

Codice progetto: 16006AL

Livello/Fase: 01

Elaborato: 16006AL_01D01xR_B



COMUNE DI SOSPIROLO
PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA

PAES
PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

INQUADRAMENTO E PROPOSTE

ELABORATO 1 – Relazione conclusiva

revisione B

Gennaio 2018



TPI Ingegneria s.r.l.
Tecnologie e Progettazioni Integrate

Ingegneria Civile, dei Trasporti e Sistemi Informativi

sede legale: via XXXI Ottobre, n 23 - 32032 Feltre (BL)

tel. e fax 0439.190.16.81 - e-mail: info@tpinet.it

Capitale sociale € 10.000,00 i.v. – C.F. e P.IVA 01085600250



ECO-Management
Tecnologie per l'ambiente

sede legale: Via Emilia, 7, Monselice (PD)

Tel. 049 0990550



Indice dei contenuti

1 INTRODUZIONE.....	3
2 IL CONTESTO DI RIFERIMENTO.....	3
2.1 La situazione climatica.....	3
2.2 Contesto normativo.....	5
2.2.1 Scenario internazionale.....	5
2.2.2 Scenario europeo.....	5
2.2.3 Scenario nazionale.....	6
2.2.4 Scenario veneto.....	6
3 REQUISITI DEL PAES.....	7
4 QUADRO CONOSCITIVO.....	8
4.1 Inquadramento territoriale e infrastrutturale.....	8
4.1.1 La struttura del territorio.....	8
4.1.2 Cenni storici.....	9
4.1.3 Infrastrutture viarie.....	10
4.1.4 Inquadramento socio economico.....	11
4.1.5 Inquadramento climatico.....	12
4.1.6 Sintesi delle caratteristiche del parco edificatorio.....	14
4.2 inquadramento degli Aspetti energetici.....	17
4.2.1 Consumi di energia elettrica.....	17
4.2.2 Produzione di energia elettrica.....	20
4.2.3 Consumi di gas metano.....	22
4.2.4 Sintesi e trend.....	24
4.3 La struttura della mobilità.....	27
4.3.1 Il ruolo odierno della mobilità stradale nel bilancio di inquinamento ambientale.....	27
4.3.2 Le relazioni della mobilità di scambio.....	28
4.3.3 La distribuzione modale.....	30
4.4 La pubblica illuminazione.....	31
5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI (IBE).....	33
6 INIZIATIVE E AZIONI.....	34
6.1 Obiettivi generali.....	34
6.2 Il Sistema Informativo e la componente finalizzata all'ambiente.....	35
6.2.1 Descrizione generale dell'azione.....	35
6.2.2 Descrittori sintetici.....	37
6.2.3 Metodo di valutazione.....	37
6.3 Ammodernamento della rete della pubblica illuminazione.....	37
6.3.1 Descrizione generale dell'azione.....	37
6.3.2 Descrittori sintetici.....	39
6.3.3 Metodo di valutazione.....	39
6.4 Verifica dell'efficienza nella raccolta rifiuti.....	39
6.4.1 Descrizione generale dell'azione.....	39
6.4.2 Descrittori sintetici.....	40

6.4.3 Metodo di valutazione.....	40
6.5 Informatizzazione dei servizi comunali.....	40
6.5.1 Descrizione generale dell'azione.....	40
6.5.2 Metodo di valutazione.....	41
6.6 Sintesi delle azioni.....	41
7 APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DEI DATI SUL PATRIMONIO EDILIZIO.....	43
8 APPENDICE B – RAPPRESENTAZIONE PER FRAZIONE DEI DATI SUI CONSUMI.....	45
9 APPENDICE C – RAPPRESENTAZIONE DELLE RELAZIONI DI SCAMBIO DELLA MOBILITÀ.....	51

1 INTRODUZIONE

L'agenda internazionale ha posto, da tempo, la questione dell'effetto serra al centro di molte azioni, in considerazione delle sue pesanti implicazioni climatiche. Soprattutto l'Europa ha messo in atto delle importanti iniziative su scala continentale al fine di ridurre le emissioni di CO₂ tramite direttive e regolamenti vincolanti per tutti i paesi membri.

Si è soprattutto cercato di conciliare la riduzione di emissioni e l'aumento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili con una maggior competitività del sistema energetico europeo, anche tenendo conto dell'elevata dipendenza del continente da fonti energetiche fossili provenienti da fuori Europa.

Soprattutto in Italia, per la sua struttura produttiva che rimane manifatturiera e ad alta intensità energetica, tale aspetto risulta difficile da gestire, anche a causa di fattori storici come la dipendenza dal gas metano per la produzione di energia elettrica, la struttura del sistema di trasporti molto orientato verso i trasporti su gomma, la bassa efficienza del parco edilizio, ecc.

In quest'ottica l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili possono essere fattori di sviluppo nel momento in cui permettono di liberare risorse da reinvestire nel sistema paese.

Queste premesse si sono tradotte a livello locale in obiettivi regionali vincolanti, già fissati nel decreto del Ministero per lo Sviluppo economico del 15 marzo 2012 "Definizione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili" (Burden Sharing).

In questo senso il cosiddetto Patto dei Sindaci l'adesione volontaria dei Comuni europei agli obiettivi del "20-20-20" (riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020, ed aumento del 20% dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili) risulta essere lo strumento principe che, collegando virtuosamente tutte queste letture del problema energetico, e legando le realtà locali al governo europeo, supera le politiche nazionali e anticipa concretamente misure che risultano inderogabili.

2 IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

2.1 La situazione climatica

Per lunga parte della vita del nostro pianeta la concentrazione naturale di CO₂ nell'atmosfera ha subito una variabilità che, pur con oscillazioni, si muoveva all'interno di un ben determinato range di valori. Con l'avvento dell'era industriale si è poi osservato un repentino e accelerato incremento dei valori di anidride carbonica, ulteriormente accentuato dalla crescita della popolazione mondiale.

Ciò ha mosso la necessità che le Istituzioni, come vedremo meglio nel paragrafo successivo, si attivassero per correggere una tendenza che nel lungo periodo può avere potenziali effetti devastanti.

Il clima, di cui molto oggi si parla, è l'insieme degli effetti derivati da azioni e eventi, naturali o antropici, accaduti in un ampio lasso di tempo e come tale ogni politica che su di esso voglia incidere deve svilupparsi su un altrettanto adeguato orizzonte temporale.

Il quadro della situazione italiana, come tassello di un contesto mondiale più ampio, è brevemente descritto da alcuni grafici contenuti in un rapporto dell'ISPRA del 2016¹. I dati sono esposti per macro settore:

- Energie: rappresenta il dato di emissioni derivanti dal consumo di energie, condizionale dall'uso dei combustibili utilizzati per la produzione dell'energia utilizzata;
- Processi Industriali: raccolgono i dati delle emissioni prodotte dai processi di produzione, al netto del consumo energetico di cui al punto precedente;
- Agricoltura: raccolta delle emissioni afferenti ai processi agricoli;
- LULUCF: settore introdotto per la stima delle emissioni, ma anche degli assorbimenti, di gas serra derivanti da uso o cambiamento di uso delle terre e selvicoltura (Land Use, Land Use Change and Forestry);
- Rifiuti: emissioni derivanti dai processi di gestione dei rifiuti.

Settore	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Consumo di Energie	422,15	435,47	454,27	476	421,3	407,81	384,45	358,71	339,8
Processi Industriali	40,31	37,96	38,46	45,56	34,76	34,79	31,83	30,87	30,27
Agricoltura	36,2	36,21	35,63	33,12	30,96	31,49	31,92	30,79	30,34
LULUCF	-6,07	-24,73	-18,99	-31,59	-34,36	-25,36	-17,85	-30,83	-26,62
Rifiuti	23,26	23,81	26,13	24,22	21,4	20,71	20,52	18,52	18,19
Totale	515,85	508,72	535,49	547,32	474,07	469,43	450,87	408,06	391,97

Tabella 2.1.1: Totale nazionale delle emissioni e degli assorbimenti gas serra nel periodo 1990-2014, per macro settore, espresse in Gg equivalenti di CO₂. Fonte: ISPRA Rapporto 2016.

¹ ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2014 – National Inventory Report 2016

Come evidente dalla Tabella 2.1.1 e dalle Figure 2.1.1 e 2.1.2 molti passi in avanti sono stati realizzati negli ultimi 25 anni e le iniziative Istituzionali, di cui il PAES è parte, mirano a perseguire e rafforzare la strada dell'ottimizzazione delle risorse e del contenimento delle emissioni in atmosfera.

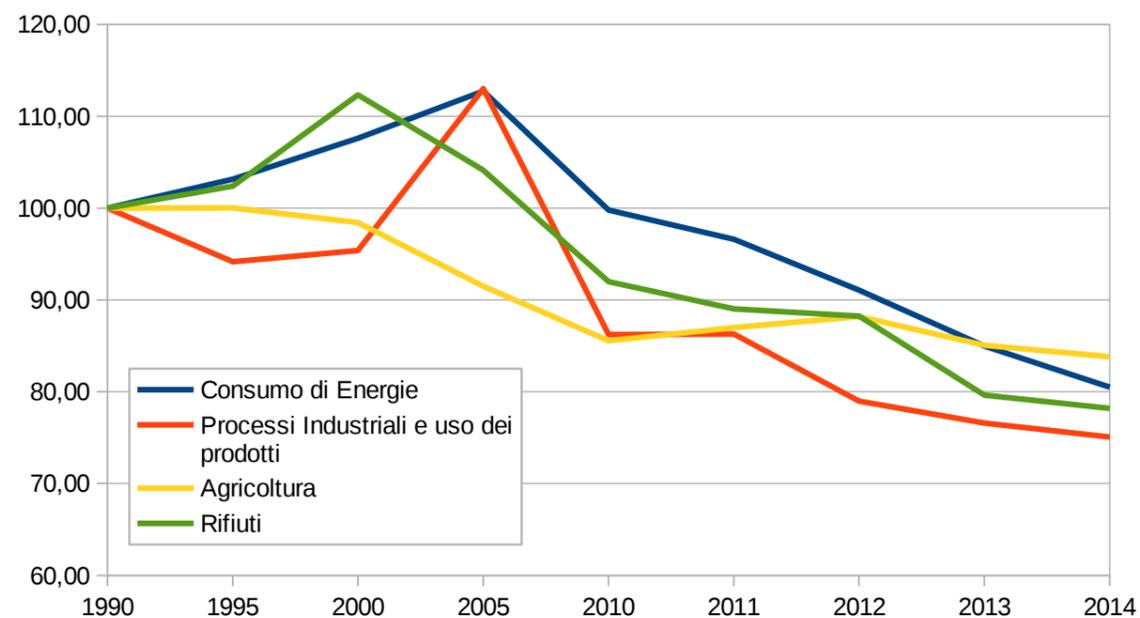


Figura 2.1.1: Trend di variazione dei gas serra per macro settore, posti a 100 i valori relativi all'anno 1990. Fonte: elaborazione su dati ISPRA.

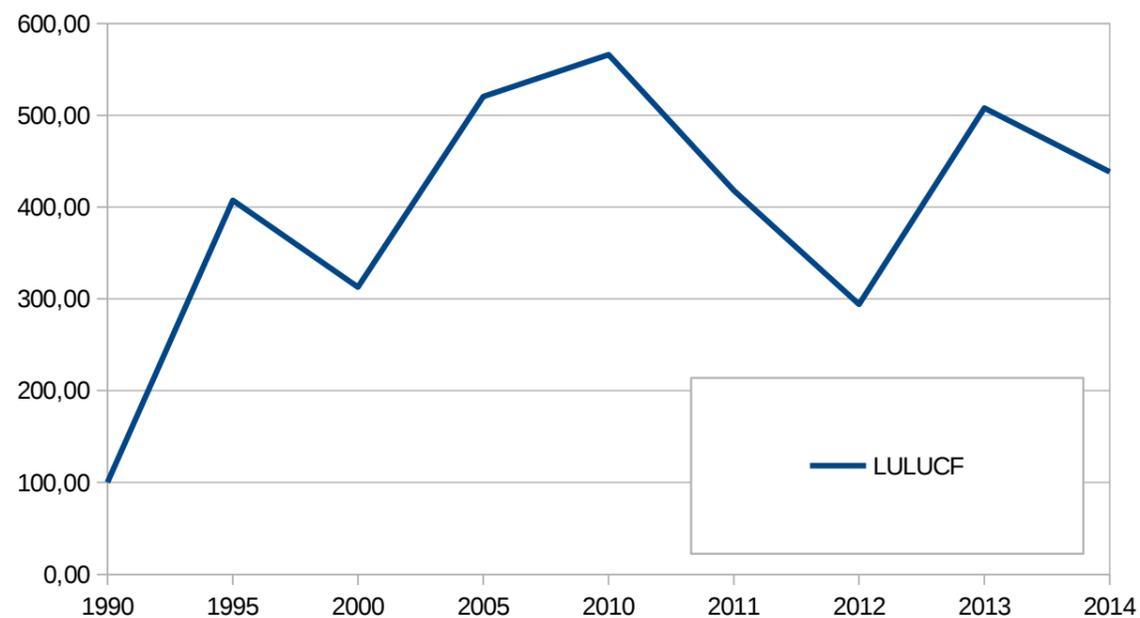


Figura 2.1.2: Trend di variazione dei gas serra per il settore LULUCF, posto a 100 i valori relativi all'anno 1990. Fonte: elaborazione su dati ISPRA.

Il settore delle energie, in particolare, va analizzato in alcune delle sue sub componenti, di cui si tratterà anche nel seguito, per meglio comprendere quali siano gli ambiti su cui può risultare più opportuno ed efficace agire.

Nel grafico di Figura 2.1.3 è rappresentata la tendenza della quantità di emissioni di CO₂ in relazione alla variazione del Prodotto Interno Lordo e del consumo di energia. L'andamento riferito all'Intensità di CO₂ rappresenta la quantità di sua emissione per unità di energia consumata. Alcune visioni per sub settore sono invece rappresentate nelle Figure 2.1.4 e 2.1.5. In particolare nella prima delle due figure si osserva come la CO₂ sia l'elemento sui cui porre maggior attenzione in relazione alla sua incidenza.

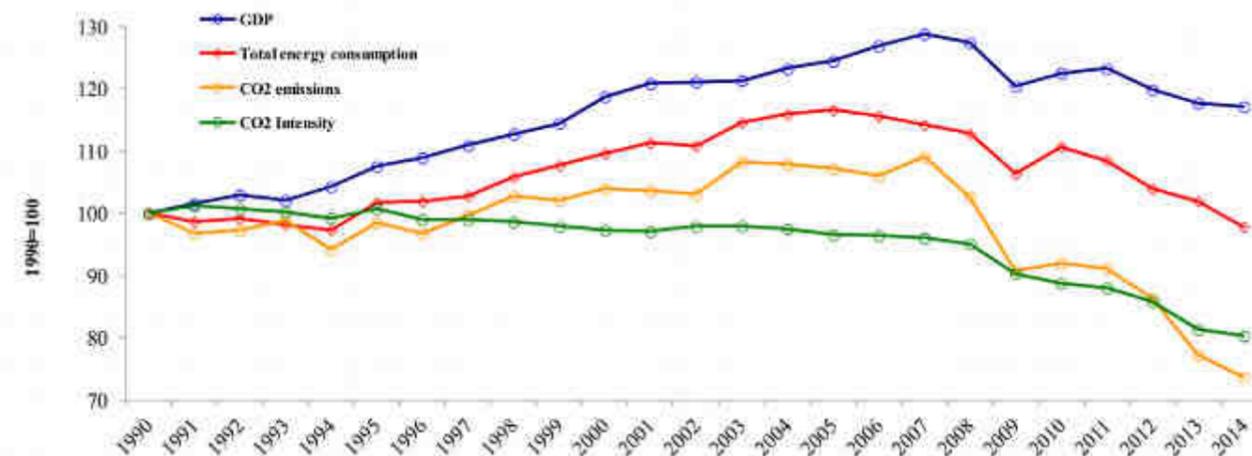


Figura 2.1.3: Trend di emissione nazionale di CO₂ dal 1990 al 2014 rapportato ad alcuni indicatori economici. Fonte: ISPRA Rapporto 2016.

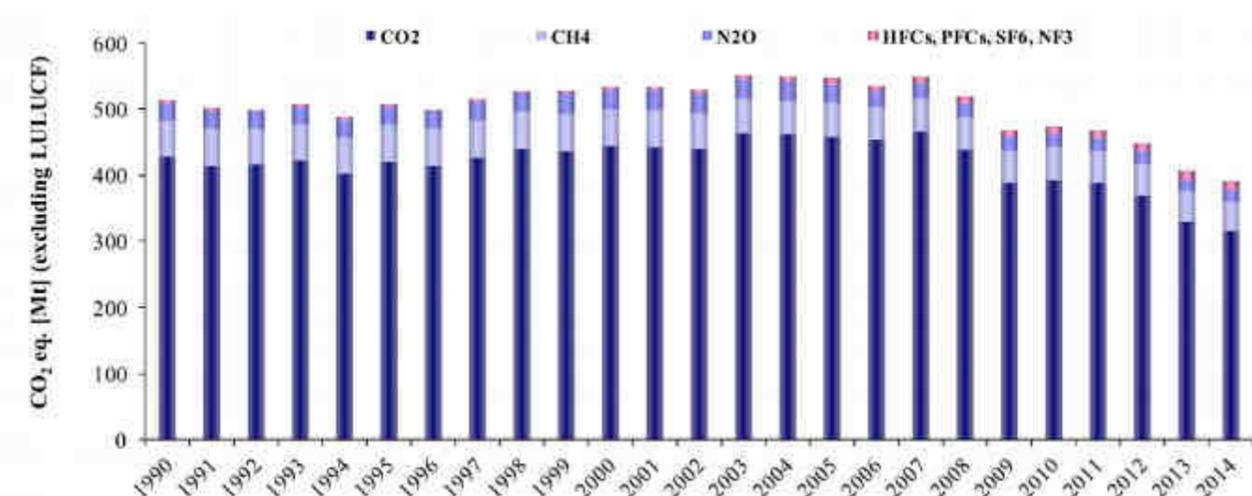


Figura 2.1.4: Trend di emissione nazionale di gas serra dal 1990 al 2014 in Mt equivalenti di CO₂ per elemento emesso. Fonte: ISPRA Rapporto 2016.

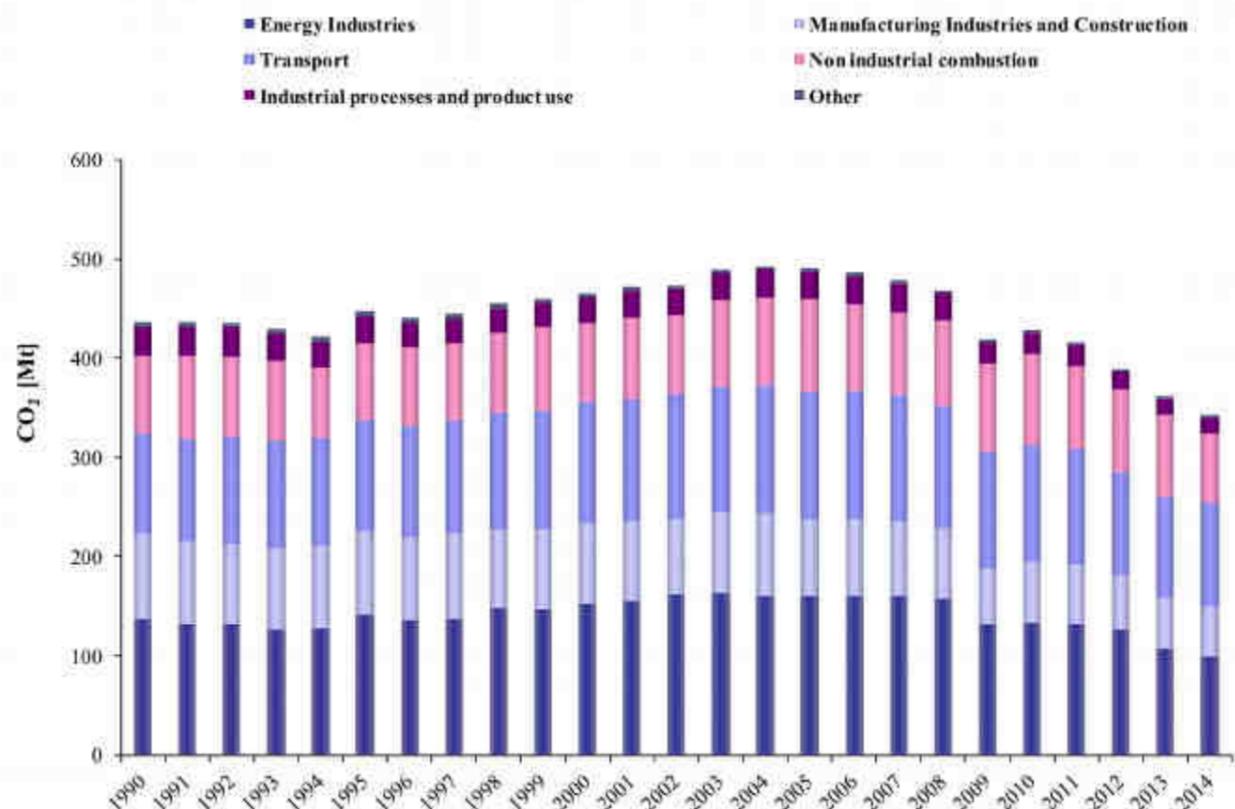


Figura 2.1.5: Trend di emissione nazionale di CO₂, espresso in Mt per settore. Fonte: ISPRA Rapporto 2016.

2.2 Contesto normativo

Il Patto dei Sindaci è uno degli strumenti presenti nel quadro delle politiche europee volte alla riduzione dei consumi energetici, all'aumento della quota delle rinnovabili, alla riduzione delle emissioni di CO₂, all'incentivazione dell'innovazione tecnico-scientifica. I tre obiettivi cardine che la Commissione UE intende raggiungere sono sostenibilità ambientale, indipendenza energetica e competitività dell'economia. Di seguito si riporta la lista dei principali provvedimenti varati negli ultimi anni da Bruxelles e del loro principale impatto sul territorio a cui il PAES si riferisce.

2.2.1 Scenario internazionale

Per la prima volta nel 1992 la Conferenza mondiale delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro portò all'approvazione di convenzioni su alcuni specifici problemi ambientali (tutela delle foreste, clima, biodiversità) nonché della "Carta della Terra", in cui venivano indicate alcune direttive su cui fondare nuove politiche economiche più equilibrate: è la nascita di Agenda 21.

Con la "Carta di Aalborg" (1994), fu fatto il primo passo per l'attuazione dell'Agenda 21 locale, firmata da

oltre 300 autorità locali durante la "Conferenza europea sulle città sostenibili", dove furono definiti i principi base orientati alla sostenibilità delle città e dei primi indirizzi per i piani d'azione locali.

A breve distanza dalla conferenza di Rio de Janeiro la comunità internazionale tornò a riunirsi per discutere dei problemi ambientali e di riscaldamento globale: l'occasione fu la conferenza di Kyoto, (Giappone dicembre 1997). Il Protocollo di Kyoto, approvato dalla Conferenza delle Parti, è un atto esecutivo che contiene le prime decisioni relativamente agli impegni ritenuti più urgenti e prioritari. Il Protocollo impegnò i paesi industrializzati e le economie in transizione a ridurre del 5% entro il 2012 le principali emissioni antropogeniche di 6 gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del pianeta.

Il Protocollo prevedeva che la riduzione complessiva del 5% delle emissioni di anidride carbonica, rispetto al 1990 (anno di riferimento), venisse ripartita tra Paesi dell'Unione Europea, Stati Uniti e Giappone; per gli altri Paesi, il Protocollo prevedeva stabilizzazioni delle emissioni o aumenti contenuti, ad eccezione dei Paesi in via di sviluppo per i quali non si poneva limitazione all'aumento.

Al fine di raggiungere tali obiettivi, il trattato definì inoltre meccanismi relativamente flessibili per la contabilizzazione e lo scambio delle quote di emissioni, utilizzabili dai Paesi per ridurre le proprie emissioni (come ad esempio l'Emissions Trading).

La quota di riduzione dei gas-serra fissata per l'Unione Europea fu dell'8%, tradotta poi dal Consiglio dei Ministri dell'Ambiente in soglie differenti per i singoli Stati membri. In particolare, per l'Italia fu stabilito l'obiettivo di riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

2.2.2 Scenario europeo

Nel gennaio 2007 la Commissione presentò alcuni provvedimenti in tema di energia ed una comunicazione intitolata "Una politica energetica per l'Europa". In questo documento il Consiglio europeo riconosceva l'importanza di un approccio rivolto a garantire un'energia sostenibile, competitiva e sicura.

Nel piano d'azione approvato dal Consiglio Europeo vengono individuati alcuni elementi chiari e in particolare un mercato interno dell'energia fluido, mutua solidarietà tra i paesi europei in caso di crisi, obiettivi impegnativi in materia di efficienza energetica e di energie rinnovabili, quadri normativi chiari per gli investimenti nelle tecnologie.

L'impegno sottoscritto dal Consiglio Europeo fu contraddistinto dallo slogan "Energia per un mondo che cambia: una politica energetica per l'Europa – La necessità di agire", riassunto nello slogan 20-20-20 (riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020, ed aumento del 20% dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili). L'impegno indica la necessità di fissare obiettivi di lungo termine, a cui devono tendere le politiche di breve e medio termine.

Il 17 dicembre 2008 il Parlamento Europeo approvò sei risoluzioni legislative che avevano ad oggetto:

- produzione energetica da fonti rinnovabili;
- Emission trading system dei gas a effetto serra;
- impegno finalizzato alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra;
- stoccaggio del biossido di carbonio in bacini geologici;
- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra provenienti dai carburanti;
- riduzione delle emissioni delle autovetture nuove.

In questo contesto la Commissione Europea lanciò un'iniziativa rivolta agli enti locali di tutti gli Stati Membri, chiamata "Patto dei Sindaci". Il Patto prevede un impegno dei Sindaci direttamente con la Commissione, per raggiungere almeno una riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ rispetto ai livelli del 1990, entro il 2020. Elemento fondamentale del Patto è il Piano d'Azione che dettaglia le iniziative previste e deve essere presentato entro un anno dalla firma.

2.2.3 Scenario nazionale

Su un corpus di normative in campo energetico già molto esteso si è innestata la direttiva per l'efficienza energetica (2012/27/UE, recepita in Italia dal DLgs 102/2014) che pone ai paesi membri degli ulteriori obiettivi vincolanti. I temi sui quali la direttiva pone l'accento sono:

- Edifici (articolo 4 e 5);
- Appalti pubblici (articolo 6);
- Utilities (articolo 7);
- Diagnosi energetiche (articolo 8);
- Contatori intelligenti (articolo 9);
- Contabilizzatori di calore (articolo 9);
- Informazioni sui consumi in fattura (articolo 10);
- Informazione e coinvolgimento dei consumatori (articolo 12);
- Promozione del mercato dei servizi energetici (articolo 18);
- Strumenti finanziari e fondo nazionale.

In tal senso l'Italia si è dotata di una Strategia Energetica Nazionale (SEN) che è incentrata su quattro obiettivi principali:

1. Ridurre il costo dell'energia per privati e imprese: il tema viene visto come particolarmente critico

per l'Italia;

2. Aumentare la sicurezza e ridurre la dipendenza di approvvigionamento dall'estero, soprattutto nel settore gas;
3. Favorire lo sviluppo sostenibile attraverso la crescita del settore energetico;
4. Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo ClimaEnergia 2020.

Le priorità per conseguire questi obiettivi sono le seguenti:

- a) Promozione dell'Efficienza Energetica;
- b) Sviluppo del cosiddetto "Hub del Gas sud-europeo";
- c) Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- d) Rilancio della produzione nazionale di idrocarburi;
- e) Sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico;
- f) Ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti;
- g) Efficientamento del sistema di governance.

2.2.4 Scenario veneto

Facendo seguito a un primo Piano Energetico redatto nel 2005 ma non approvato, il 9 febbraio 2017 il Consiglio regionale del Veneto ha approvato il "Piano energetico regionale - fonti rinnovabili - risparmio energetico - efficienza energetica" (PERFER).

Il Piano approvato è il primo Piano Energetico per la Regione del Veneto: è il documento programmatico che traccia le linee di indirizzo e di coordinamento del territorio veneto in materia di promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico, in attuazione a quanto previsto dal c.d. Burden sharing, implementando le direttrici di sviluppo del territorio che guideranno la Regione fino al 2020.

Il documento si articola in:

- definizione di obiettivi conformi a quelli europei (capitolo 2 "Obiettivi e Burden Sharing");
- presentazione del quadro normativo comunitario, nazionale e regionale in vigore, con particolare riferimento alle fonti rinnovabili (capitolo 3 "Quadro normativo");
- presentazione dei principali regimi incentivanti in ambito comunitario, nazionale e regionale (capitolo 4 "Regimi di sostegno");
- presentazione ed analisi dell'assetto energetico regionale (capitolo 5 "Assetto Energetico

Regionale”);

- presentazione delle infrastrutture energetiche presenti nel territorio della Regione (capitolo 6 “Infrastrutture energetiche nella Regione del Veneto”);
- descrizione dello scenario tendenziale, di efficienza e risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- definizione dei potenziali di sviluppo delle fonti rinnovabili, in termini di produzione, e potenziali di contenimento dei consumi energetici (capitolo 8 “Poterziali di contenimento dei consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili”);
- definizione di strategie di attuazione per il raggiungimento degli obiettivi (capitolo 9 “Strategie e misure di attuazione”);
- definizione del monitoraggio del Piano (capitolo 10 “Monitoraggio del Piano”);
- principali strumenti di pianificazione ed indirizzo di riferimento (capitolo 11 “Strumento di pianificazione e indirizzo di riferimento”).

3 REQUISITI DEL PAES

Come spiegato precedentemente il Patto dei Sindaci è la più importante tra le iniziative a carattere volontario decise dalla Commissione Europea ed è rivolta direttamente ai cittadini e agli enti locali. Lo scopo è che essi svolgano un ruolo preponderante nella lotta contro il cambiamento climatico. I firmatari del Patto dei Sindaci assumono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi dell'UE sulla riduzione delle emissioni di anidride carbonica e sostenere ulteriormente il pacchetto Clima-Energia dell'Unione Europea: ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% entro il 2020 attraverso misure di efficientamento energetico e la promozione, la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili è in ogni caso l'obiettivo primario.

I firmatari sono tenuti a redigere un PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) che è lo strumento principe volto a programmare come essi raggiungeranno il proprio obiettivo di riduzione di CO₂ entro il 2020: prevede un'indagine delle sorgenti di emissioni di gas serra nel territorio comunale (il cd. IBE, o “Inventario di Base delle Emissioni”), e la pianificazione di un insieme coordinato di interventi di efficientamento sul proprio patrimonio (soprattutto edifici e impianti di illuminazione pubblica), di strumenti indiretti (regolamenti, leve finanziarie) rivolti all'edilizia residenziale, alle attività economiche, alla promozione delle energie rinnovabili e della mobilità sostenibile, nonché di informazione e sensibilizzazione rivolte alle scuole e ai soggetti portatori di interessi e in generale a tutta la cittadinanza.

In ogni caso il PAES è semplicemente l'avvio del progetto complessivo connesso al Patto dei Sindaci: parte principale è proprio l'attuazione delle opere previste dal PAES e la conseguente riduzione delle emissioni di CO₂.

Il documento del PAESm presentato nel seguito, è costituito da due parti:

1. L'Inventario delle emissioni di base – IBE (BEI – Baseline Emission Inventory): strumento attraverso il quale è definito il bilancio energetico del territorio comunale. L'IBE fornisce informazioni sulle emissioni di CO₂ nel territorio comunale, quantifica la quota di CO₂ da abbattere, individua le criticità e le opportunità per uno sviluppo energeticamente sostenibile del territorio e le potenzialità in relazione allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.
2. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – PAES (SEAP – Sustainable Energy Action Plan), che individua una serie di azioni che l'Amministrazione intende attuare, direttamente o indirettamente, al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione di CO₂ definiti nell'IBE.

4 QUADRO CONOSCITIVO

4.1 Inquadramento territoriale e infrastrutturale

Per un approccio utile a favorire l'analisi delle varie implicazioni del tema energetico in un contesto come quello del comune di Sospirolo è bene anticipare alcuni elementi di inquadramento di quel territorio che il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) va ad interessare. L'intento è quello di fornire un quadro in cui contestualizzare le iniziative e i dati specifici, con riferimento ai temi connessi alla struttura e alla caratterizzazione del comune e delle attività che in esso sono insediate.

4.1.1 La struttura del territorio

Per la descrizione ci si avvale dell'Allegato alla Dgr n. 2896 del 18 settembre 2007, relativo alla variante di PRG, della quale il documento citato rappresenta l'analisi effettuata dalla Commissione prevista dall'art. 27 della LR del Veneto 11/2004. Tale riferimento è finalizzato a mantenere una congruenza di visione tra i vari atti di pianificazione e di programmazione del Comune, tra cui il PAES, appunto, assume parte attiva. Il territorio del comune di Sospirolo si colloca nel settore pedemontano della vallata che mette in relazione le due polarità principali di Feltre e di Belluno (Figura 4.1.1).

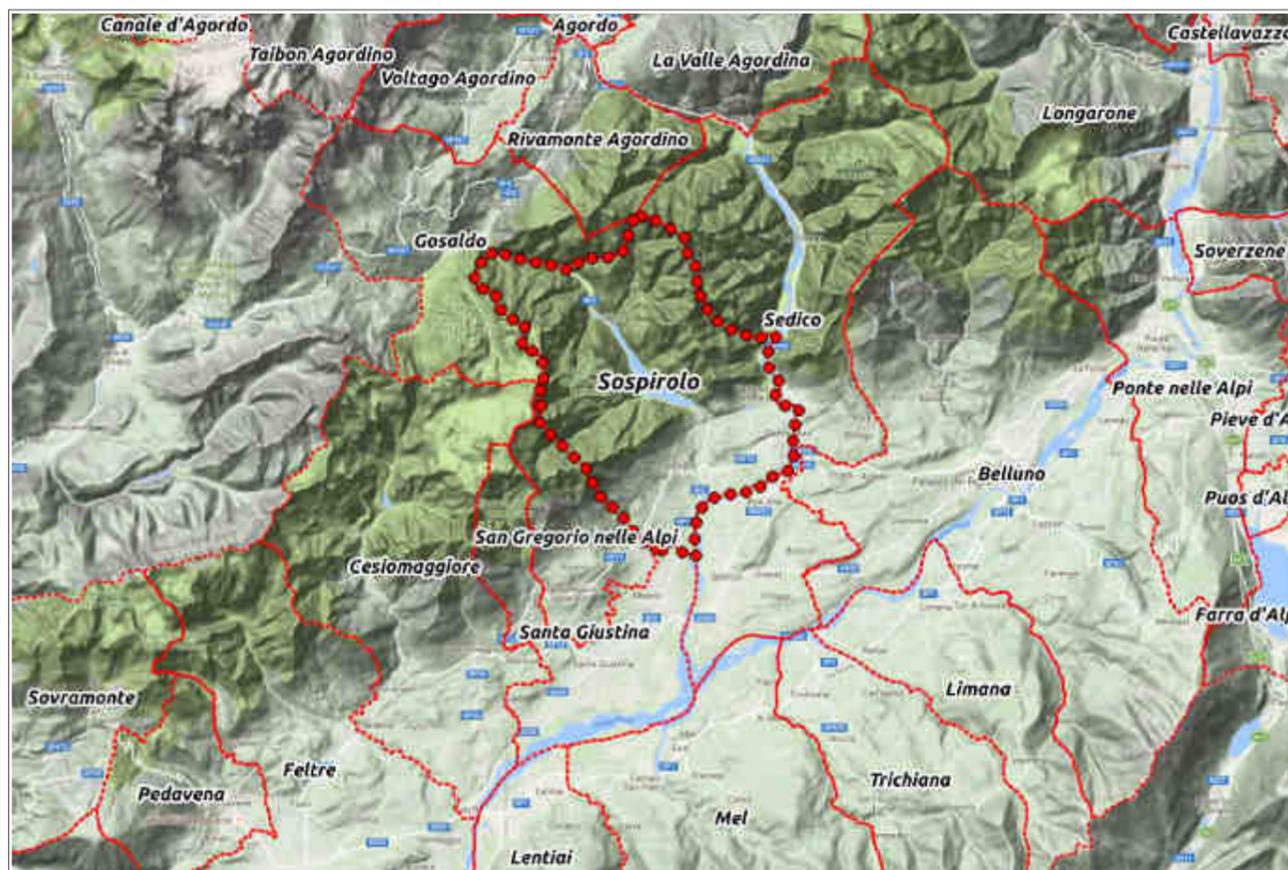


Figura 4.1.1: Inquadramento del territorio del comune di Sospirolo. Base: Google Maps Physical

L'ambito è quello disegnato dallo sbocco della stretta valle del torrente Mis che qui si immette nel fiume Cordevole.

La toponomastica di molte delle località di cui si compone il comune, è di origine latina e il nome Sospirolo sembra derivare da "sub speronem", sotto lo Sperone, nome appunto del monte che sovrasta parte dell'abitato.

L'edificato storico è disposto sul territorio in funzione delle vie principali utilizzate dalla popolazione ed è strutturato in centri distinti, ma interconnessi. La realtà insediativa di Sospirolo infatti è simile a quella di molti altri comuni posti sulla sponda destra del Piave, nel tratto che percorre la Valbelluna, quali San Gregorio, Cesiomaggiore, Pedavena, posti alle pendici della catena montuosa costituita dalle vette feltrine e dai Monti del Sole.

La struttura del comune di Sospirolo è quella di un sistema di piccoli centri dal carattere rurale-montano, posizionati lungo un versante che va da S. Zenon fino a S. Gottardo, passando attraverso gli abitati di Maras, Susin, Sospirolo, Volpez, Mis, Regolanuova. (Figura 4.1.2).



Figura 4.1.2: Localizzazione degli agglomerati storici che rappresentano le frazioni del comune. Base: Bing Aerial

Per uno sguardo di maggior dettaglio sulla distribuzione degli insediamenti e sulle loro caratteristiche possiamo servirci di due fonti ufficiali. La prima costituita dalle sezioni censuarie relative al Censimento della Popolazione Istat 2011, con le quali sono identificate le zone di presenza dell'edificato (Figura 4.1.3), discriminate con toni di colore diverso se esse sono afferenti ad ambiti classificabili come centrali, piuttosto che rappresentanti nuclei urbani di minor dimensione o se ambiti destinati all'attività produttiva.

Tale rappresentazione può essere assunta per la definizione dei centri abitati, intesi in senso allargato, oltre quella che è la stretta definizione normativa.

La seconda fonte è invece riportata in Figura 4.1.4 ed è rappresentata da un estratto dal documento di programmazione del territorio del comune di Sospirolo. Nella figura sono delimitate le zone in cui è presente dell'edificato, qualora esso appartenga alle zone Acs, B, C1 e D1. Rappresenta in termini ufficiali quelli che vanno considerati come i veri e propri centri abitati, in quanto con tale perimetrazione essi sono stati approvati dagli organi di governo locale.

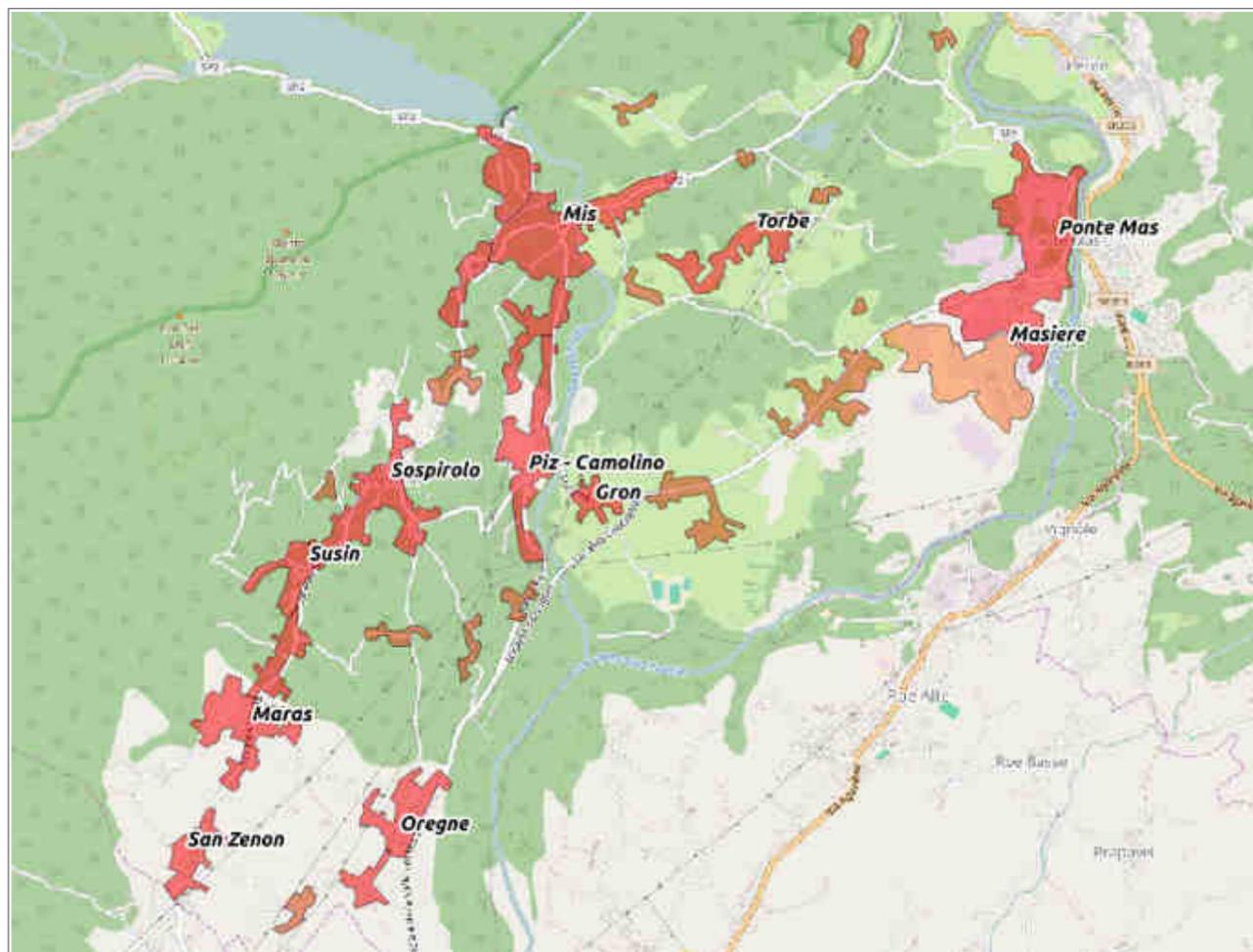


Figura 4.1.3: Sezioni censuarie relative agli ambiti edificati (rosso = centrali; marrone = nuclei; arancio = produttivo).
Fonte progetto Censimento Istat 2011 su base OpenStreetMap.

Tra le ulteriori zonizzazioni che esprimono vincoli di rilievo posti sul territorio comunale va considerata la presenza dell'ambito del Parco delle Dolomiti Bellunesi, con i suoi SIC e ZPS. Il Parco rappresenta infatti una rilevante risorsa per il comune, da trattare non solamente in termini ambientali, ma anche in termini economici, per l'indotto determinato dalla sua valorizzazione.

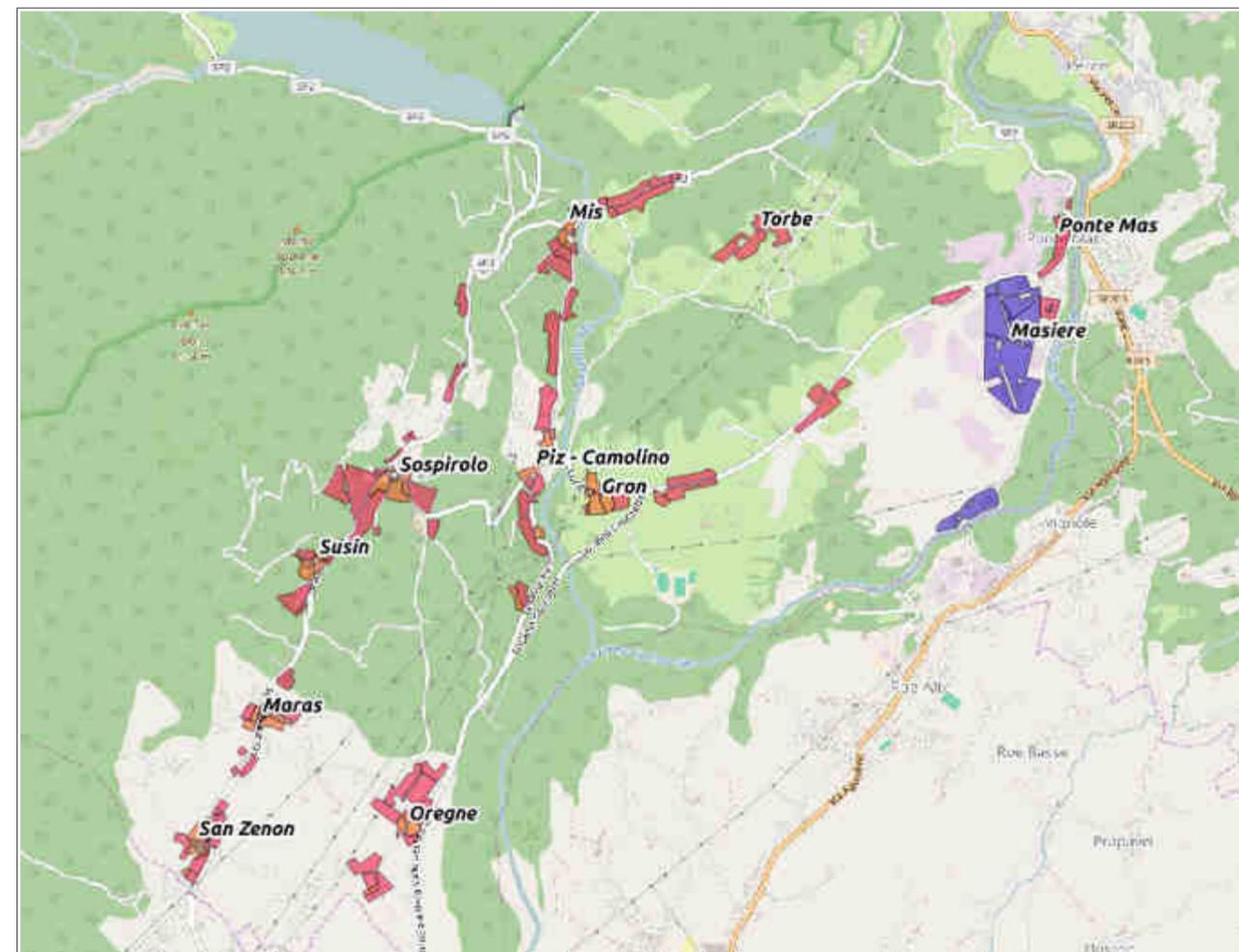


Figura 4.1.4: Zone omogenee che definiscono i centri abitati ai sensi del PRG (arancio = centri storici; rosa = aree residenziali; azzurro = aree industriali). Fonte: PRG su base OpenStreetMap.

4.1.2 Cenni storici

I ritrovamenti in Val Falcina risalenti all'età del bronzo testimoniano la presenza dell'uomo nel territorio già intorno al XIII secolo a.C. Numerose sono anche le testimonianze ed i reperti archeologici di età romana, fra cui alcune tombe ad Oregne e una lapide presso la chiesetta di San Michele ai Pascoli.

I centri, distribuiti sul territorio sono ricchi di evidenze di carattere paesaggistico, ma anche storico e culturale, dove agli ambiti rurali si alterna il sistema delle ville o degli edifici di culto, questi ultimi strutturati, già a partire dall'epoca medioevale, come insieme diffuso di cappelle, capitelli votivi e ospizi. Tra essi vale la pena citare i manufatti quali la chiesa a San Gottardo, il capitello a Susin o la più famosa Certosa a

Vedana.

Pur con struttura diversa dell'edificato ciò che accomuna storicamente i vari insediamenti è il carattere compatto delle aggregazioni, dove ciascuna costituisce un sistema dai margini ben definiti interspaziata dalle altre dal paesaggio agricolo circostante.

Un ulteriore valore al territorio è dato, a partire dal XV secolo, dalla politica della Serenissima e dall'interesse di alcune facoltose famiglie nobiliari (Agosti, Sandi, Miari), che una volta trasferiti in Valbelluna una parte dei loro interessi, favoriscono lo sviluppo di un edificato di pregio ai margini dei nuclei urbani (villa Miari a Susin, villa Zanchi a Maras, villa Zasso a Moldoi, villa Buzzatti e villa Agosti a Gron).

Il sistema dei piccoli agglomerati urbani si accompagna quindi a un sistema delle ville collocate in posizioni paesaggisticamente strategiche, che unitamente alle presenze dedicate ai luoghi di culto rappresentano i principali valori architettonici presenti nel territorio.

4.1.3 Infrastrutture viarie

L'analisi delle caratteristiche delle infrastrutture viarie e nella fattispecie della rete stradale rappresenta la condizione di partenza per la programmazione delle strategie e delle iniziative da attuare in relazione al tema dei trasporti. Nel seguito è fornito un inquadramento generale della dimensione della rete, della sua struttura e della tipologia di utenza che essa va a servire.

La maglia stradale interna al comune di Sospirolo consta di circa 90 km di strade, dei quali una quota del 29% afferisce alle strade Provinciali e la rimanente parte alle strade Comunali (Tabella 4.1.1). Il territorio del comune non è attraversato né da elementi della rete nazionale (strade Statali) né da Strade Regionali, che tuttavia lo lambiscono a sud e a ovest con la SR 203. Una parte della rete stradale, per uno sviluppo di pochi chilometri, presenta situazioni non pavimentate o rurali e con vincoli al transito motorizzato e pertanto hanno poca incidenza con gli intenti di questo studio.

La struttura portante del sistema è quindi rappresentata dalle due strade provinciali, le quali svolgono un ruolo sensibilmente diverso, non solo l'una dall'altra, ma anche tra tratte della stessa strada (Figura 4.1.5).

La SP 12 "Pedemontana" nel tratto tra San Zenon e Gron va a servire relazioni tendenzialmente di breve distanza lungo appunto l'asse Pedemontano. Il tratto compreso tra Gron e Ponte Mas va invece a integrare il ruolo svolto dalla SP 2 "della Val del Mis", da Oregne fino a Gron, quale sistema di interconnessione tra la SS 50 "del Grappa e Passo Rolle" e la SR 203 "Agordina".

La rimanente parte della SP 2, da Gron verso nord ha un ruolo prevalente di collegamento con la Val del Mis, particolarmente frequentata solamente in periodo estivo, ed in forma più continuativa durante tutto l'anno, ma con volumi di traffico molto contenuti e caratterizzati dalle relazioni tra Sospirolo e i Comuni di Gosaldo e Rivamonte Agordino.

Il diverso ruolo delle due strade provinciali nel tratto che da sud giunge fino a Gron è evidente anche dai dati di traffico acquisiti all'altezza di Maras sulla SP 12 e lungo la nuova variante alla SP 2 tra Piz e Gron, riportati nelle Tabelle 4.1.2 e 4.1.3.

Il ruolo di collettore, svolto dalla SP 2 e dalla parte orientale della SP 12, rispetto alle relazioni tra la SS 50 e la SR 203 induce su tali tratte un'entità del traffico superiore a quanto invece registrabile nel tratto occidentale della SP 12. La diversità è ulteriormente marcata se si va ad osservare la componente veicolare e il peso dei mezzi commerciali, leggeri o pesanti, rispetto al transito totale, specialmente nelle giornate feriali.

La variante tra Piz e Gron, realizzata in anni recenti, si è resa appunto necessaria per risolvere la situazione di elevato conflitto esistente tra le funzioni urbane e i flussi veicolari nell'attraversamento degli abitati delle due frazioni. Un attraversamento caricato su un tratto di strada che per tracciato e per dimensione della sezione trasversale si presentava alquanto critico.



Figura 4.1.5: Struttura della rete stradale per categoria amministrativa (verdi = strade comunali; blu = strada provinciale n.12; rosso = strada provinciale n.2). Fonte: elaborazioni su base OpenstreetMap e GoogleMaps.

Tipo di strada	Lunghezza (km)	Quota
Strada chiusa asfaltata	3,1	3,5%
Strada chiusa sterrata	9,1	10,2%
Strada transitabile Comunale	51,2	57,4%
Strada transitabile Provinciale	25,8	28,9%
TOTALE	89,2	100,0%

Tabella 4.1.1: Classificazione della rete comunale per vincolo di transito, pavimentazione e categoria Amministrativa.

Strada	Direzione	Feriale	Sabato	Domenica	Media tot
SP12	Sospirolo	676	745	515	664
	Santa Giustina	624	671	457	606
TOTALE		1.300	1.416	972	1.270
SP2	Agordo	1.601	1.743	1.600	1.621
	Santa Giustina	1.465	1.459	1.832	1.517
TOTALE		3.066	3.202	3.432	3.138

Tabella 4.1.2: Media Veicoli per direzione e Giorno – SP 12 Km 07+000 (dati 20-26 marzo 2015) e SP 2 KM 06+200 (dati da marzo a giugno 2015), giornate feriali, prefestive, festive – 20-26 marzo 2015.

Strada	Giorno	Autovetture		Commerciali leggeri		Commerciali pesanti		Totale Assoluti
		Assoluti	%	Assoluti	%	Assoluti	%	
SP12	Feriale	1.204	92,6%	76	5,9%	20	1,5%	1.300
	Sabato	1.356	95,8%	42	3,0%	18	1,3%	1.416
	Festivo	959	98,7%	11	1,1%	2	0,2%	972
SP2	Feriale	2.701	88,1%	265	8,6%	101	3,3%	3.066
	Sabato	3.008	93,9%	147	4,6%	47	1,5%	3.202
	Festivo	3.283	95,7%	112	3,3%	37	1,1%	3.432

Tabella 4.1.3: Distribuzione in classi veicolari – SP 12 Km 07+000 (dati 20-26 marzo 2015) e SP 2 KM 06+200 (dati da marzo a giugno 2015), giornate feriali, prefestive, festive – 20-26 marzo 2015.

4.1.4 Inquadramento socio economico

Una caratterizzazione del comune legata all'analisi delle dinamiche di variazione della popolazione è rappresentata sinteticamente dalle Figure 4.1.6 e 4.1.7. Il comune di Sospirolo attualmente conta circa 3.140 abitanti, tendenzialmente in diminuzione negli ultimi 20 anni, in quantità comunque contenuta, con una media di riduzione dello 0,3% all'anno, alternando periodi di maggior calo ad alcuni di sensibile ripresa.

Una riduzione marcata del numero di abitanti ha segnato buona parte del passato del comune che agli

inizi del secolo scorso sfiorava i 5.000 residenti, drasticamente ridimensionatisi a partire dalla metà degli anni '60. Il comportamento registrato negli anni più recenti, se analizzato per fasce di età, presenta tendenze variabili. La Figura 4.1.7 in particolare rende evidenti tali diversità. Fissando ad un valore 100 la quantità di popolazione totale corrispondente all'anno 1995, così come di ciascuna fascia d'età analizzata, e proporzionando i valori espressi dalle annualità successive, si rendono comparabili le diverse dinamiche di variazione. L'osservazione di come il numero di abitanti si sia ridotto nel complesso è vista come effetto prevalente della contrazione della fascia di età compresa tra 0 e 44 anni, soprattutto per la sua parte compresa tra i 20 e i 44 anni, con una nuova accelerazione del fenomeno negativo a partire dal 2008.

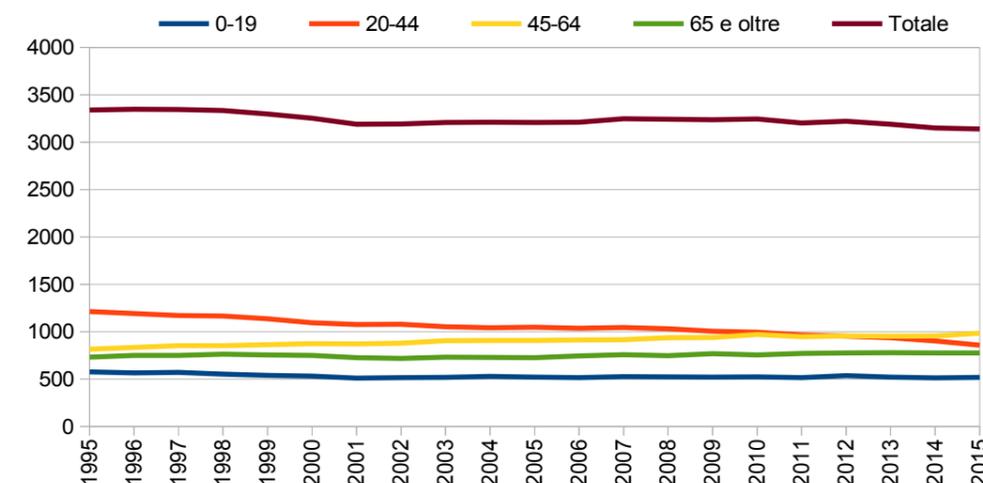


Figura 4.1.6: Dinamiche della popolazione totale e per macro classi di età nel periodo 1995-2015, valori assoluti. Fonte: Servizio statistico Regionale del Veneto.

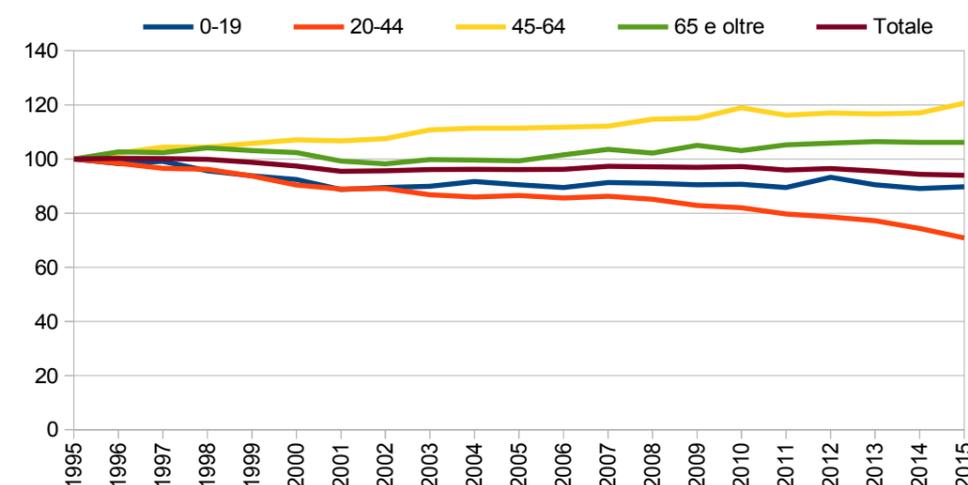


Figura 4.1.7: Variazione relativa delle popolazione totale e per macro classi di età nel periodo 1995-2015, fissati a 100 i valori di riferimento dell'anno 1995. Fonte: Servizio statistico Regionale del Veneto.

Di direzione opposta è invece la variazione nelle classi di età superiore che hanno registrato una crescita tale da compensare gran parte del calo delle classi inferiori, con un incremento più marcato nella categoria compresa tra i 45 e i 64 anni.

Spostando lo sguardo alle Figure 4.1.8 e 4.1.9 andiamo invece ad osservare la dinamicità della componente economica del comune di Sospirolo, in termini di unità locali delle imprese e degli addetti che esse occupano.

Un'osservazione di dettaglio rispetto alla categoria economica mostra un andamento variabile tra le macro classi ATECO, alcune in crescita, altre invece in calo. A livello aggregato tuttavia appare evidente una leggera riduzione, al 2011, delle unità locali e, in forma più marcata degli addetti che in esse operano.

Nella Figura 4.1.8 i dati sono riportati sia relativamente alle imprese che alla Pubblica Amministrazione la quale, anch'essa, ha fatto registrare una contrazione di addetti.

Un dato apparentemente anomalo rispetto alla variazione degli addetti è registrato per la categoria delle imprese di costruzione, il loro numero resta invariato nel decennio (40 unità), mentre il numero degli addetti cresce dai 90 del 2001 ai 124 del 2011. Questo in un contesto di crisi generale del comparto dell'edilizia che potrebbe quindi mostrare andamenti diversi negli anni successivi al 2011.

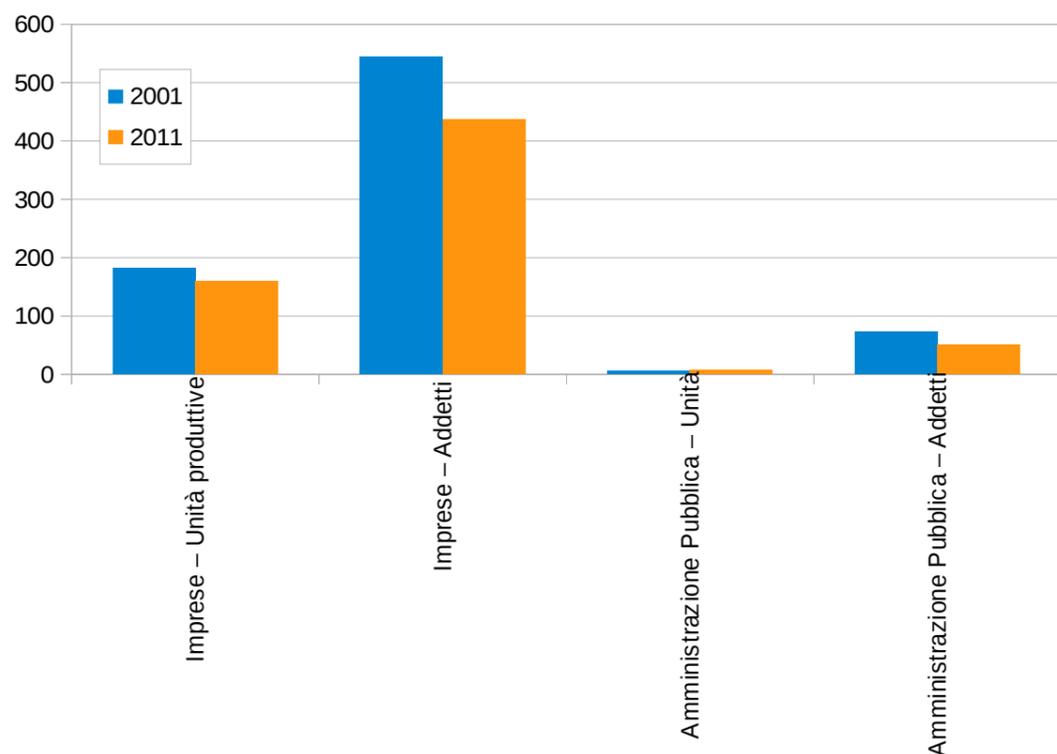


Figura 4.1.8: Comparazione tra presenza globale di unità locali e dei relativi addetti per i settori delle Imprese e della Pubblica Amministrazione negli anno 2001 e 2011. Fonte: Istat censimenti generali dell'industria e dell'artigianato.

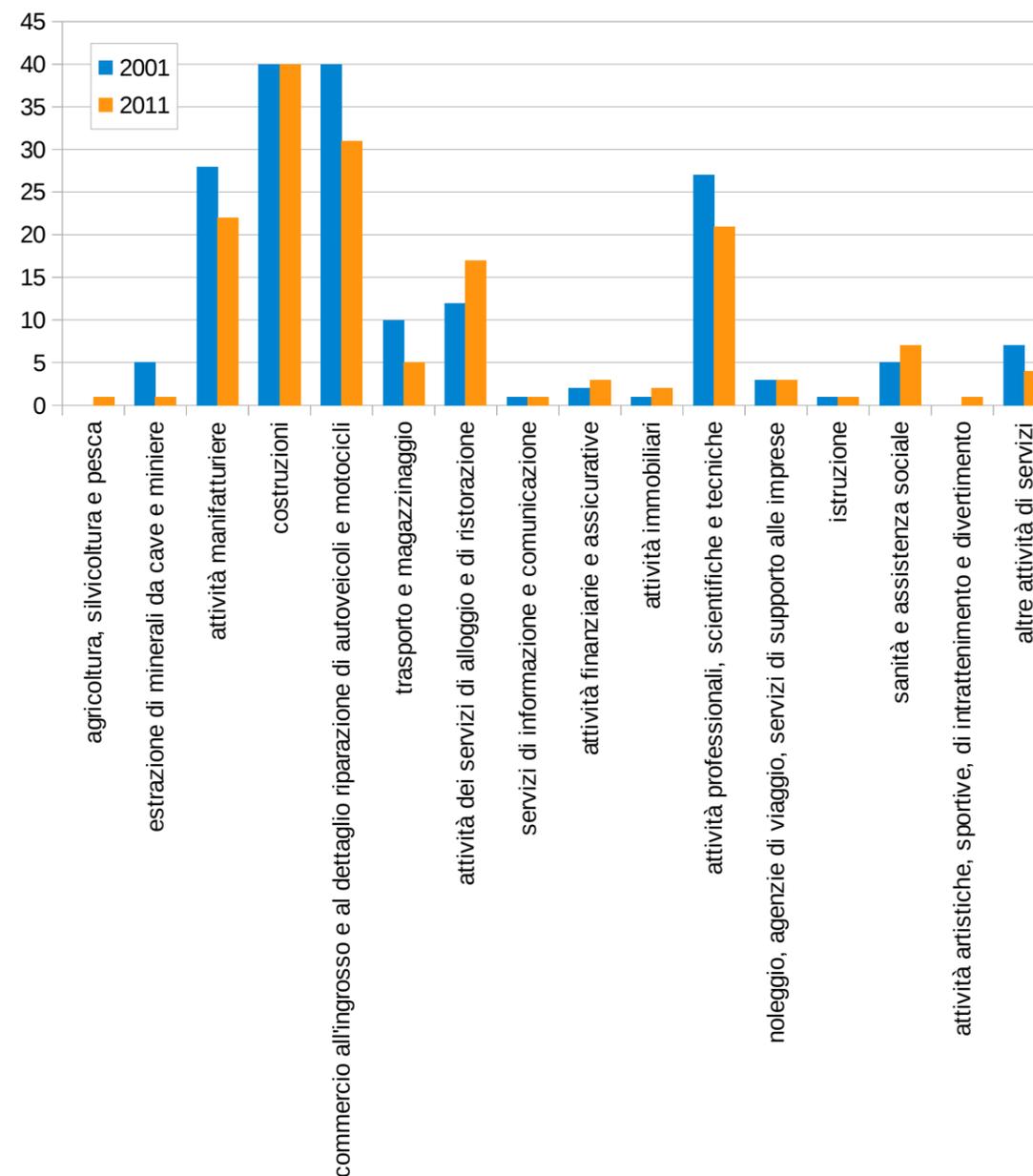


Figura 4.1.9: Comparazione della presenza di unità locali delle imprese per categoria negli anno 2001 e 2011. Fonte: Istat censimenti generali dell'industria e dell'artigianato.

4.1.5 Inquadramento climatico

Le caratteristiche morfologie del comune, nella sua parte interessata dagli insediamenti urbani, sono, come già anticipato, di carattere pedemontano, lungo un versante che presenta pendenze che localmente risultano essere più o meno marcate, ma sempre orientate con una esposizione aperta verso sud-est, in direzione della Valbelluna e con le presenze montuose poste a nord-ovest (Figure 4.1.10 e 4.1.11).

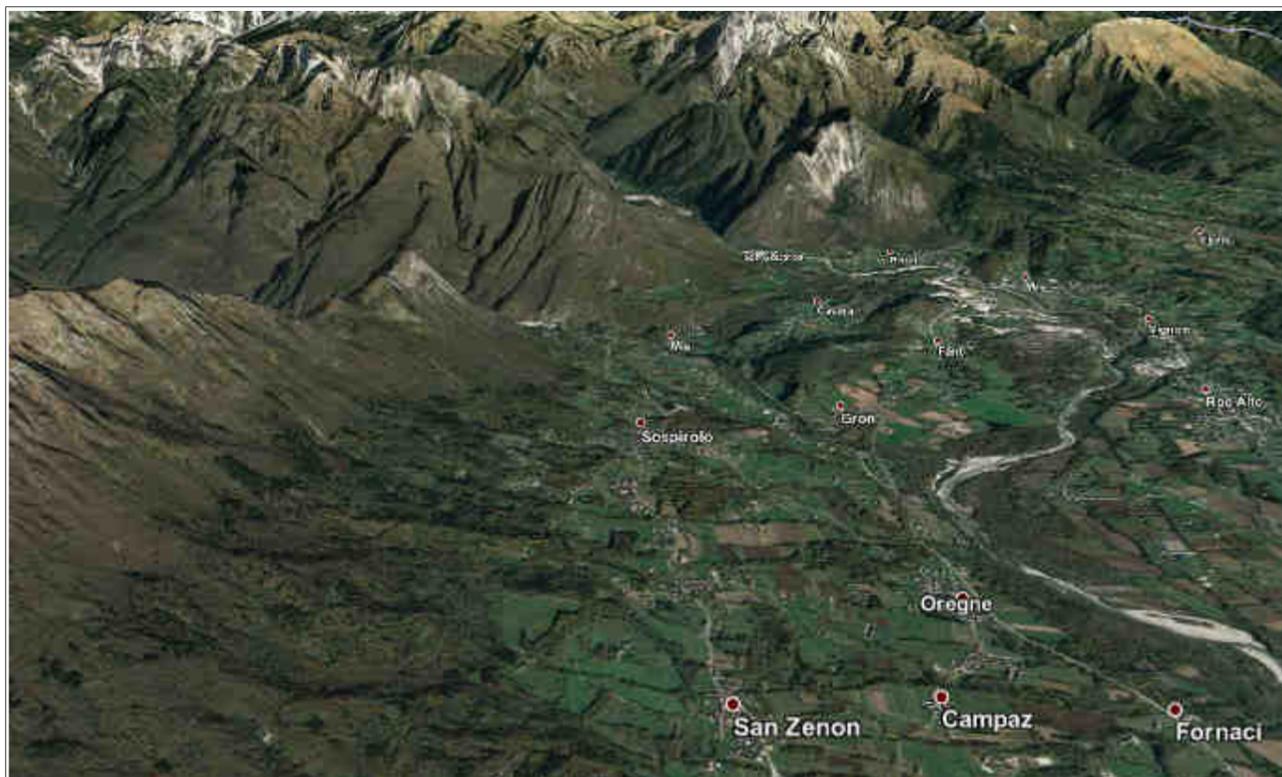


Figura 4.1.10: Rappresentazione tridimensionale del territorio. Vista da sud-ovest. Fonte: Google Earth.

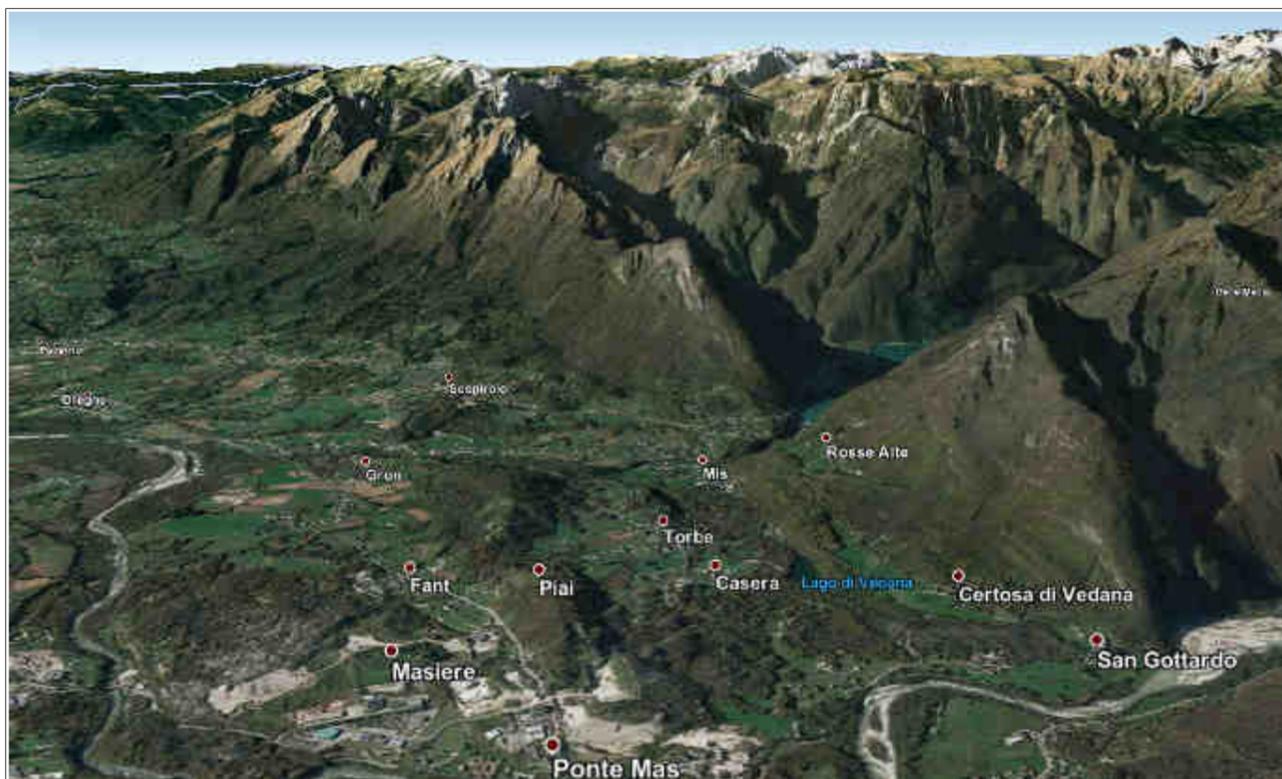


Figura 4.1.11: Rappresentazione tridimensionale del territorio. Vista da est. Fonte: Google Earth.

Sulla base della classificazione climatica contenuta nell'Allegato A al DPR 412/1993 il comune di Sospirolo viene posizionato in zona F, con una altezza sul livello del mare pari a 447 m e un valore di 3.290 gradi-giorno (GG), situazione che lo pone nelle condizioni della maggior parte dei comuni bellunesi (le eccezioni sono rappresentate dai soli comuni della sinistra Piave in classe E), ma prossimo ai limiti inferiori della classe. Per *gradi-giorno* di una località, si intende la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20 °C, e la temperatura media esterna giornaliera.

Un ulteriore elemento di caratterizzazione è riportato in Figura 4.1.12 dove viene rappresentata la dinamica di apporto della luce diurna naturale, identificando per ogni giorno dell'anno i tempi di alba e tramonto e la durata complessiva della luce solare. Le diverse parti del comune, in funzione della maggior o minor vicinanza alla componente montuosa vera e propria, potrà veder variare sensibilmente i valori proposti.

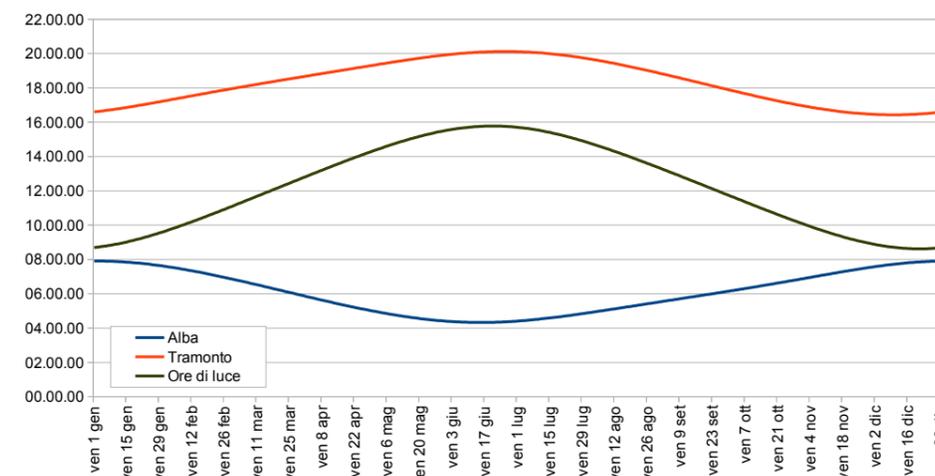


Figura 4.1.12: Illuminazione naturale. Ore di luce, orari di alba e tramonto nei vari periodi dell'anno. Fonte: Elaborazione su dati SunEarthTools.com riferiti al fuso GMT+1 nell'anno 2016.

4.1.6 Sintesi delle caratteristiche del parco edificatorio

Il presente paragrafo, oltre ad essere l'esposizione di alcune informazioni caratterizzanti il comune di Sospirolo, vuole essere, in congiunzione con i dati successivi, l'apertura verso un progetto da creare e mantenere attivo, sia per il monitoraggio degli effetti delle politiche di contenimento dei consumi e della qualità ambientale, sia per la comunicazione sull'efficacia che determinati interventi possono rappresentare se attuati in forma estensiva anche dal mercato dell'edilizia privata.

L'incrocio delle fonti di cui si tratterà ne seguito, prodotte in forma sistematica dall'Agenzia delle Entrate, con i contenuti di quelli che spesso sono i dati preparatori alla stesura dei Piani di Assetto del Territorio, può permettere di condurre analisi puntuali sull'efficienza del comune e/o o di sue singole sotto zone, favorendo l'identificazione di politiche di azione, anche mirata e pertanto più facile da gestire e più efficace verso i risultati attesi.

La possibilità di incrociare i consumi delle singole utenze con le informazioni caratterizzanti l'edificio o la funzione per cui esso è utilizzato possono permettere di individuare situazioni tipologiche puntuali da considerare nell'ambito delle priorità che il piano si darà e favorire il controllo del progressivo riassetto energetico generale da esse.

Una delle azioni da programmare in questo contesto è quindi quella della creazione e del mantenimento di un sistema informativo che permetta di essere continuamente aggiornato, sia con i dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, che con gli elementi connessi alle attività di pianificazione territoriale e di gestione delle autorizzazioni edilizie che rappresentano l'informazione dinamica sull'evoluzione del patrimonio immobiliare.

L'obiettivo è quello di sfruttare al meglio le banche dati prodotte da soggetti terzi e di pianificare adeguate procedure per quelle attività che il Comune già svolge, siano esse periodiche o continue, affinché possano rispondere a più istanze tra quelle che il governo di una municipalità oggi richiede, perseguendo un contenimento di quei costi che invece si generano con ripetizioni e gestioni settoriali del patrimonio informativo.

In questo contesto parlare infatti di sistema informativo non vuol dire trattare solamente di software e di banche dati, ma anche di procedure di lavoro per la miglior identificazione dei dati da acquisire e il più efficace modo per farlo.

Nel contesto del PAES e delle sue previsioni di periodica verifica e aggiornamento tali procedure sono appunto quelle che dovrebbero garantire la maggior celerità delle attività di revisione senza dover sostenere costi connessi alla ripetizione occasionale di raccolta dei dati o, ancor di più, di esecuzione di indagini dirette aggiuntive.

Tornando quindi alla tematica principale trattata in questo paragrafo il patrimonio edilizio è nel seguito

descritto in relazione a sue specifiche caratteristiche, siano esse di conformazione dell'immobile, del livello di aggregazione di residenti che esso realizza, di dimensione, destinazione d'uso o di epoca di realizzazione.

I dati sono analizzati sia nel complesso che distinti per frazione.

Topologia				Totale
Tipologia 1				
<i>Villa Storica</i>	<i>A Corte</i>	<i>A Schiera</i>	<i>A ballatoio/piol</i>	
15	123	592	133	
<i>Isolata</i>	<i>In linea/condominio</i>	<i>Unifamiliare</i>	<i>Bifamiliare</i>	
705	19	488	205	2280
Tipologia 2				
<i>Edificio e struttura di culto</i>	<i>Struttura pubblica</i>	<i>Impianti</i>		
19	10	7		36
Tipologia 3				
<i>Capannone</i>	<i>Impianti</i>			
47	10			57
Tipologia 4				
<i>Edificio rurale</i>	<i>Malga/casera</i>	<i>Baracca/tettoia</i>	<i>Altro</i>	
190	26	239	357	812

Tabella 4.1.4: Distribuzione degli edifici per tipologia architettonica.

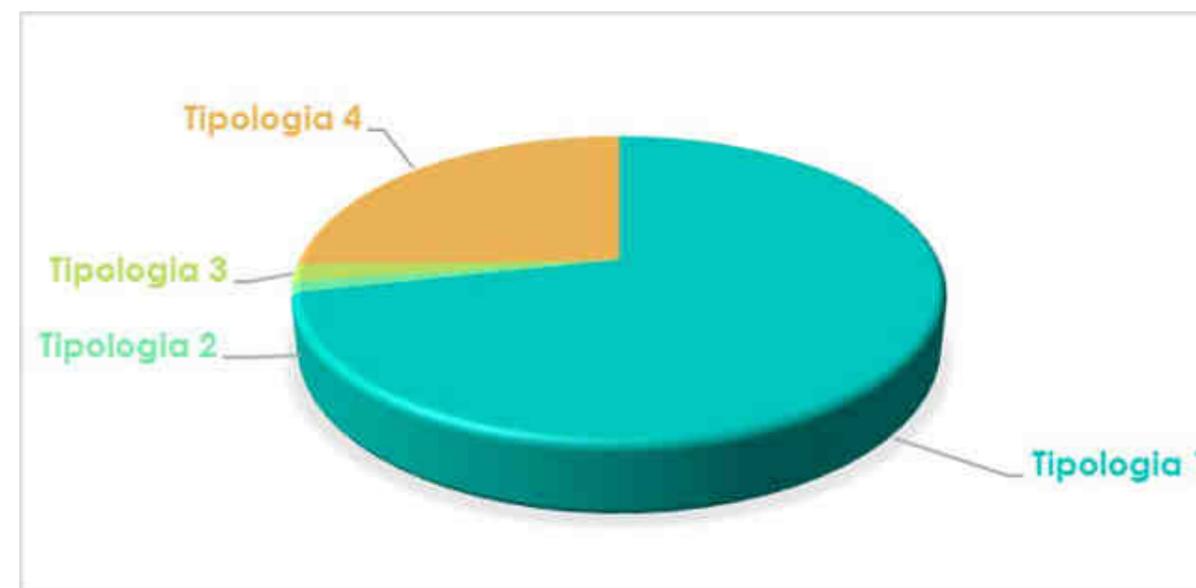


Figura 4.1.13: Rappresentazione grafica della distribuzione degli edifici per gruppo di tipologia architettonica.

Frazione	Età Edifici																				
	Ante 1850			Tra il 1851 e il 1900			Tra il 1901 e il 1945			Tra il 1945 e il 1980			Dopo il 1981			In costruzione			Tot		
	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume
1	79	5.337	31.479	13	1.352	9.319	9	1.029	7.656	63	3.681	22.665	17	536	2.358	3	468	2.631	184	12.403	76.108
2	44	4.972	31.798	51	4.384	25.129	50	5.164	29.309	113	7.327	38.524	15	1.496	8.266	1	87	522	274	23.430	133.547
3	60	5.267	32.305	10	834	5.709	28	2.817	17.183	73	9.087	51.228	25	2.572	12.486	3	660	3.639	199	21.237	122.550
4	28	3.529	22.831	49	4.462	28.301	34	3.934	26.691	79	8.539	49.077	16	1.550	9.077				206	22.014	135.976
5	79	7.408	48.337	51	4.826	37.585	57	6.879	45.058	149	14.589	84.812	54	6.696	36.704	6	1.209	7.740	396	41.607	260.235
6	39	3.467	21.436	10	967	6.068	34	4.916	35.439	66	8.702	49.369	11	1.105	5.117				160	19.157	117.430
7	38	2.972	68.324	26	3.133	19.127	41	4.489	29.150	85	8.342	51.156	15	1.629	7.202				205	20.565	174.959
8	19	1.392	7.408	24	2.272	14.027	24	2.451	15.425	29	2.408	12.404	7	527	2.511				103	9.050	51.775
9	8	503	3.232	20	1.115	6.112	13	862	4.404	14	415	1.323	1	57	219				56	2.952	15.289
10	12	7.984	92.399	22	2.590	15.549	29	4.231	26.731	59	5.154	26.436	15	1.233	5.812				137	21.192	166.927
11				11	1.237	6.350	50	4.873	29.258	53	4.789	23.888	13	1.154	5.310	3	418	2.546	130	12.471	67.352
12	38	4.831	29.234	43	4.409	25.304	67	8.700	54.126	165	17.841	584.507	57	18.378	115.416	6	10.434	72.510	376	64.593	881.096
13	1	170	952	1	53	403	24	2.125	13.200	28	3.853	20.705	11	3.164	15.310	1	136	918	66	9.501	51.489
Tot	445	47.832	389.733	331	31.634	198.983	460	52.470	333.628	976	94.727	1.016.094	257	40.097	225.788	23	13.412	90.506	2.492	280.172	2.254.732

Tabella 4.1.5: Distribuzione degli edifici per classe di età.

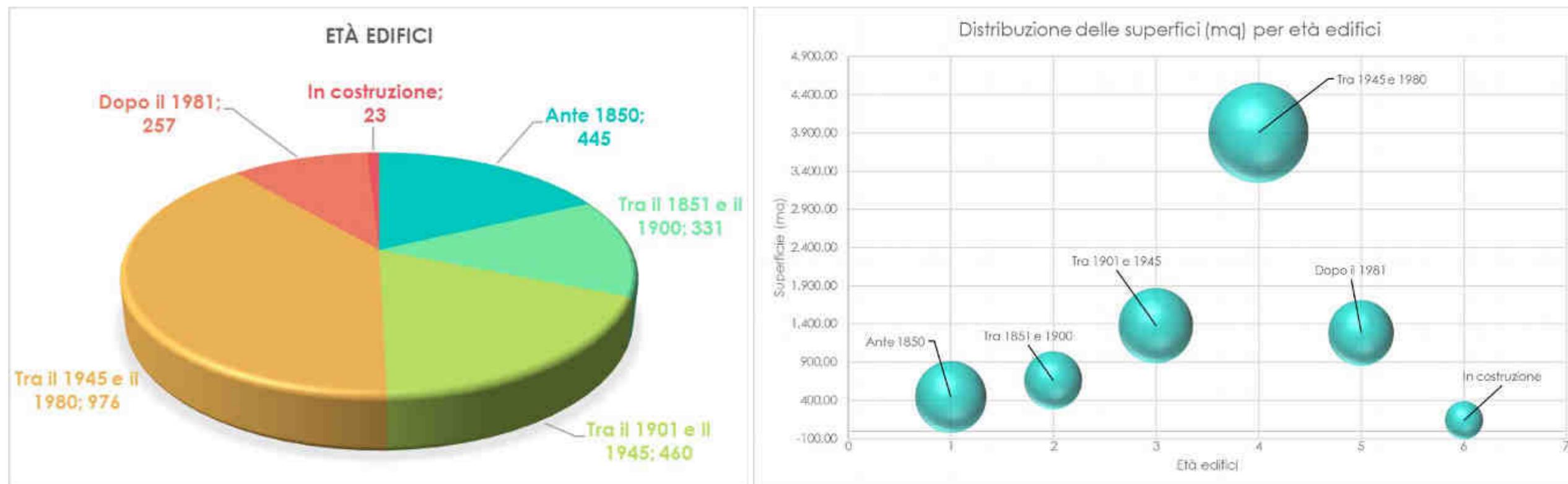


Figura 4.1.14: Rappresentazioni grafiche della distribuzione degli edifici per classi di età.

Frazione	Classe Edifici														
	Residenziale			Servizi			Insediamenti produttivi			Altro			Tot		
	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume	Q.tà	Superficie	Volume
1	119	10.555	68.518	1	66	396				64	1.782	7.194	184	12.403	76.108
2	147	18.313	111.947	3	347	599	3	958	5.260	121	3.812	15.741	274	23.430	133.547
3	153	17.799	107.038	2	642	1.998	3	908	4.596	41	1.888	8.918	199	21.237	122.550
4	143	18.381	120.564	5	131	490	2	596	2.453	56	2.906	12.469	206	22.014	135.976
5	255	32.263	206.737	10	4.225	35.235				131	5.119	18.263	396	41.607	260.235
6	105	13.317	87.682	1	53	278	9	3.320	20.421	45	2.467	9.048	160	19.157	117.430
7	146	16.555	155.933	2	154	590	5	1.236	7.022	52	2.620	11.415	205	20.565	174.959
8	58	6.754	41.253	3	317	1.069	4	189	905	38	1.790	8.548	103	9.050	51.775
9	45	2.813	14.925	1	43	161				10	96	204	56	2.952	15.289
10	77	10.283	143.249	2	333	4.152	1	300	1.200	57	10.276	18.326	137	21.192	166.927
11	83	9.927	55.977	1	100	750	2	172	508	44	2.272	10.117	130	12.471	67.352
12	219	28.815	175.682	5	821	5.375	25	24.854	587.071	127	10.103	112.969	376	64.593	881.096
13	37	4.540	27.910				3	3.260	17.313	26	1.701	6.266	66	9.501	51.489
Tot	1.587	190.315	1.317.415	36	7.232	51.094	57	35.793	646.748	812	46.832	239.475	2.492	280.172	2.254.732

Tabella 4.1.6: Distribuzione degli edifici per tipologia d'uso.

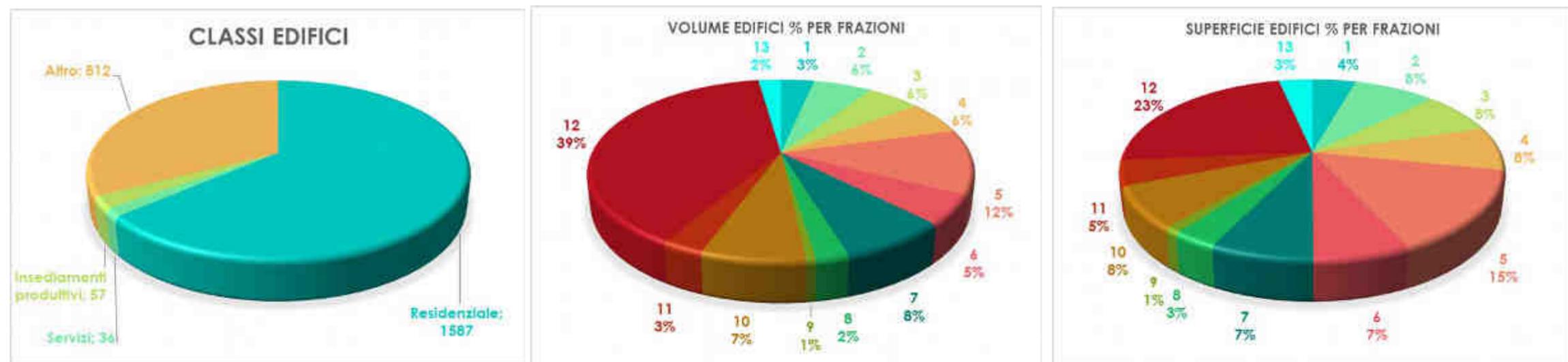


Figura 4.1.15: Rappresentazioni grafiche di sintesi della distribuzione degli edifici per tipologia d'uso e per distribuzione territoriale (sia per superficie che per volume).

4.2 inquadramento degli Aspetti energetici

Nelle valutazioni preparatorie alla redazione del PAES del comune di Sospirolo sono stati analizzati i fabbisogni energetici e le auto produzioni presenti nel territorio.

I consumi dei vettori energetici del comune (energia elettrica e gas metano) sono stati suddivisi per frazioni (13) e per tipo di utenza (3 tipologie), con lo scopo finale di individuare le soluzioni più opportune per costruire il piano d'azione comunale. I dati sono ottenuti dall'aggregazione dei consumi resi disponibili ai comuni, dall'Agenzia delle Entrate, all'interno della piattaforma SIATEL.

Il dato puntuale dichiarato dai fornitori è stato quindi aggregato per frazione, ottenendo le rappresentazioni descritte nel seguito. Le stesse informazioni possono tuttavia essere usate per la progettazione e il monitoraggio di progetti specifici, incrociando i consumi con la posizione e la tipologia degli edifici a cui essi si riferiscono.

Nel seguito saranno riportati sia i dati a scala comunale che per frazione. La numerazione utilizzata nella codifica delle frazioni, rappresentate graficamente in Figura 4.2.1, è la seguente:

1. San Zenon
2. Maras
3. Oregne
4. Susin
5. Sospirolo
6. Piz-Camolino
7. Mis
8. Pascoli
9. Pascoli - Gena
10. San Gottardo
11. Torbe
12. Gron
13. Gron - Ponte Mas

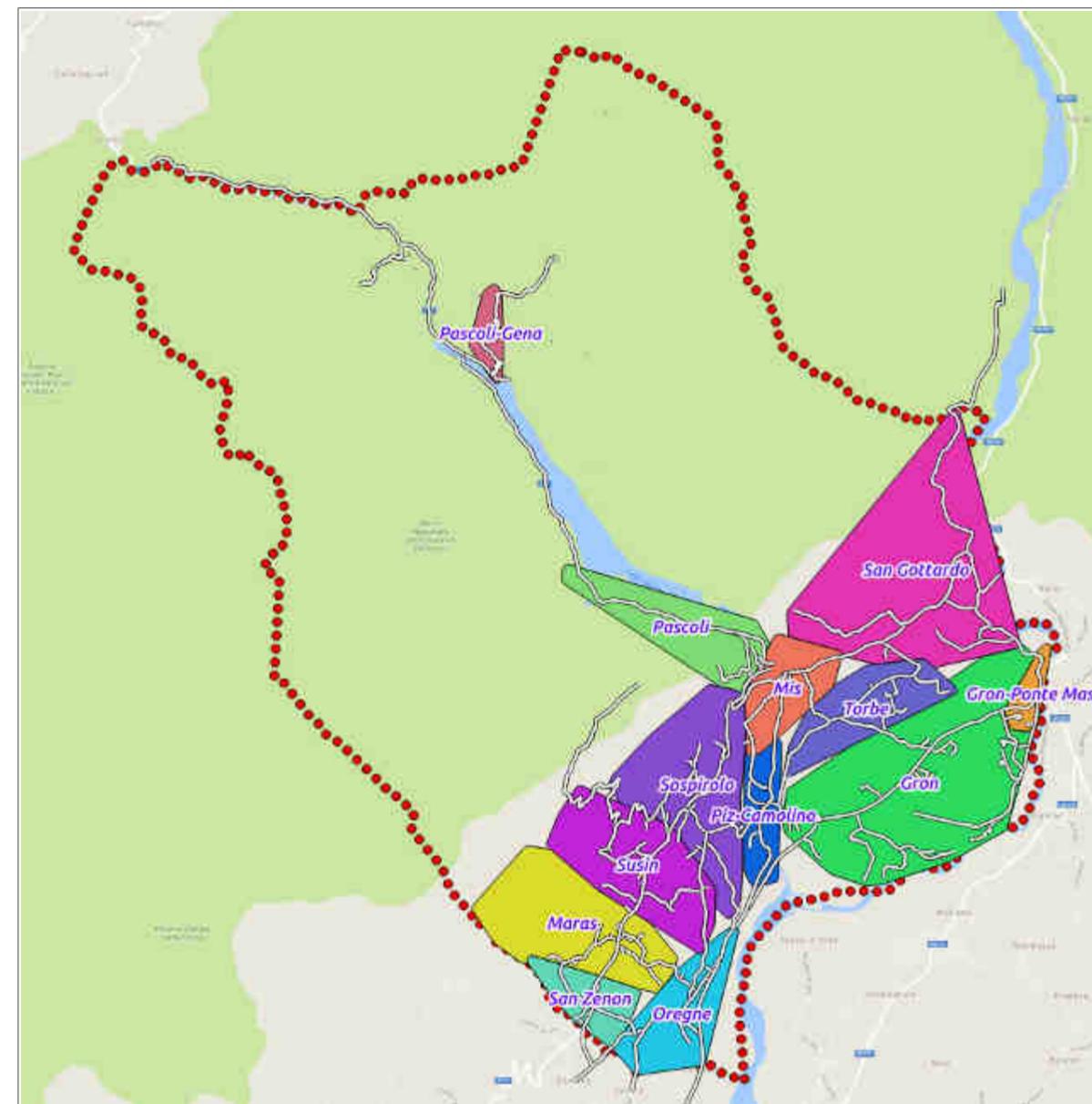


Figura 4.2.1: Frazioni del comune di Sospirolo.

4.2.1 Consumi di energia elettrica

Il primo degli aspetti osservati è quello che concerne i consumi di energia elettrica, descritti sia per distribuzione territoriale che per tipologia di utenza. I dati presi a riferimento sono quelli dell'anno 2015, ultimo disponibile per intero al momento dell'analisi, che qui viene anche raffrontato con alcune annualità precedenti per fornire una visione del trend di evoluzione dei consumi.

Il fenomeno viene analizzato secondo due punti di vista, quello del kWh consumati e quello delle utenze collegate, così da fornire la visione evolutiva dei consumi in rapporto ai numeri di allacciamenti che variano nel tempo.

Per l'anno 2015 è quindi stato registrato un consumo di 6.146.359 Kwh a fronte di un numero di utenze di 1.893 unità, pari ad una media di circa 3.350 kWh per utenza. Un valore che va inteso come a puro titolo statistico, realizzando le diverse tipologie di utenza consumi diversi in funzione dell'uso fatto dell'energia.

Un primo segnale su quanto sia variegato il consumo energetico ci viene proposto dal raffronto tra le Figure 4.2.3 e 4.2.4 dove i consumi e le utenze sono suddivise per frazione. Come evidente le due curve rappresentate dalle colonne sono piuttosto diverse dove, ad esempio, a fronte di un numero di utenze comparabili tra Sospirolo e Gron i consumi in quest'ultima sono di molto superiori, rappresentati da una punta che emerge nel grafico. Analogamente a consumi comparabili come quelli tra Sospirolo e Piz-Camolino non corrispondo una comparabilità delle utenze tra le due frazioni.

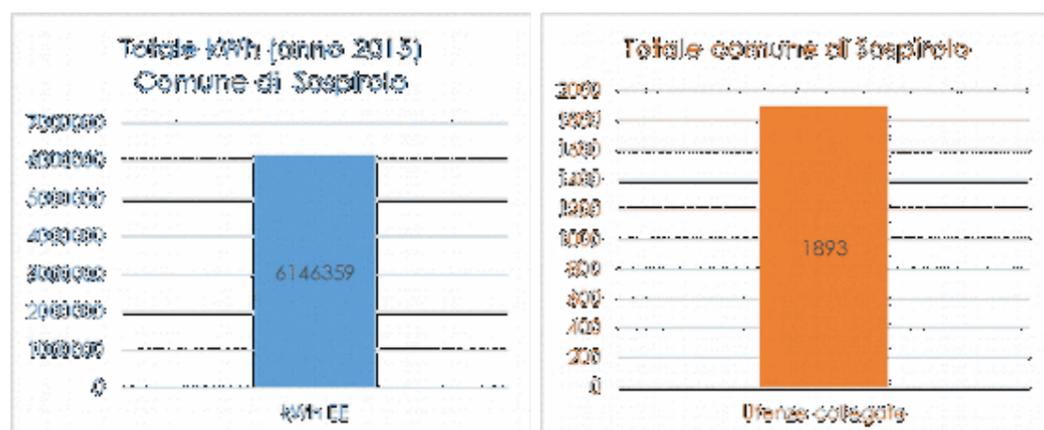


Figura 4.2.2: Consumi totali EE (kWh) anno 2015 e totale utenze collegate

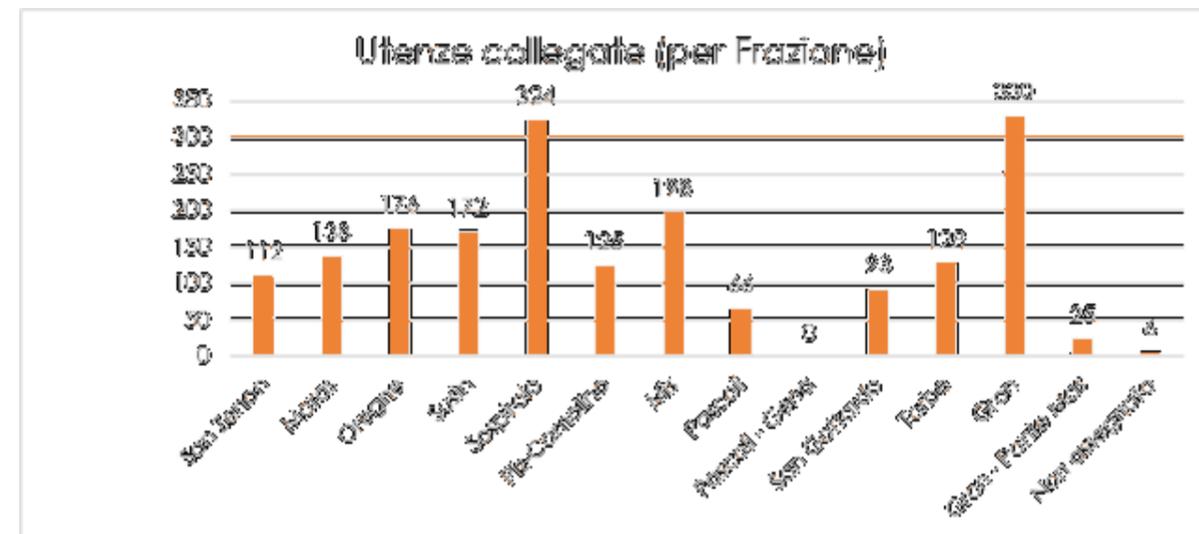


Figura 4.2.4: Numero di utenze collegate per frazione

Lo sguardo sulla ripartizione per tipologia di utenza ci è invece proposto dalla Tabella 4.2.1 e dalle Figure 4.2.5 e 4.2.6. Mentre le utenze preponderanti sono quelle di tipo residenziale i consumi sono invece distribuiti in quantità comparabile tra queste e le utenze di tipo industriale. In termini di consumi medi è evidente come l'utenza industriale determini un uso di kWh di un ordine di grandezza superiore rispetto alla componente residenziale.

La stessa analisi è stata sviluppata nel seguito anche per la singola frazione del comune, così da fornire anche una spiegazione di alcune delle osservazioni sviluppate in precedenza.

Si è osservato il picco di consumi associato alla Frazione di Gron dovuto alla concentrazione di 52 delle 215 utenze di carattere industriale, caratterizzate da un consumo medio di 38.192 kWh, oltre il doppio della media dei consumi industriali a scala comunale. Sul dato è comunque opportuna una verifica, al fine di comprendere se risulti corretta sia l'incidenza di utenza industriale, sia le funzioni da essa realizzate e, di conseguenza, i consumi generati.

Anche per rispondere all'ulteriore osservazione che comparava le frazioni di Sospirolo e Piz-Camolino entra in gioco la presenza di utenze di tipo industriale, presenti in proporzione maggiore a Piz-Camolino e con consumi energetici superiori.

Le tabelle di dettaglio sui consumi per frazione mostrano un'ulteriore anomalia relativamente alla frazione di Pascoli-Gena, a cui non corrispondono utenze che quindi sono da considerare aggregate ad altre frazioni, probabilmente a quella denominata Pascoli.

Una quota marginale di utenze, e i relativi consumi, non sono stati associati a nessuna frazione. Una causa potrebbe essere determinata da una incongruenza nella definizione della coppia via/civico con cui l'utenza viene identificata nella banca dati.

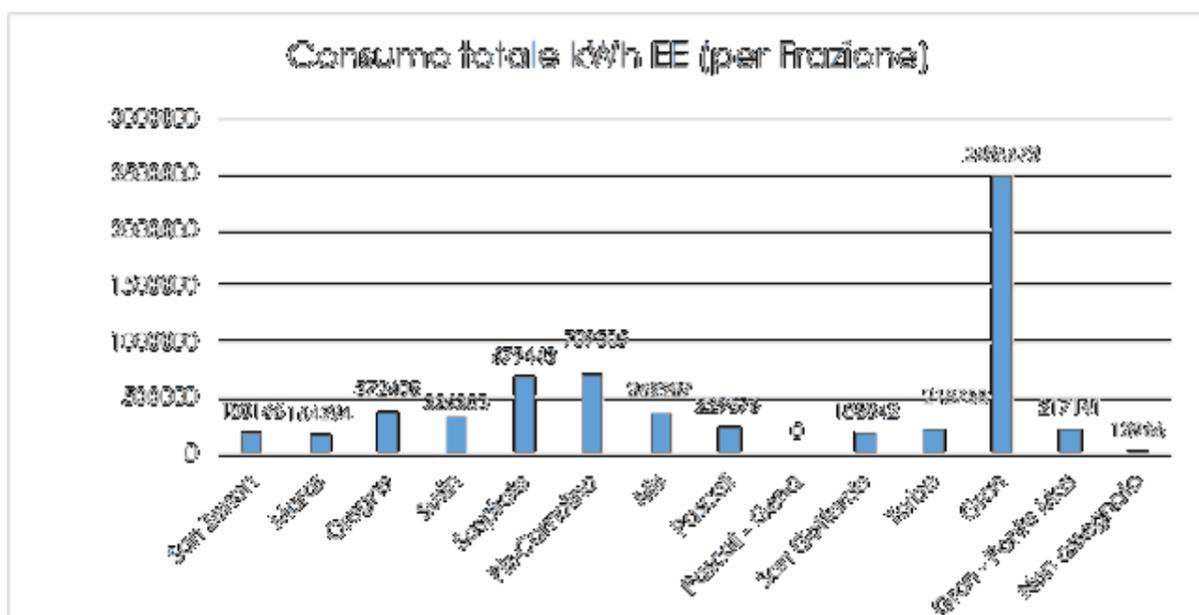


Figura 4.2.3: Consumi EE (kWh) per frazioni, anno 2015

Tipo Utenza		kWh EE	Utenze collegate	Consumo medio
1	Residenziale	2.709.052	1.413	1.917
2	Commerciale	159.590	265	602
3	Industriale	3.277.717	215	15.245
Totale		6.146.359	1.893	3.247

Tabella 4.2.1: Consumi EE totali del comune di Sospirolo (kWh)anno 2015 per tipo di utenza e utenze collegate

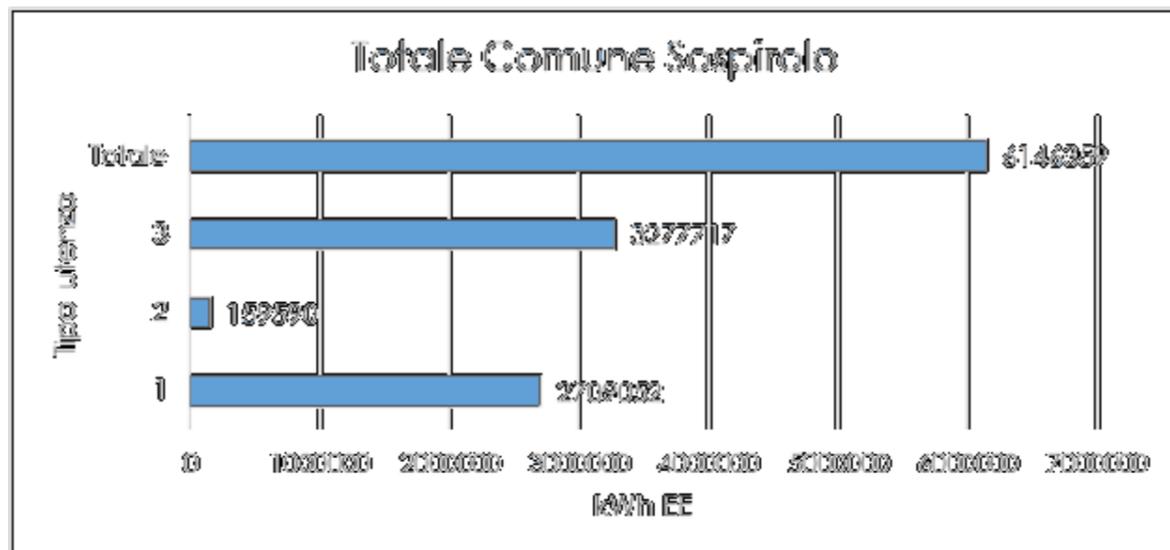


Figura 4.2.5: Ripartizione consumi EE per tipo di utenza anno 2015

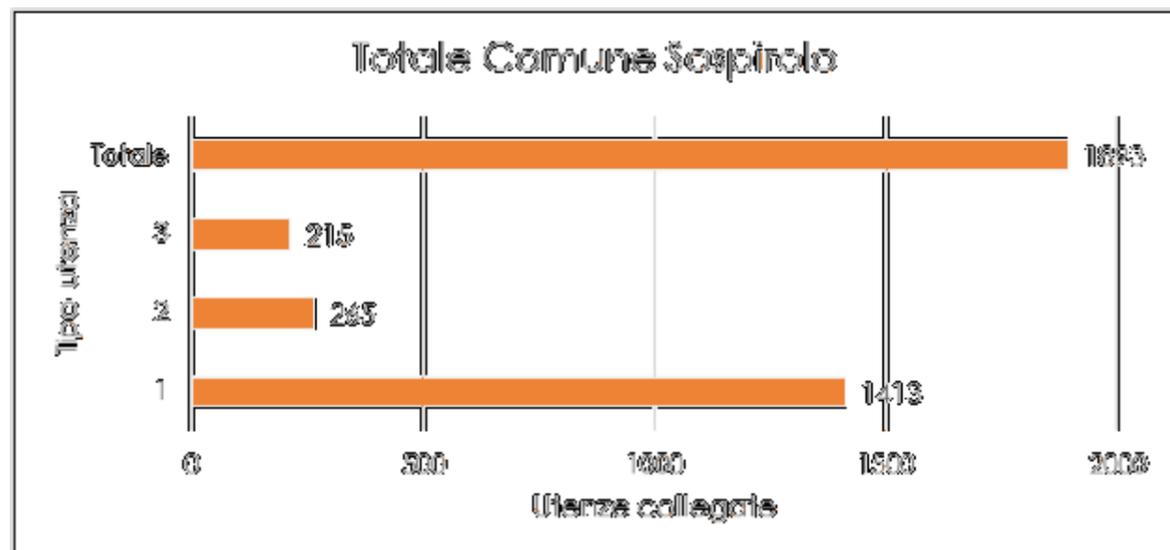


Figura 4.2.6: Utenze collegate per tipo di utenza, anno 2015.

Frazione 1: San Zenon			Frazione 2: Maras		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	163.333	84	1	149.316	94
2	12.808	21	2	9.079	33
3	4.025	7	3	5.899	11
Totale	180.166	112	Totale	164.294	138
Frazione 3: Oregne			Frazione 4: Susin		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	265.772	139	1	247.554	129
2	12.993	24	2	11.187	29
3	93.640	13	3	67.562	14
Totale	372.405	176	Totale	326.303	172
Frazione 5: Sospirolo			Frazione 6: Piz-Camolino		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	480.510	243	1	190.167	90
2	31.442	42	2	12.198	12
3	167.491	39	3	507.140	23
Totale	679.443	324	Totale	709.505	125
Frazione 8: Pascoli			Frazione 9: Pascoli-Gena		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	81.055	45	1	0	0
2	5.410	12	2	0	0
3	143.111	9	3	0	0
Totale	229.576	66	Totale	0	0
Frazione 11: Torbe			Frazione 12: Gron		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	207.339	108	1	474.512	247
2	7.435	17	2	26.132	31
3	3.984	3	3	1.986.029	52
Totale	218.758	128	Totale	2.486.673	330
Frazione 13: Gron-Ponte Mas			Non definito		
Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate	Tipo Utenza	kWh EE	Utenze collegate
1	38.153	17	1	9.069	4
2	204	1	2	92	1
3	178.784	7	3	4.805	1
Totale	217.141	25	Totale	13.966	6

Tabella 4.2.2: consumi kWh EE 2015 per frazioni e tipo utenza.

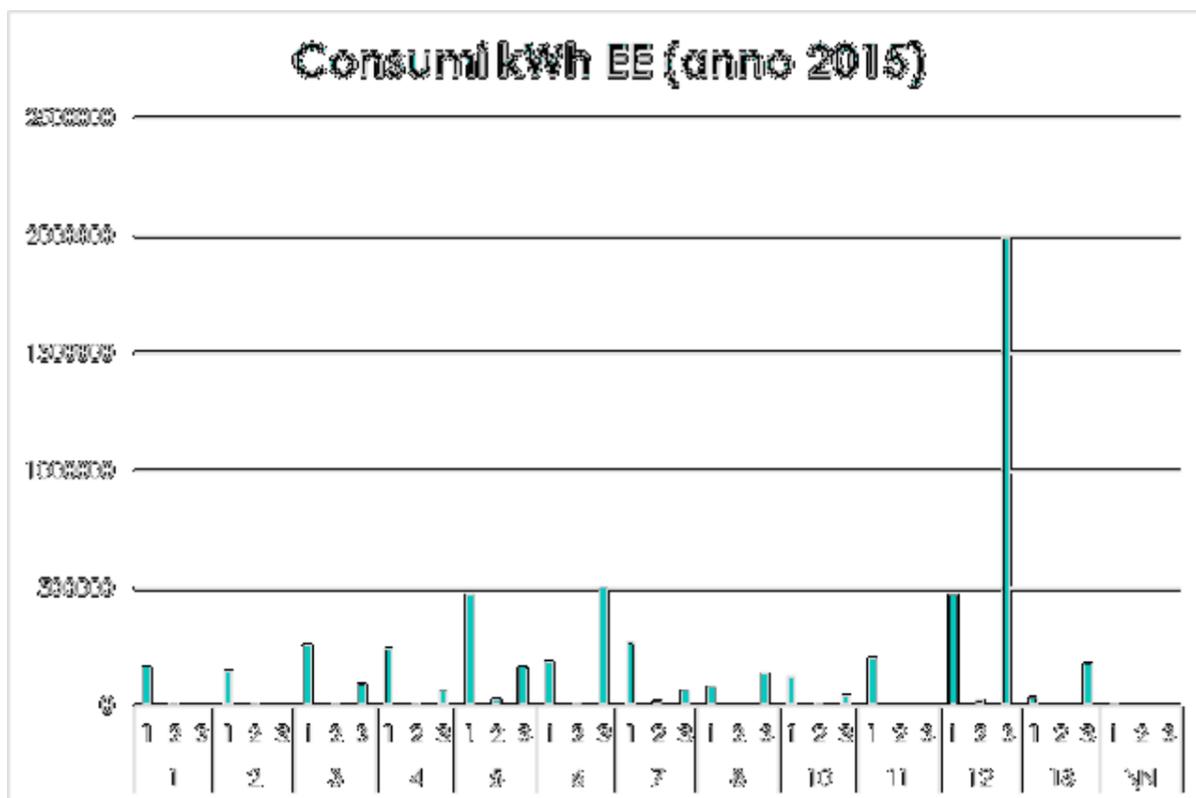


Figura 4.2.7: consumi EE (kWh) anno 2015 per frazioni e tipo utenza

4.2.2 Produzione di energia elettrica

Fin qui si è posto lo sguardo sui versante dei consumi di energia elettrica, ma in comune di Sospirolo sono presenti anche un discreto numero di impianti di produzione privati, da fonti rinnovabili quali fotovoltaico e idroelettrico, i cui dati sono stati forniti da GSE, presentati e commentati nel seguito.

Il dato relativo alla produzione da fonte idroelettrica invece non è localizzato all'interno delle frazioni, informazione che sarebbe tuttavia poco significativa in relazione alla tipologia di sorgente e alla quantità di energia prodotta.

Nelle tabelle successive sono sintetizzati il numero e la localizzazione degli impianti oltre alla potenza che ciascuno di essi genera. La produzione complessiva da fonti rinnovabili ammonta a quasi 3.149.000 kWh, pari a oltre il 55% dei consumi a scala comunale.

La quota fornita dalla componente fotovoltaica è di circa il 24,6% della produzione totale da fonte rinnovabile.

Un dettaglio delle fonti per potenza dell'impianto è proposta nelle Tabelle 4.2.4 e 4.2.5. La maggior parte degli impianti presenti sono al disotto dei 20 kW di potenza, con una distribuzione pressoché paritaria tra

quelli inferiori ai 3 kW e quelli compresi tra 3 e 20 kW. Gli impianti di potenza superiore ai 20 kW sono numericamente pochi, rispetto al totale, ma garantiscono la quota prevalente di prodotto. La frazione di Sospirolo è quella in cui maggiore è la presenza di impianti di produzione di energia fotovoltaica, seguita da Gron e dal nucleo Gron-Ponte Mas. La parte preponderante dell'energia elettrica da fotovoltaico è prodotta nella frazione capoluogo, condizione dovuta alla presenza di due impianti di potenza di poco inferiori ai 200 kW.

In Tabella 4.2.7 l'indice di autoproduzione è rappresentato per singola frazione.

Frazione	N° impianti fotovoltaici	kWh prodotti	N° impianti idroelettrico	kWh prodotti
1 San Zenon	2	9.539	0	0
2 Maras	1	9.428	0	0
3 Oregne	8	30.027	0	0
4 Susin	6	17.810	0	0
5 Sospirolo	11	531.844	0	0
6 Piz-Camolino	6	21.455	0	0
7 Mis	2	9.323	0	0
8 Pascoli	4	14.494	0	0
9 Pascoli - Gena	0	0	0	0
10 San Gottardo	1	1.804	0	0
11 Torbe	5	16.120	0	0
12 Gron	9	30.000	0	0
13 Gron - Ponte Mas	7	124.046	0	0
Non assegnato	10	18.379	2	2.551.351
Totale	72	834.269	2	2.551.351

Tabella 4.2.3: Fotovoltaico e impianti idroelettrici

Potenza impianto	N° impianti	kWh prodotti totali
< 3 kW	32	84.655,95
3 kW - 20 kW	37	152.102,83
> 20 kW	5	3.148.861,03
TOTALE	74	3.385.619,81

Tabella 4.2.4: Divisioni per potenza degli impianti per tutte le fonti rinnovabili.

Potenza impianto	N° impianti	kWh prodotti totali
< 3 kW	32	84.655,95
3 kW - 20 kW	37	152.102,83
> 20 kW	3	597.509,79
TOTALE	72	834.268,57

Tabella 4.2.5: Divisioni per potenza dei soli impianti fotovoltaici.

Fonti di approvvigionamento energia elettrica	kWh	%
Fotovoltaico	834.269	13,6%
Idroelettrico	2.551.351	41,5%
Rete distribuzione nazionale	2.760.739	44,9%

Tabella 4.2.6: Copertura sul fabbisogno comunale.



Figura 4.2.8: Potenza in Kw impianti fotovoltaici e fonti di approvvigionamento EE

Frazione	Indice autoproduzione/consumo (solo fotovoltaico)	Indice autoproduzione/consumo
1	San Zenon	0,05
2	Maras	0,06
3	Oregne	0,08
4	Susin	0,05
5	Sospirolo	0,78
6	Piz-Camolino	0,03
7	Mis	0,03
8	Pascoli	0,06
9	Pascoli - Gena	0,00
10	San Gottardo	0,01
11	Torbe	0,07
12	Gron	0,01
13	Gron - Ponte Mas	0,57
	Non assegnato	1,32
	Totale	0,14

Tabella 4.2.7: Indici di auto produzione/consumo

I dati fin qui proposti sono significativi se letti all'interno del contesto comunale, ma aumentano la loro valenza se comparati con i dati medi delle realtà territoriali sovra ordinate: la provincia, la regione e il riferimento nazionale.

Le Tabelle 4.2.8, 4.2.9 e 4.2.10 offrono appunto questo sguardo, comparando le realtà in termini di impianti installati (fotovoltaico o idroelettrico), loro potenza e produzione, da parametrare, specialmente quest'ultima al numero di abitanti.

Osserviamo così che il comune di Sospirolo ha, per quanto riguarda l'energia elettrica da fotovoltaico, una produzione procapite superiore a quella media bellunese, ma ancora lontana da quella che è la produzione media sia regionale che nazionale. Sul fronte della produzione idroelettrica il dato di Sospirolo è in linea con il dato nazionale e regionale, tutti di un ordine di grandezza inferiore rispetto al dato riferito alla provincia di Belluno ove, tra l'altro, è attualmente molto dibattuto il tema del proliferare di centraline per la produzione idroelettrica.

Fonte: Fotovoltaico						
Livello		N° impianti installati	Potenza [MW]	Produzione [GWh]	Abitanti	kWh/ab.
Nazionale	Italia	648.196,00	18.594,38	22.942,20	60.795.612,00	377,37
Regionale	Veneto	93.168,00	1.754,00	1.948,70	4.927.596,00	395,47
Provinciale	Belluno		37,19	45,88	207.894,00	220,71
Comunale	Sospirolo	72,00	0,75	0,83	3.246,00	257,01

Tabella 4.2.8: Fotovoltaico, confronto con dati nazionali, regionali e provinciali

Fonte: Idroelettrico						
Livello		N° impianti installati	Potenza [MW]	Produzione [GWh]	Abitanti	kWh/ab.
Nazionale	Italia	3.432,00	18.417,52	45.537,30	60.795.612,00	749,02
Regionale	Veneto	356,00	1.150,70	3.710,60	4.927.596,00	753,02
Provinciale	Belluno		607,78	1.867,03	207.894,00	8.980,68
Comunale	Sospirolo	2,00	0,53	2,55	3.246,00	786,00

Tabella 4.2.9: Idroelettrico, confronto con dati nazionali, regionali e provinciali

Fonte rinnovabili	% di copertura sul fabbisogno energetico totale	
	Comunale	Nazionale
Fotovoltaico	13,6%	7,1%
Idroelettrico	41,5%	14,2%
Rinnovabile	55,1%	33,5%

Tabella 4.2.10: Confronto delle percentuali di copertura del fabbisogno energetico

4.2.3 Consumi di gas metano

Analogamente a quanto realizzato per la componente dei consumi di energia elettrica una simile presentazione è realizzata per ciò che concerne i consumi di Gas Metano.

Anche qui l'analisi è svolta sia per tipo di utenza che per distribuzione territoriale, dove tuttavia quest'ultima è fortemente condizionata dalla presenza della rete di alimentazione e distribuzione. Come risulta immediatamente evidente dalla Tabella 4.2.11 molte delle frazioni del comune non presentano alcuna utenza, in quanto non servite dalla linea di distribuzione.

Frazione	Smc GAS
1 San Zenon	3.691,00
2 Maras	13.676,00
3 Oregne	20,00
4 Susin	3.148,00
5 Sospirolo	74.477,00
6 Piz-Camolino	0,00
7 Mis	0,00
8 Pascoli	0,00
9 Pascoli - Gena	0,00
10 San Gottardo	0,00
11 Torbe	0,00
12 Gron	7.001,00
13 Gron - Ponte Mas	52.964,00
Nan Non assegnato	0,00
Totale	154.977,00

Tabella 4.2.11: Consumo gas (Smc) e utenze collegate per frazione, anno 2015

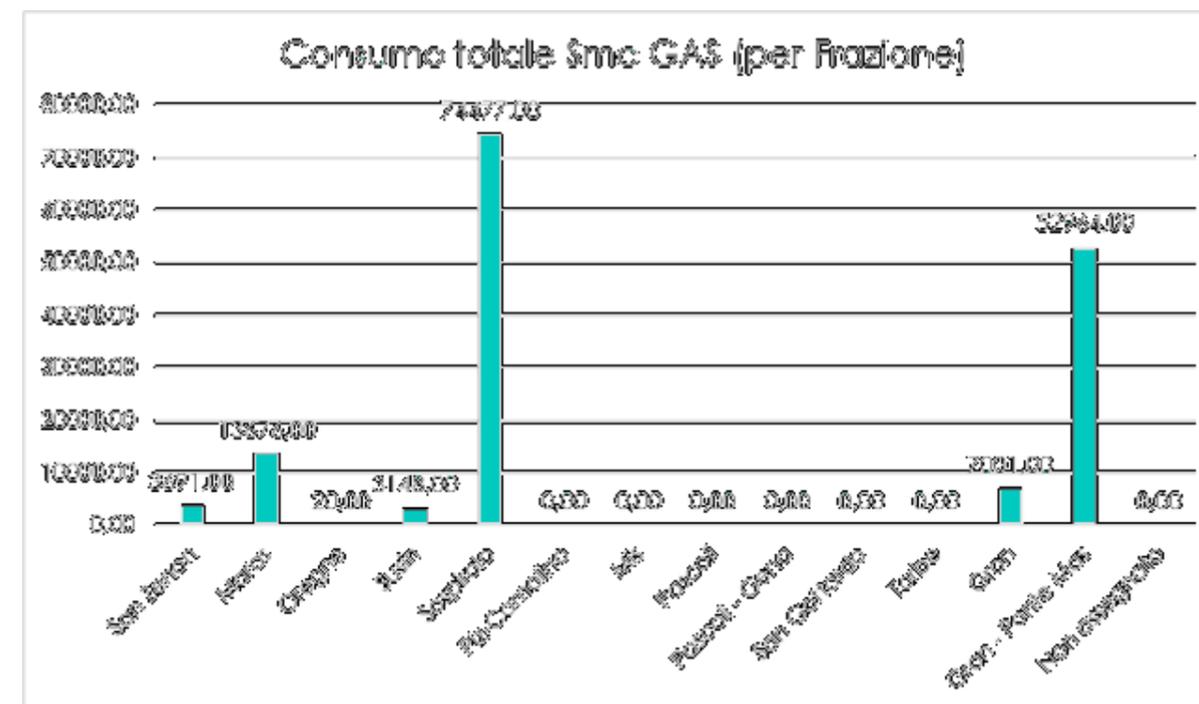


Figura 4.2.10: Consumo totale gas (Smc) per frazione, anno 2015.

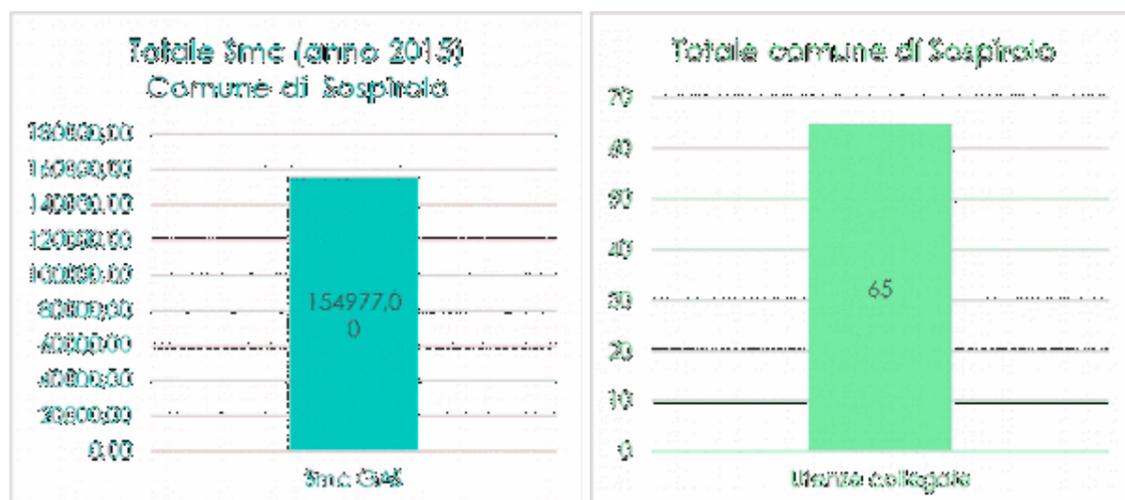


Figura 4.2.9: Consumo gas (Smc) e utenze collegate per frazione, anno 2015

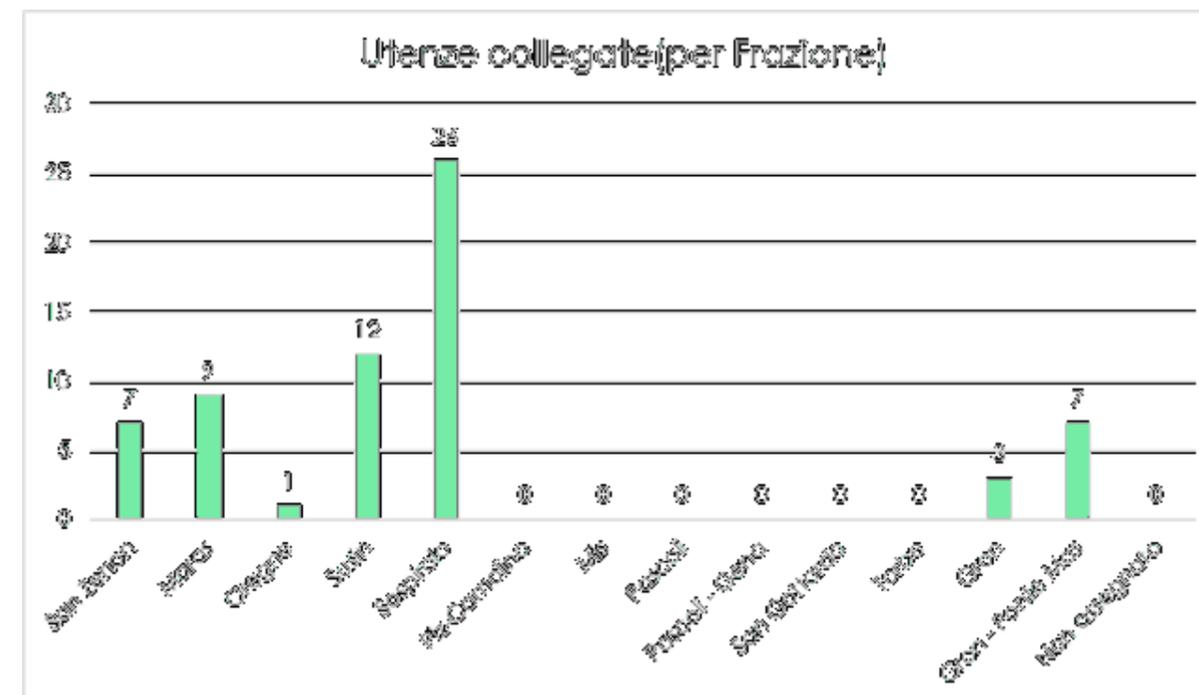


Figura 4.2.11: Numero di utenze collegate per frazione, anno 2015.

Le frazioni che presentano delle utenze sono quelle che si collocano nel tratto sud della SP 2 e nel tratto est della SP 12, il già presentato asse principale di collegamento tra la SS 50 e la SR 203.

Come nel caso già visto il grafico di rappresentazione del numero di utenze presenta un andamento sensibilmente diverso rispetto a quello dei consumi, relativi alla tipologia di utenza che utilizza la fornitura. Nel caso del gas il numero di utenze è molto contenuto (65 in totale al 2015), distribuite regolarmente tra le tipologie di utenza, metà sul residenziale e metà nell'ambito delle attività economiche, commerciali o industriali.

In particolare l'utenza industriale conta 20 utenze che tuttavia impegnano quasi un 83% dei consumi complessivi.

Nuovamente le frazioni di Sospirolo e di Gron mostrano di essere le aree con maggiori consumi, conseguenti alla concentrazione di attività industriali dove, mentre i consumi assoluti presentano valori confrontabili, quelli medi per attività divergono molto tra le due frazioni, in considerazione del diverso numero di utenze insediate.

Tipo Utenza		Smc GAS	Utenze collegate	Consumo medio
1	Residenziale	25.351	32	792
2	Commerciale	1.602	13	123
3	Industriale	128.024	20	6.401
Totale		154.977	65	2.384

Tabella 4.2.12: Consumi gas (Smc) anno 2015 per tipo di utenza e utenze collegate

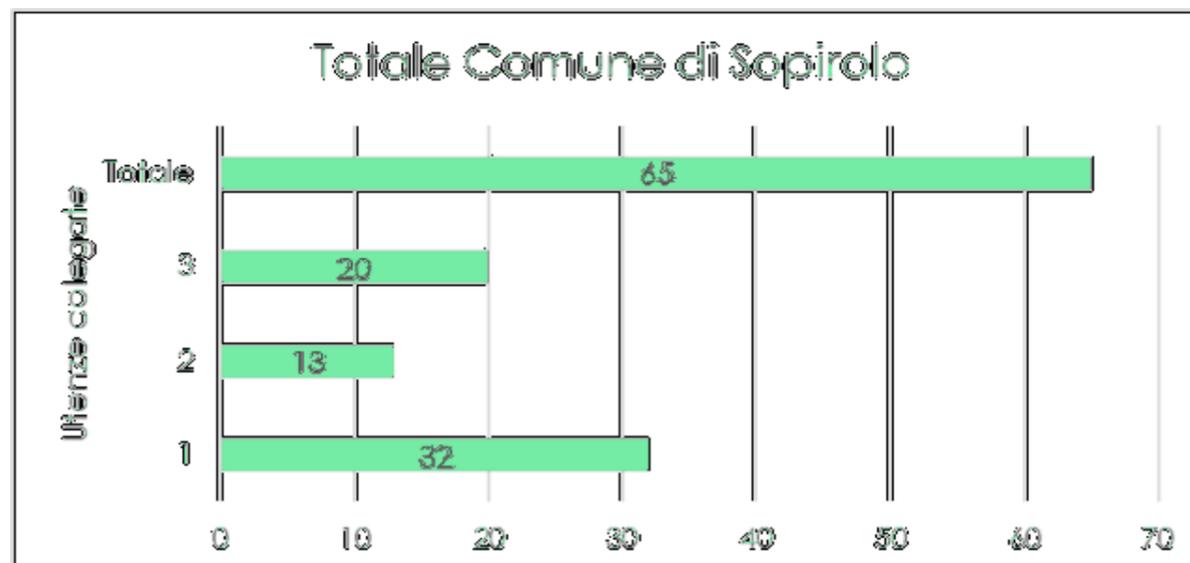


Figura 4.2.13: Utenze collegate per tipo di utenza

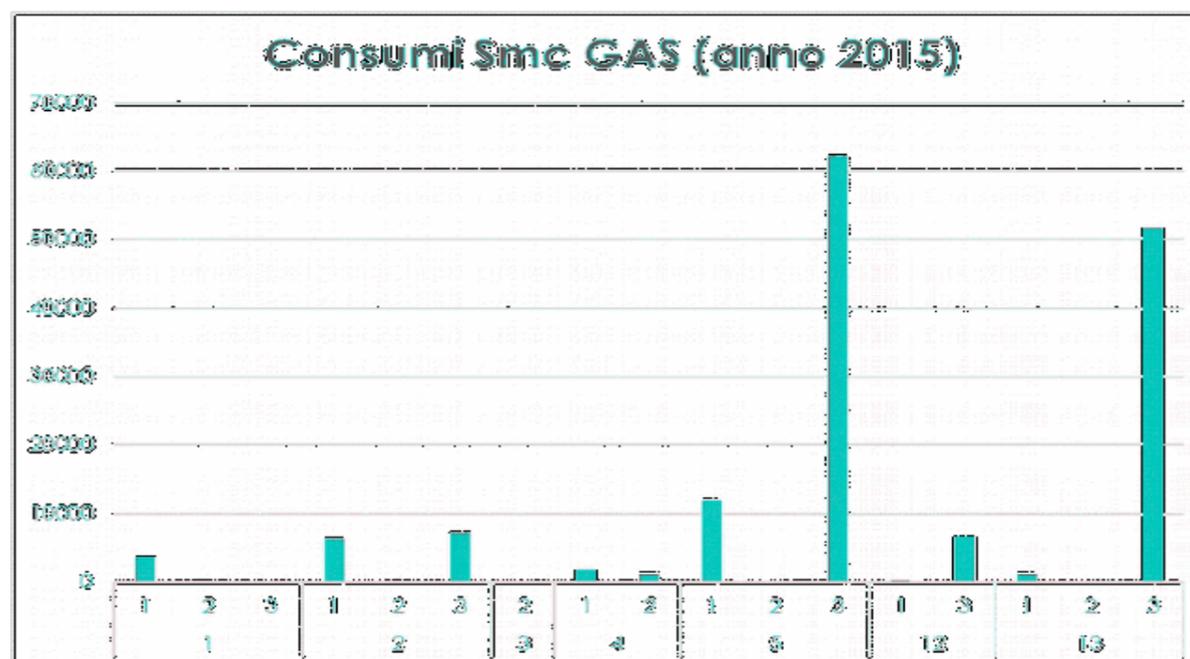


Figura 4.2.14: Consumi gas (Smc) 2015 per frazioni e tipo utenza

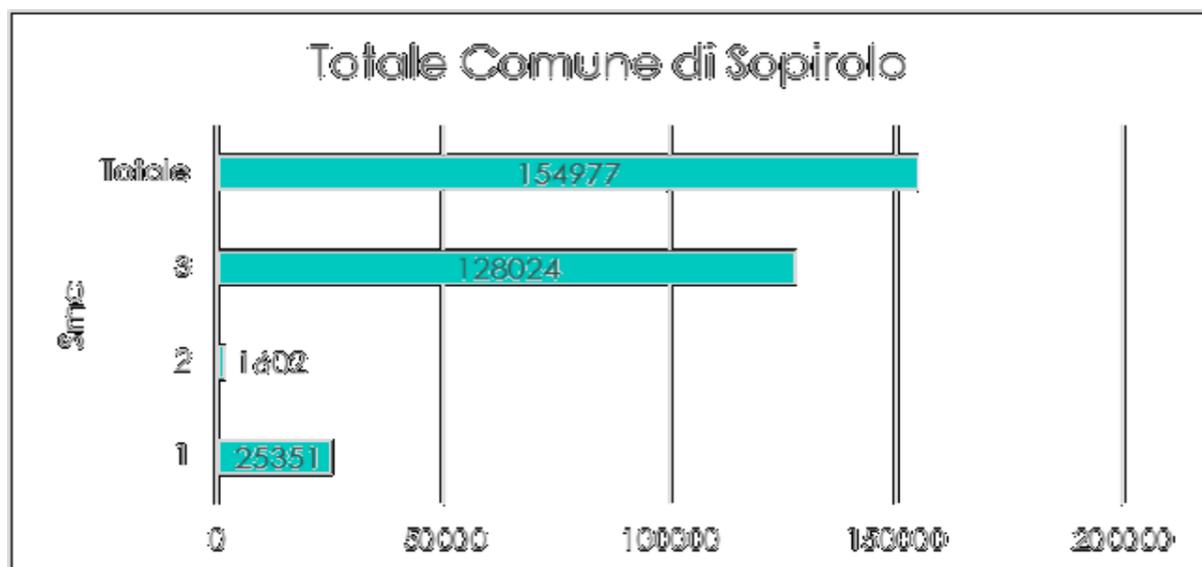


Figura 4.2.12: Ripartizione consumi gas per tipo di utenza anno 2015

Frazione 2: Maras			Frazione 3: Oregne		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	6.316	5	1	0	0
2	45	2	2	20	1
3	7.315	2	3	0	0
Totale	13.676	9	Totale	20	1
Frazione 4: Susin			Frazione 5: Sospirolo		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	1.864	5	1	11.920	13
2	1.284	7	2	222	1
3	0	0	3	62.335	12
Totale	3.148	12	Totale	74.477	26
Frazione 6: Piz-Camolino			Frazione 7: Mis		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
Totale	0	0	Totale	0	0
Frazione 8: Pascoli			Frazione 9: Pascoli-Gena		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	0	0
Totale	0	0	Totale	0	0
Frazione 10: San Gottardo			Frazione 12: Gron		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	0	0	1	352	2
2	0	0	2	0	0
3	0	0	3	6.649	1
Totale	0	0	Totale	7.001	3
Frazione 13: Gron-Ponte Mas			Nan		
Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate	Tipo Utenza	Smc GAS	Utenze collegate
1	1.295	2	1	0	0
2	0	1	2	0	0
3	51.669	4	3	0	0
Totale	52.964	7	Totale	0	0

Tabella 4.2.13: consumi di Gas (Smc) 2015 per frazioni e tipo utenza.

4.2.4 Sintesi e trend

È qui proposta una sintesi di alcune informazioni già osservate. Due sono gli aspetti posti in evidenza. Il primo è legato alla comparazione tra i dati di consumo e la dimensione del patrimonio immobiliare, i cui dati sono acquisiti dal lavoro preparatorio al PAT. Su tale aspetto la comparazione con il consumo di energia elettrica assume un significato certamente più generale rispetto a quello sui consumi di gas che, per quanto già anticipato, sono condizionati dalla presenza della rete di fornitura che quindi discrimina l'utilizzo, da parte di frazioni intere, ma anche all'interno di una stessa frazione, qualora sia servita solo parzialmente.

Il secondo aspetto è invece connesso ai trend dei consumi osservati nel periodo compreso tra il 2012 e il 2015, sempre sulla base dei dati forniti dall'Agenzia delle Entrate.

Il numero di utenze connesse al servizio di fornitura del gas, dopo una leggera flessione al 2013, rispetto al 2012, ha assunto un nuovo trend di incremento, con effetti sui consumi che però non lo seguono linearmente, ma tendono a una riduzione delle quantità medie per utenza. La quantità d'uso del gas, ove destinato prevalentemente al riscaldamento, è condizionato dalla rigidità della stagione invernale.

Gli usi elettrici, più stabili come utenze, le quali variano di pochi punti percentuali, sui consumi medi hanno visto una costanza nelle prime due annualità analizzate per poi assumere una anomala flessione e successivamente aumentare in quantità vistosa. Le due ultime annualità tenderebbero a compensarsi a vicenda. I trend sono comunque diversi tra loro se analizzati per singola frazione.

Frazione	Kwh EE	Utenze EE	Smc GAS	Utenze GAS	m ² edificati	mc edificati	$\frac{kWh}{mq}$	$\frac{kWh}{mc}$	$\frac{Smc}{mq}$	$\frac{Smc}{mc}$
1 San Zenon	180.166	112	3.691	7	12.403	76.108	14,53	2,37	0,30	0,05
2 Maras	164.294	138	13.676	9	23.430	133.547	7,01	1,23	0,58	0,10
3 Oregne	372.405	176	20	1	21.237	122.550	17,54	3,04	0,00	0,00
4 Susin	326.303	172	3.148	12	22.014	135.976	14,82	2,40	0,14	0,02
5 Sospirolo	679.443	324	74.477	26	41.607	260.235	16,33	2,61	1,79	0,29
6 Piz-Camolino	709.505	125	0	0	19.157	117.430	37,04	6,04	0,00	0,00
7 Mis	362.287	198	0	0	20.565	174.959	17,62	2,07	0,00	0,00
8 Pascoli	229.576	66	0	0	9.050	51.775	25,37	4,43	0,00	0,00
9 Pascoli - Gena	0	0	0	0	2.952	15.289	0,00	0,00	0,00	0,00
10 San Gottardo	185.842	93	0	0	21.192	166.927	8,77	1,11	0,00	0,00
11 Torbe	218.758	128	0	0	12.471	67.352	17,54	3,25	0,00	0,00
12 Gron	2.486.673	330	7.001	3	64.593	881.096	38,50	2,82	0,11	0,01
13 Gron - Ponte Mas	217.141	25	52.964	7	9.501	51.489	22,85	4,22	5,57	1,03
Non assegnato	13.966	6	0	0	0	0	-	-	-	-
Totale	6.146.359	1.893	154.977	65	280.172	2.254.732	21,94	2,73	0,55	0,07

Tabella 4.2.14: Sintesi dei consumi di energia elettrica e gas per frazione e delle dimensioni dell'edificio.

Frazione	2012		2013		2014		2015	
	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS
1 San Zenon	1.393	6	4.167	5	1.571	9	3.691	7
2 Maras	11.207	4	7.722	6	14.176	8	13.676	9
3 Oregne	383	6	0	1	573	2	20	1
4 Susin	2.439	5	2.738	7	6.025	6	3.148	12
5 Sospirolo	67.001	14	22.514	14	77.338	21	74.477	26
6 Piz-Camolino	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Mis	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Pascoli	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Pascoli - Gena	0	0	0	0	0	0	0	0
10 San Gottardo	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Torbe	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Gron	0	0	4.077	2	5.782	3	7.001	3
13 Gron - Ponte Mas	55.739	4	46.546	3	37.052	7	52.964	7
Non assegnato	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	138.162	39	87.764	38	142.517	56	154.977	65

Tabella 4.2.15: Trend dei consumi di Gas per frazione nel periodo 2012-2015.

Frazione	2012		2013		2014		2015	
	Kwh EE	Utenze EE						
1 San Zenon	178.056	111	178.667	119	152.238	121	180.166	112
2 Maras	181.243	138	176.260	137	159.355	135	164.294	138
3 Oregne	333.488	178	315.100	172	293.187	178	372.405	176
4 Susin	319.291	175	314.533	169	317.846	173	326.303	172
5 Sospirolo	718.276	320	706.259	326	596.884	327	679.443	324
6 Piz-Camolino	1.159.922	132	595.078	122	456.663	126	709.505	125
7 Mis	358.315	197	431.230	191	350.561	208	362.287	198
8 Pascoli	421.187	64	215.740	67	107.186	67	229.576	66
9 Pascoli - Gena	0	0	0	0	0	0	0	0
10 San Gottardo	221.552	95	218.217	109	190.546	102	185.842	93
11 Torbe	213.448	115	208.952	116	180.414	128	218.758	128
12 Gron	958.434	340	1.643.797	329	810.696	335	2.486.673	330
13 Gron - Ponte Mas	256.164	4	323.929	20	620.145	21	217.141	25
Non assegnato	152.859	15	173.866	7	83.520	10	13.966	6
Totale	5.472.235	1.884	5.501.628	1.884	4.319.241	1.931	6.146.359	1.893

Tabella 4.2.16: Trend dei consumi di Energia Elettrica per frazione nel periodo 2012-2015.

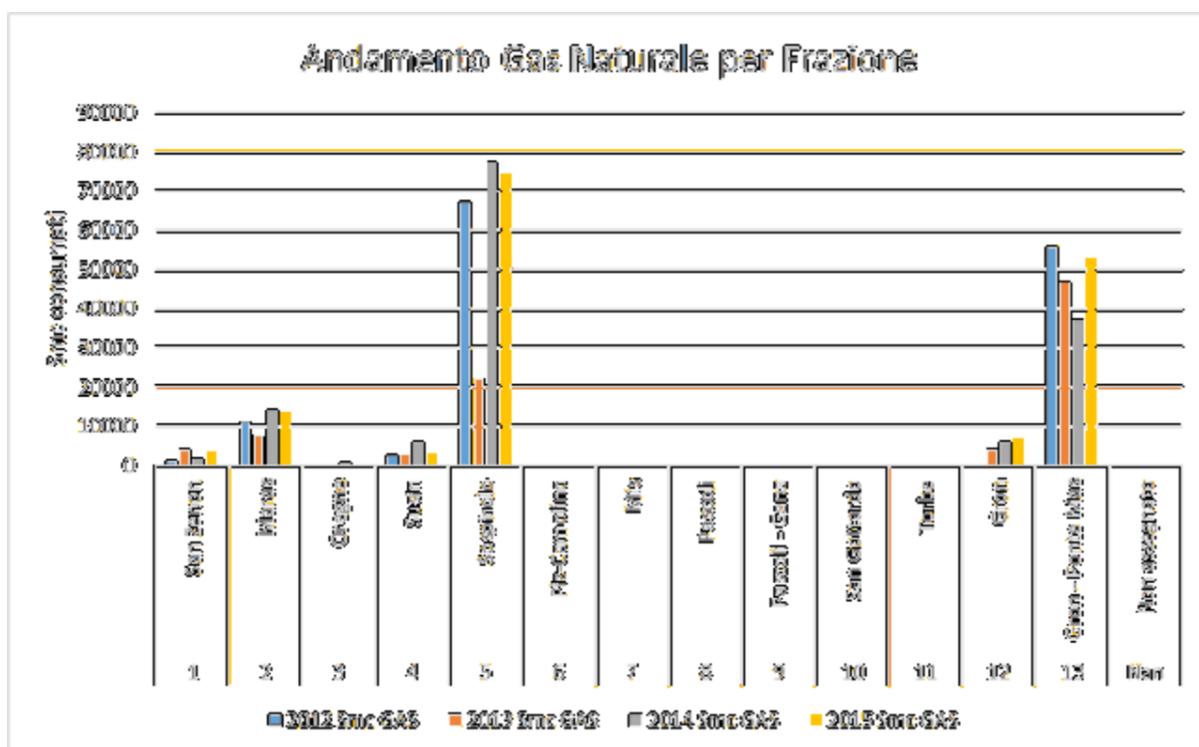


Figura 4.2.15: Rappresentazione grafica del trend dei consumi di Gas per frazione nel periodo 2012-2015.

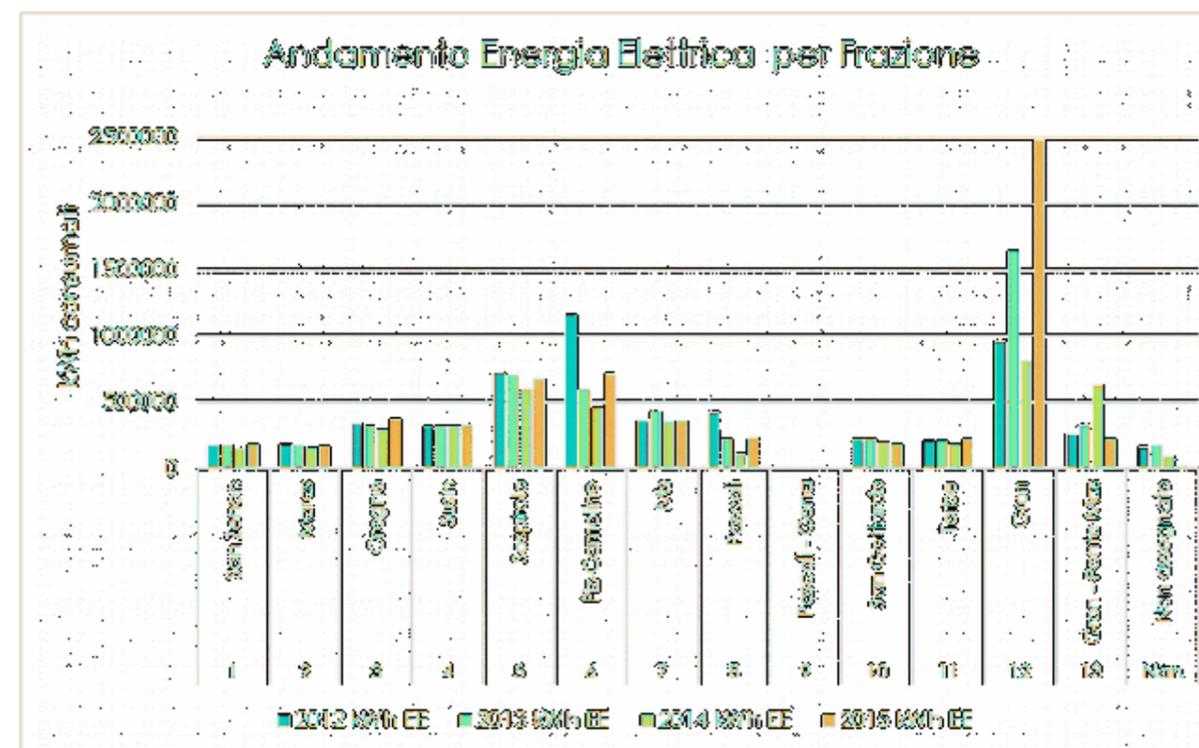


Figura 4.2.16: Rappresentazione grafica del trend dei consumi di Energia Elettrica per frazione nel periodo 2012-2015.

Tipo Utenza	2012		2013		2014		2015	
	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS	Smc GAS	Utenze GAS
1 Residenziale	14820	18	21684	20	34099	30	25351	32
2 +4 Servizi + Altro	3136	11	3106	8	1732	13	1602	13
3 Insedimenti produttivi	120206	11	62974	10	106686	12	128024	20
Totale	138162	40	87764	38	142517	55	154977	65

Tabella 4.2.17: Trend dei consumi di Gas per tipo di utenza nel periodo 2012-2015.

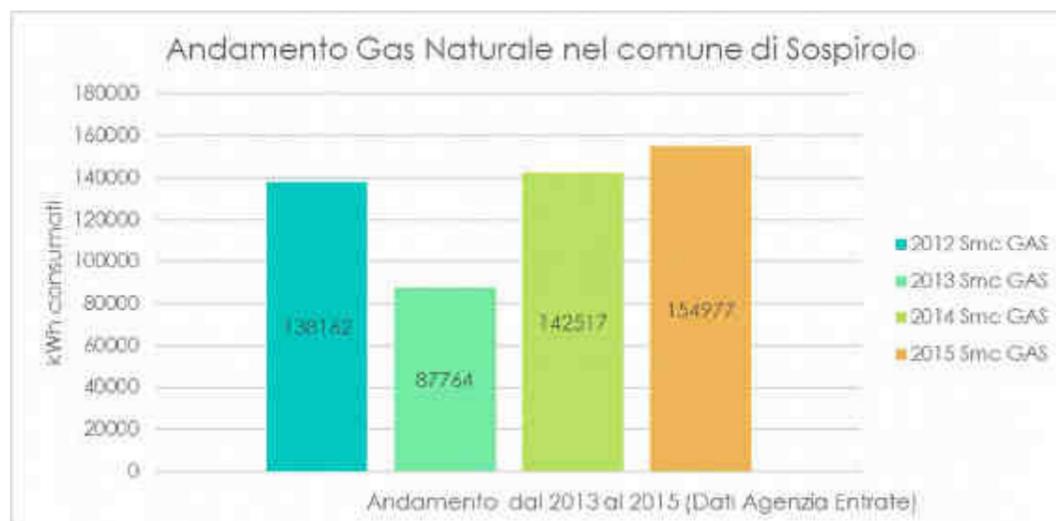


Figura 4.2.17: Rappresentazione grafica del trend complessivo dei consumi di Gas nel periodo 2012-2015.

Frazione	2012		2013		2014		2015	
	Kwh EE	Utenze EE						
1 Residenziale	2.841.916	1.378	2.780.884	1.391	2.543.738	1.446	2.709.052	1.413
2 +4 Servizi + Altro	191.745	260	168.627	258	155.627	262	159.590	265
3 Insedimenti produttivi	2.438.574	246	2.552.117	235	1.619.876	223	3.277.717	215
Totale	5.472.235	1.884	5.501.628	1.884	4.319.241	1.931	6.146.359	1.893

Tabella 4.2.18: Trend dei consumi di Energia Elettrica per tipo di utenza nel periodo 2012-2015.

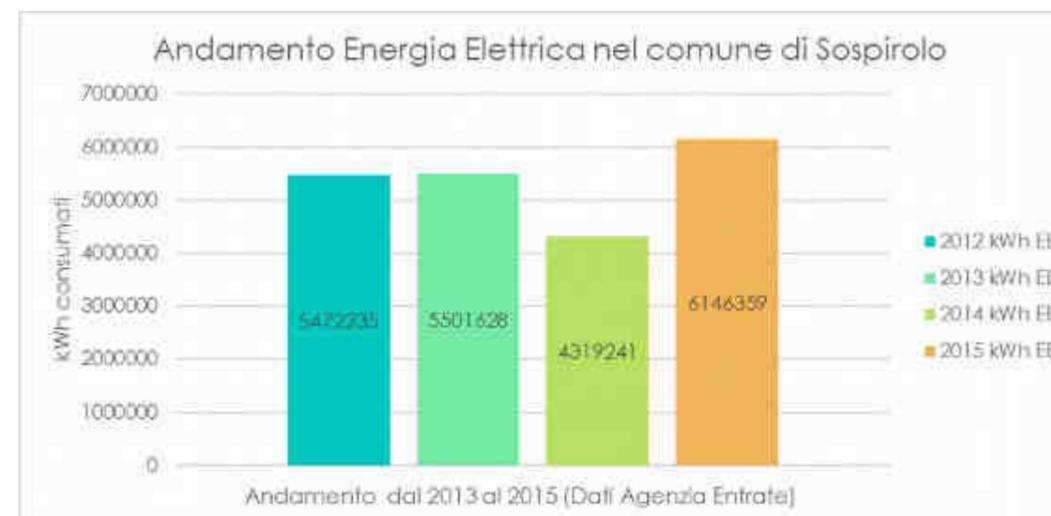


Figura 4.2.19: Rappresentazione grafica del trend complessivo di consumo di EE nel periodo 2012-2015.

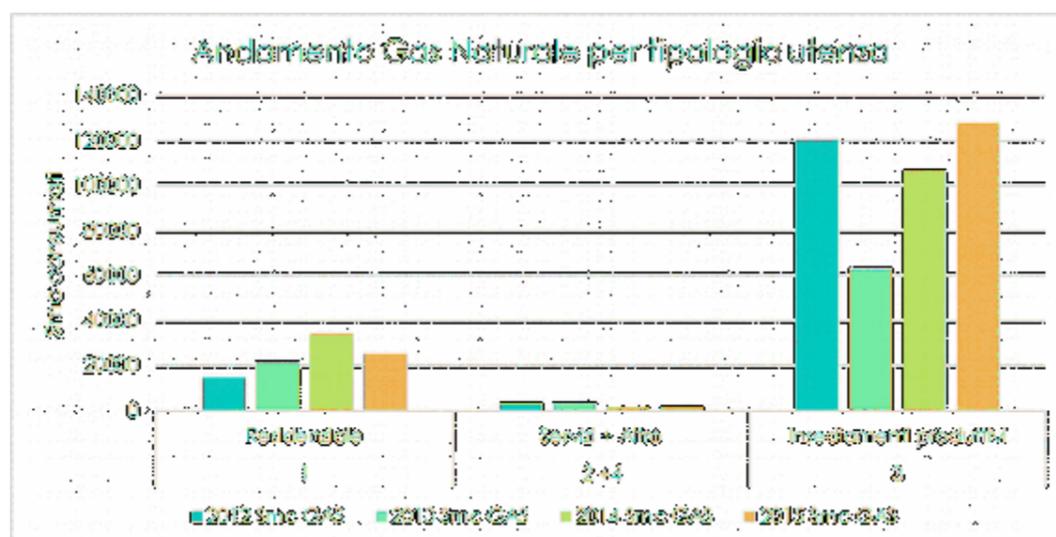


Figura 4.2.18: Rappresentazione grafica del trend dei consumi di Gas per tipo di utenza nel periodo 2012-2015.

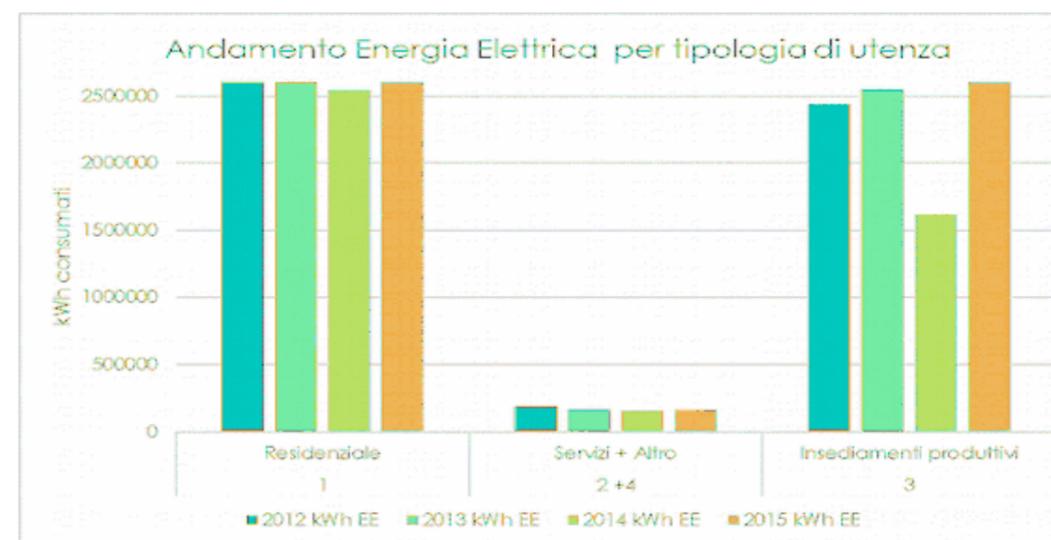


Figura 4.2.20: Rappresentazione grafica del trend dei consumi di EE per tipo di utenza nel periodo 2012-2015.

4.3 La struttura della mobilità

4.3.1 Il ruolo odierno della mobilità stradale nel bilancio di inquinamento ambientale

Le considerazioni esposte nel seguito traggono spunto da un articolo diffuso da ASPO Italia, costola italiana di ASPO (Association for Study of Peak Oil), associazione scientifica che si occupa dello studio sul "Picco del Petrolio". L'articolo, reperibile al sito aspoitalia.wordpress.com considera due delle fonti classiche di inquinamento legate all'uso di combustibile fossile, il trasporto su strada e il riscaldamento domestico, basando l'esposizione sui dati pubblicati da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Il tema riguarda la comparazione degli effetti del trasporto stradale rispetto a quelli del riscaldamento domestico sul fronte delle emissioni atmosferiche e di contributo all'effetto serra.

Il settore del trasporto stradale è stato oggetto, negli anni recenti, di un massiccio insieme di interventi normativi volti a ridurre le emissioni dei veicoli, a cui si è sovrapposta l'analisi strategica attuata dalle case automobilistiche per contenere i consumi, alla ricerca di una maggiore appetibilità di mercato dei mezzi, specialmente per alcune fasce tipologiche.

Tali iniziative hanno avuto effetti rilevanti rispetto all'impatto ambientale determinato dal trasporto su strada, evidente se pensiamo a come in 17 anni, a partire dall'EURO 1, arrivando all'EURO 5, un'auto diesel abbia visto ridurre di 28 volte (da 140 a 5 mg) il livello di polveri che, sulla carta, può emettere per ogni km.

Il valore espresso dai limiti teorici spesso non coincide con gli effetti reali, come rappresentato anche in Figura 4.3.1 per le emissioni di ossidi di azoto, ma l'irrigidimento dell'apparato normativo ha condotto ad una forte riduzione anche dell'impatto reale.

Tali interventi tuttavia non hanno sortito l'effetto di percezione che ci si aspettava anche se, prendendo a riferimento le emissioni di PM 2,5, l'effetto di contenimento per il trasporto stradale è evidente dai dati ISPRA, essendosi ridotto in un ventennio del 60%.

Parallelamente dobbiamo però osservare un altro fenomeno, anch'esso fortemente connesso con il tema del presente lavoro che riguarda il riscaldamento domestico e in particolare la crescita, a partire circa dal 2003, dell'uso delle biomasse. Da tale periodo infatti si è assistito ad una accelerazione del processi di sostituzione del combustibile liquido che, negli anni precedenti, vedeva come sostituto il combustibile gassoso (metano), ma che dal 2003 ha trovato invece quale alternativa prevalente le fonti a biomassa (legna e pellet).

La conseguenza di ciò è stata la crescita esponenziale delle emissioni tipiche delle biomasse, tra cui il pericolosissimo PM 2,5, condizione che ha portato ai progressivi annullamenti dei benefici ottenuti con gli interventi attuati nel settore dei trasporti e ad un sostanziale incremento complessivo dell'entità del

problema. In Figura 4.3.3 viene esemplificato il rapporto tra la produzione annuale di PM 10 di vari tipologie di impianti di riscaldamento e l'analoga percorrenza annua che dovrebbe avere un'auto per disperdere gli stessi quantitativi di particolato.

I primi dati forniti sul problema ponevano inoltre un ulteriore dubbio, parzialmente chiarito dalle verifiche condotte nel 2016 e riportate nel grafico di Figura 4.3.2. Il dubbio rappresentava una percezione di sottostima del reale impatto dell'inquinamento residenziale, dovuto alla considerazione su come, da un lato, il pellet derivi da una chiara filiera di produzione, le cui quantità sono quindi tracciabili con qualità relativamente buona, mentre ciò non accade per la legna, i cui canali di vendita sono più variegati e talvolta, specialmente in zone montane, legati all'autoproduzione. La situazione, così come prospettata, potrebbe quindi essere ulteriormente più gravosa per talune zone del territorio.

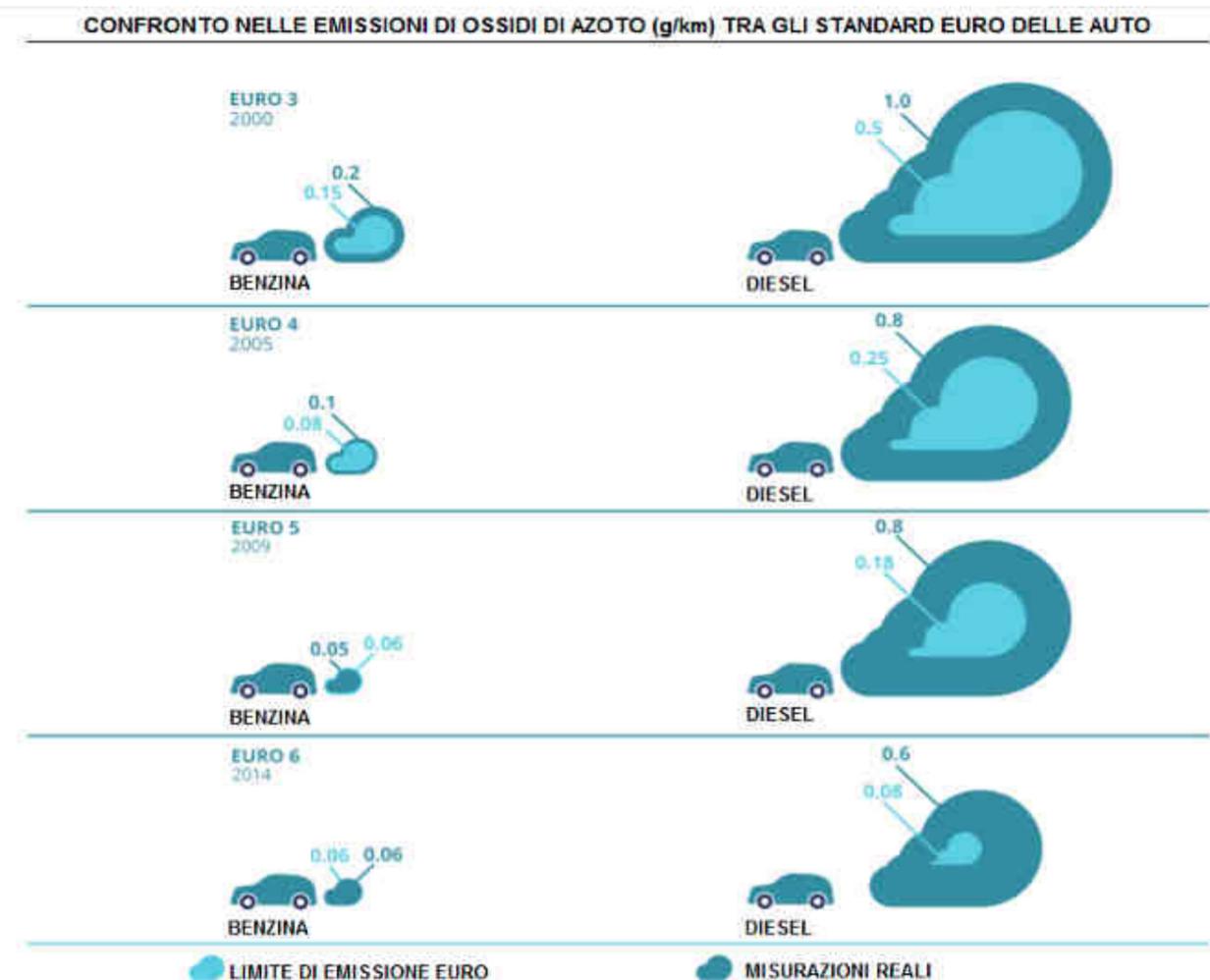


Figura 4.3.1: Rappresentazione grafica del confronto nelle emissioni di ossidi di azoto per gli standard europei da EURO 3 a EURO 6. Fonte: ASPO Italia.

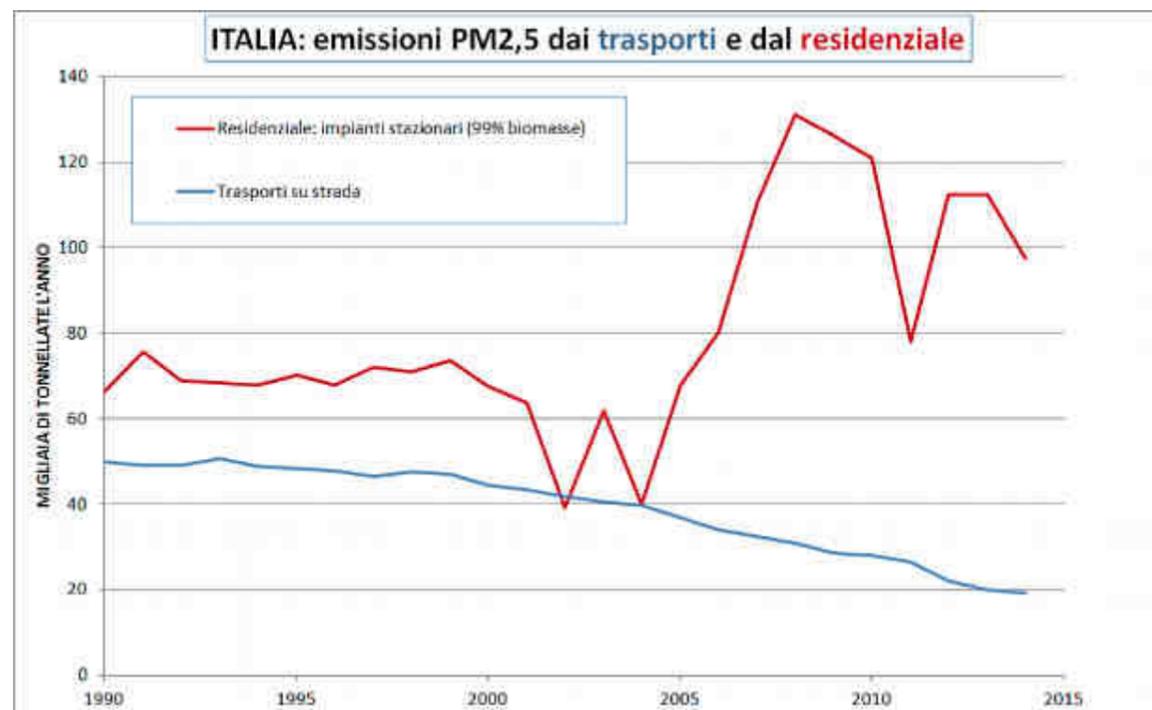


Figura 4.3.2: Rappresentazione del trend di variazione delle emissioni di PM 2,5 dal 1990 al 2015 per le fonti residenziali e del trasporto su strada. Fonte: rielaborazione ASPO su serie storiche ISPRA.

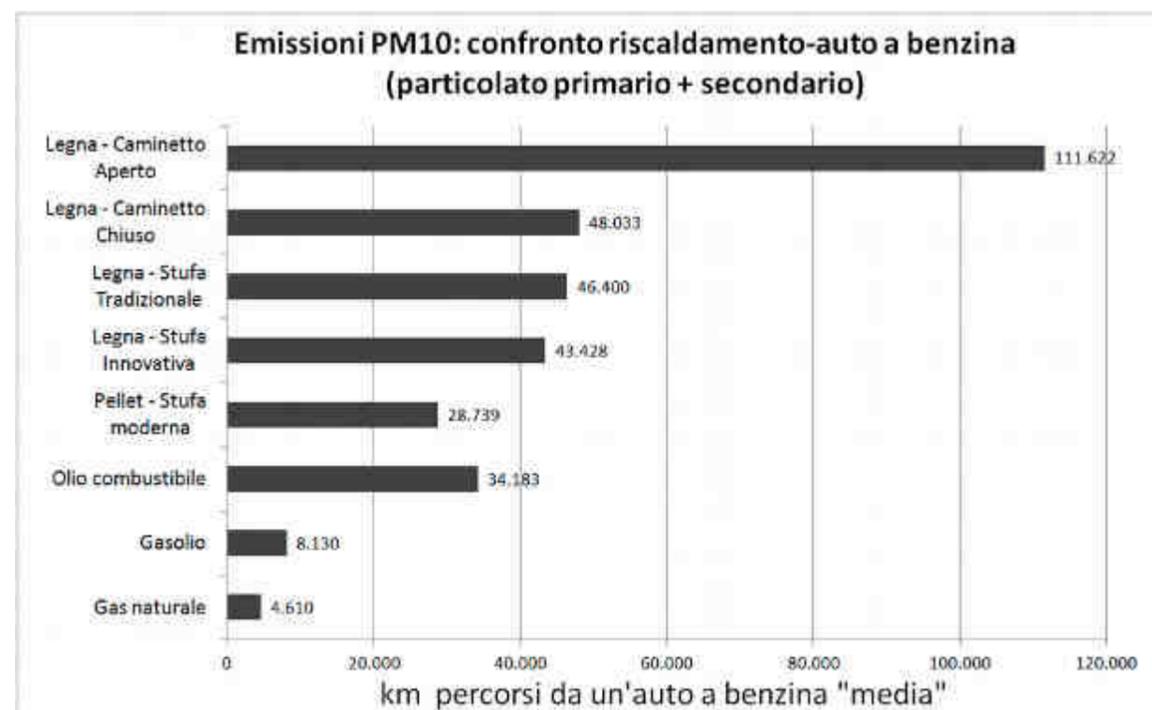


Figura 4.3.3: Raffronto tra le emissioni di PM10 prodotte annualmente da un impianto di riscaldamento, per un appartamento di 70 mq in classe E, e i km corrispondenti per emissione percorsi da un'auto. Fonte: elaborazione ASPO

L'articolo proposto da ASPO Italia, preso a spunto per questo paragrafo, si definisce esso stesso come vincolato da semplificazioni del caso, necessarie a rappresentare un fenomeno che richiede ovviamente analisi approfondite.

Le emissioni infatti non sono in relazione lineare con gli effetti che esse comportano, questi ultimi condizionati da diversi elementi, tra cui la maggiore o minore concentrazione spaziale, la quota del punto di emissione e altre condizioni che influenzano l'esposizione dell'uomo all'agente inquinante.

Il tema di fondo tuttavia rimane e traccia l'esigenza di affrontare anche quegli aspetti che fino ad oggi sono rimasti eccessivamente a margine del dibattito sull'inquinamento e le sue fonti.

4.3.2 Le relazioni della mobilità di scambio

Alla luce delle osservazioni esposte al paragrafo precedente potranno essere quindi meglio valutate le informazioni proposte nel seguito e legate ad uno degli aspetti della mobilità, quella sistematica, caratteristica degli spostamenti realizzati con le motivazioni di studio (casa-scuola) e lavoro (casa-lavoro). I dati esposti sono acquisiti dal Censimento Generale della Popolazione del 2011 esplicitando in questa prima parte la struttura delle relazioni che il comune di Sospirolo instaura con il territorio provinciale e, successivamente, i modi con cui le relazioni trovano attuazione.

Uno sguardo di insieme sulla mobilità afferente al comune di Sospirolo ci viene fornita dalla Tabella 4.3.1 in cui è riportata la dimensione della movimentazione di persone, per motivazione (studio o lavoro) e per tipo di relazione. La mobilità indicata come generata o interna è relativa a soggetti che risiedono nel comune di Sospirolo e che, rispettivamente, si muovono verso l'esterno del comune o rimangono al suo interno. I flussi che invece vengono indicati come attratti sono quelli relativi a soggetti residenti in altri comuni che hanno invece il luogo di lavoro o di studio nel comune di Sospirolo.

Ciò che emerge da questo primo quadro è il fatto di come Sospirolo abbia, globalmente, una forte tendenza alla generazione, dove quasi il 60% della mobilità sistematica viene emessa verso l'esterno e la componente che vive e lavora (o studia) nel comune è di poco meno del 30%. Marginale è pertanto la mobilità attratta.

L'osservazione appena esposta, in merito al peso di coloro che si spostano all'interno del comune è, come ovvio aspettarsi, sostenuta in buona parte da chi si sposta per motivi di studio, specialmente nelle fasce dell'istruzione di base (Figura 4.3.4).

Le tipologie di mobilità sistematica per studio e lavoro sono mantenute separate nelle analisi in quanto hanno dinamiche diverse per quanto concerne i modi dello spostamento, anche in relazione alle possibilità di scelta dei mezzi, più limitata per parte di coloro che appartengono alla componente studentesca.

Tipo	Lavoro	Studio	Totale
Attratti	199	17	216
Generati	936	163	1.099
Interni	283	258	541
Totale	1.418	438	1.856

Tabella 4.3.1: Mobilità sistematica afferente al comune di Sospirolo. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

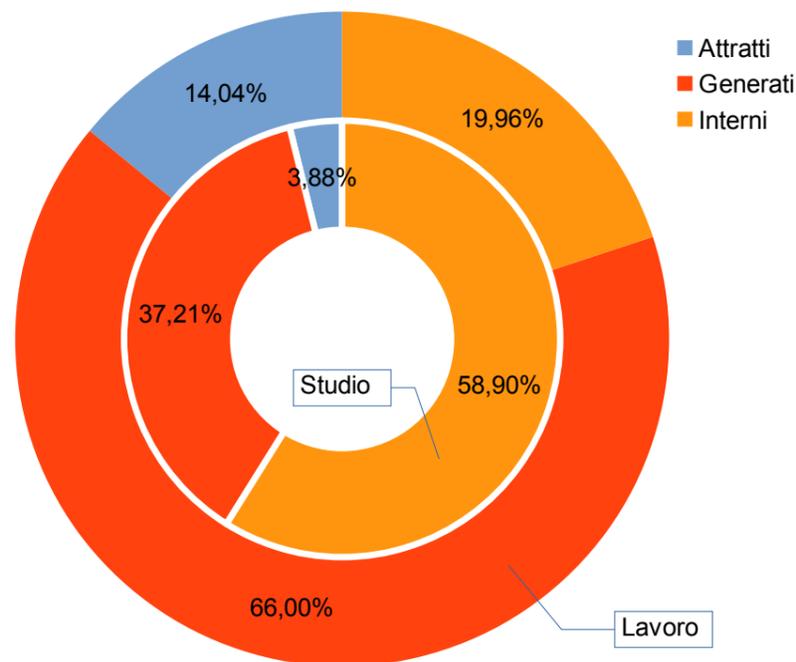


Figura 4.3.4: Rappresentazione grafica delle relazioni della mobilità sistematica afferente al comune di Sospirolo. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

Coppia	Flusso	%
Sospirolo-Sedico	361	31,80%
Sospirolo-Belluno	274	24,12%
Sospirolo-Agordo	132	11,63%
Sospirolo-Santa Giustina	103	9,07%
Sospirolo-Limana	50	4,40%
Sospirolo-Feltre	32	2,84%
Altri	183	16,12%
Totali	1.135	100,00%

Tabella 4.3.2: Principali relazioni di scambio tra comuni per gli spostamenti casa-lavoro. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

Coppia	Flusso	%
Sospirolo_Belluno	87	48,33%
Sospirolo_Sedico	30	16,67%
Sospirolo_Feltre	16	8,89%
Sospirolo_Longarone	10	5,56%
Sospirolo_Agordo	9	5,00%
Sospirolo_Santa Giustina	14	7,78%
Altre	14	7,78%
Totale	180	100,00%

Tabella 4.3.3: Principali relazioni di scambio tra comuni per gli spostamenti casa-studio. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

Alla luce del peso della componente di scambio con i comuni limitrofi, seppur con un livello fortemente sbilanciato verso la generazione, vale la pena osservare quali siano le relazioni più rilevanti, la cui identificazione può essere alla base del rafforzamento delle politiche di stimolo alla mobilità collettiva o a iniziative d'uso più intelligente dell'auto privata.

A tale scopo la Tabella 4.3.2 propone i primi sei comuni con cui Sospirolo instaura relazioni e ne fornisce il peso. È rilevabile in modo chiaro una forte polarizzazione che vede tre comuni (Sedico, Belluno e Agordo) raccogliere 2/3 dell'intera mobilità sistematica di scambio che Sospirolo sostiene per motivi di lavoro. Maggiori dettagli, esposti in forma grafica sono riportati in Appendice C.

Analogamente la Tabella 4.3.3 propone l'informazione costruita per le relazioni di scambio determinate dalla componente studentesca. La polarizzazione evidente, è in questo caso attesa, in relazione alla distribuzione dei plessi scolastici all'interno del territorio provinciale, in particolare se di formazione superiore.

Gli spostamenti studenteschi di scambio, come già osservato, sono sostanzialmente solo in uscita dal comune di Sospirolo, dove tre su quattro hanno come destinazione Belluno, Sedico o Feltre, con il primo dei tre poli che raccoglie quasi la metà dell'intero scambio.

Il quadro appena proposto è ovviamente parziale, limitato dalla possibilità di avere informazioni in merito alla sola mobilità sistematica. Le tendenze generali di evoluzione degli spostamenti delle persone mostrano come questa, un tempo prevalente, sia oggi comparabile per dimensione, e spesso sensibilmente inferiore, a quella che invece è una mobilità più occasionale, determinata da motivazioni diverse: acquisti, svago, accesso ai servizi pubblici, ecc. Pur non avendo informazioni specifiche sulla struttura della mobilità occasionale, visti i poli su cui si concentra quella sistematica, le caratteristiche e le dotazioni che essi offrono, possiamo comunque ipotizzare come gli stessi possano rappresentare una forte attrazione anche verso la componente di spostamento occasionale.

4.3.3 La distribuzione modale

Fino a qui, relativamente alla mobilità sistematica, lo sguardo è stato posto su quale sia la sua dimensione e sul "dove" essa si orienti. Ora invece la proposta riguarda l'osservazione del "come" essa si realizzi, ovvero quali siano i mezzi che riescono a meglio soddisfare le esigenze di chi si deve muovere.

L'osservazione viene suddivisa in due momenti, uno legato alla motivazione dello spostamento ed uno invece legato alla relazione territoriale che esso implica.

Per una corretta interpretazione dei dati sotto riportati vale la pena anticipare alcune osservazioni in merito alle componenti di modo considerate. Una prima osservazione va posta su come la componente auto preveda due modalità d'uso: una come conducente ed una come passeggero. Il rapporto tra il totale degli utenti che scelgono l'auto ed il numero di conducenti (quindi di mezzi in movimento) sarà utilizzato per fornire una stima del carico medio per auto. Il valore così proposto è certamente da considerarsi solo indicativo, realizzandosi situazioni, ad esempio per la componente studentesca, in cui il conducente che accompagna il figlio si muove appositamente per svolgere lo spostamento di supporto e non svolge necessariamente la funzione all'interno di un proprio spostamento di lavoro.

Una seconda annotazione è invece relativa alla voce bus che raccoglie varie modalità di spostamento, caratterizzate dall'essere comunque realizzate con mezzi su gomma in strada e finalizzati ad un trasporto collettivo. Nel gruppo possono infatti ricadere sia i mezzi del trasporto pubblico locale, urbani o extraurbani, ma anche altri servizi più mirati e dedicati, come il trasporto scolastico o quello aziendale.

In Tabella 4.3.4 e in Figura 4.3.5 è proposta la ripartizione modale con cui si realizzano gli spostamenti con motivazioni di lavoro o studio. Come già accennato, per la componente studentesca la minor disponibilità di accesso all'auto porta ad un uso massiccio dei servizi di trasporto collettivo. Nonostante gli spostamenti per studio comportino anche una forte quota di permanenza all'interno del territorio comunale è relativamente contenuta l'incidenza degli spostamenti a piedi, probabilmente in relazione della struttura del territorio sospirolese e del suo elevato numero di frazioni.

Per la componente di lavoro il 90% degli utenti sceglie invece di utilizzare l'auto, lasciando quote marginali all'uso del trasporto collettivo.

Globalmente, considerando entrambe le motivazioni, tra l'utenza che sceglia di usare l'auto si può misurare una presenza media per autovettura pari a 1,15 persone, valore che scende a 1,06 nel momento in cui si consideri la sola componente che si muove per motivi di lavoro

La suddivisione per tipo di spostamento (Tabella 4.3.5 e Figura 4.3.6) conferma tendenze ipotizzabili. Per la mobilità interna una quota del 13% sceglie di spostarsi a piedi, in quelli che si possono ipotizzare come movimenti che si sviluppano all'interno della stessa frazione. L'uso della bicicletta è estremamente contenuto, anche in relazione all'orografia del territorio e alla disposizione reciproca delle frazioni, poste a

quote altimetriche differenti. Altrettanto marcata per gli spostamenti interni è la quota che dichiara di muoversi utilizzando il bus, con le sue diverse accezioni viste in precedenza, che, come già osservato può essere prevalentemente riferibile alla componente studentesca.

Per la mobilità di scambio, riconoscibile nella quasi totalità da spostamenti generati verso l'esterno da residenti del comune di Sospirolo, il mezzo prevalente è principalmente l'auto, in quasi l'85% dei casi ed in percentuale maggiore se ci si riferisce solo a coloro che si muovono per recarsi al luogo di lavoro.

Considerando le polarità su cui si orientano le relazioni di scambio (Belluno, Sedico) la scelta dell'auto risulta estremamente efficace in quanto permette quella capillarità, senza rotture di carico e tempi di accesso al servizio, che il trasporto collettivo non riesce a garantire in relazione alla brevità dello spostamento da realizzare.

Mezzo	Lavoro		Studio		Totale	
	Assoluto	%	Assoluto	%	Assoluto	%
Piedi	46	3,2%	24	5,5%	70	3,8%
Bici	12	0,8%	0	0,0%	12	0,6%
Moto	15	1,1%	3	0,7%	18	1,0%
Auto	1.278	90,1%	120	27,4%	1.398	75,3%
Bus	52	3,7%	290	66,2%	342	18,4%
Treno	2	0,1%	1	0,2%	3	0,2%
Altro collettivo	13	0,9%	0	0,0%	13	0,7%
Totale	1.418	100,0%	438	100,0%	1.856	100,0%

Tabella 4.3.4: Ripartizione per modo con cui si realizzato gli spostamenti in relazione alle motivazioni di studio o lavoro. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

Mezzo	Attratti		Generati		Interni		Totale	
	Assoluto	%	Assoluto	%	Assoluto	%	Assoluto	%
Piedi	0	0,0%	1	0,1%	69	12,8%	70	3,8%
Bici	2	0,9%	4	0,4%	6	1,1%	12	0,6%
Moto	1	0,5%	12	1,1%	5	0,9%	18	1,0%
Auto	199	92,1%	928	84,4%	271	50,1%	1.398	75,3%
Bus	13	6,0%	145	13,2%	184	34,0%	342	18,4%
Treno	0	0,0%	3	0,3%	0	0,0%	3	0,2%
Altro collettivo	1	0,5%	6	0,5%	6	1,1%	13	0,7%
Totale	216	100,0%	1.099	100,0%	541	100,0%	1.856	100,0%

Tabella 4.3.5: Ripartizione per modo con cui si realizzato gli spostamenti in relazione al tipo di relazione, interna o di scambio (generati e attratti). Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

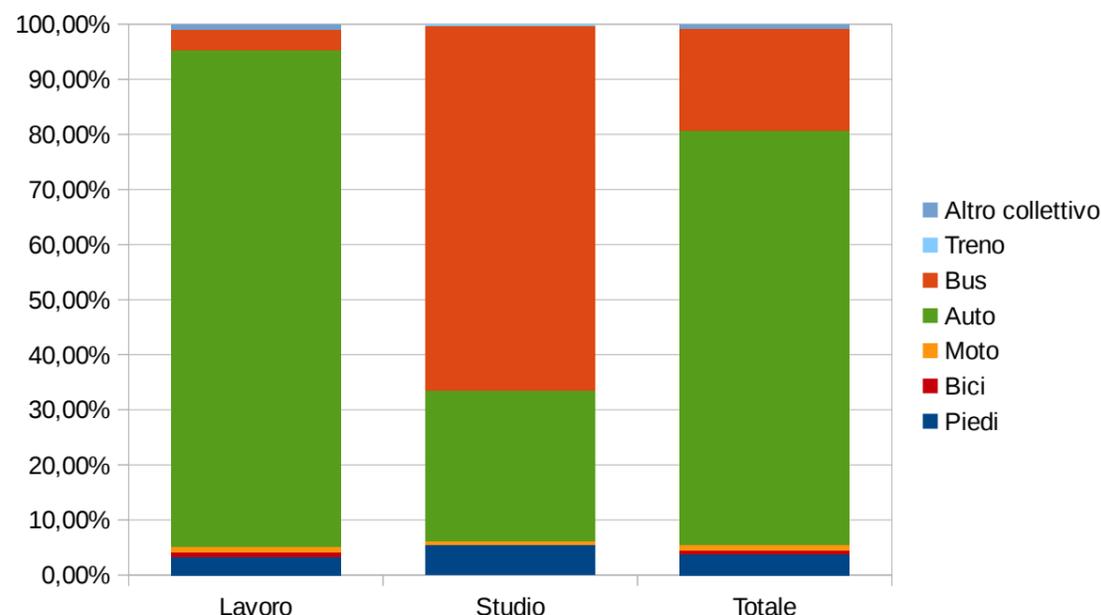


Figura 4.3.5: Rappresentazione grafica della ripartizione per modo con cui si realizzato gli spostamenti in relazione alle motivazioni di studio o lavoro. Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

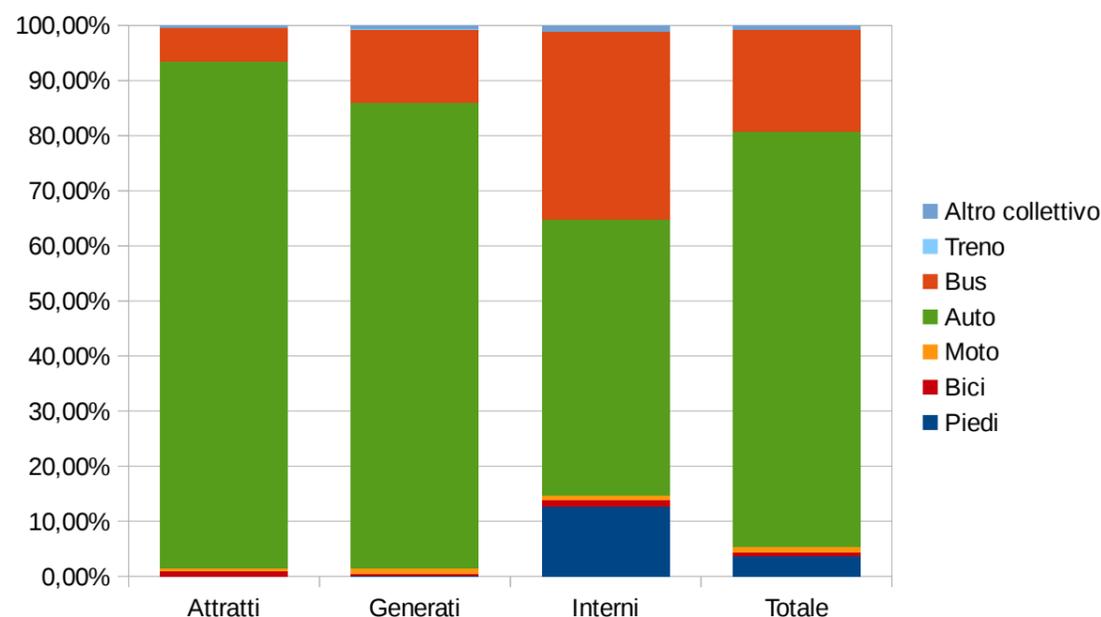


Figura 4.3.6: Rappresentazione grafica della ripartizione per modo con cui si realizzato gli spostamenti in relazione al tipo di relazione, interna o di scambio (generati e attratti). Fonte: Censimento Popolazione Istat 2011.

4.4 La pubblica illuminazione

Il patrimonio impiantistico del comune consiste in poco meno di 620 punti luce, dotati di lampade di diversa potenza in gran parte con tecnologia ai vapori di Sodio ad alta pressione. La potenza complessiva impegnata è di 57,51 kW e considerando il tempo medio di accensione delle lampade (4.285 ore all'anno) possiamo stimare i consumi globali teorici annui, pari 245.230 kWh, detraendo il consumo dei pochi impianti già alimentati ad energia solare.

L'analisi storica degli effettivi consumi registrati sull'illuminazione pubblica nel comune di Sospirolo è svolta tramite la rappresentazione dei dati forniti dal Consorzio CEV a cui il Comune aderisce e che fornisce l'energia destinata sia agli impianti di illuminazione stradale che ad altri usi pubblici.

La variabilità dei consumi annui globali, rappresentati in Figura 4.4.1 per la sola componente legata alla pubblica illuminazione, non è trascurabile. Una anomalia è riferita all'anno 2010, in cui il valore appare molto basso, ma ciò è conseguenza del fatto che i dati disponibili per quell'anno sono relativi a tre sole utenze, situazione evidente dall'osservazione della Figura 4.4.2, dove i dati di consumo sono rappresentati appunto per singola utenza.

Per gli anni 2011, 2012, 2014 e 2015 si osservano valori piuttosto costanti e soprattutto ridotti rispetto a quanto registrato negli anni 2008 e 2009. L'effetto di riduzione dei consumi è conseguenza soprattutto di una campagna diffusa di manutenzione e adeguamento delle lampade e degli impianti che ha appunto condotto all'uso di tecnologia SAP in sostituzione delle precedenti vecchie lampade che inducevano consumi maggiori.

In termini opposti rispetto all'anno 2010 anche il 2013 presenta una anomalia, con una ripresa dei consumi tornati dell'ordine di quelli registrati al 2008 e 2009. In questo caso la Figura 4.4.2 e la Tabella 4.4.1 fanno emergere come la punta di crescita nell'anno sia piuttosto generalizzata, anche se variabile tra un quadro e l'altro. Il sovraconsumo più evidente, in termini percentuali, emerge su un'unica utenza (il quadro Q0013), a cui negli anni 2008 e 2009 era associato in effetti un consumo assoluto esiguo e che nel 2013 arriva invece ad un utilizzo di energia di oltre il 600% rispetto al valore di riferimento. Un incremento che si riduce negli anni successivi, pur rimanendo più elevato di tutti gli altri.

L'incremento in questo caso, come in altri, è dovuto in parte all'aver connesso all'utenza esistente degli impianti di nuova realizzazione, non tale però da giustificare il picco raggiunto. La situazione di incremento, poi risolta e ridimensionata, potrebbe essere invece imputabile ad una trascurata manutenzione dei sensori di accensione, tale da attivare gli impianti per più di quanto fosse necessario. Situazioni come queste fanno porre l'attenzione sull'utilità che un monitoraggio costante dei consumi potrebbe avere, sia sul fronte dell'efficienza energetica che del controllo di funzionalità degli impianti.

Una precisazione è opportuna per chiarire i termini di raffronto tra i contenuti della Figura 4.4.1 e quelli

totali espressi dalla Tabella 4.4.1, in quanto entrambe le fonti riportano dei valori di consumo espressi in termini assoluti. Mentre nella prima sono indicati i consumi totali di energia destinata alla pubblica illuminazione, la seconda considera quelli relativi alle sole utenze attive per tutti gli anni rappresentati nel confronto, riportando quindi valori complessivi che per alcune annualità possono risultare inferiori rispetto a quanto rilevabile dalla figura.

I consumi reali rilevati ed appena esposti sono quindi inferiori al valore teorico calcolato all'inizio del paragrafo. Ciò è spiegabile considerando due diversi aspetti. Il primo riguarda la presenza su 4 quadri di un riduttore di flusso che riduce la potenza utilizzata al 70% di quella installata e lo fa sostanzialmente per l'intero intervallo di accensione. Considerando tale aspetto e ricalcolando il consumo in modo più esatto si perviene al totale di 221.321 kWh.

Un tale uso del riduttore di flusso comporta una riduzione dei consumi, ma in forma indiscriminata, indipendente da considerazioni circa il livello luminoso da fornire in funzione delle effettive esigenze delle diverse fasce orarie.

L'ulteriore riduzione dei consumi registrati rispetto a quelli teorici deriva da disfunzioni periodiche di alcune installazioni e soprattutto da politiche locali di spegnimento alternato di impianti nelle ore notturne. L'ultimo caso citato, spesso utilizzato per ridurre i consumi, rappresenta una modalità utile a fornire un risparmio energetico, ma a scapito della qualità dell'illuminazione che, in talune zone viene così ad essere insufficiente.

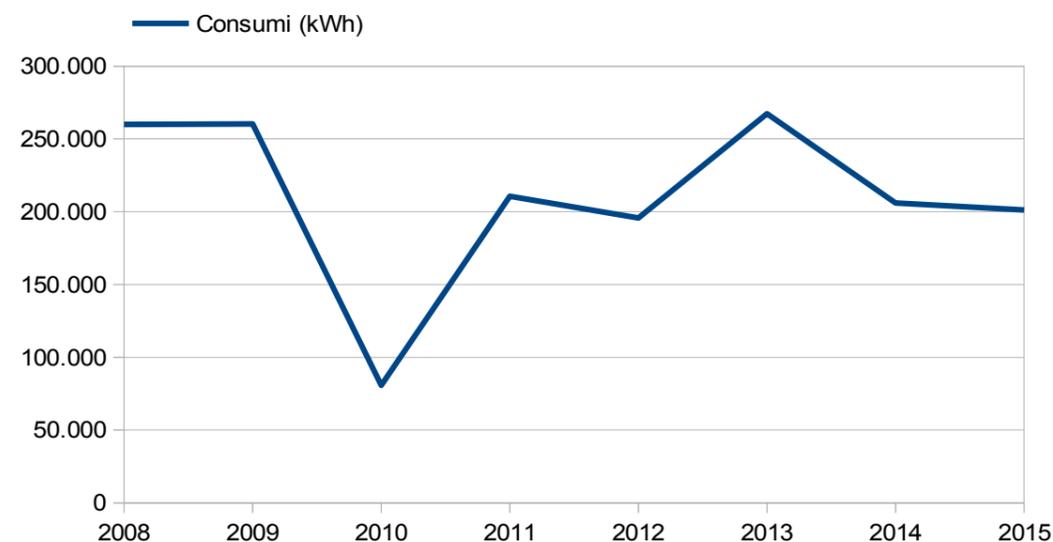


Figura 4.4.1 - Dinamica di variazione dei consumi elettrici annuali destinati all'illuminazione pubblica. Fonte: Dati Consorzio CEV.

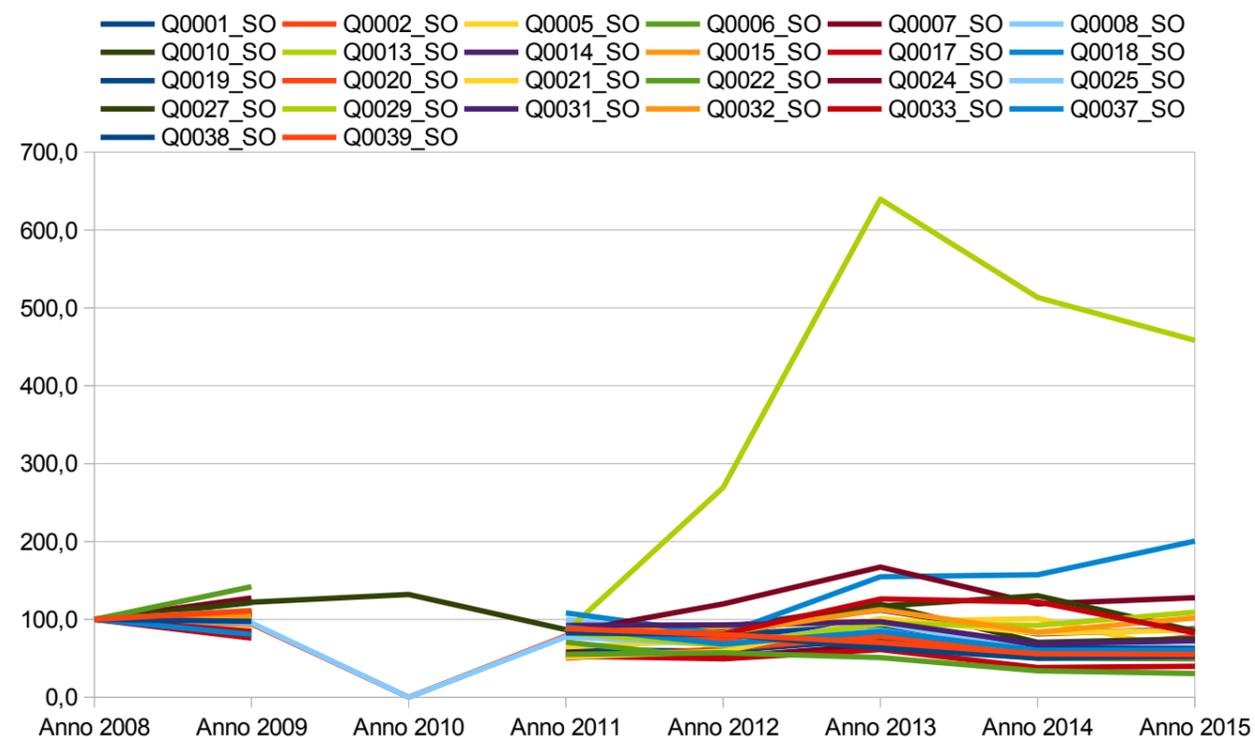


Figura 4.4.2 - Rappresentazione grafica della dinamica di variazione relativa dei consumi elettrici annuali per utenza di illuminazione pubblica. Per ciascun punto è fissato a 100 il valore relativo all'anno 2008 e gli altri calcolati per rapporto con quest'ultimo. Fonte: Dati Consorzio CEV.

odice Quadro	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Q0001	35.209	42.733		21.433	20.897	26.261	21.283	20.956
Q0002	1.954	2.169		986	1.217	1.531	1.163	1.521
Q0005	4.124	3.566		2.670	3.033	4.014	4.164	2.378
Q0006	17.298	17.815		12.250	8.536	11.352	8.665	8.575
Q0007	3.124	3.982		1.798	1.611	2.098	1.584	1.630
Q0008	17.698	18.663		17.682	13.436	16.179	11.826	11.358
Q0010	14.088	17.225	18.618	12.260	12.529	16.825	9.932	10.559
Q0013	740	791		622	1.995	4.733	3.799	3.392
Q0014	2.852	3.091		2.446	2.589	3.187	2.325	2.509
Q0015	28.752	23.912	30.738	24.708	25.985	28.302	15.455	16.434
Q0017	26.298	19.983		13.917	13.007	16.121	10.016	10.498
Q0018	13.344	13.575		14.457	10.831	20.664	20.992	26.751
Q0019	4.503	4.822		3.811	3.595	4.179	2.844	2.820
Q0020	7.979	7.519		6.283	5.956	6.400	4.049	4.103
Q0021	10.067	9.882		5.191	5.944	10.202	8.292	8.700
Q0022	4.304	6.103		2.378	2.459	2.188	1.468	1.311
Q0024	3.045	3.180		2.538	3.649	5.094	3.652	3.899
Q0025	8.676	8.296		6.721	5.856	8.254	5.136	4.870
Q0027	1.268	1.372		1.096	1.022	1.483	1.653	1.078
Q0029	406	453		337	269	382	375	443
Q0031	12.409	13.584		11.443	11.532	12.051	8.501	9.004
Q0032	1.421	1.487		1.206	1.171	1.599	1.189	1.448
Q0033	26.392	22.375	28.481	22.743	21.373	33.323	32.328	21.834
Q0037	1.867	1.509		1.688	1.275	1.579	1.123	1.135
Q0038	8.573	8.362		7.076	6.912	5.425	4.316	4.507
Q0039	3.508	3.888		3.089	2.819	2.461	1.954	1.939
	259.899	260.337	77.837	200.829	189.498	245.887	188.084	183.652

Tabella 4.4.1 - Dinamica di variazione assoluta dei consumi elettrici annuali per utenza di illuminazione pubblica.
Fonte: Dati Consorzio CEV.

5 INVENTARIO DELLE EMISSIONI (IBE)

Gran parte di quanto fino a qui proposto rappresenta il percorso di identificazione dell'Inventario delle Emissioni Comunali, elemento importante ed esplicitamente previsto nell'ambito della redazione dei PAES.

Una volta identificati con chiarezza i progetti che si intendono porre in attuazione, l'IBE assume un ruolo di rilievo, orientato e strutturato in modo da poter rappresentare uno adeguato strumento di controllo per l'implementazione e il monitoraggio delle iniziative.

Oltre a quanto fin qui riportato possiamo aggiungere qualche ulteriore elemento, frutto di una analisi pregressa, sviluppata all'interno del progetto DolomitiLIVE.

	Residenziale	Terziario	Agricoltura	Industria	Trasporto privato	Totale
Gas [MWh]	2.164	813	0	549	0	3.526
Gasolio [MWh]	4.515	330	112	0	1.112	6.069
GPL [MWh]	7.195	526	0	0	84	7.805
Olio combustibile [MWh]	0	0	0	0	0	0
Benzina [MWh]	0	0	0	0	1.739	1.739
Energia elettrica [MWh]	3.291	1.473	252	1.112	0	6.128
Biomassa [MWh]	20.676	729	0	0	0	21.406
TLR [MWh]	0	0	0	0	0	0
Solare termico [MWh]	96	0	0	0	0	96
Totale [MWh]	37.937	3.870	365	1.661	2.936	46.769

Tabella 5.1: Quadro dei consumi energetici in relazione alla fonte di approvvigionamento e del tipo di utenza. Fonte: Progetto DolomitiLIVE.

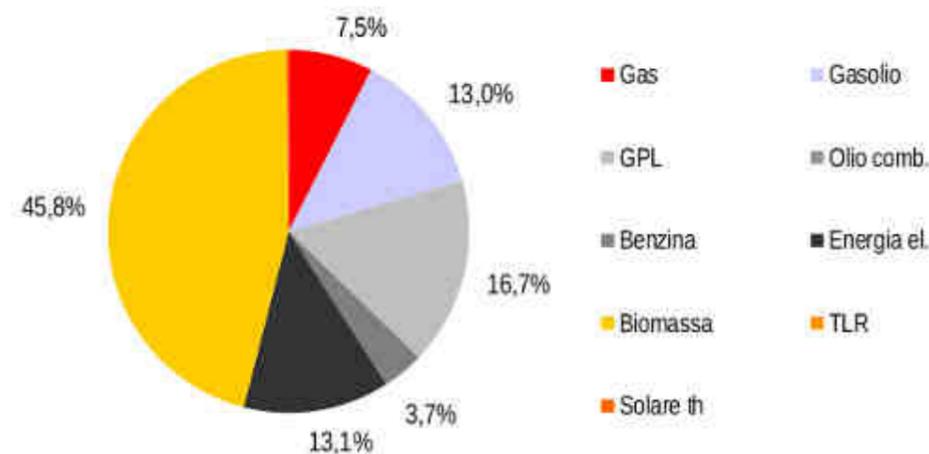


Figura 5.1: Ripartizione dei consumi energetici per fonte di approvvigionamento. Fonte: Progetto DolomitiLIVE.

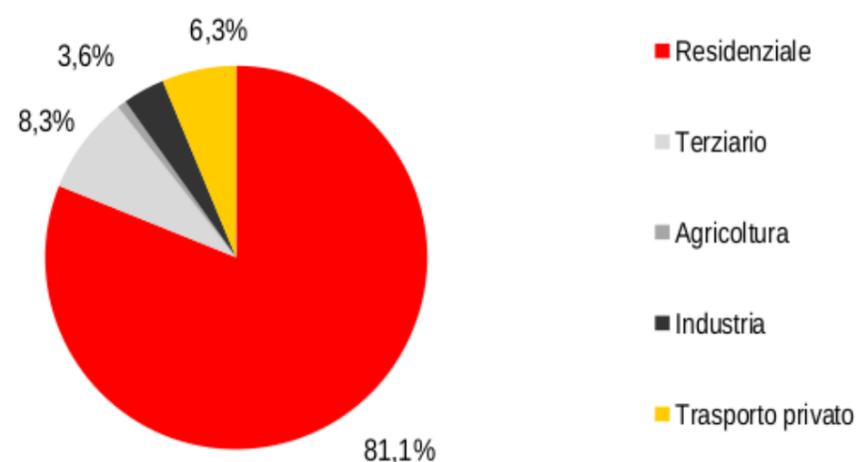


Figura 5.2: Ripartizione dei consumi energetici per destinazione d'uso. Fonte: Progetto DolomitiLIVE.

6 INIZIATIVE E AZIONI

6.1 Obiettivi generali

Le azioni che si intende intraprendere nel percorso del Piano si fondano su tre considerazioni che sono poste alla base della strategia di lavoro e sulle quali sono poi avanzate le proposte di intervento calzanti sulla realtà del comune di Sospirolo e da attuare nel prossimo futuro.

1. **Rafforzamento della conoscenza:** inteso come la messa a regime di un sistema informativo volto a mantenere in costante osservazione l'evoluzione del territorio, delle sue componenti sociali ed economiche, dei fenomeni che riguardano, in particolare, le ricadute che ciò comporta in relazione agli aspetti energetici e ambientali;
2. **incremento del mix delle fonti energetiche:** nel caso di Sospirolo l'attenzione è posta verso il limitato numero di utenti che hanno accesso all'infrastruttura del servizio gas, ai quali l'alternativa che si pone è spesso orientata alle sorgenti fossili o alle biomasse, con le conseguenze ambientali che ciò determina. Negli obiettivi possono ricadere anche le iniziative volte alla crescita dell'autonomia dell'edificio legata all'auto produzione energetica;
3. **La sensibilizzazione nell'uso delle energie:** la promozione continua orientata alla crescita degli interventi volti alla modifica del patrimonio edilizio e tecnologico, pubblico e privato, per quanto concerne l'aspetto del contenimento dei consumi e dell'incremento dell'efficienza energetica.

Per perseguire gli obiettivi del Piano, sopra enunciati, le azioni saranno condotte con l'attenzione diretta verso quelle condizioni che devono sussistere affinché si possa garantire il successo di ciò che sarà messo in campo. Tali condizioni risultano necessarie affinché gli effetti delle azioni raggiungano il livello atteso e affinché esse possano generare circoli virtuosi con successive nuove prospettive di intervento.

Tre sono gli aspetti a cui si guarda con maggior attenzione:

- l'identificazione di proposte che siano distribuite sull'intero territorio comunale e caratterizzate da un elevato livello di concretezza e fattibilità, tali da raccogliere una ampia condivisione che garantisca loro continuità trasversale rispetto agli organi di governo locale che si potranno succedere nel tempo;
- un forte coinvolgimento degli stakeholders, da identificarsi in relazione ai singoli progetti i quali, nel comune di Sospirolo, saranno rappresentati da gruppi di cittadini, interessati in quanto residenti in specifiche frazioni o coinvolti in iniziative trasversali alle parti di territorio, ma accomunate da determinati usi o abitudini;
- coinvolgimento nel progetto dell'intera struttura comunale, ove ogni ufficio, in relazione alle specifiche competenze può assumere un ruolo di promozione e di stimolo verso una strada di

azione coordinata.

Nel seguito saranno ora proposte le singole azioni da attuare nel breve-medio periodo, ciascuna delle quali sarà afferente ad alcuni dei temi e degli obiettivi sopra enunciati.

Per la caratterizzazione stessa della singola iniziativa non tutte potranno avere lo stesso livello di descrizione e approfondimento, ma alcune assumeranno l'effettivo assetto di un intervento dinamico, da calibrare via via che l'iniziativa avanza. Una dinamicità che è insita essa stessa nel concetto di Piano, soggetto ad una fase propositiva e poi attuativa, accompagnate da un'attività di monitoraggio che permetta di confermare la rotta o di variarla in funzione delle mutate condizioni nel tempo.

6.2 Il Sistema Informativo e la componente finalizzata all'ambiente

6.2.1 Descrizione generale dell'azione

L'azione afferisce all'ambito della conoscenza dei fenomeni urbani e punta a mantenere attivo il processo continuo di acquisizione dei dati utilizzati nell'ambito della stesura del Piano ed esposti nei paragrafi relativi alla costruzione del quadro conoscitivo. Particolare attenzione sarà quindi posta verso quegli elementi che hanno maggior attinenza con le questioni ambientali ed energetiche.

Tra queste una specifica azione vuole essere concentrata verso la conoscenza del livello e delle modalità d'uso delle biomasse, un aspetto complesso da descrivere con dati già disponibili e che richiede pertanto una indagine appositamente svolta.

Se da un lato infatti possono essere raccolte informazioni sull'uso e la distribuzione di materiali da combustione quali i pellet, soggetti ad una specifica filiera di mercato, più complessa e talvolta impossibile è invece la quantificazione esatta del livello di consumo di legna da ardere, ampiamente utilizzata nel territorio e la cui acquisizione si muove spesso al di fuori dei canali commerciali, ma direttamente tratta dal singolo in boschi di proprietà.

Sulla base di tale considerazione ci si propone di realizzare una indagine volta alla descrizione dell'uso delle biomasse da parte delle famiglie, sottoponendo loro uno specifico questionario, da implementare attraverso i canali utilizzati nell'occasione delle periodiche comunicazioni tra Pubblica Amministrazione e famiglie.

Il questionario diverrà così anche uno strumento di divulgazione e sensibilizzazione verso i temi trattati nel PAES, sia nel contesto globale in cui esso si inserisce, sia rispetto alle specificità proprie del comune di Sospirolo.

Nel seguito viene proposto il contenuto della scheda di indagine da sottoporre alla cittadinanza.

SCHEDA DI INDAGINE SULL'UTILIZZO DELLE BIOMASSE

La seguente indagine è volta ad approfondire l'impiego delle biomasse per riscaldamento domestico e per cucinare nel comune di Sospirolo.

1. Utilizza legna da ardere, pellets o altre biomasse per il riscaldamento della casa, dell'acqua o per cucinare con forni, barbecue o altri apparecchi da cucina?

Contrassegna una sola voce.

- Sì, solo per cucinare Sì, solo per riscaldamento
 Sì, per cucinare e per riscaldamento No

2. Cosa usate in particolare? Nel caso ne utilizzate diversi tipi, La prego di indicarli tutti, anche se li usate solo raramente.

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Legna da ardere Scarti di legno di varie origini Pellets
 Cippato Carbonella Gusci di mandorle/nocciola
 Sansa (Pellets di sansa di oliva, nocciolino di sansa) Altro: _____

3. Indichi il/i sistema/i di combustione in uso.

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Caminetto aperto tradizionale Caminetto chiuso o inserto camino
 Stufa a legna Caldaia innovativa o avanzata a legna
 Stufa automatica a pellets Stufa automatica a cippato
 Forno a legna Barbecue
 Altro: _____

4. Associ barrando la relativa casella la tipologia di biomassa utilizzata nel rispettivo sistema di combustione.

Barrare tutte le condizioni applicabili.

	Legno da ardere	Scarti di legno	Pellets	Cippato	Carbonella	Gusci di mandorle/nocciola	Sansa	Altro
Caminetto aperto tradizionale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Caminetto chiuso o inserto camino	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Stufa a legna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Caldaia innovativa a legna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Stufa automatica a pellets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Stufa automatica a cippato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Forno a legna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Barbecue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Altro _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

5. Indichi quanti quintali di biomassa per riscaldamento/cucinare ha consumato negli ultimi 12 mesi. Consideri solamente la quantità effettivamente consumata escludendo eventuali scorte.

	Meno di 5 quintali	Da 5 a 10 quintali	Da 10 a 30 quintali	Da 30 a 50 quintali	Da 50 a 100 quintali	Da 100 a 200 quintali	Più di 200 quintali
Legno da ardere	<input type="checkbox"/>						
Scarti di legno	<input type="checkbox"/>						
Pellets	<input type="checkbox"/>						
Cippato	<input type="checkbox"/>						
Carbonella	<input type="checkbox"/>						
Gusci di mandorle/nocciola	<input type="checkbox"/>						
Sansa	<input type="checkbox"/>						
Altro _____	<input type="checkbox"/>						

Se possibile indichi la quantità complessiva in quintali. NB: 1 quintale equivale a 100 Kg.

6. Indichi la provenienza della biomassa utilizzata:

Contrassegna una sola voce.

- Tutta acquistata In parte autoprodotta/recuperata e in parte acquistata
 Tutta autoprodotta/recuperata

7. Quanta biomassa è stata autoprodotta/recuperata?

Contrassegna una sola voce.

- Non applicabile Meno del 25% Dal 25% al 50%
 Dal 50% al 75% Dal 75% al 100%

8. Per ognuna delle seguenti voci indichi barrando le caselle con punteggio da 0 = "per niente applicabile" a 10 = "perfettamente applicabile" la motivazione per cui utilizza biomassa per riscaldamento.

Seleziona tutte le voci applicabili.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Risparmio/Convenienza	<input type="checkbox"/>										
Arredamento/Atmosfera	<input type="checkbox"/>										
Per compagnia/Per piacere	<input type="checkbox"/>										
Abitudine/Tradizione	<input type="checkbox"/>										
Mi piace il calore del camino/stufa a legna	<input type="checkbox"/>										
Disponibilità legname	<input type="checkbox"/>										
Integrazione con altri tipi di combustibile	<input type="checkbox"/>										
Per risparmiare su altri combustibili	<input type="checkbox"/>										
Per poter utilizzare il camino	<input type="checkbox"/>										
Non ho alternative	<input type="checkbox"/>										
Per poter cucinare sul fuoco	<input type="checkbox"/>										
Per stare in compagnia	<input type="checkbox"/>										
Riscaldare gli ambienti	<input type="checkbox"/>										
Ecosostenibilità	<input type="checkbox"/>										
Produrre acqua calda	<input type="checkbox"/>										
Il legno scalda maggiormente	<input type="checkbox"/>										

6.2.2 Descrittori sintetici

Target

- Valutare l'intensità e i modi di utilizzo di biomassa in ambito residenziale.

Programma per il raggiungimento dell'azione

- Somministrazione del questionario alle famiglie.
- Data entry e elaborazione dei dati acquisiti.

Responsabile dell'attuazione

- Ufficio tecnico.

Attori coinvolti o coinvolgibili/soggetti promotori

- Uffici del comune.
- Soggetti esterni per la post elaborazione dei dati.

Possibili ostacoli o vincoli/barriere di mercato

- Difficoltà da parte delle famiglie ad aderire all'iniziativa
- Difficoltà di comprensione del questionario se compilato senza assistenza di un operatore.
- Compilazione parziale del questionario.

Indicazioni per il monitoraggio

- Numero di questionari compilati.
- identificazione di indici di quantità per la misura del fenomeno d'uso delle biomasse.

Altri benefici attesi

Sensibilizzazione della popolazione sugli effetti d'uso delle diverse fonti per la generazione dell'energia.

6.2.3 Metodo di valutazione

L'elaborazione dei dati acquisiti con il questionario avrà come prodotto di uscita un report di sintesi volto a focalizzare tre elementi in particolare:

- le quantità di biomassa complessive utilizzate, per tipologia;
- le modalità d'uso della biomassa nei diversi sistemi di produzione di energia, ciascuno caratterizzato da diversi valori di efficienza energetica e ambientale;

- le modalità di reperimento della biomassa per il monitoraggio della quota di essa che sfugge ai normali canali commerciali.

La ripetizione periodica, proposta ogni 2 anni, del questionario permetterà di dar luogo al monitoraggio dell'evoluzione del fenomeno.

A partire dagli indicatori riportati sul report di sintesi della singola indagine si potrà procedere alla stima dell'impatto ambientale, in termini di CO₂ emessa, determinato dall'uso della biomassa, in relazione appunto alle sue quantità e ai modi di impiego.

6.3 Ammodernamento della rete della pubblica illuminazione

6.3.1 Descrizione generale dell'azione

Un'iniziativa indirizzata ad agire sul fronte del patrimonio infrastrutturale pubblico e legata agli obiettivi di ottimizzazione nell'uso dell'energia e del contenimento dei consumi energetici è volto alla riqualificazione del patrimonio impiantistico dell'illuminazione pubblica.

Stante le dimensioni contenute del comune esso si trova nelle condizioni di dover gestire un numero molto limitato di edifici per i quali sono già state attuate politiche volte al risparmio energetico. Un patrimonio invece non ancora affrontato è quello appunto dell'illuminazione pubblica, per il quale una proposta di progressiva riconversione a LED è stata sviluppata nell'ambito della redazione del PICIL, il Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso.

Per valutare la scala dell'entità del risparmio perseguibile, in termini di consumi, sono considerati gli impianti con lampade di potenza uguale o superiore a 70W, corrispondenti a oltre il 97% del totale delle lampade installate.

A partire dalla rappresentazione del quadro attuale si devono considerare alcuni aspetti caratteristici, il primo dei quali è legato al criterio di comparazione tra quella che potrebbe essere l'efficacia di una soluzione di progetto e quella che invece descrive la situazione in essere. Una comparazione che, qualora effettuata considerando la sola parità di flusso luminoso, non rispecchierebbe in termini oggettivi l'effettiva efficacia degli apparati attualmente installati sovrastimandola rispetto agli effetti sulle aree che essi illuminano. In particolare va valutato come la vetustà della parabola del corpo illuminante e la dispersione della luce emessa verso l'alto renda gli apparecchi classici meno performanti.

Un ulteriore aspetto da considerare è quello legato alla visibilità oggettiva percepita e non solamente alla quantità di luce emessa da un corpo illuminante. I nuovi standard IESNA/ANSI introducono nella progettazione fattori quali lo spettro di emissione delle sorgenti luminose e la considerazione su come l'occhio umano percepisca diversamente le varie lunghezze d'onda. Le lampade a LED presentano oggi una luce più bianca, con valori equilibrati tra le diverse componenti di colore e offrono una resa cromatica più alta rispetto a quanto accade ad esempio per le lampade al sodio ad alta pressione, attualmente

installate.

Le caratteristiche della luce, combinate alle modalità con cui essa viene distribuita, realizzerebbero quindi situazioni di favore anche in condizioni più critiche, quale presenza di nebbia, elevando quindi il livello di percezione dell'utente e la sicurezza che ne deriva.

In funzione del materiale installato ulteriori vantaggi possono essere ottenuti con la scelta di prodotti che offrano un'elevata efficienza delle stesse sorgenti luminose, espressa in termini di lumen/W, riscontrabile in molti tra i più recenti prodotti in un rapporto superiore a quello offerto dalle normali lampade.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte l'ipotesi di una nuova configurazione degli impianti tramite il loro adeguamento con luci a LED viene esposta tramite due differenti scenari che si differenziano in relazione a due possibili livelli di riduzione delle potenze installate. La soluzione di progetto sarà condizionata dalle caratteristiche dei materiali impiegati, della loro efficienza e dalla scelta della temperatura della luce da ottenere.

Ad entrambi gli scenari sono applicate soluzioni di riduzione del flusso che, nelle ore notturne (0.00-6.00), abbassino il livello di illuminazione al 70% di quello massimo. Ciò comporta una riduzione media dei consumi, nell'intero periodo di funzionamento dell'impianto, del 16%. Il controllo sarà ipotizzato a livello di singolo impianto, dotato di scheda di dimmerazione ad impostazione prefissata. In fase di progettazione degli impianti la riduzione potrà assumere valori superiori, da verificare in funzione delle prestazioni di quanto installato.

Ai fini del confronto la soluzione con riduzione di flusso è applicata anche ad uno scenario che mantenga l'attuale tecnologia delle lampade al Sodio ad Alta Pressione con estensione nell'uso dei regolatori di flusso (Scenario 0).

Nelle Tabelle 6.3.1 e 6.3.2, oltre che in Figura 6.3.1 sono riportati gli elementi maggiormente significativi per la descrizione dei due scenari, in termini di riduzione dei consumi e di costo, considerando sia i costi energetici che quelli di manutenzione. Il costo di investimento è valutato nei due scenari nell'ipotesi di migrazione a LED di tutti gli impianti. Il risparmio sui consumi, configurabile con i due scenari di adozione di sistemi a LED è variabile tra il 34% e il 46%.

Da notare come la sola applicazione di regolatori di flusso nell'intervallo notturno in una configurazione pari a quella dell'assetto attuale (scenario 0) non induca ulteriori risparmi, ma vada invece a mantenere i consumi al livello odierno, migliorando però le condizioni di illuminazione nelle fasce orarie comprese tra il tramonto e la mezzanotte, evitando spegnimenti alternati degli impianti e le conseguenti condizioni di non idonea illuminazione.

SCENARIO 1 - LED				
Potenza (W)	Lumen (lm)	Efficienza (lm/W)	Quantità	Potenza totale impegnata (kW)
35	3500	100,0	142	4,97
55	5300	96,4	267	14,69
80	9600	120,0	116	9,28
110	12800	116,4	74	8,14
TOTALE			599	37,08
SCENARIO 2 - LED				
Potenza (W)	Lumen (lm)	Efficienza (lm/W)	Quantità	Potenza totale impegnata (kW)
35	4000	114,3	284	9,94
55	6000	109,1	225	12,38
80	9600	120,0	66	5,28
110	12800	116,4	24	2,64
TOTALE			599	30,24

Tabella 6.3.1 - Potenze impegnate e lumen prodotti negli scenari di progetto.

SCENARIO	Descrizione	Potenza impegnata (kW)	Consumi (kWh)	Costo Totale	Risparmio	%
Attuale teorico	Stato attuale con calcolo teorico	57,51	246.409	€ 51.745,87	-	
Attuale reale	Consumi registrati allo stato attuale	57,51	204.000	€ 42.840,00	€ 0,00	0,00%
Attuale con riduzione Scen 0	Uso di riduttori di flusso a parità di lampade	57,51	206.983	€ 43.466,53	-€ 626,53	1,46%
Progetto Scen 1	Stima dello scenario 1 con riduzione notturna del flusso	37,08	133.448	€ 28.024,03	€ 14.815,97	-34,58%
Progetto Scen 2	Stima dello scenario 2 con riduzione notturna del flusso	30,24	108.828	€ 22.853,85	€ 19.986,15	-46,65%

Tabella 6.3.2 - Costi annuali per consumi energetici stimati nelle configurazioni di progetto e confronto con gli attuali.

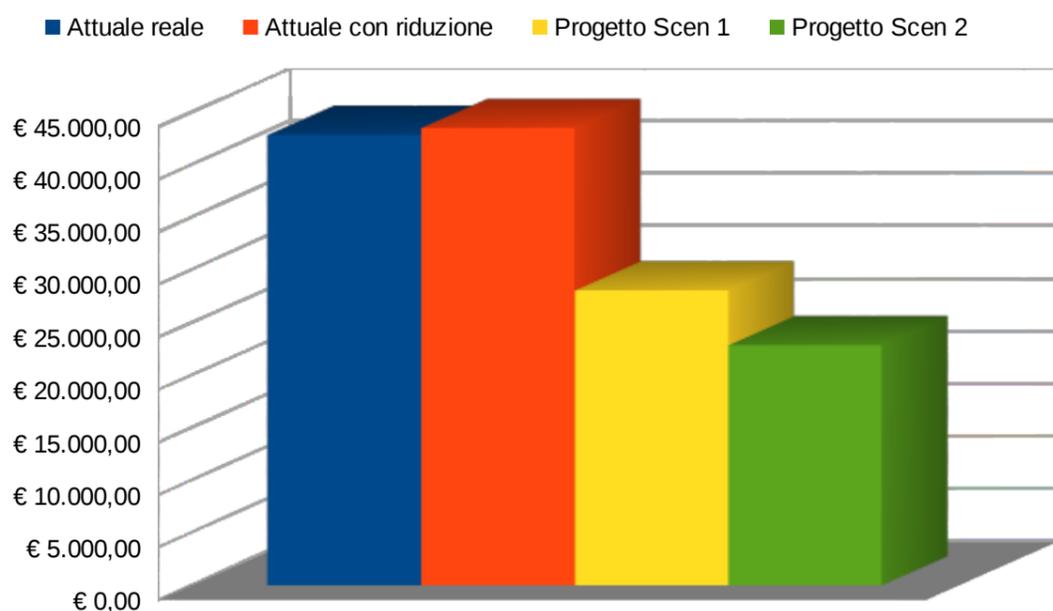


Figura 6.3.1 - Rappresentazione grafica della variazione dei costi totali annui per i consumi nei diversi scenari.

6.3.2 Descrittori sintetici

Target

- Contenimento dei consumi energetici e incremento della vita utile degli apparati di illuminazione.

Programma per il raggiungimento dell'azione

- Sostituzione progressiva delle apparecchiature dotate di lampade al sodio ad alta pressione con apparecchi a LED.

Responsabile dell'attuazione

- Ufficio tecnico.

Attori coinvolti o coinvolgibili/soggetti promotori

- Uffici del comune.
- ESCO – Energy Service Company.
- Enti e strutture interessate dalla gestione di fondi o incentivi.

Possibili ostacoli o vincoli/barriere di mercato

- Elevato impegno economico in relazione alle dimensioni del bilancio comunale.

Indicazioni per il monitoraggio

- Numero di impianti convertiti.
- Riduzione della potenza impegnata.
- Frequenza degli interventi di sostituzione delle apparecchiature o di loro parti.

Altri benefici attesi

Risparmio economico in relazione ai costi dell'energia e della manutenzione degli impianti.

6.3.3 Metodo di valutazione

La valutazione può essere condotta secondo due direzioni.

La prima legata al costante monitoraggio dei consumi energetici tramite la redazione di report annuali di sintesi, derivati dai consumi registrati nelle fatture di vendita dell'energia.

La seconda connessa alle modalità consorziate con cui oggi il comune di Sospirolo acquista l'energia, ove l'attenzione è già indirizzata alla crescita della componente di energia consumata e prodotta da fonti rinnovabili o comunque a basso impatto ambientale.

Sulla base dei valori di energia consumata nell'anno e della distribuzione delle fonti da cui essa è prodotta si potrà pervenire al calcolo del CO₂ generato.

6.4 Verifica dell'efficienza nella raccolta rifiuti

6.4.1 Descrizione generale dell'azione

Il servizio di raccolta rifiuti è di tipo "porta a porta" per quanto riguarda il rifiuto secco (dalla fine del 2014), con un giro di svuotamento ogni 2 settimane, mentre sono presenti piazzole sparse sul territorio per quanto riguarda il rifiuto differenziato (bidoni per la carta e bidoni per plastica/vetro/lattine) e rifiuto umido. E' prevista poi la possibilità di avere una chiave per bidoni presenti sul territorio dove poter conferire pannolini/pannoloni.

Per le zone sparse l'applicazione della diversificazione del rifiuto, a fronte delle poche quantità raccolte, potrebbe generare un impatto ambientale, derivante dalla circolazione dei mezzi di raccolta, superiore al vantaggio ottenuto con la diversificazione stessa.

Il progetto si propone pertanto di approfondire la tematica, valutandone le dimensioni e le possibili alternative, attività da sviluppare congiuntamente all'Ente a cui è demandata l'operatività sul tema rifiuti, non direttamente gestita dall'Amministrazione comunale. Il progetto attua così un percorso che vedrà nelle sue prime fasi il coinvolgimento dei soggetti interessati dall'azione e per il quale solo in un secondo momento sarà possibile valutare l'efficacia di ciò che, eventualmente, potrà essere messo in campo, in

relazione a quanto emergerà nella fase di approfondimento progettuale, su cui effettuare le successive valutazioni ambientali ed economiche.

6.4.2 Descrittori sintetici

Target

- Valutare l'efficienza energetica del servizio di raccolta rifiuti, soprattutto per le frazioni del comune.

Programma per il raggiungimento dell'azione

- Raccolta dati su programmi di svuotamento, mezzi utilizzati e quantità raccolte per le varie frazioni.
- Studio sul impatto energetico generato dall'attuale sistema di raccolta rifiuti.

Responsabile dell'attuazione

- Ufficio tecnico.

Attori coinvolti o coinvolgibili/soggetti promotori

- Enti sovracomunali: Regione, assemblea di più comuni della Valbelluna.
- Comunità montana.
- Comuni confinanti.
- Consulenza di Studi Ambientali.

Possibili ostacoli o vincoli/barriere di mercato

- Impossibilità di raccogliere informazioni sulla raccolta dei rifiuti con il dovuto dettaglio.

Indicazioni per il monitoraggio

- Richiesta all'ente di gestione rifiuti dei dati sulle quantità raccolte nelle varie frazioni.
- Questionario ai residenti riguardo la produzione di rifiuti.

Altri benefici attesi

Lo studio sull'efficienza energetica del servizio di raccolta nel comune di Sospirolo può essere alla base di altri progetti più complessi come quello di individuare soluzione energeticamente più efficienti.

6.4.3 Metodo di valutazione

La metodologia di valutazione potrà essere identificata solo a seguito del coinvolgimento di alcuni degli stakeholder, con particolare riferimento a quelli che attuano e gestiscono la raccolta dei rifiuti.

6.5 Informatizzazione dei servizi comunali

6.5.1 Descrizione generale dell'azione

La popolazione del comune di Sospirolo è sparpagliata in varie frazioni e per raggiungere la sede municipale deve percorrere mediamente 3-4 km in auto, perché il comune non ha un servizio di trasporto pubblico interno.

Informatizzando i servizi comunali, soprattutto l'accesso alle informazioni e la richiesta dei documenti più utili alla comunità, si punta a ridurre gli spostamenti in auto con una riduzione delle emissioni di CO₂; inoltre si renderebbe il servizio più fruibile e veloce.

L'informatizzazione riguarda sia una ottimizzazione dell'organizzazione interna dei dati, sia la possibilità di renderne una parte accessibile direttamente all'esterno tramite molteplici canali, siano essi portali web o applicazioni finalizzate a smartphone o tablet, la cui presenza nel mercato è in costante crescita.

Target

- Ridurre i viaggi casa-sede municipale per accedere a informazioni e documenti comunali. In termini assoluti si tratta di ridurre le emissioni di CO₂ dovute agli spostamenti con auto personale.
- Rendere il servizio più fruibile.

Programma per il raggiungimento dell'azione

- Attività di rilevazione di accesso alle informazioni e alla richiesta di documenti comunali presso la sede municipale.
- Stima numerica degli effetti dell'informatizzazione dei servizi comunali calcolando una distanza media percorsa dai residenti per raggiungere la sede comunale e le emissioni che ne derivano.
- Informatizzazione dei servizi comunali e monitoraggio degli accessi per verificare l'utilità dell'azione.

Responsabile dell'attuazione

- Assessorato Ambiente e Territorio
- Uffici comunali

Attori coinvolti o coinvolgibili/soggetti promotori

- Enti sovracomunali.
- Comunità montana.
- Istituti finanziari locali.

- Studi informatici locali.
- Residenti.

Possibili ostacoli o vincoli/barriere di mercato

- Se dalla prima attività di rilevazione risulta un accesso alla sede municipale molto ridotto potrebbe non essere opportuno investire in un sistema informatizzato.
- Difficoltà nella raccolta dei dati sui documenti cartacei rilasciati.
- Popolazione non pratica nell'uso di internet e del computer potrebbe avere difficoltà ad utilizzare i sistemi informatizzati.

Indicazioni per il monitoraggio

- Creare un documento digitale condiviso fra i vari uffici per rilevare il numero di documenti comunali cartacei rilasciati o le attività di sportello in genere.
- All'interno del sistema informatizzato prevedere uno spazio statistico sulla consultazione e scarico dei documenti comunali.

Altri benefici attesi

- Miglior fruibilità alla documentazione.
- Riduzione dei disagi dovuto agli orari di apertura limitati degli uffici comunali.

6.5.2 Metodo di valutazione

La valutazione sarà realizzata attraverso la raccolta di informazioni sui documenti cartacei rilasciati o sulle istanze degli utenti presso l'ufficio. Dovrà essere attivato un processo digitale di registrazione dei dati (anche tramite foglio Excel) condiviso fra i vari uffici per rilevare il numero di documenti comunali cartacei rilasciati o comunque le presenze a sportello degli utenti.

Per ogni visita allo sportello si indicano:

- Tipologia di documento (permessi, certificati, etc.) o semplice richiesta di informazioni.
- Ufficio competente che ha rilasciato il documento o ha registrato l'azione allo sportello.
- Frazione di provenienza del residente che ha richiesto il documento o anche sole informazioni (codificata secondo gli stessi numeri delle analisi statistiche del PAES).
- Mezzo usato dall'utente per raggiungere il municipio.
- Classe di età dell'utente.

Periodicamente l'analisi dei dati così registrati sarà svolta tramite l'ausilio di software di mappe stradali o strumenti GIS per:

- il calcolo della distanza frazione-municipio impegnata dai diversi utenti che si sono presentati presso gli sportelli;
- la stima del consumo medio di combustibile e emissioni di CO₂ per un'automobile che percorre ogni tratto individuato sopra (si possono prevedere più tipologie di mezzo: benzina o diesel, utilitaria o SW, etc.);
- costruzione di una mappa raster o isocrone che rappresentino, con aree concentriche, le diverse distanze dal municipio;
- stima del consumo medio di combustibile e emissioni di CO₂ per un'automobile per ogni fascia individuata (si possono prevedere più tipologie di mezzo: benzina o diesel, utilitaria o SW, etc.).

Valutazione sul consumo energetico

Si incrociano i dati tra documenti rilasciati per abitante (in base alla frazione di provenienza) e consumi per fascia di distanza ottenendo così il consumo energetico e dati sulle emissioni di CO₂.

6.6 Sintesi delle azioni

È qui rappresentato uno schema di sintesi delle azioni previste dal Piano, in relazione agli effetti attesi, al possibile impegno economico da mettere in atto e all'orizzonte temporale previsto per la loro attuazione.

I metodi di calcolo sono basati su alcuni presupposti, sintetizzabili come nel seguito.

- Per stimare l'impatto ambientale su cui fondare il progetto di informatizzazione dei servizi comunali si è ricorsi alla periodica indagine della Banca d'Italia "Informatizzazione delle amministrazioni locali"². Ipotizzando cautelativamente una riduzione degli accessi diretti del cittadino agli uffici del comune di 0,3 accessi/cittadino/anno e ipotizzando che ogni accesso comporti l'uso di automobili per mediamente 4 km/accesso, si può stimare che l'azione proposta provochi un risparmio di carburante (consumo medio italiano pari a 15,3 km/l) pari a 246,3 litri³.
- La letteratura sull'ottimizzazione dei percorsi di raccolta dei rifiuti urbani⁴ mostra che talvolta è possibile conseguire una riduzione dei tempi e delle risorse anche del 25% (Route optimization for urban waste collection - Global NEST Journal, Vol 9, No 1, pp 6-11, 2007). Ciononostante, considerando che il ciclo di raccolta è già consolidato (il comune ha una raccolta differenziata

² https://www.bancaditalia.it/compiti/tesoreria/studi/informatizzazione_amm_loc_21013.pdf

³ http://tesi.cab.unipd.it/22581/1/L'impatto_della_mobilit%C3%A0_elettrica_sul_consumo_di_carburanti.pdf

⁴ <https://pdfs.semanticscholar.org/b23e/42f3455595c4abd920f5b72336ddc1934adf.pdf>

superiore al 75%, vedi dati ARPAV 2015⁵), si preferisce stimare una riduzione di impatto ambientale del 5%, valorizzato soprattutto come minore consumo di carburante per i mezzi di trasporto.

- Per quanto riguarda l'azione relativa al tema biomasse, come già espresso, essa è da considerarsi come conoscitiva ed ha lo scopo di fornire dati per iniziative successive.
- Per il calcolo degli effetti relativi dall'efficientamento energetico il fattore di conversione utilizzato è pari a 0,405 kgCO₂/kWh (Dichiarazione TERNA media nazionale) con risultati quindi di risparmio pari a 70.552 kWh per lo scenario 1 e di 95.172 kWh per lo scenario 2.

Area di intervento (1)	Strumenti politici (1)	Azione	Inizio	Fine	Costi stimati	ipotesi di finanziamento	Riduzione CO2
A49	B41	Informatizzazione dei servizi comunali	01/01/18	30/06/19	€ 20.000	Comunale	562
A46	B34	Valutazione ambientale del sistema di raccolta rifiuti	01/01/18	30/06/18	€ 2.000	Comunale	- 5%
A18	B11	Questionario sulla situazione biomasse e pubblicazione dei dati per la sensibilizzazione sugli impatti generati	01/06/18	31/03/19	€ 3.000	Comunale	Da definire
A11- A21	B12- B21	Efficientamento energetico e razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica Comunale	01/01/18	31/12/20	€ 300.000	Comunale o altro	Screen 1: 28.573 Screen 2: 38.544 (5)

(1) Codifica ai sensi dell'IT Reporting SEAP and Monitoring (versione 2.0 del Maggio 2014)

Tabella 6.6.1 - Sintesi delle azioni previste e relativi costi

⁵ http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rifiuti/datirifiuti/banca_dati_ru_scheda_comune.php?id_comune=056&anno=2015&provincia=BL

7 APPENDICE A – RAPPRESENTAZIONE DEI DATI SUL PATRIMONIO EDILIZIO

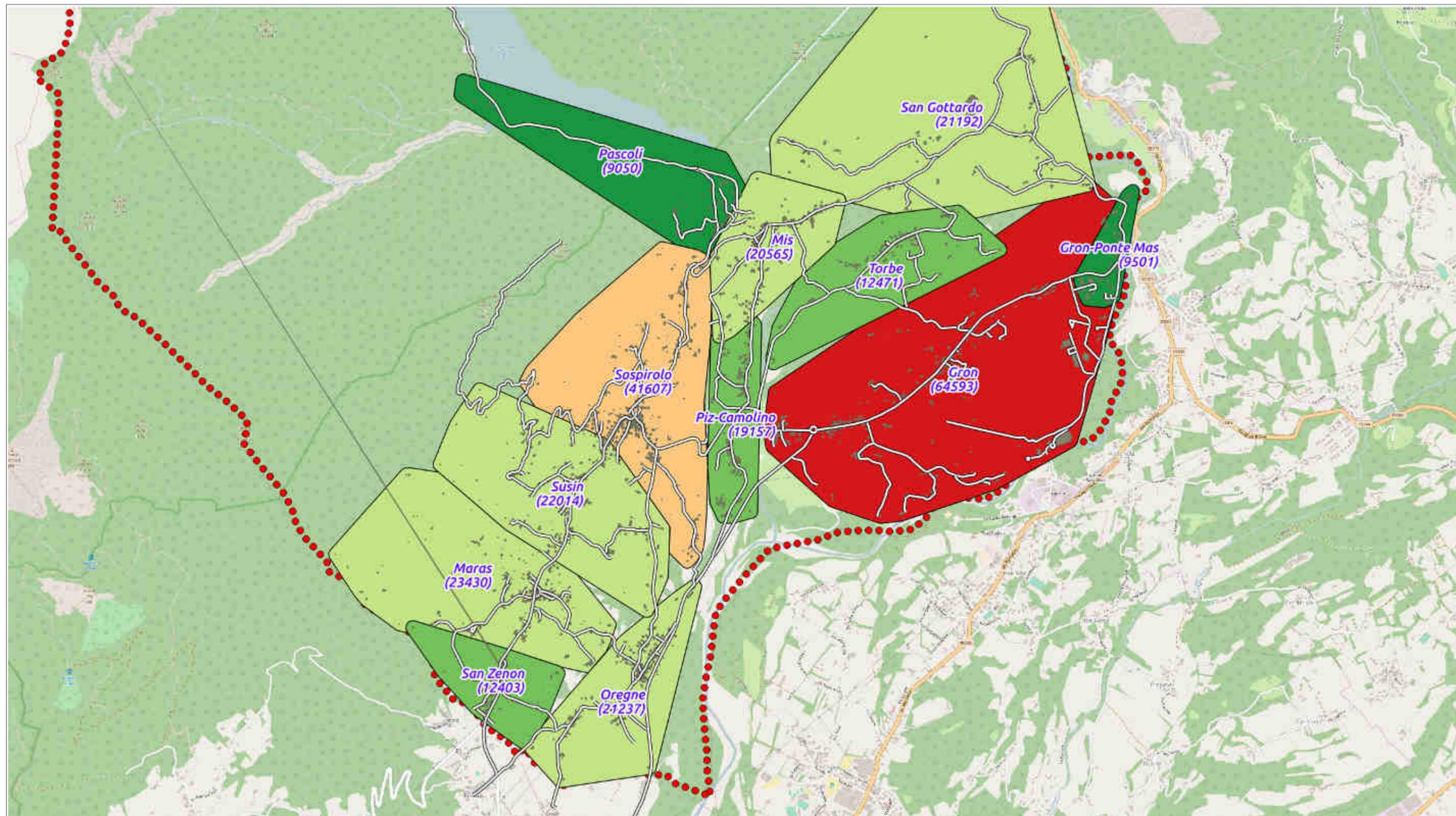


Figura 7.1: Totale metri quadrati di edificato per frazione. Fonte: elaborazione su dati preparatori al PAT.

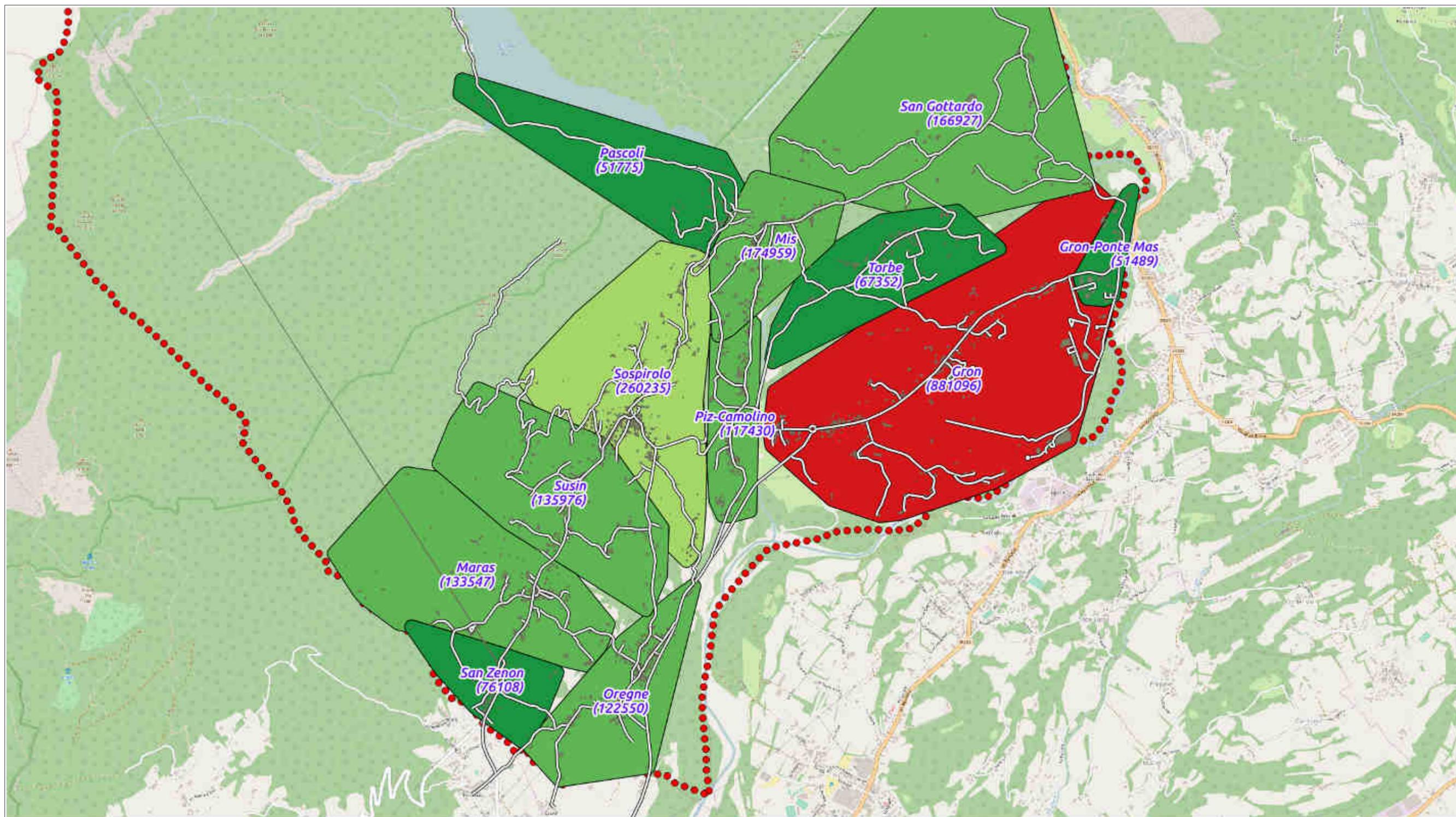


Figura 7.2: Totale metri cubi di edificato per frazione. Fonte: elaborazione su dati preparatori al PAT.

8 APPENDICE B – RAPPRESENTAZIONE PER FRAZIONE DEI DATI SUI CONSUMI

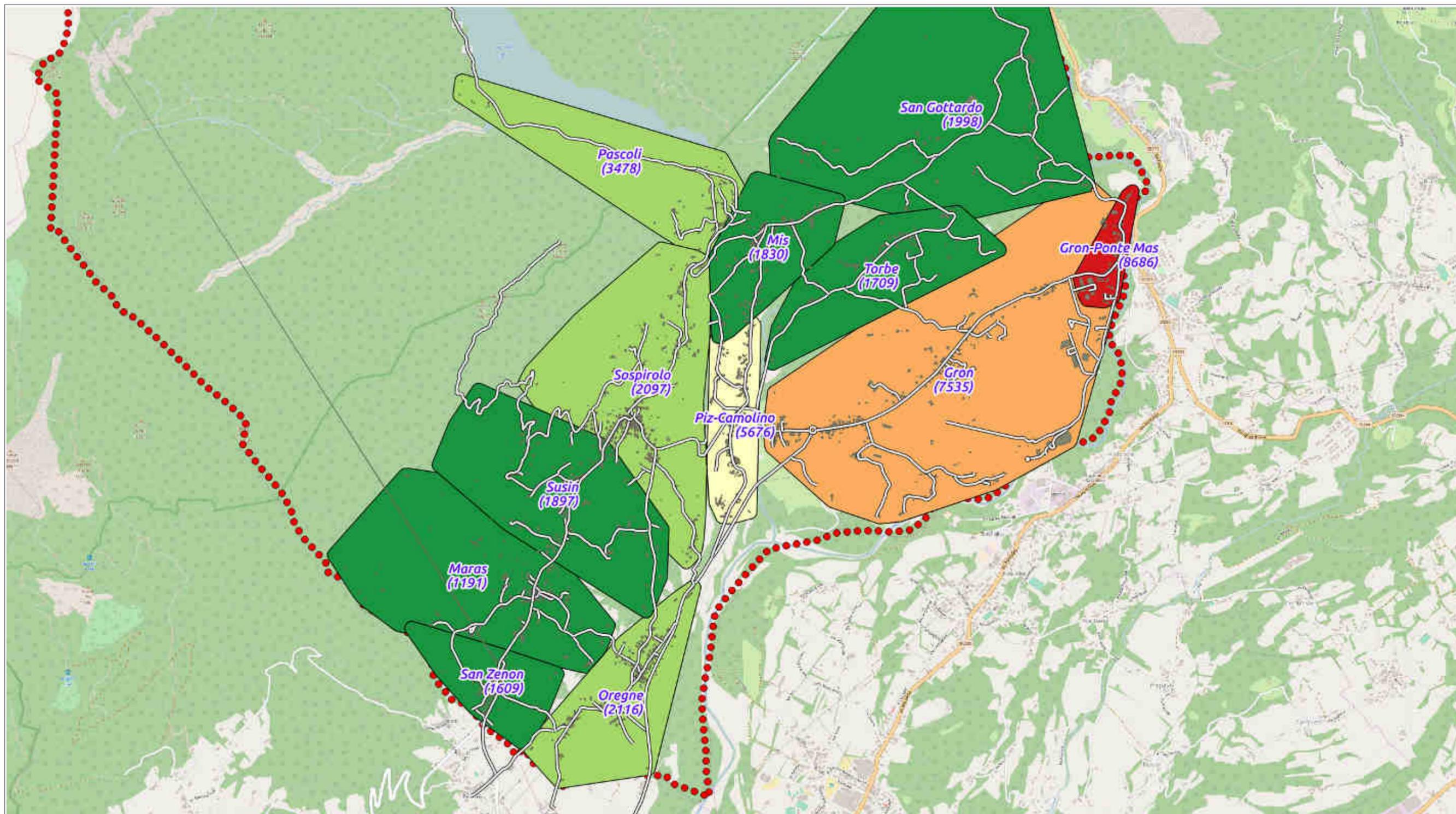


Figura 8.1: Rappresentazione per frazione dei consumi elettrici (kWh) rapportati al numero di utenze. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

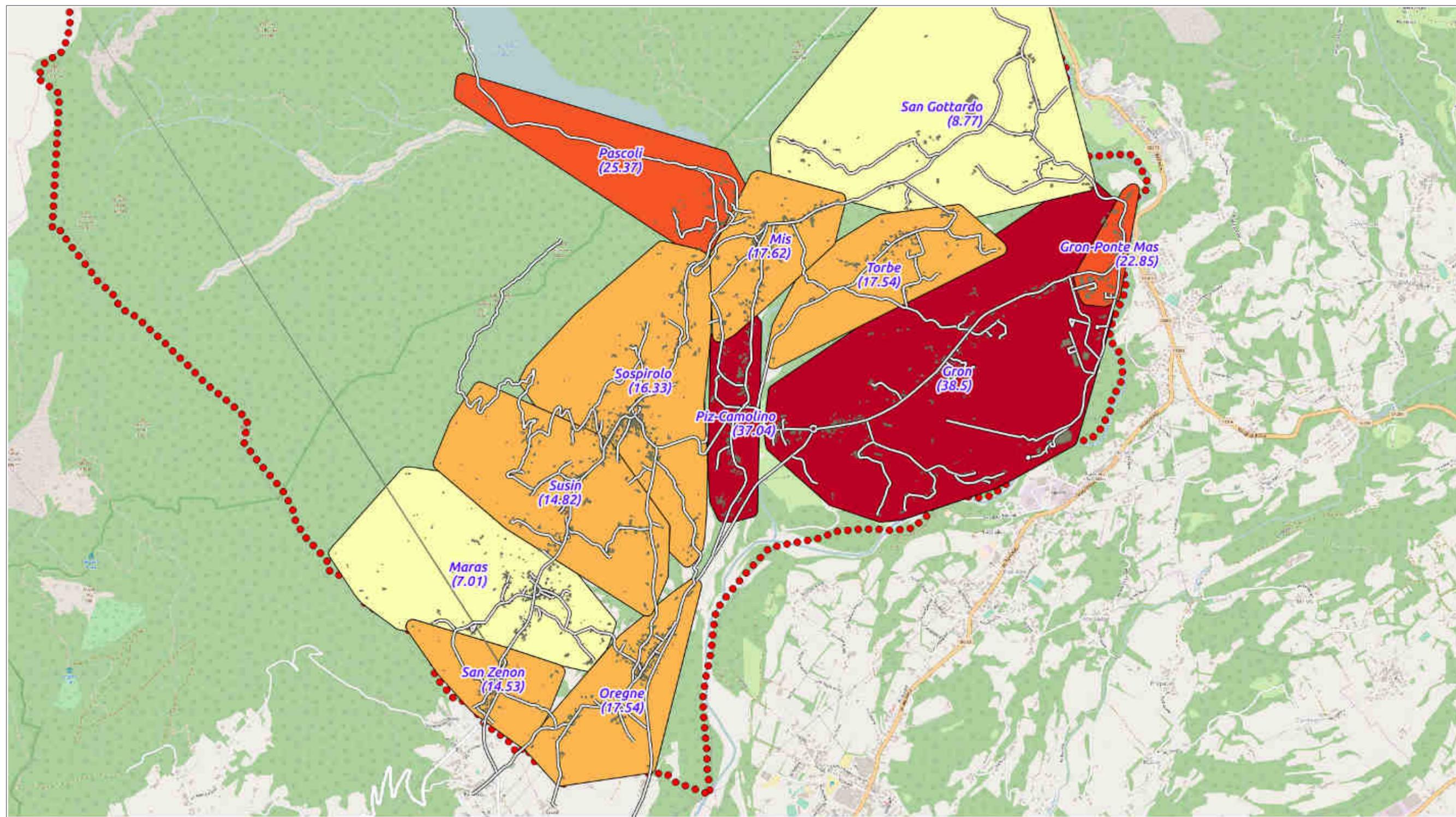


Figura 8.2: Rappresentazione per frazione dei consumi elettrici (kWh) rapportati ai metri quadrati di edificato. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

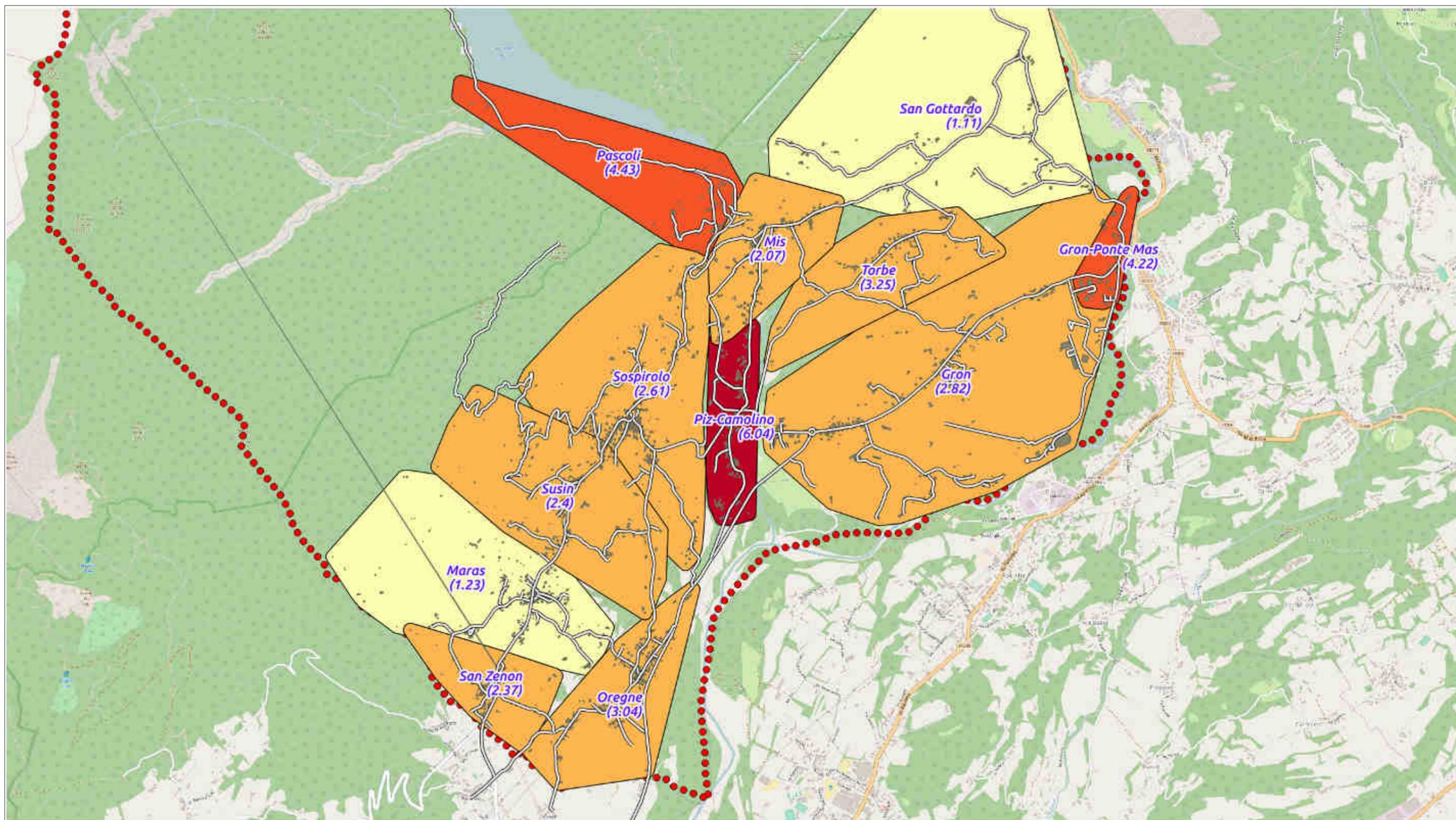


Figura 8.3: Rappresentazione per frazione dei consumi elettrici (kWh) rapportati ai metri cubi di edificato. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

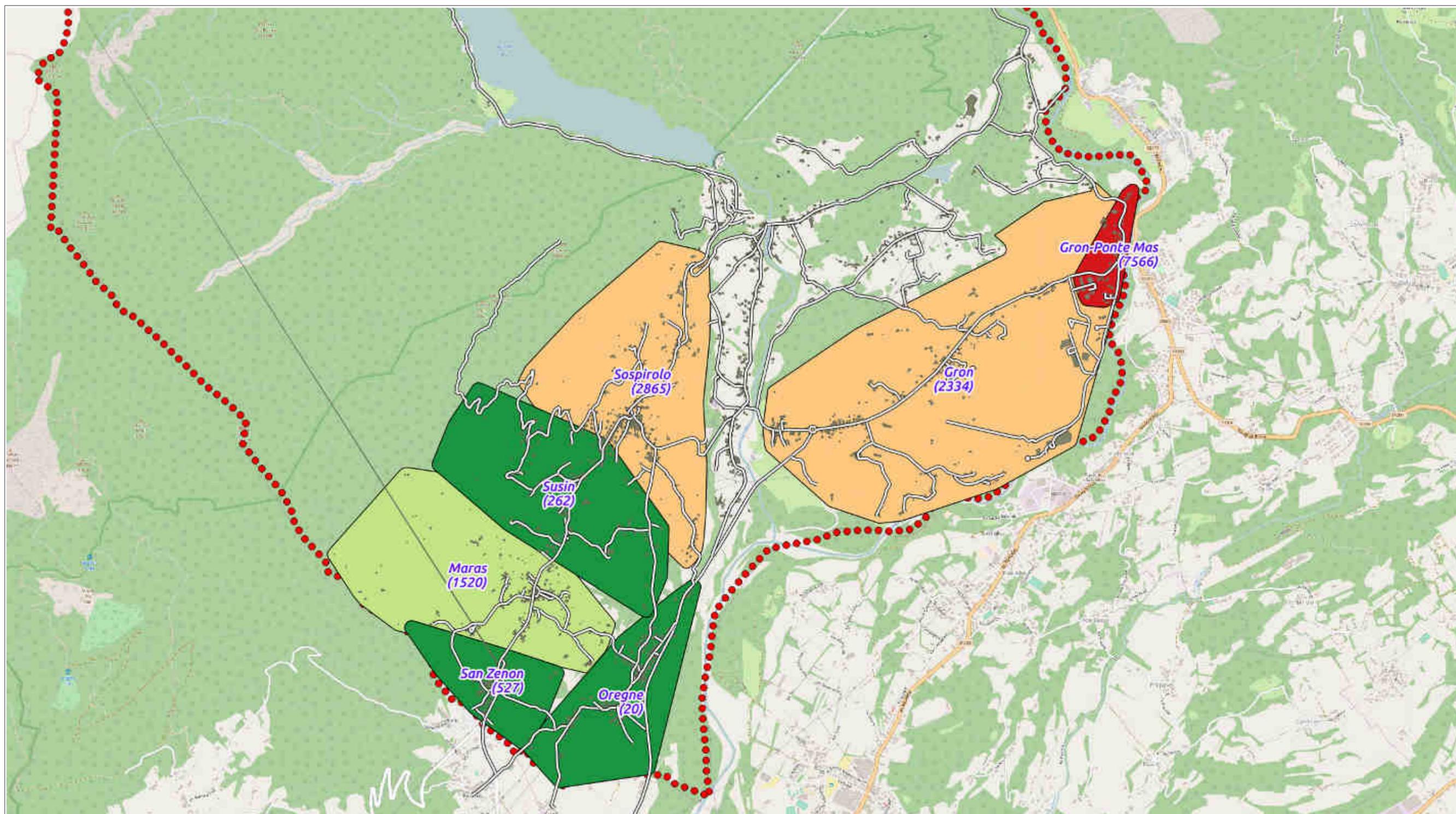


Figura 8.4: Rappresentazione per frazione di Gas (Smc) rapportati al numero di utenze. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

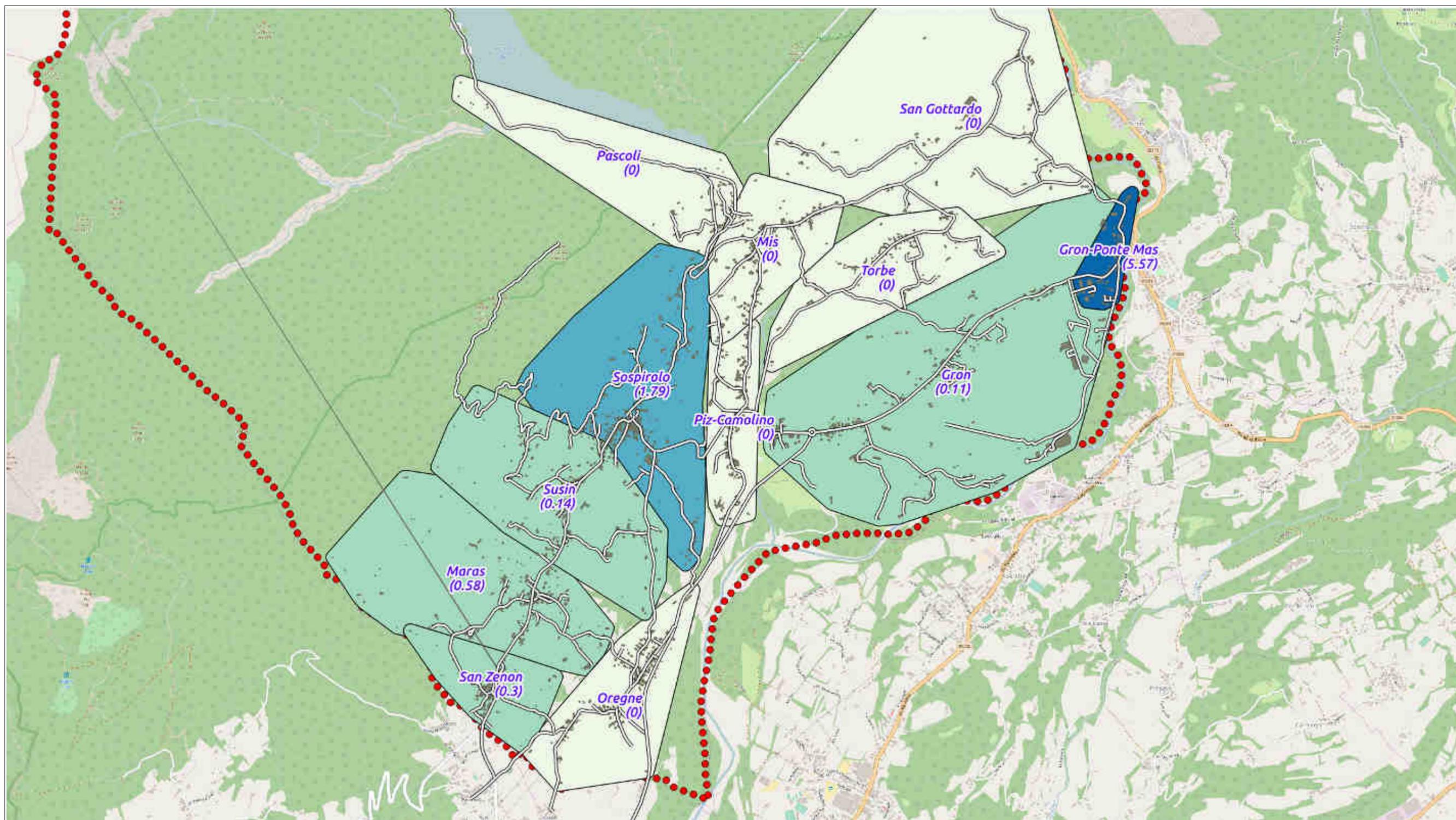


Figura 8.5: Rappresentazione per frazione dei consumi di Gas (Smc) rapportati ai metri quadrati di edificato. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

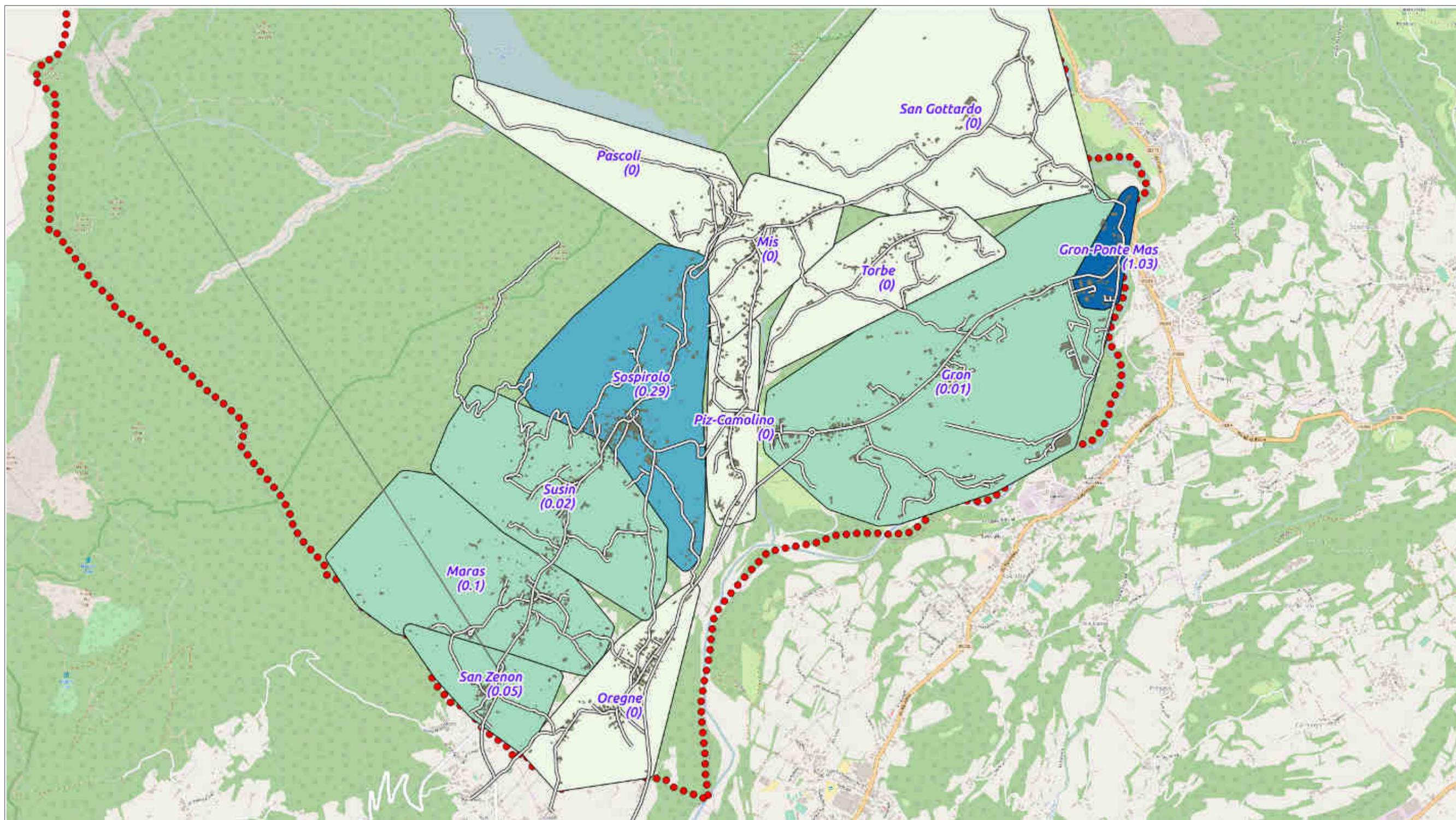


Figura 8.6: Rappresentazione per frazione dei consumi di Gas (Smc) rapportati ai metri cubi di edificato. Fonte: elaborazione su dati forniti dall'Agenzia delle Entrate, relativi all'anno 2015.

9 APPENDICE C – RAPPRESENTAZIONE DELLE RELAZIONI DI SCAMBIO DELLA MOBILITÀ

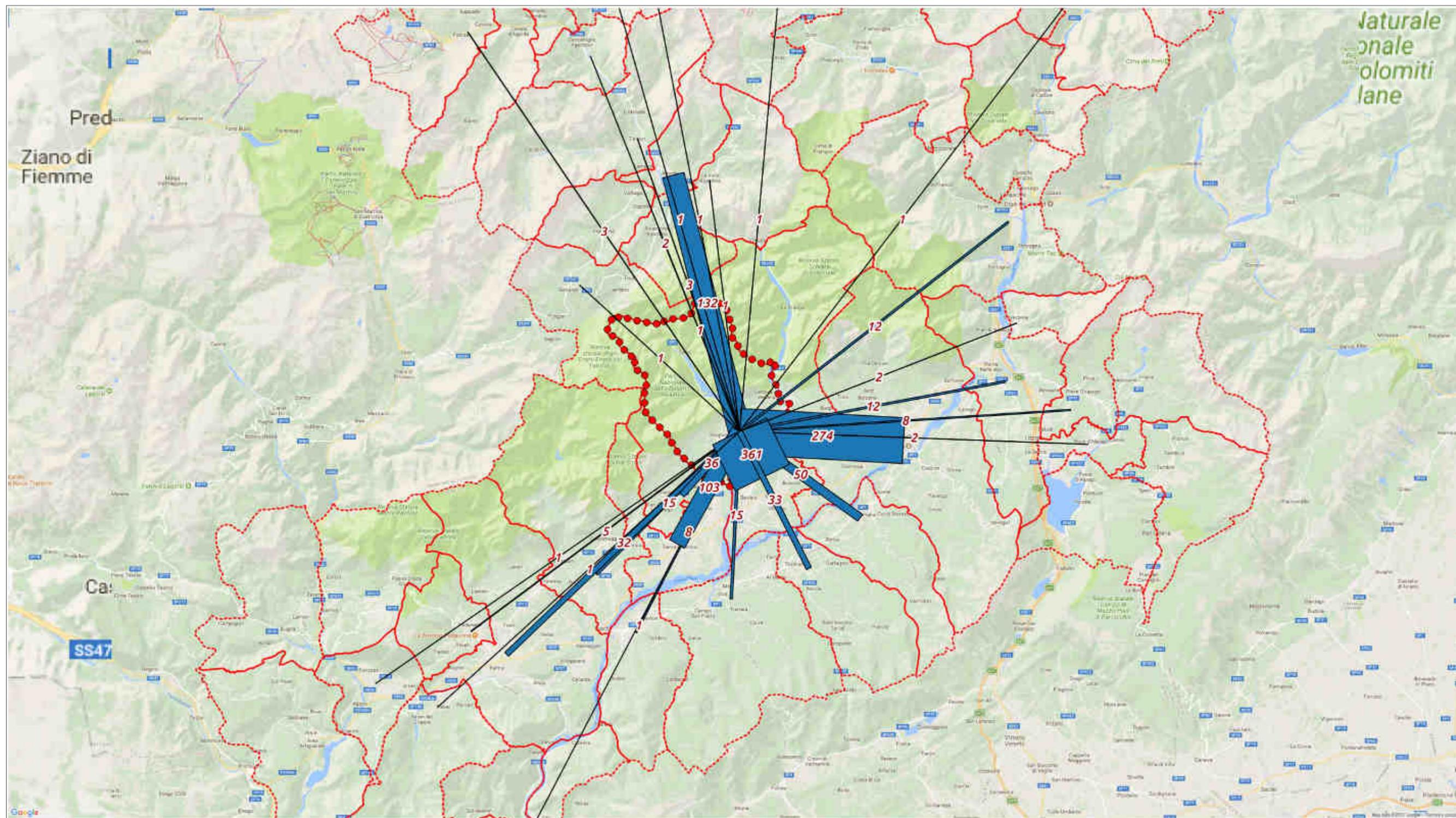


Figura 9.1: Rappresentazione delle principali relazioni di scambio della mobilità sistemica per lavoro e tutti i mezzi in origine o destinazione nel comune di Sospirolo. Fonte: Censimento della Popolazione Istat 2011 su base Google Streets.

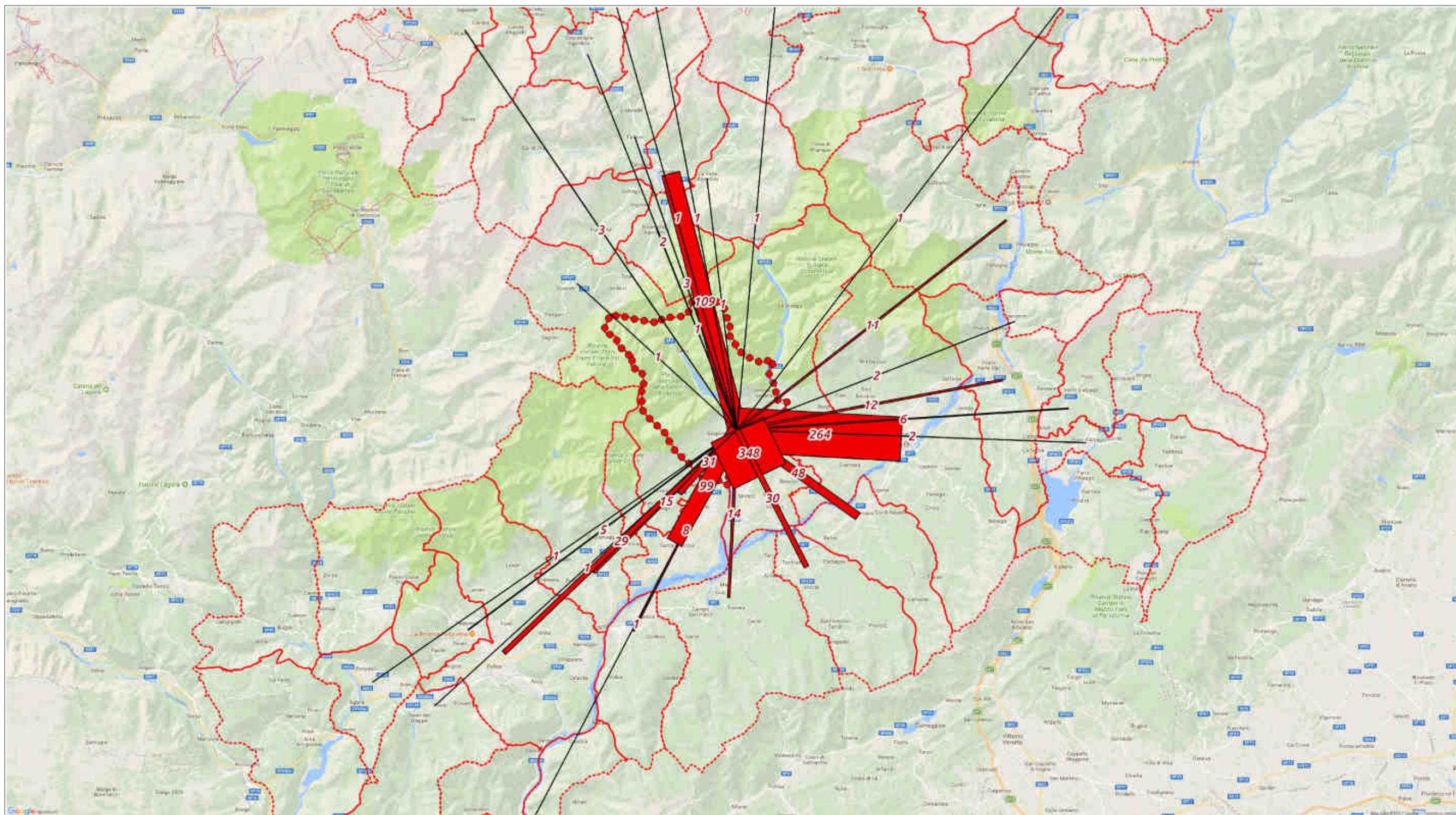


Figura 9.2: Rappresentazione delle principali relazioni di scambio della mobilità sistematica per lavoro e sola auto in origine o destinazione nel comune di Sospirolo. Fonte: Censimento della Popolazione Istat 2011 su base Google Streets.

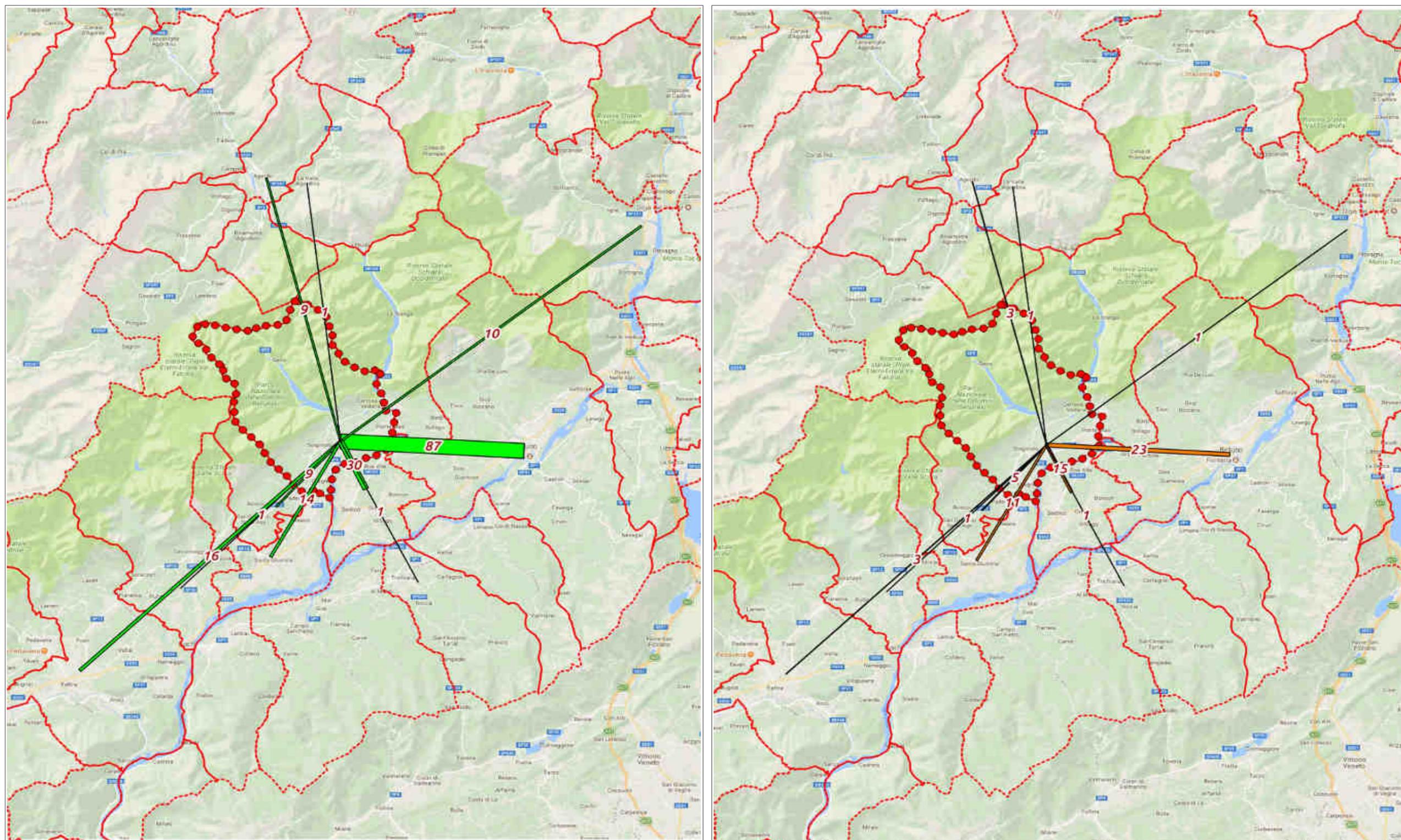


Figura 9.3: Rappresentazione delle principali relazioni di scambio della mobilità sistemática per studio, tutti i mezzi (a sx) e sola auto (a dx) in origine o destinazione nel comune di Sospirolo. Fonte: Censimento della Popolazione Istat 2011 su base Google Streets.