selezionati. Nonostante l'utilizzo di liste di

11 Una variabile si definisce proxy quando descrive il comportamento di un determinato fenomeno non osservabile direttamente. Tale variabile presenta valori empirici con il fenomeno in esame e si ricorre ad essa quando non si possiedono altre variabili da investigare.

12 Una variabile dummy o dicotomica è una variabile che assume solo due valori a seconda che sia soddisfatta o meno una data condizione: $x = 0$, per certe qualità del carattere x (ovvero se non si verifica un evento E); $x = 1$, per le altre qualità del carattere x (ovvero se E si verifica). In questo caso la presenza o meno di un numero di dipendenti secondo le classi stabilite $0 < x < 4$, $x > 5$.

riserva e sostituzioni equivalenti, nel senso della rappresentatività, le caratteristiche dell'universo hanno reso, infatti, complicato il processo di rilevazione. Questo elemento appare fisiologico poiché gli operatori economici, nel caso in esame imprese, sono considerati generalmente target particolari (e le relative ricerche si definiscono industriali o business-to business).

Contattare e intervistare campioni di aziende, di operatori economici, di imprenditori, professionisti, dirigenti e quadri, è proporzionalmente più complicato per motivi legati a caratteristiche fisiologiche e metodologiche e, rispettivamente:

- la scarsità di tempo a disposizione, sia nel caso di rilevazioni CAWI sia se il contatto avviene telefonicamente nel luogo di lavoro, nonostante l'intervistatore abbia definito e concordato i momenti più adatti per realizzare l'intervista;
- l'impossibilità di effettuare sostituzioni ampie nel caso di indisponibilità, poiché la lista di campionamento è di dimensioni ridotte, comprendendo solo i casi con determinate caratteristiche (nel caso in esame la totalità delle imprese presenti in Valle d'Aosta).

A questi elementi generali in fase di rilevazione si sono aggiunte, come già ricordato, alcune oggettive difficoltà e, in molti casi, impossibilità di contattare le imprese e ottenere la loro collaborazione per una gamma di motivi riconducibili allo stato della lista di campionamento:

- ir reperibilità;
- presenza di record relativi a imprese cessate;
- presenza di record relativi a imprese inesistenti;
- presenza di record relativi a imprese con denominazioni non corrispondenti.

Inoltre, a contatto avvenuto, nonostante la differenziazione delle tecniche adottata (CAWI e CATI), le procedure di ricontatto e tutte le modalità possibili per assicurarsi la collaborazione da parte degli intervistati, si è riscontrata la difficoltà a realizzare l'intervista e/o la compilazione del questionario per una gamma di motivi riconducibili a:

- impossibilità di contattare il referente;
- impossibilità di reperire le informazioni richieste;
- poca o nulla disponibilità di tempo con conseguente necessità di rinviare più volte l'intervista o di realizzarla in multisessione;
- difficoltà di stimolare l'interesse verso il tema oggetto di indagine.

Le maggiori difficoltà, in sintesi, hanno riguardato la possibilità di rilevare dati tecnici riguardanti gli impianti tecnologici, in alcuni casi difficilmente ottenibili anche dalle utenze più attente e preparate. Questa circostanza ha coinvolto più spesso le imprese artigiane di piccole dimensioni che non hanno al loro interno la figura del responsabile tecnico dell'impianto.

Al termine della rilevazione l'ampiezza del campione è risultata, pertanto, pari a 135 casi, con i seguenti parametri.

a) Ampiezza popolazione totale: 924 imprese

b) Livello di confidenza: 95%

c) Ampiezza del campione effettivo finale (n): 135 casi

d) Errore standard massimo finale (precisione della stima): 8,6%

Il campione intervistato, poiché non è composto da tutte le unità della popolazione, è legato al concetto di errore standard; l'errore è, dunque, il margine, in più o meno rispetto alla percentuale rilevata, entro il quale può essere accolta la percentuale rilevata nel campione come stima della percentuale che verrebbe rilevata se venisse interrogato l'intero universo. Questo margine viene anche detto intervallo di fiducia.

Nella tabella seguente è riportata l'entità dell'errore standard di campionamento rispetto alla numerosità del campione finale, pari a 135 casi (n), in corrispondenza con 11 diversi livelli della percentuale rilevata (5%, 10%, 20%, 50%, ecc.). In ogni cella è contenuta la misura dell'errore standard di campionamento, espressa nella forma del margine misurato in percentuale del totale universo o percentuale su n (campione), detta anche percentuale stimata, o semplicemente stima). Ad esempio, una stima di 5% (o una del 95%), risultante dal campione rilevato pari a 132 casi, è esposta ad oscillare tra un minimo di 1,3% dell'universo ($= 5 - 3,7$) e un massimo di 8,7% ($= 5 + 3,7$), oppure, nel caso 95%, tra 91,3% ($= 95 - 3,7$) e 98,7% ($= 95 + 3,7$).

Riepilogo per percentuali rilevate

N	Percentuale di cella	Errore
135	95	3,7
135	90	5,1
135	80	6,9
135	70	7,9
135	60	8,4
135	50	8,6
135	40	8,4
135	30	7,9
135	20	6,9
135	10	5,1
135	5	3,7

In sede di analisi dei risultati si è ritenuto utile elaborare i dati e interpretare i risultati sulla base di una diversa stratificazione per imprese con un numero di dipendenti compreso tra 0 e 9, pari a 102 casi in valore assoluto, e imprese con un numero di dipendenti superiore a 10, pari a 33 casi in valore assoluto. Per la sola stima dei consumi da questa seconda categoria sono stati valutati a parte i consumi dichiarati dalle imprese con più di 50 dipendenti.

5.3 Modalità di rilevazione

Considerate le caratteristiche e le finalità dell'indagine, per la rilevazione dei dati è stato utilizzato un questionario, articolato in sezioni tematiche che, partendo dai dati strutturali, ha raccolto informazioni sulle caratteristiche degli edifici in cui le imprese svolgono la loro attività, degli impianti principali e secondari, delle dotazioni eventualmente previste e di interventi di riqualificazioni realizzati. Al fine di approfondire alcuni temi particolarmente rilevanti sono state inserite anche domande aperte, ovvero a risposta libera e non precodificata, per permettere all'intervistato di motivare la risposta data in precedenza, arricchendo così il dato numerico con informazioni altrimenti non rilevabili. Nel dettaglio le aree tematiche oggetto di indagine sono state le seguenti:

- Sezione strutturale. Finalizzata a rilevare i dati strutturali degli intervistati e alcune

- prime caratteristiche delle imprese: tipologia, classe dimensionale, numero di dipendenti, superficie destinata all'attività aziendale, quota altimetrica, periodi di attività.
- Sezione consumi (a). Finalizzata a rilevare dati generali relativi a: fonti energetiche (sono stati rilevati a questo fine fino a quattro tipologie di combustibili diversi e relativi indicatori di dettaglio), eventuale allaccio al teleriscaldamento, spesa annuale e/o consumi (per tutte le sorgenti di alimentazione, così come per i casi di teleriscaldamento), tipologia degli impianti.
 - Sezione consumi (b). Finalizzata a rilevare i consumi di carburante legati all'attività aziendale (sono stati rilevati a questo fine due tipologie di carburante e relativi indicatori di dettaglio).
 - Sezione consumi (c). Un approfondimento specifico è stato dedicato all'utilizzo della biomassa sia acquistata sia autoprodotta (sono state rilevate a questo fine fino a due tipologie di biomassa e relativi indicatori di dettaglio).
 - Sezione impianti. Finalizzata a rilevare informazioni di dettaglio sui generatori di energia. Per ogni generatore è stata prevista una ulteriore sotto-sezione analitica: teleriscaldamento; caldaia a combustione (sono state rilevate fino a tre caldaie e relativi indicatori di dettaglio), pompa di calore; termocamini, termostufe, termo cucine, stufe, caminetti; generatore elettrico e boiler; pannelli solari termici; pannelli solari ibridi; pannelli fotovoltaici; cogeneratore o trigeneratore, impianto mini eolico; impianto mini idroelettrico.
 - Sezione efficienza energetica. Finalizzata a rilevare: interventi di efficienza energetica realizzati nella struttura aziendale; interventi di tipo organizzativo/gestionale orientati al risparmio energetico; iniziative attivate di mobilità sostenibile.
 - Sezione contributi. Finalizzata a rilevare contributi di varia natura e fonte ricevuti per gli interventi realizzati.
 - Sezione desiderata. Aspettative e bisogni informativi espressi dagli intervistati riferiti a: certificati verdi, certificati bianchi, incentivi l.r. 6/2003 per interventi di carattere energetico, ESCO (Energy Service Company), altre agevolazioni e certificazioni.

Come si può evincere dalla tipologia del questionario e delle domande, nonché dal livello di dettaglio dei temi trattati, l'obiettivo dell'indagine è stato quello di rilevare, nello specifico, la distribuzione degli impianti a biomassa nella regione, con particolare attenzione ai quantitativi consumati e alle spese sostenute per l'approvvigionamento della legna (nel caso dell'acquisto), al fine di valutare l'esistenza o meno di filiere e, al contempo, l'autonomia o la dipendenza da produttori e fornitori di altre regioni o altri stati limitrofi per il fabbisogno della biomassa stessa.

Attraverso l'indagine sono state acquisite anche altre informazioni di scenario, riferite agli impianti principali e secondari presenti nelle strutture delle imprese, alle caratteristiche degli edifici industriali e ad ulteriori argomenti riconducibili, direttamente o indirettamente, al tema della riqualificazione energetica. L'insieme di questi elementi ha permesso di ricostruire analiticamente la situazione presente nella regione rispetto agli obiettivi conoscitivi che l'indagine inizialmente si è posta.

5.4 L'analisi dei dati

L'analisi si riferisce al trattamento statistico dei dati che sono stati raccolti con le tecniche quantitative descritte in precedenza; scopo di questa fase dell'indagine è stato, quindi, lo studio delle variabili e delle loro relazioni.

Al termine di entrambe le fasi di rilevazione (realizzate, rispettivamente, tramite le tecniche CAWI e CATI), la matrice dei dati è stata importata in SPSS – Statistical Package for Social Sciences – un software specifico per l'elaborazione e il trattamento statistico dei dati.

Una volta completata l'importazione in SPSS, ad ogni variabile presente nella matrice dei dati è stato associato il rispettivo dizionario dei dati o libro-codice; con questa operazione si implementano tutte le istruzioni di definizione delle variabili corrispondenti al tracciato record e al codice (le etichette, i tipi di variabili, le modalità di risposta) che permettono al software di mettere in relazione i dati presenti in matrice con le domande del questionario che hanno rilevato tali dati. Al termine di questo processo, la matrice è stata trasformata nel *system file* che ha incorporato oltre alla matrice stessa, anche il tracciato record, il codice, le etichette delle variabili e delle singole modalità di ognuna di esse. Prima di procedere alle elaborazioni statistiche, la matrice è stata sottoposta a molteplici operazioni di *cleaning* finalizzate ad effettuare alcuni controlli necessari alle elaborazioni successive.

Le analisi statistiche sono state realizzate per variabili. Per ogni variabile è stata prodotto un *output* contenente:

- la distribuzione di frequenza assoluta;
- la distribuzione di frequenza relativa o percentuale;
- la distribuzione di frequenza cumulata.

Inoltre, in corrispondenza di alcune variabili sono stati calcolati indici sintetici, rappresentati dai valori caratteristici delle distribuzioni di frequenza. Tra le misure di tendenza centrale, la scelta è ricaduta sulla media aritmetica, poiché di immediata evidenza. Naturalmente, questi indici sono stati calcolati solo per variabili cardinali e con numerosità tali da permettere la significatività della lettura di sintesi.

Nonostante tutte le procedure preventive adottate per garantire il tasso di risposta, è stata registrata una quota fisiologica di mancate risposte (*missing values*) e, in alcuni casi limitati, di risposte errate che sono state corrette *ex post* al fine di validare le elaborazioni sulle variabili interessate. Queste circostanze appaiono riconducibili soprattutto alla difficoltà, dimostrata dagli intervistati, di reperire o riferire correttamente alcuni dettagli tecnici, espressamente richiesti con specifiche domande.

I dati sono stati analizzati in forma sia aggregata sia disaggregata secondo la variabile relativa alla dimensione dell'impresa. I risultati sono stati interpretati utilizzando le due classi dimensionali individuate e ricodificate in: imprese con un numero di dipendenti compreso tra 0 e 9 e imprese con un numero di dipendenti pari o superiore a 10.

6. ANALISI DEI RISULTATI NEL SETTORE MANIFATTURIERO

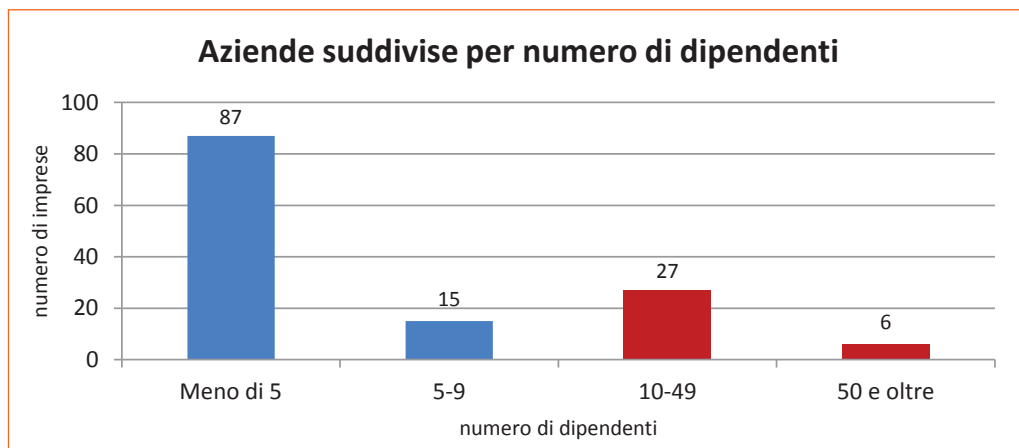
Come già accennato nell'inquadramento metodologico, i dati raccolti (135 interviste concluse) sono stati analizzati utilizzando le due classi dimensionali individuate: aziende con un numero di dipendenti inferiore a 10 (102 casi) e aziende che invece ne dichiarano più di 10 (33 casi). I dati della Cogne Acciai Speciali S.p.A. non sono stati presi in considerazione in quanto dimensionalmente non paragonabile alle altre realtà produttive.

6.1 Dati generali sulle aziende

Al fine di poter interpretare in modo più significativo i dati energetici, sono state richieste alcune informazioni di carattere generale sul numero di addetti, sulla tipologia di attività (codice ATECO), nonché sull'ubicazione del sito produttivo.

Innanzitutto, l'analisi del **numero di dipendenti** delle aziende intervistate mostra come l'85,3% delle imprese di piccole dimensioni ha un numero di dipendenti inferiore a 5 o nessun dipendente (44,1% del totale). Fra le imprese con 10 dipendenti e oltre, l'81,8% ha un numero di dipendenti inferiore a 50.

Figura 64 – Numero di dipendenti – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

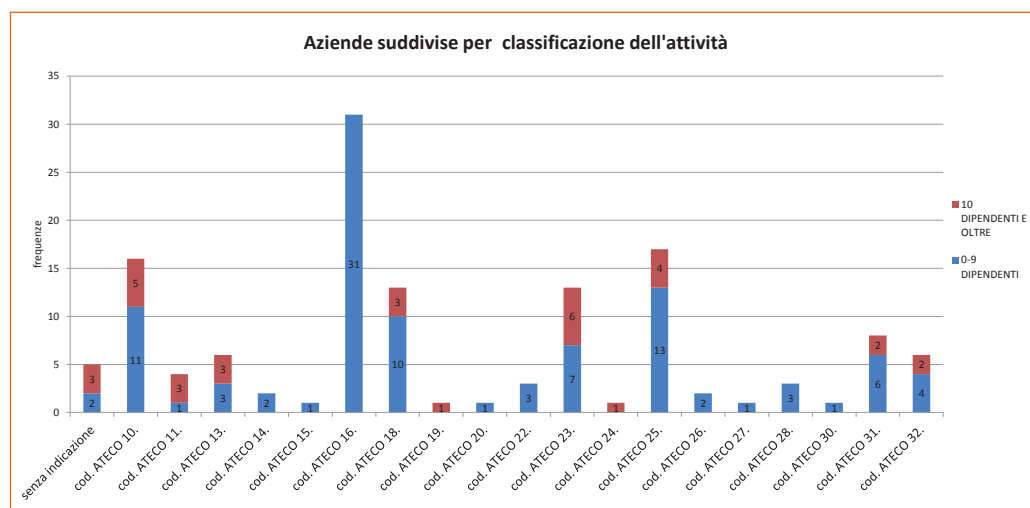
La distribuzione del **settore di attività** delle industrie intervistate mostra che le imprese con meno di 10 dipendenti sono, per la maggior parte, attività di lavorazione del legno e dei prodotti in legno (cod. ATECO 16), di fabbricazione di prodotti in metallo (cod. ATECO 25) e di produzione alimentare (cod. ATECO 10). Fra le imprese più grandi,

invece, la distribuzione nelle diverse classi produttive è più omogenea: la maggiore concentrazione si ha sull'attività di fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi (cod. ATECO 23) con 6 casi e sulle industrie alimentari (cod. ATECO 10) con 5 casi; si hanno poi 4 imprese nel settore della fabbricazione di prodotti in metallo e 3 casi di industrie delle bevande, industrie del legno e di aziende del settore della stampa e legatoria.

Tabella 50 – Aziende suddivise per codice ATECO – Valori assoluti e percentuali

AZIENDE SUDDIVISE PER TIPO DI ATTIVITÀ							
ATECO	DESCRIZIONE SINTETICA	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
		Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
	SENZA INDICAZIONE	2	2	3	9,1	5	3,7
10.	ALIMENTARI	11	10,8	5	15,2	16	11,9
11.	BEVANDE	1	1	3	9,1	4	3
13.	TESSILE	3	2,9	3	9,1	6	4,4
14.	ABBIGLIAMENTO	2	2	-	0,0	2	1,5
15.	ARTICOLI IN PELLE	1	1	-	0,0	1	0,7
16.	LEGNO E PRODOTTI	31	30,4	-	0,0	31	23
18.	STAMPA E RIPRODUZIONE	10	9,8	3	9,1	13	9,6
19.	LAVORAZIONE GAS	-	0,0	1	3	1	0,7
20.	PRODOTTI CHIMICI	1	1	-	0,0	1	0,7
22.	GOMMA E MATERIE PLASTICHE	3	2,9	-	0,0	3	2,2
23.	MINERALI NON METALLIFERI	7	6,9	6	18,2	13	9,6
24.	METALLURGIA	-	0,0	1	3	1	0,7
25.	PRODOTTI IN METALLO	13	12,7	4	12,1	17	12,6
26.	ELETTRONICA E OTTICA	2	2	-	0,0	2	1,5
27.	APPARECCHIATURE ELETTRICHE	1	1	-	0,0	1	0,7
28.	MACCHINARI E APPARECCHI NCA	3	2,9	-	0,0	3	2,2
30.	MEZZI DI TRASPORTO	1	1	-	0,0	1	0,7
31.	MOBILI	6	5,9	2	6,1	8	5,9
32.	ALTRE MANIFATTURIERE	4	3,9	2	6,1	6	4,4
	TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 65 – Aziende suddivise per codice ATECO – solo valori assoluti


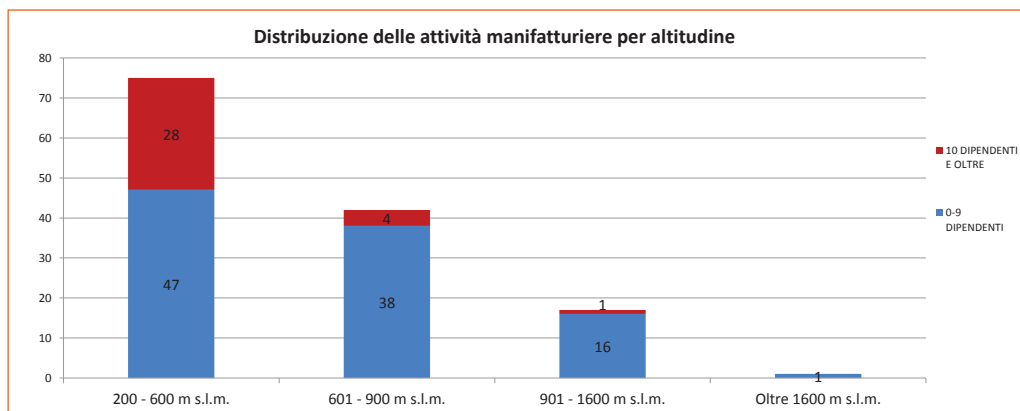
Fonte: indagine diretta

In generale le imprese produttive sono concentrate nel fondovalle, con il 55,6% localizzato fra 200 e 600 m e il 31,1% fra 600 e 900 m s.l.m.

Tabella 51 – Aziende suddivise per altitudine – Valori assoluti e percentuali

AZIENDE SUDDIVISE PER ALTITUDINE						
ALTITUDINE	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
200 - 600 m s.l.m.	47	46,1	28	84,8	75	55,6
601 - 900 m s.l.m.	38	37,3	4	12,1	42	31,1
901 - 1600 m s.l.m.	16	15,7	1	3,0	17	12,6
Oltre 1600 m s.l.m.	1	1,0	-	0,0	1	0,7
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 66 – Aziende suddivise per altitudine – solo valori assoluti

Fonte: indagine diretta

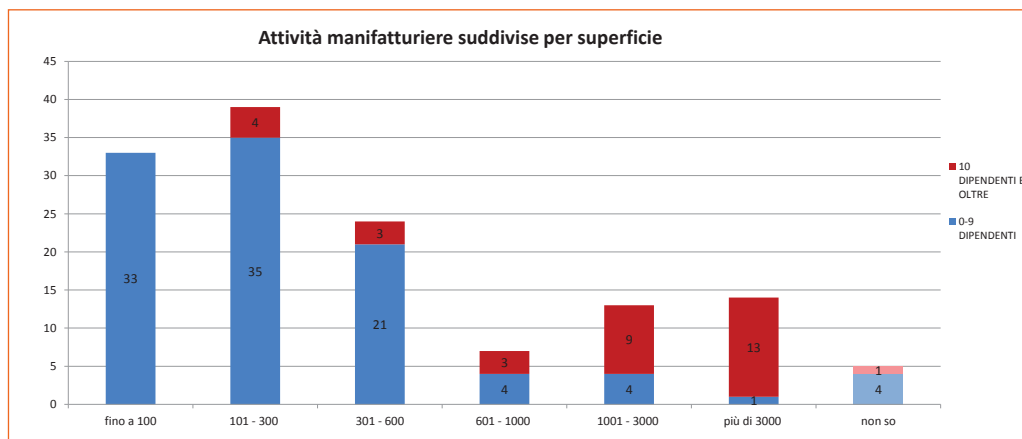
La superficie degli stabili delle attività manifatturiere varia in modo considerevole da un minimo di 200 m² a un massimo di 32.000 m². La maggior parte delle attività di piccole dimensioni, pari al 34,3% dei casi, rientra nella fascia dimensionale compresa fra 101 e 300 m² seguita da quelle con superficie fra 10 a 100 m² (32,4%). Fra le imprese più grandi, la maggiore concentrazione si ha nella classe di superficie che supera i 3.000 m² (39,4%).

Tabella 52 – Aziende suddivise per dimensione degli stabili produttivi – Valori assoluti e percentuali

AZIENDE SUDDIVISE PER DIMENSIONE DEI SITI PRODUTTIVI						
SUPERFICIE [m ²]	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
fino a 100	33	32,4		0,0	33	24,4
101 - 300	35	34,3	4	12,1	39	28,9
301 - 600	21	20,6	3	9,1	24	17,8
601 - 1000	4	3,9	3	9,1	7	5,2
1001 - 3000	4	3,9	9	27,3	13	9,6
più di 3000	1	1,0	13	39,4	14	10,4
non so	4	3,9	1	3,0	5	3,7
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 67 – Aziende suddivise per dimensione degli stabili produttivi – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

6.2 Impianto termico

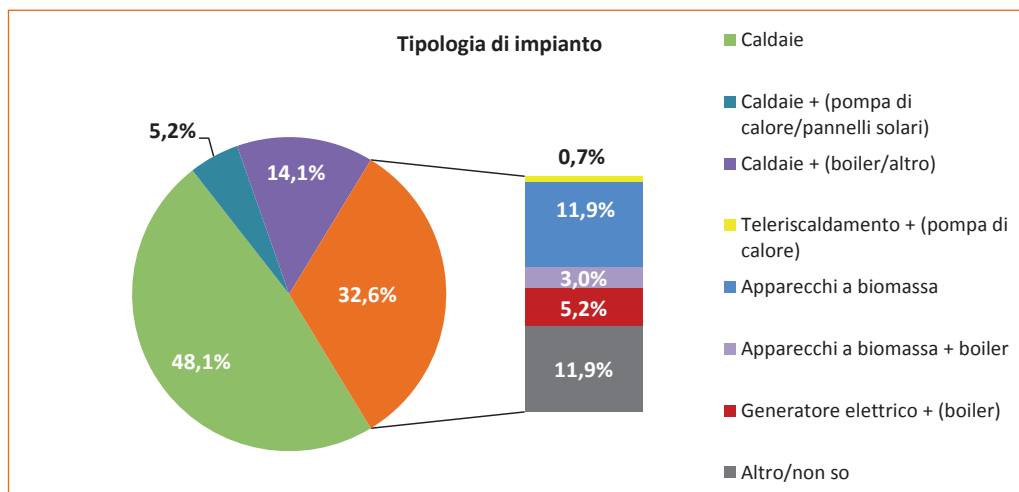
Le caldaie risultano essere la tipologia di generatore più utilizzata, in particolare nelle aziende con 10 dipendenti e oltre (90,9% di cui il 27,3% integrate con altre tipologie di impianto).

Nelle aziende con meno di 10 dipendenti l'utilizzo delle caldaie raggiunge il 59,8% (di cui il 16,7 integrate con altre tipologie di impianto), mentre si rileva un maggior uso di apparecchi a biomassa (17,6%).

Tabella 53 – Generatori di calore – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA IMPIANTO						
GENERATORE	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Caldaie	44	43,1	21	63,6	65	48,1
Caldaie + (pompa di calore/pannelli solari)	2	2,0	5	15,2	7	5,2
Caldaie + (boiler/altro)	15	14,7	4	12,1	19	14,1
Teleriscaldamento + (pompa di calore)	1	1,0	0	0,0	1	0,7
Apparecchi a biomassa	15	14,7	1	3,0	16	11,9
Apparecchi a biomassa + boiler	3	2,9	1	3,0	4	3,0
Generatore elettrico + (boiler)	7	6,9	0	0,0	7	5,2
Altro/non so	15	14,7	1	3,0	16	11,9
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 68 – Generatori di calore degli impianti – solo valori percentuali

Fonte: indagine diretta

6.3 Combustibili utilizzati

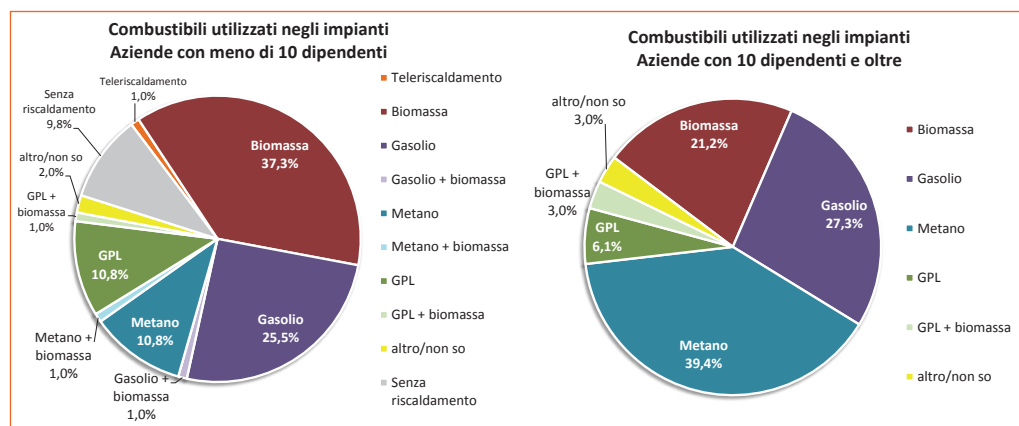
I combustibili utilizzati differiscono nelle aziende con più o meno di 10 dipendenti in quanto le maggiori utilizzano prevalentemente metano (39,4%), gasolio (27,3%) e biomassa (21,2%), mentre quelle di minori dimensioni utilizzano prevalentemente biomassa (37,3% come fonte esclusiva e in qualche caso come integrazione) e a seguire gasolio (25,5%), metano e GPL (entrambi 10,8%).

Tabella 54 – Combustibili utilizzati – Valori assoluti e percentuali

COMBUSTIBILI						
risposta	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Teleriscaldamento	1	1,0	-		1	0,7
Biomassa	38	37,3	7	21,2	45	33,3
Gasolio	26	25,5	9	27,3	35	25,9
Gasolio + biomassa	1	1,0			1	0,7
Metano	11	10,8	13	39,4	24	17,8
Metano + biomassa	1	1,0			1	0,7
GPL	11	10,8	2	6,1	13	9,6
GPL + biomassa	1	1,0	1	3,0	2	1,5
Altro/non so	2	2,0	1	3,0	3	2,2
Senza riscaldamento	10	9,8			10	7,4
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 69 – Combustibili utilizzati – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

6.4 Approfondimento sull'utilizzo della biomassa

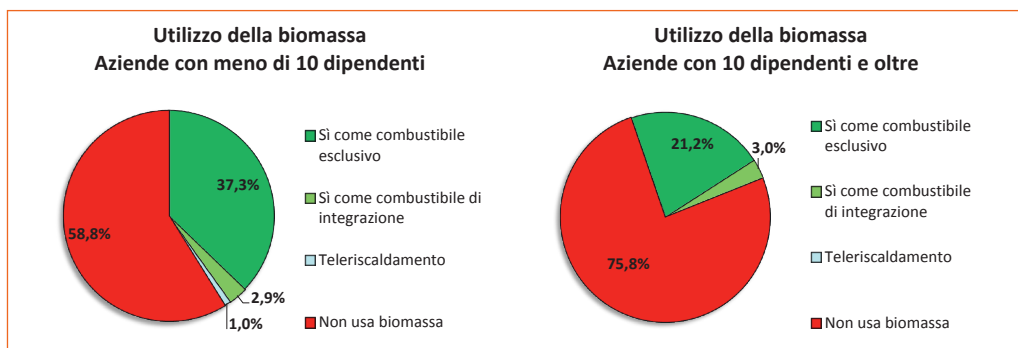
Le aziende che utilizzano biomassa sono il 36,3% dell'intero campione. Sono state rilevate, peraltro, delle notevoli differenze fra l'utilizzo nelle piccole aziende, che nel 37,3% dei casi usano la biomassa come unica fonte di energia termica, e le aziende più grandi, per le quali la percentuale di utilizzo esclusivo pesa il 21,2% sul totale che appare comunque un dato non trascurabile.

Tabella 55 – Utilizzo della biomassa – Valori assoluti e percentuali

UTILIZZO DELLA BIOMASSA						
risposta	1-24 CAMERE		25 CAMERE E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Sì come combustibile esclusivo	38	37,3	7	21,2	45	33,3
Sì come combustibile di integrazione	3	2,9	1	3,0	4	3,0
Teleriscaldamento	1	1,0	-	0,0	1	0,7
Non usa biomassa	60	58,8	25	75,8	85	63,0
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 70 – Utilizzo della biomassa – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

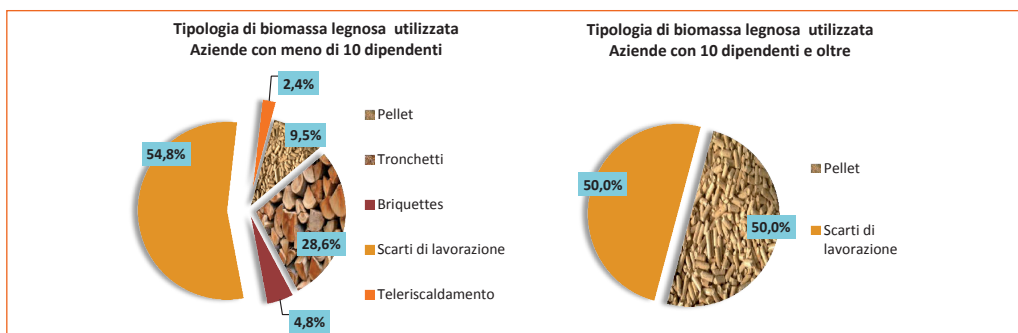
Analizzando le risposte per classi di aziende, il 40,2% delle imprese con meno di 10 dipendenti utilizza biomassa, così ripartita fra le tipologie: scarti di lavorazione per il 56,1%, legna in tronchetti per il 29,3%, pellet 9,8%, briquettes 4,9%. Nelle imprese più grandi, invece, dove l'incidenza dell'uso di biomassa sul totale è del 24,2% le uniche due tipologie utilizzate sono il pellet e gli scarti di lavorazione.

Tabella 56 – Tipologia di biomassa – Valori assoluti e percentuali

risposta	TIPO DI BIOMASSA					
	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Pellet	4	9,5	4	50,0	8	16,0
Tronchetti	12	28,6	-	0,0	12	24,0
Briquettes	2	4,8	-	0,0	2	4,0
Scarti di lavorazione	23	54,8	4	50,0	27	54,0
Teleriscaldamento	1	2,4	-	0,0	1	2,0
TOTALE	42	100,0	8	100,0	50	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 71 – Tipologia di biomassa – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

La biomassa utilizzata, per le analisi che seguono, si può suddividere idealmente in due categorie: nella prima rientrano cippato, pellet, legna in tronchetti e briquettes, nella seconda gli scarti di lavorazione del legno (nessuno ha risposto relativamente a sottoprodotti agricoli e coltivazioni dedicate).

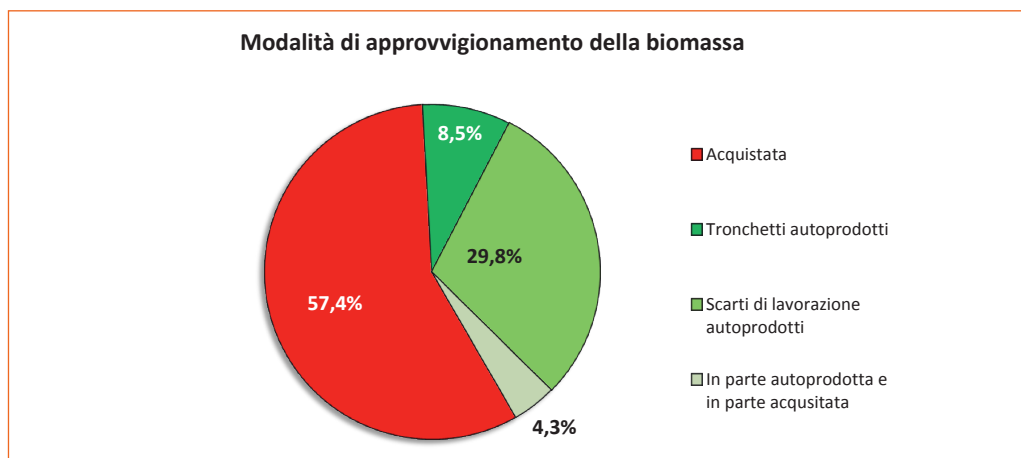
Con riferimento all’approvvigionamento della biomassa è necessario notare che la notevole incidenza degli autoproduttori è dovuta in particolare alle aziende che dispongono di scarti legnosi nel proprio processo produttivo e che li utilizzano poi a fini energetici.

Tabella 57 – Approvvigionamento della biomassa – Valori assoluti e percentuali

APPROVVIGIONAMENTO DELLA BIOMASSA												
risposta	0-9 DIPENDENTI				10 DIPENDENTI E OLTRE				TOTALE			
	PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LAVORA- ZIONE		PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LAVORA- ZIONE		PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LAVORA- ZIONE	
	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%
Acquisitata	14	77,8	8	38,1	4	100,0	1	4,5	18	81,8	9	36,0
Autoprodotta completamente	4	22,2	11	52,4	-	0,0	3	13,6	4	18,2	14	56,0
In parte autoprodotta, in parte acquistata	-	0,0	2	9,5	-	0,0	-	0,0	-	0,0	2	8,0
TOTALE	18	100,0	21	100,0	4	100,0	22	18,2	22	100,0	25	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 72 – Approvvigionamento della biomassa – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

La biomassa acquistata risulta provenire prevalentemente da fuori Valle (Tabella 58) sia nella categoria “pellet, tronchetti, ecc.” che in quella relativa a “scarti di lavorazione”.

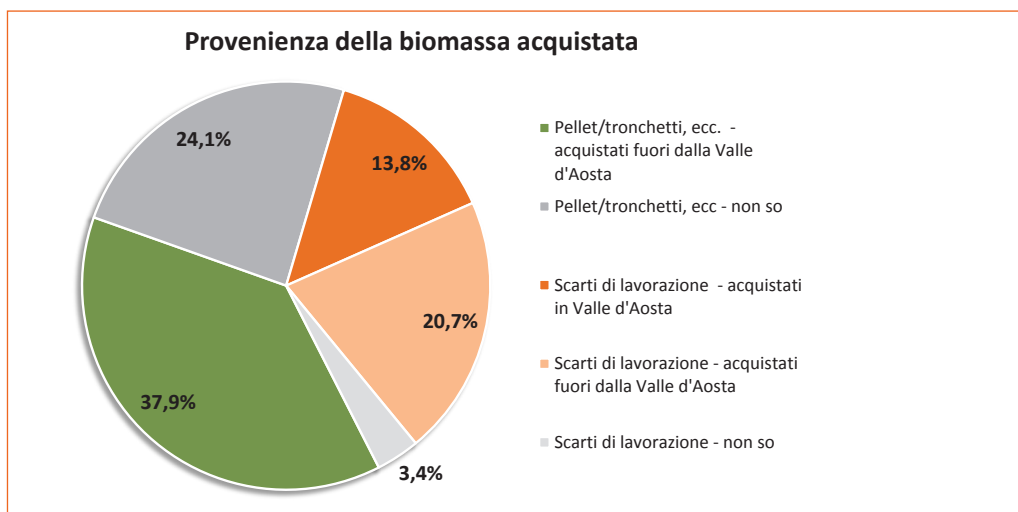
Tabella 58 – Provenienza della biomassa acquistata – Valori assoluti e percentuali

PROVENIENZA DELLA BIOMASSA ACQUISTATA												
risposta	0-9 DIPENDENTI				10 DIPENDENTI E OLTRE				TOTALE			
	PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LA- VORAZIONE		PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LA- VORAZIONE		PELLET/ TRONCHETTI, ECC.		SCARTI DI LA- VORAZIONE	
	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%	Valori asso- luti	%
In Valle d'Aosta	-	0,0	4	40,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	4	36,4
Da fuori Valle	7	50,0	5	50,0	4	100,0	1	100,0	11	61,1	6	54,5
Non so	7	50,0	1	10,0	-	0,0	-	0,0	7	38,9	1	9,1
TOTALE	14	100,0	10	100,0	4	100,0	1	100,0	18	100,0	11	100,0

Fonte: indagine diretta

Nel grafico che segue sono stati cumulati i dati relativi ad entrambe le categorie.

Figura 73 – Provenienza della biomassa acquistata – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

Per quanto riguarda la prima categoria (pellet, tronchetti, ecc.), l'essenza più diffusa è la conifera (Tabella 59) mentre gli acquisti avvengono nel 76,2% dei casi presso rivenditori locali specializzati (Tabella 60).

Tabella 59 – Essenza della biomassa dichiarata – Valori assoluti e percentuali

ESSENZE						
risposta	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Conifere	19	86,4	2	50,0	21	80,8
Faggio	2	9,1	2	50,0	4	15,4
Acerò	1	4,5	-	0,0	1	3,8
TOTALE	22	100,0	4	100,0	26	100,0

Fonte: indagine diretta

Tabella 60 – Fornitori della biomassa – Valori assoluti e percentuali

FORNITORI DELLA BIOMASSA ACQUISTATA						
risposta	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Non so	-	0,0	1	25,0	1	4,8
Privati	1	5,9	-	0,0	1	4,8
Supermercati e negozi	1	5,9	-	0,0	1	4,8
Rivenditori locali specializzati	13	76,5	3	75,0	16	76,2
Comuni (tagli forestali)	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Rivenditori nazionali	2	11,8	-	0,0	2	9,5
Rivenditori esteri	-	0,0	-	0,0	-	0,0
TOTALE	17	100,0	4	100,0	21	100,0

Fonte: indagine diretta

6.5 Consumi termici

Per ciascuna fonte sono stati rilevati i consumi annui, che hanno permesso di stimare, per le sole fonti per le quali il numero di rispondenti era significativamente elevato, il consumo medio annuo, distinguendo, in particolare per le fonti fossili, fra imprese fino a 10 dipendenti, imprese fra 10 e 49 dipendenti e imprese con 50 dipendenti e oltre. Si sottolinea che il consumo medio di metano (610.000 mc) per le aziende con 50 dipendenti e oltre è poco rappresentativo. Infatti, visti i differenti processi produttivi delle aziende, si è riscontrata una variabilità molto elevata fra i valori di consumo dichiarati.

Tabella 61 – Consumi – Valori medi

CONSUMI MEDI			
COMBUSTIBILE	0-9 DIPENDENTI	10-49 DIPENDENTI	50 DIPENDENTI E OLTRE
Gasolio [l]	3.700	27.800	66.400
Metano [mc]	2.100	36.500	610.000

Fonte: indagine diretta

I consumi medi annui di biomassa sono stati stimati separatamente per le due classi di aziende, distinguendo, per le sole industrie più piccole, anche le diverse tipologie di biomassa, come illustrato nella tabella seguente. Non sono state rilevate aziende con più di 50 dipendenti che utilizzano biomassa.

Tabella 62 – Consumi di biomassa – Valori medi

CONSUMO MEDIO ANNUO DI BIOMASSA [tonn]		
TIPOLOGIA BIOMASSA LEGNOSA	0-9 DIPENDENTI	10 DIPENDENTI E OLTRE
Pellet	3,7	
Tronchetti e briquettes	3,5	
Scarti di lavorazione	6,3	
MEDIA COMPLESSIVA	4,7	102,7

Fonte: indagine diretta

6.6 Autoproduzione di energia elettrica

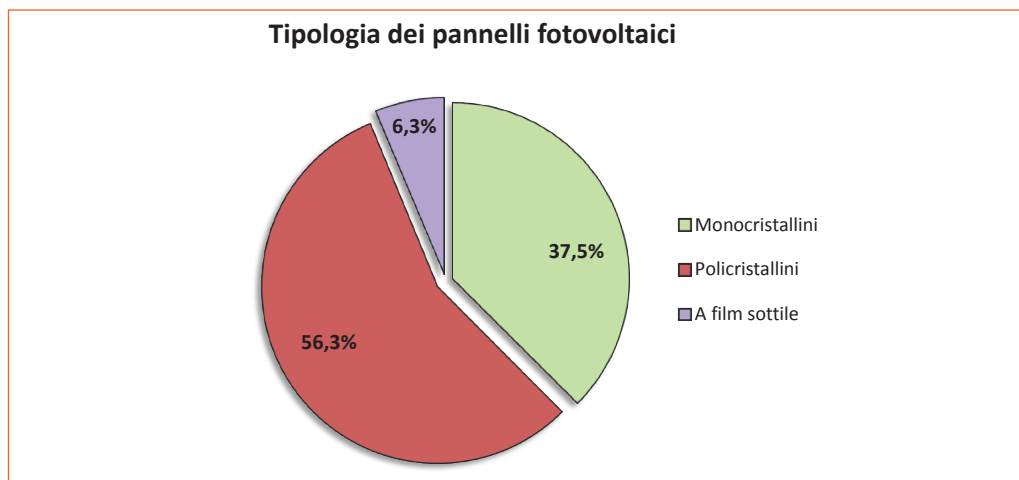
Riguardo all'autoproduzione di energia elettrica sono stati rilevati 16 impianti, installati quasi esclusivamente sulla copertura e con una prevalenza della tipologia di pannelli policristallini, di cui 9 in aziende fino a 10 dipendenti e 7 in aziende con 10 dipendenti e oltre.

Tabella 63 – Tipologia di pannelli fotovoltaici – Valori assoluti e percentuali

TIPOLOGIA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI						
risposta	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
Monocristallini	4	44,4	2	28,6	6	37,5
Policristallini	4	44,4	5	71,4	9	56,3
A film sottile	1	11,1	-	0,0	1	6,3
TOTALE	9	100,0	7	100,0	16	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 74 – Tipologia dei pannelli fotovoltaici – solo valori percentuali



Fonte: indagine diretta

6.7 Consumi di energia elettrica

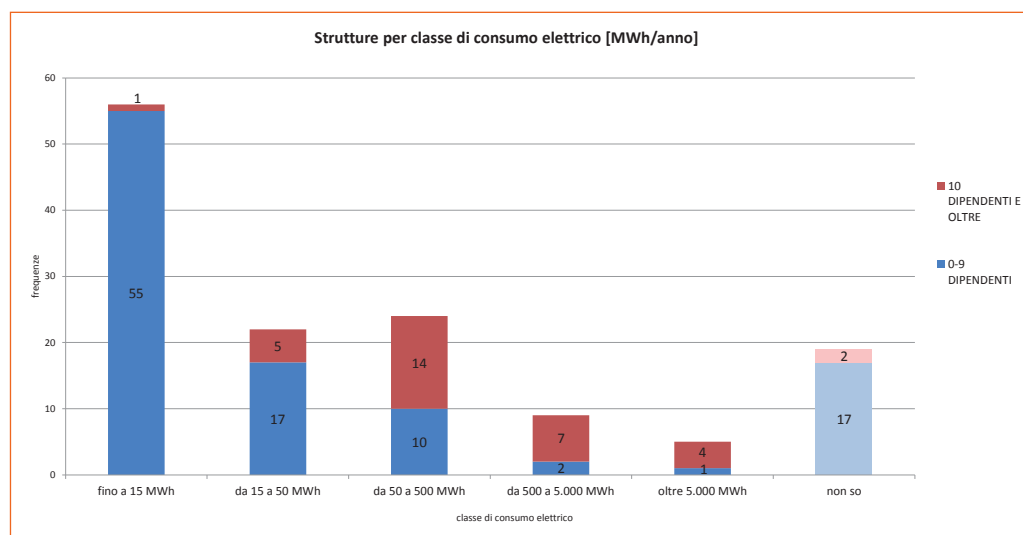
I consumi elettrici annui crescono, come prevedibile, con la dimensione aziendale, con una particolare concentrazione delle piccole imprese al di sotto dei 15 MWh/anno.

Tabella 64 – Consumi elettrici – Valori assoluti e percentuali

STRUTTURE PER CLASSE DI CONSUMO ELETTRICO						
risposta	0-9 DIPENDENTI		10 DIPENDENTI E OLTRE		TOTALE	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%	Valori assoluti	%
fino a 15 MWh	55	53,9	1	3,0	56	41,5
da 15 a 50 MWh	17	16,7	5	15,2	22	16,3
da 50 a 500 MWh	10	9,8	14	42,4	24	17,8
da 500 a 5.000 MWh	2	2,0	7	21,2	9	6,7
oltre 5.000 MWh	1	1,0	4	12,1	5	3,7
non so	17	16,7	2	6,1	19	14,1
TOTALE	102	100,0	33	100,0	135	100,0

Fonte: indagine diretta

Figura 75 – Consumi elettrici – solo valori assoluti



Fonte: indagine diretta

I consumi elettrici medi sono stati stimati per tre classi dimensionali¹³, prendendo in considerazione anche le aziende con oltre 50 dipendenti che presentano consumi elettrici sensibilmente più elevati rispetto alle altre due classi.

Tabella 65 – Stima del consumo elettrico – Valori medi

STIMA DEL CONSUMO ELETTRICO MEDIO ANNUO			
	0-9 DIPENDENTI	10-49 DIPENDENTI	50 DIPENDENTI E OLTRE
Energia elettrica [MWh/anno]	32,5	262,4	4.748

Fonte: indagine diretta

6.8 I carburanti utilizzati per i veicoli aziendali

Un altro elemento utile ad avere un quadro esauriente dei fabbisogni energetici delle industrie è il tipo di combustibile dei veicoli aziendali eventualmente utilizzati e le quantità di carburante consumate. Il consumo medio di benzina non è stato calcolato essendo stati rilevata la quantità di carburante utilizzata solo in tre casi, mentre il consumo medio di gasolio è pari a circa 2.200 litri/anno.

Tabella 66 – Carburanti utilizzati per i veicoli aziendali – Valori assoluti e percentuali

CARBURANTI	Valori assoluti	%
Gasolio	43	42,2
Benzina	7	6,9
Gasolio e benzina	3	2,9
Metano	1	1,0
Non ha mezzi aziendali	48	47,1
TOTALE	102	100,0

Fonte: indagine diretta

¹³ Dalla classe relativa alle imprese fino a 10 dipendenti sono state escluse, per il calcolo del consumo medio, due imprese che, per il particolare processo produttivo, presentavano consumi particolarmente elevati rispetto alle altre della stessa dimensione.



