

Comunità Energetica Rinnovabile (CER) Di VITICUSO

Promotore: Comune di Viticuso



Studio di Fattibilità Tecnico-Economica

*Bando di **LazioInnova** correlato all'avviso pubblico per la realizzazione di studi di fattibilità tecnico-economica delle comunità energetiche rinnovabili nel Lazio pubblicato con il bollettino ufficiale della Regione Lazio nr. 105 del 22/12/2022.*

CUP F31B22001320002



Data: 21/08/2023

CONSULENTE:
ED ENGINEERING AND DESIGN S.R.L.

Ed Engineering & Design SRL

Via Emilio de Cavalieri, 7
Roma – Italia

SUB-CONSULENTE:
ENGREEN SOLUTIONS S.R.L.



Via Elio Vittorini, 103
Roma – Italia

0. Sommario

0.	Sommario.....	1
1.	ANALISI DEL CONTESTO	1
1.1.	DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERESSE DELLA CER	1
1.1.1.	Altimetria della zona	1
1.1.2.	Densità abitativa e caratterizzazione della popolazione residente per fasce di età, composizione dei nuclei familiari e posizione lavorativa	1
1.1.3.	Localizzazione dei siti produttivi	4
1.1.4.	Vincoli fisici	6
1.1.5.	Vincoli normativi presenti nell'area di interesse	7
1.1.6.	Studio di impatto sociale.....	10
1.2.	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE DELLA CER DAL PUNTO DI VISTA ENERGETICO.....	12
1.2.1.	Caratterizzazione degli edifici esistenti	12
1.2.2.	Caratterizzazione della struttura del settore produttivo dell'area per settori merceologici di appartenenza	15
1.2.3.	Caratterizzazione della distribuzione di energia nell'area con particolare attenzione alla presenza di cabine di trasformazione elettrica primarie e secondarie	16
2.	ANALISI DEI CONSUMI ELETTRICI E TERMICI ATTUALI	19
2.1.	Consumatori Residenziali	22
2.2.	Consumatori comparto terziario e produttivo	24
3.	ANALISI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA LOCALE.....	29
3.1.	CONFRONTO TRA PRODUZIONE E FABBISOGNO	29
3.1.1.	Impianti Solari Fotovoltaici.....	29
3.1.2.	Impianti eolici.....	33
4.	FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA PER LA COSTITUZIONE DELLA CER.....	36
4.1.	FATTIBILITÀ TECNICA	36
4.1.1.	Azioni prioritarie da promuovere.....	36
4.1.2.	Individuazione degli interventi.....	37
4.1.3.	Bilancio energetico delle varie soluzioni proposte.....	37
4.1.4.	Schema logico di funzionamento del sistema energetico a servizio della CER nelle varie ipotesi considerate	38
4.2.	FATTIBILITÀ ECONOMICA.....	40

4.2.1.	Valutazione dei costi di investimento del mix degli interventi tecnici individuati.....	40
4.2.2.	Valutazione dei costi di esercizio nei primi 10 anni.....	41
4.2.3.	Bilancio economico della CER	42
4.2.4.	Definizione delle ipotesi Ripartizione benefici economici.....	45
4.3.	VALIDAZIONE DELLA FATTIBILITÀ DA PARTE DELLA CER	47
4.3.1.	Confronto delle soluzioni progettuali	47
4.3.2.	Individuazione della soluzione più vantaggiosa	47
4.4.	CRONOPROGRAMMA DELLE AZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE CER.....	48
5.	FATTIBILITÀ PROCEDURALE – COSTITUZIONE DELLA CER	51
5.1.	Individuazione dell'area	51
5.1.1.	Soggetti che ricadano nello stesso perimetro della cabina secondaria.....	53
5.1.2.	Costituzione del soggetto giuridico.....	54
5.1.3.	Documentazione amministrativa, notarile e legale.....	54
6.	Conclusioni.....	55
7.	Allegati	56
7.1.	ALLEGATO 1: Consumi elettrici per tutti gli utilizzatori membri della CER.....	56
7.2.	ALLEGATO 2: Planimetrie siti produttivi.....	57
7.3.	ALLEGATO 3: Producibilità mensile singoli produttori	61
7.4.	ALLEGATO 4: Inquadramento degli impianti su piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.) ...	62
8.	Lista degli Acronimi.....	65
9.	Bibliografia	66

1. ANALISI DEL CONTESTO

1.1. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERESSE DELLA CER

1.1.1. ALTIMETRIA DELLA ZONA

Viticuso è un comune montano in provincia di Frosinone, posto ad un'altitudine di circa 850 m.s.l.m. Ha il confine con il Molise, ed è circondato da alture che superano i 1200 m.s.l.m.



Figura 1: Foto aerea di Viticuso

1.1.2. DENSITÀ ABITATIVA E CARATTERIZZAZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE PER FASCE DI ETÀ, COMPOSIZIONE DEI NUCLEI FAMILIARI E POSIZIONE LAVORATIVA

Viticuso è un comune di circa 300 abitanti con una superficie di 20,86 km² (ma le abitazioni si concentrano in un'area molto più ridotta) ed una densità abitativa di soli 14,29 abitanti/km².

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31-dic	428	-	-	-	-
2002	31-dic	423	-5	-1,17%	-	-
2003	31-dic	423	0	0,00%	196	2,16
2004	31-dic	423	0	0,00%	195	2,17
2005	31-dic	415	-8	-1,89%	196	2,12
2006	31-dic	418	3	0,72%	189	2,21
2007	31-dic	410	-8	-1,91%	190	2,16
2008	31-dic	393	-17	-4,15%	179	2,2
2009	31-dic	389	-4	-1,02%	186	2,09
2010	31-dic	388	-1	-0,26%	179	2,17
2011 ⁽¹⁾	08-ott	378	-10	-2,58%	176	2,14
2011 ⁽²⁾	09-ott	372	-6	-1,59%	-	-
2011 ⁽³⁾	31-dic	371	-17	-4,38%	178	2,08
2012	31-dic	354	-17	-4,58%	179	1,98
2013	31-dic	360	6	1,69%	178	2,02
2014	31-dic	353	-7	-1,94%	178	1,97
2015	31-dic	353	0	0,00%	179	1,96
2016	31-dic	338	-15	-4,25%	177	1,9
2017	31-dic	324	-14	-4,14%	169	1,91
2018*	31-dic	307	-17	-5,25%	160,22	1,91
2019*	31-dic	305	-2	-0,65%	158,97	1,9
2020*	31-dic	303	-2	-0,66%	(v)	(v)
2021*	31-dic	304	1	0,33%	(v)	(v)

Tabella 1: Popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno (fonte ISTAT)

- ⁽¹⁾ popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.
- ⁽²⁾ popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.
- ⁽³⁾ la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.
- (*) popolazione post-censimento
- (v) dato in corso di validazione

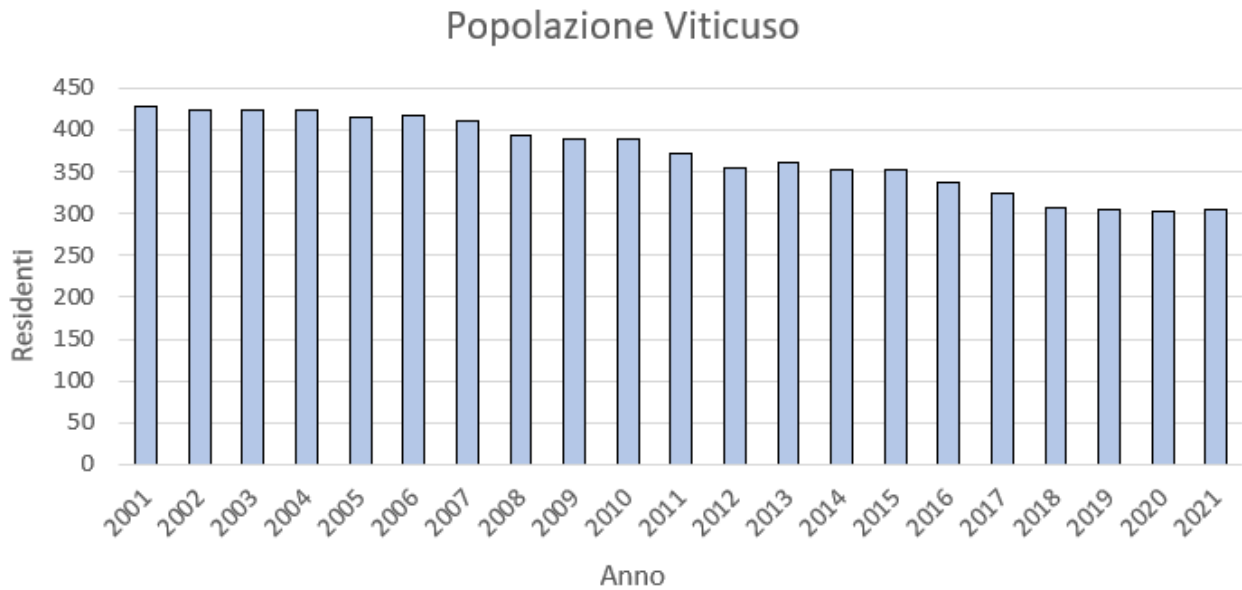


Figura 2: Andamento temporale dei residenti a Viticuso (dal 2001 al 2021), fonte dati: ISTAT

Come si può evincere dalla Tabella 1, il comune di Viticuso ha subito un continuo calo demografico nel corso degli anni; dati comunque in linea con tutti i piccoli comuni del territorio italiano.

Uno degli obiettivi delle Comunità Energetiche è anche quello di contrastare lo spopolamento dei piccoli centri abitati, soprattutto nelle aree interne appenniniche. Molto spesso i piccoli comuni testimoniano la migrazione delle fasce più giovani della popolazione a causa di mancanza di opportunità lavorative. Per cercare di invertire questa tendenza è necessario innanzitutto fornire adeguate infrastrutture elettriche e di telecomunicazione che possano sostenere i nuovi mezzi tecnologici a supporto delle forme di lavoro come ad esempio lo smart working.

Per questo motivo, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) prevede 2,2 miliardi di euro per l'installazione di 2 GW di impianti rinnovabili in configurazioni di autoconsumo collettivo e in comunità energetiche. Le risorse sono erogate tramite finanziamenti a tasso zero fino al 100% dei costi ammissibili per costruire gli impianti (Decreto legislativo n°199 dell'8 novembre 2021, articolo 14, comma e) e sono suddivise in:

- 1.600 milioni € alle comunità di energia rinnovabile;
- 600 milioni € per l'autoconsumo collettivo.

I destinatari della misura sono i cittadini, le PMI e le PA nei comuni con meno di 5 mila abitanti.

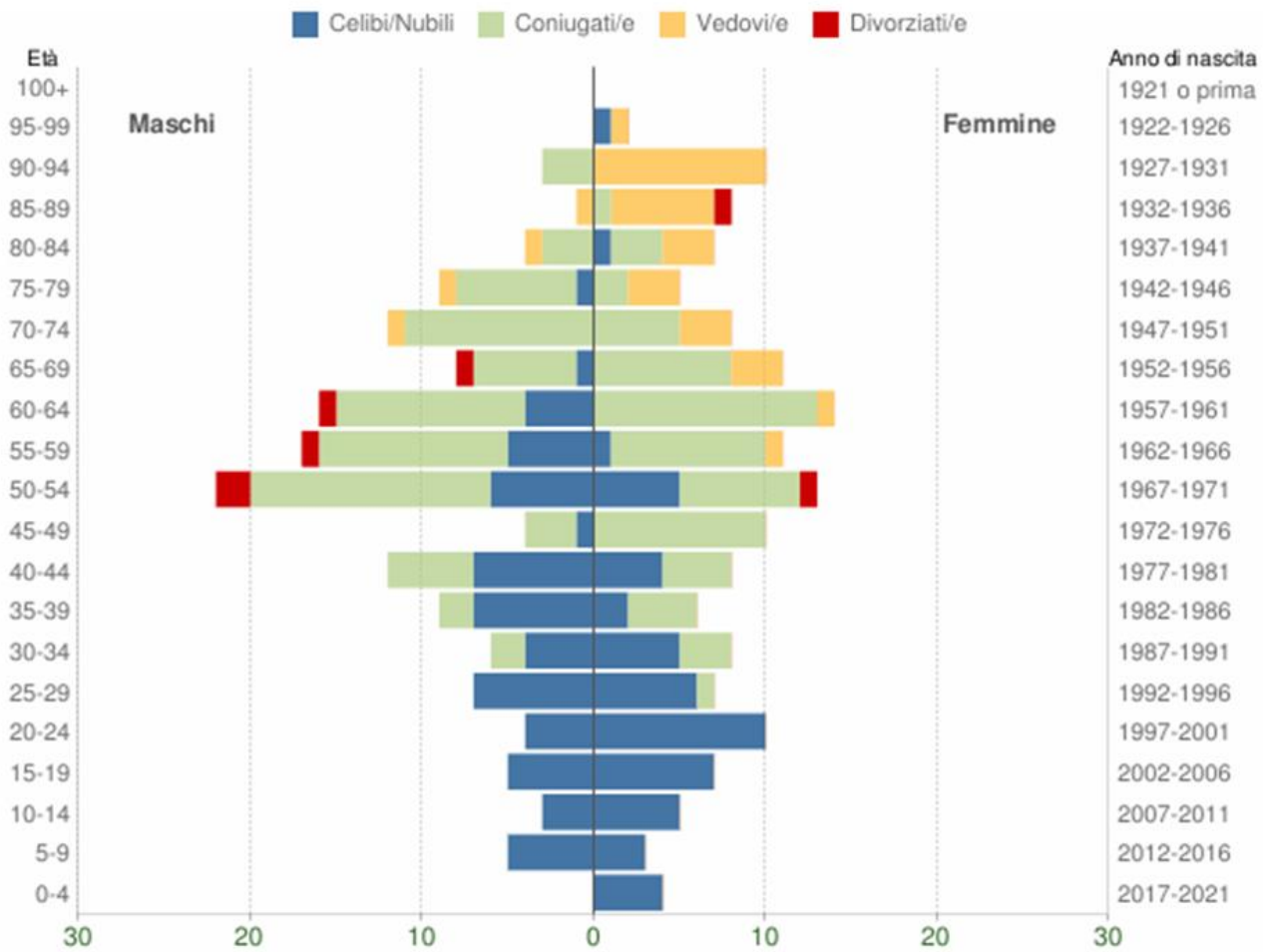


Figura 3: Popolazione per età, sesso, stato civile, fonte dati: ISTAT

1.1.3. LOCALIZZAZIONE DEI SITI PRODUTTIVI

Le attività commerciali a Viticuso si concentrano nella parte centrale del centro abitato, tra Via Strada Nuova e Piazza dei Caduti. Le attività commerciali, a scopo turistico/ricettivo, servizi, altro vengono riassunte nella Tabella 2.

ATTIVITÀ	INDIRIZZO	CATEGORIA
Edil D'agostino	Via Sant'Antonino, 44	Produttivo
Igor costruzioni	Via Municipio, 24	Produttivo
Tecnoimpianti	Via Cervaro, 78	Produttivo
Farmacia	Via Strada Nuova, 15	Servizi
Poste	Via Strada Nuova, 16	Servizi
Impresa boschiva di Prete Federico		Produttivo
Prete Flavio srl		Produttivo
Edilizia Artigiana Coletta Carmine		Produttivo
Ristorante da Antonino		Turistico/Ricettivo
Bar ristorante albergo l'aquilone	Via Sant'Antonio, 3	Turistico/Ricettivo
Impresa D'agostino Christian		Produttivo
La dispensa		Turistico/Ricettivo
Macelleria Prete	SP41, 6	Alimentare
L'antica bottega		Alimentare
Storico bar	Piazza dei Caduti	Servizi
Azienda faunistico venatoria	Piazza dei Caduti	Produttivo
Azienda agricola di Caira Romina		Alimentare
Caira Clemente	Via Strada Nuova, 2	Produttivo
Imbianchino Coletta Gianni		Produttivo
L'azienda agriverde di Florio Sara		Produttivo
Sali e tabacchi	Piazza dei Caduti	Servizi
Pro Loco	via Venafro	Servizi
APS SOSTengo	via Venafro	Servizi

Tabella 2: Attività commerciali e servizi a Viticuso



Figura 4: Individuazione dell'attività commerciali e servizi nel centro abitato di Viticuso

1.1.4. VINCOLI FISICI

Il centro abitato di Viticuso si è sviluppato in una zona pianeggiante e collinare degli appennini laziali, a confine con il Molise. Analogamente ad altri centri abitati della zona, Viticuso è circondato da un arco montano che si estende per circa 250° intorno all'abitato (direzione Nord, Sud-Ovest). Le alture più elevate sono in direzione Sud-Est rispetto al centro abitato. In particolare, la vetta più alta dell'arco montano è rappresentata da Monte Maio a circa 1259 m.s.l.m.

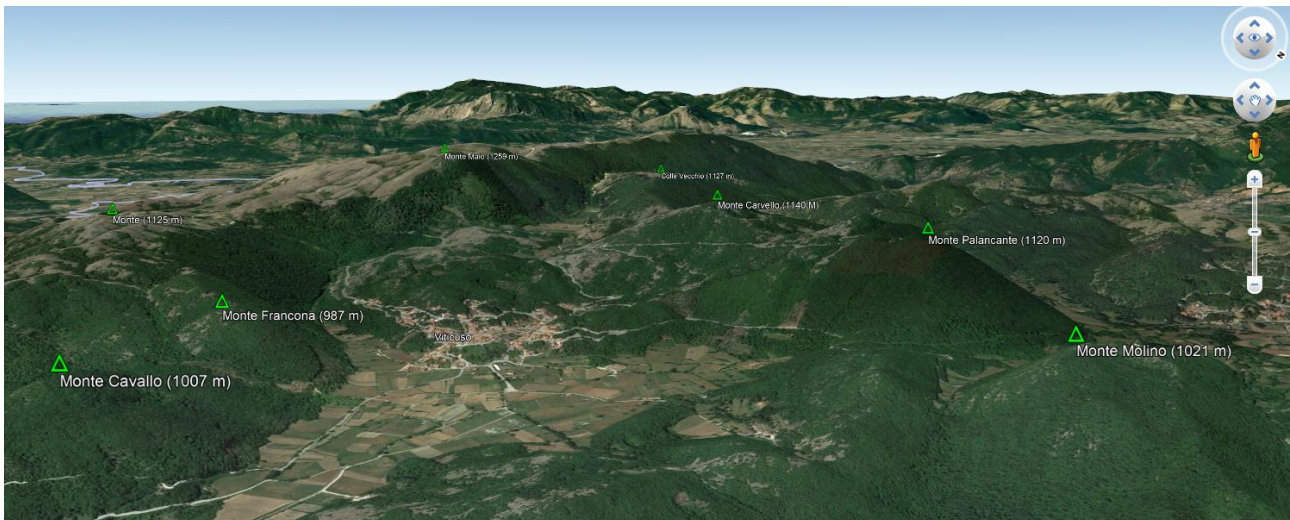


Figura 5: Vista direzione Sud-Est dell'arco montano che circonda l'abitato di Viticuso

1.1.5. VINCOLI NORMATIVI PRESENTI NELL'AREA DI INTERESSE

L'area selezionata per la realizzazione degli impianti fotovoltaici di progetto è stata sottoposta a specifica valutazione finalizzata all'individuazione della presenza di "vincoli" attraverso:

- il confronto della stessa area rispetto ai dati riportati nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.), le cui risultanze sono illustrate nella successiva Tabella 3;
- la "sovrapposizione" delle relative planimetrie alle corrispondenti tavole del P.T.P.R. che, invece, si accludono alla presente in allegato.

Ciò posto, nella fattispecie, considerando la natura dei diversi "vincoli" sussistenti, ovvero:

- a. quelli di cui alla **Tavole A** - che individuano e classificano il territorio e non rappresentano "vincoli" di sorta, avendo una mera funzione ricognitiva generale. Peraltro, secondo l'art. 6 delle Norme Tecniche del PTPR è espressamente chiarito che il Piano è prescrittivo solo nelle zone vincolate: dunque i paesaggi individuati nelle tavole A hanno norme prescrittive solo laddove vi è contestualmente un vincolo paesaggistico istituito ai sensi dell'art. 134, comma lett a), b), c);
- b. quelli di cui alle **Tavole B** - che contengono l'individuazione dei "vincoli" paesaggistici prescrittivi, di cui all'art. 3, comma 2, delle norme tecniche del PTPR, con "graficizzazione" dei beni di cui all'art. 136, comma 1, lettere a, b c e d. Per tali vincoli deve essere avviata la procedura autorizzatoria ordinaria e/o semplificata;
- c. quelli di cui alle **Tavole C** - che sono ricognitivi di alcuni specifici ambiti territoriali e non sono, in linea di principio, prescrittivi. Nelle tavole C sono individuati anche altri tipi di vincolo che possono prevedere comunque delle procedure di autorizzazione ma non necessariamente del tipo paesaggistico, come per esempio gli ambiti tutelati e gestiti da Roma Natura o, come detto nella parte iniziale, l'individuazione dei vincoli imposti ai sensi della parte II del codice, che non sono beni paesaggistici ma beni culturali. Nelle norme tecniche di attuazione, l'articolo 3 ben chiarisce che queste tavole hanno carattere ricognitivo ed informativo, ma non prescrittivo;

si ritiene che l'unica "criticità" degna di nota sia connessa al fatto che taluni degli impianti fotovoltaici previsti da progetto ricadono all'interno della c.d. fascia di rispetto "centro/nucleo storico".

Tuttavia, sulla scorta dell'attuale quadro normativo di riferimento (D.L. 77/2021) la menzionata "criticità" risulta, allo stato, notevolmente affievolita, e quindi è possibile procedere all'installazione anche su immobili vincolati e su quelli ricadenti nei centri storici, a condizione che i "pannelli":

- i pannelli siano integrati nelle coperture;
- e non siano visibili dagli spazi pubblici esterni e dai punti di vista panoramici, oppure non siano installati sui manti delle coperture realizzati in materiali della tradizione locale.

Invero, il D.L. 77/2021, convertito con modificazioni dalla L. 108/2021, poi sostituita dal D.L. 77/2022, convertito con modificazioni dalla L. 34/2022, ulteriormente modificata dal D.L. 13/2023, anch'esso convertito con modificazioni dalla L. 41/2023 che, appunto ha modificato l'art. 7-bis, V comma, ultimo capoverso del D.L. 28/2011, testualmente recita:

"Fermo restando le disposizioni tributarie in materia di accisa sull'energia elettrica, l'installazione, con qualunque modalità, anche nelle zone A degli strumenti urbanistici comunali, come individuate ai sensi del decreto del Ministro dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, di impianti solari fotovoltaici e termici sugli edifici, come definiti alla voce 32 dell'allegato A al regolamento edilizio-tipo, adottato con intesa sancita in sede di Conferenza unificata 20 ottobre 2016, n. 125/CU, o su strutture e manufatti fuori terra diversi dagli edifici, ivi compresi strutture, manufatti ed edifici già esistenti all'interno dei comprensori sciistici, e la realizzazione delle opere funzionali alla connessione alla rete elettrica nei predetti edifici o strutture e manufatti, nonché nelle relative pertinenze, compresi gli eventuali potenziamenti o adeguamenti della rete esterni alle aree dei medesimi edifici, strutture e manufatti, sono considerate interventi di manutenzione ordinaria e non sono subordinate all'acquisizione di permessi, autorizzazioni o atti amministrativi di assenso comunque denominati, ivi compresi quelli previsti dal codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, a eccezione degli impianti installati in aree o immobili di cui all'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del citato codice di cui al decreto legislativo n. 42 del 2004, individuati mediante apposito provvedimento amministrativo ai sensi degli articoli da 138 a 141 e fermo restando quanto previsto dagli articoli 21 e 157 del medesimo codice

... Le disposizioni del primo periodo si applicano anche in presenza di vincoli ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettera c), del medesimo codice di cui al decreto legislativo n. 42 del 2004, ai soli fini dell'installazione di pannelli integrati nelle coperture non visibili dagli spazi pubblici esterni e dai punti di vista panoramici, eccettuate le coperture i cui manti siano realizzati in materiali della tradizione locale".

Sul punto, è intervenuto anche il Ministero della Transizione Ecologica che, con DECRETO MITE n. 297 del 02.08.2022 - Modello Unico Semplificato sino a 200 kW, conferma, all'art. 1, comma 2, il menzionato dato normativo.

Impianto da realizzare	Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) – Regione Lazio			
	Tavola A	All'interno della fascia di rispetto centro/nucleo storici	Tavola B	Tavola C
Municipio	Paesaggio degli insediamenti urbani	Si	Insedimenti urbani storici	Tessuto urbano
Scuola elementare	Paesaggio dei centri e nuclei storici	Si	Insedimenti urbani storici	Tessuto urbano
Centro Sociale – Pro Loco	Paesaggio degli insediamenti urbani	Si	Insedimenti urbani storici	Tessuto urbano
Centro Sociale – Riserva di Caccia	Paesaggio degli insediamenti urbani	Si	Insedimenti urbani storici	Tessuto urbano
Centro Sociale – Ristorante	Paesaggio degli insediamenti urbani	Si	Insedimenti urbani storici	Tessuto urbano
Laboratorio di produzione alimentare	Paesaggio Naturale	No	Protezione delle aree boscate	Pascoli, rocce, aree nude; Schema del Piano Regionale dei Parchi
Campo sportivo	Paesaggio Naturale di Continuità	No	/	Area ricreativa interna al tessuto urbano; Schema del Piano Regionale dei Parchi

Tabella 3: Analisi vincolistica degli impianti di progetto (Piano P.T.P.R.)

1.1.6. STUDIO DI IMPATTO SOCIALE

La gestione della transizione ecologica, negli ultimi anni, è emersa con forza come approccio per affrontare i complessi problemi della società, mirando a benefici di tipo economico, ambientale e sociale. Se in linea di principio la necessità di una società a basse emissioni di carbonio è ampiamente riconosciuta, le difficoltà sorgono spesso quando si tratta di attuarla. Questo perché le soluzioni tecnologicamente attraenti potrebbero non tenere conto di aspetti socio-economici e suscitare l'ostilità o il disinteresse del pubblico. Dunque, comprendere la natura delle varie preoccupazioni della popolazione, siano esse ambientali, etiche, economiche o culturali, e tenere conto delle loro aspettative potrebbe influenzare la ricerca in materia e portare a soluzioni più ampiamente accettabili. Come riportato nello studio R&Dialogue finanziato dalla commissione Europea in materia di transizione ecologica, il successo dell'implementazione delle tecnologie dipende dalle persone e dal modo in cui persone, istituzioni e organizzazioni si relazionano con le tecnologie e tra di loro (Vercelli et al. 2014). A tal proposito si propone che l'analisi degli aspetti culturali possa fornire un utile intervento ad implementare la riflessione e la formazione all'uso sociale delle tecnologie per la transizione ecologica. L'intervento volto a indagare l'analisi delle aspettative sociali è stato condotto attraverso il metodo della psicosociologia¹.

La psicosociologia è una specifica forma di intervento psicologico tramite l'interazione in gruppo e, al contempo, un'area di ricerca volta a individuare categorie capaci di dare senso alle dinamiche della relazione (Carli, 2020). Come psico-sociologi interessa rilevare le dimensioni emozionali, esplorabili attraverso le "parole dense"² (emotivamente significative) utilizzate dalle persone durante lo scambio sociale; l'obiettivo è conoscere attraverso le dimensioni emozionali la "cultura locale"³, cioè la rappresentazione che le persone hanno come comunità di uno specifico argomento, in questo caso della creazione di una CER.

A tal proposito sono stati proposti due incontri tra la popolazione di Viticuso, l'equipe di lavoro e l'amministrazione comunale. Il primo incontro si è tenuto nella fase iniziale dello studio di fattibilità con scopo informativo, ha avuto l'obiettivo di presentare i partner implicati ed esplicitare il progetto della CER e la sua applicabilità al territorio di Viticuso. A rappresentare il gruppo di lavoro erano presenti due consulenti tecnici appartenenti a ED Engineering & Design srl, EnGreen Solutions srl e una consulente psicologa. In questa occasione si è pensato uno spazio di dialogo tra i partecipanti per raccogliere ed esaminare i dubbi della popolazione. I dubbi emersi sono relativi a possibili costi non esplicitati a carico del singolo, ad esempio il timore che lo smaltimento delle tecnologie non sia preso in considerazione nel progetto. Nella condivisione di questi dubbi i cittadini dichiarano il problema di una mutua diffidenza tra loro riportando che ci si sente divisi in fazioni. Emerge una visione del singolo individuo che rischia di pagare il prezzo del fallimento di un progetto comunitario. Nello scambio riportato individuiamo un modello di convivenza messo in gioco tra la popolazione

¹ La psicosociologia, nata con il T-Group e proseguita poi con le esperienze di intervento all'interno delle organizzazioni, si è posta sin dal suo esordio il problema di individuare, elaborare, e fondare teoricamente categorie di analisi della relazione sociale, entro i differenti contesti (Carli, 2020).

² Parole dense sono quelle parole d'un testo che, più di altre, sono caratterizzate da polisemia e dal più basso livello di ambiguità.

³ La cultura Locale è il processo collusivo proprio del contesto nel quale si interviene (Carli e Paniccia, 2004). La collusione, quindi, è un processo di socializzazione delle emozioni, che proviene dalla condivisione emozionale di situazioni contestuali. La collusione, in altri termini, è il tramite emozionale che fonda ed organizza la costruzione delle relazioni sociali, grazie alle emozioni condivise.

e il gruppo di lavoro che si esprime attraverso la neozione della Diffidenza⁴. Il rapporto fondato sul diffidare ha il vantaggio di difendere l'individuo dall'implicarsi emozionalmente in un progetto che sente rischioso, infatti il diffidare trasforma l'attesa positiva, per cui "andrà tutto bene fino a prova contraria", in un'attesa negativa "andrà tutto a catafascio, fino a prova contraria". Questo tema sarà centrale nel successivo incontro.

Il secondo incontro è stato organizzato nella fase finale dello studio di fattibilità, ad agosto, periodo corrispondente al rientro di una parte della popolazione non residente a Viticuso ma interessata al territorio per legami familiari o di proprietà immobiliari. L'obiettivo è stato quello di analizzare le aspettative della popolazione relativamente alla costituzione della CER, a tal proposito erano presenti all'incontro un consulente tecnico ED Engineering & Design srl e due consulenti psicologi.

Riportiamo ora la domanda stimolo utilizzata per avviare la discussione: "Scriveremo una breve sezione all'interno dello studio di fattibilità della C.E.R di Viticuso in cui analizziamo le aspettative dei cittadini in merito. Per noi è importante capire cosa significa per voi fare parte di una comunità energetica, dunque del vostro rapporto con il territorio di Viticuso e i diversi partecipanti alla comunità. Ci interessa quindi la vostra esperienza."

Successivamente alla domanda stimolo è stato possibile individuare tre tematiche attraverso cui la popolazione esprime delle aspettative che chiameremo Aspettative Esplicite, cioè consapevolmente dichiarate.

Le aree individuate riguardano:

- il vantaggio economico espresso in termini di risparmio in bolletta;
- il vantaggio ambientale che i cittadini chiamano "aria pulita";
- il vantaggio sociale dichiarato come "aumentare la presenza medie a Viticuso"

Il lavoro sostenuto nel dialogo con i cittadini è consistito nel permettere il passaggio dalle Aspettative Esplicite ad una interpretazione delle Aspettative Implicite o Latenti, che comprendono, oltre a quanto esplicitamente riferito dai cittadini, anche la dinamica relazionale messa in gioco nel rapporto cittadini - consulenti - amministrazione.

Durante l'incontro la proposta di una discussione in gruppo con gli psicologi viene intesa dalla popolazione come occasione per chiedere delle informazioni tecniche rispetto alla realizzazione della CER. Così facendo l'assetto relazionale che si istituisce è quello di una popolazione che "non sa" e un tecnico che "deve trasmettere il suo sapere" con il compito di rassicurare sulla sostenibilità del progetto. Porsi nella posizione di chi "non sa" in risposta ai gruppi di discussione può essere letta come il tentativo di conservare una condizione in cui non bisogna dichiarare i propri interessi nei confronti della CER.

Nella discussione è stato possibile leggere questa modalità di rapporto per esplorare la Diffidenza emersa già nel primo incontro. L'esplorazione della Diffidenza, parlandone con i cittadini, ha permesso di esplicitare un conflitto sull'implicazione alla vita pubblica del paese che si articola nella distinzione tra l'essere residenti e

⁴ Diffidare: dalla pretesa che l'altro sia affidabile e sincero, e che per lui si è l'unica fonte di emozioni ed interesse, nasce la neozione passiva del diffidare: esso è quel cruccio interno che l'amico può sempre trasformarsi in un nemico, cruccio interno che tiene l'individuo in un perenne stato di allarme e di sofferenza psichica. Chi diffida vorrebbe che l'altro disconfermasse i suoi sospetti, ma di sua iniziativa, senza chiedere o cercare riscontri nella realtà, essendo appunto una neozione da individuo passivo e subordinato.

non residenti. Viene fuori che il risparmio economico atteso implementando la CER permetterebbe a chi non abita a Viticuso di poterci tornare più spesso, magari anche nei periodi invernali dove il consumo dell'energia è più alto. Tuttavia, non essere residenti sembra ostacolare la possibilità di implicarsi a pieno nel processo comunitario che la CER prevede, aspettandosi un maggiore coinvolgimento da parte dei residenti che vivono sul posto tutto l'anno.

Dunque, nella discussione con la popolazione di Viticuso l'ancoraggio al risparmio economico permette agli abitanti di dichiarare il desiderio di rivitalizzare il paese, sono state usate parole come: "salvare il paese", "legame ombelicale con Viticuso", "socializzare". Il vantaggio delle nuove tecnologie come la CER ha permesso all'amministrazione comunale e alla popolazione di interrogarsi sul problema italiano dello spopolamento dei piccoli comuni. È stato possibile per l'amministrazione comunale chiedere una partecipazione attiva alla comunità per rendere realizzabile il progetto, lo si è potuto fare in modo nuovo, interrogandosi insieme ai cittadini sulla propria implicazione emozionale in rapporto con il territorio e sul proprio modo di intendersi comunità.

Concludendo, in continuità con il lavoro svolto si ipotizzano degli sviluppi futuri, tenendo a mente che il dialogo tra le parti implicate e l'adesione all'innovazione tecnologica risultano fortemente interconnessi. In questo lavoro l'elaborazione dei fattori socioaffettivi si è dimostrata un metodo utile per incrementare un dialogo efficace in cui le persone parlano, ascoltano e discutono in maniera produttiva la propria implicazione, al fine di costruire un interesse di comunità. Tenendo in considerazione questi presupposti metodologici, si propone di pari passo alla realizzazione della CER, di realizzare degli incontri periodici di monitoraggio il cui l'obiettivo è:

- Alimentare uno spazio di lavoro incentrato sul dialogo in cui incontrare i cittadini membri o futuri membri della Comunità e l'amministrazione comunale al fine di tradurre le aspettative in obiettivi di sviluppo comunitario.
- Verificare insieme alla popolazione e all'amministrazione l'impatto che la CER ha nella vita degli abitanti di Viticuso.

1.2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERESSE DELLA CER DAL PUNTO DI VISTA ENERGETICO

1.2.1. CARATTERIZZAZIONE DEGLI EDIFICI ESISTENTI

Tra gli edifici esistenti nel centro abitato di Viticuso troviamo un numero elevato di abitazioni private. Per le abitazioni degli abitanti che hanno espresso interesse a partecipare alla CER di Viticuso, è stato possibile sviluppare una caratterizzazione energetica (Tabella 4).

Un'analisi analoga è stata realizzata per le utenze comunali (Tabella 5).

UTENTE	TIPOLOGIA CLIENTE	POTENZA IMPIEGATA (KW)	CARATTERIZZAZIONE ENERGETICA
Piazza dei caduti, **	Domestico RESIDENTE	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico RESIDENTE	4,5	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico Residente	3	Consumer

/	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Roma, **	Domestico NON residente	3	Consumer
/	Domestico residente	1,5	Consumer
Via Venafro, **	Domestico residente	3	Consumer
Via Ortara, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico Residente	5,5	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico Residente	3	Consumer
Piazza Municipio, **	Domestico RESIDENTE	3	Consumer
Via Colle, **	Domestico	1,5	Consumer
Via Venafro, **	Domestico Non Residente	3	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico Residente	3	Consumer
Sotto Casale, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Piazza Umberto I, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Tastare, **	Domestico NON residente		Consumer
Via Roma, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Pierta Bucata, **	Domestico RESIDENTE	4,5	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico RESIDENTE	3	Consumer
Via S Antonino, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via S Antonino, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Sotto Casale, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Porta, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via S Antonino, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Sebri, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico Residente	3	Consumer
Piazza dei Caduti, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico NON Residente	1,5	Consumer
Via Sotto Casale, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Colle, **	Domestico residente	4	Consumer
Via Municipio, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico RESIDENTE	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico Residente	3	Prosumer
Via Colle, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico NON residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico Residente	3	Consumer

Piazza dei Caduti, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Ortara, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Valle Cupa, **	Domestico RESIDENTE	3	Consumer
Via Valle Ranieri, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Sotto Casale, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico non residente	3	Consumer
Via Colle, **	Domestico residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Cervaro, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Colle Patibolo, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Municipio, **	Domestico Residente	3	Consumer
Via Venafro, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico NON Residente	3	Consumer
Via Strada Nuova, **	Domestico NON Residente	3	Consumer

Tabella 4: Caratterizzazione energetica delle utenze domestiche che hanno espresso interesse a diventare membri della CER di Viticuso (al fine di rispettare la privacy, i numeri civici delle abitazioni non sono stati indicati)

UTENTE	TIPOLOGIA CLIENTE	POTENZA IMPIEGATA (kW)	CARATTERIZZAZIONE ENERGETICA
Via Venafro 27	BTA3 multioraria	6	Consumer
Via S Antonino 1	BTA2 multioraria	3	Consumer
Piazza dei Caduti, 1	BTA2 multioraria	3	Consumer
Via Campo Sportivo 2	BTA2 multioraria	3	Consumer
Castellone 2	Pubblica illuminazione monoraria	1,5	Consumer
Via Pietra Bucata, 1	Pubblica illuminazione monoraria	22,7	Consumer
Via Pietra Bucata SNC	Pubblica illuminazione monoraria	10,8	Consumer
Via Porta 9 - 220	BTA1 multioraria	1,5	Consumer
Via Strada Nuova,7	BTA3 multioraria	6	Prosumer
Piazza Umberto I, 1a	BTA1 multioraria	1,5	Consumer
Via Valle Ranieri SN	Pubblica illuminazione monoraria	1,5	Consumer
Valle Viata SNC	Pubblica illuminazione monoraria	1,5	Consumer
Via Venafro 1	BTA5 multioraria	15	Consumer
Via Venafro, 2		9	Consumer
Via Croce SNC	Illuminazione pubblica	0,3	Consumer
Vasmondo	Illuminazione pubblica	1,7	Consumer
Via Porta 9 - 7078	BTIP multiorario	9	Consumer

Tabella 5: Caratterizzazione energetica delle utenze comunali

1.2.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA STRUTTURA DEL SETTORE PRODUTTIVO DELL'AREA PER SETTORI MERCEOLOGICI DI APPARTENENZA

Le modeste dimensioni dal punto di vista demografico non hanno impedito ai residenti di Viticuso di sviluppare attività produttive sul territorio. Il Comune di Viticuso, infatti, può vantare numerose attività produttive e commerciali. I settori che principalmente operano nel territorio sono:

- **Imprese edili ed artigiane:** nel settore delle costruzioni ed in quello del settore boschivo ed agricolo.
- **Ristorazione ed attività alberghiera:** non mancano attività storiche che propongono una cucina tipica casareccia costituita in particolar modo da prodotti locali; oltre che strutture per il pernottamento.
- **Aziende agricole:** incentrate in particolar modo sull'allevamento di bestiame e produzione di carni e formaggi.
- **Attività commerciali generiche:** sono presenti tutte le attività commerciali che permettono ai viticusani di rifornirsi di beni di prima necessità senza lasciare il territorio comunale, ovvero una farmacia, l'ufficio postale, botteghe di generi alimentari e tabaccheria.

Nella Tabella 6 viene riportata la caratterizzazione energetica delle attività commerciali e produttive presenti a Viticuso ma non necessariamente membri della CER allo stato attuale. L'obiettivo sarà quello di includere le attività nella comunità energetica nel prossimo futuro.

ATTIVITÀ	CATEGORIA	CARATTERIZZAZIONE ENERGETICA
Edil D'agostino	Attività produttiva	Consumer
Igor costruzioni	Attività produttiva	Consumer
Tecnoimpianti	Attività produttiva	Consumer
Farmacia	Servizi	Consumer
Poste	Servizi	Consumer
Impresa boschiva di Prete Federico	Attività produttiva	Consumer
Prete Flavio srl	Attività produttiva	Consumer
Edilizia Artigiana Coletta Carmine	Attività produttiva	Consumer
Ristorante da Antonino	Turistico/Ricettivo	Consumer
Bar ristorante albergo l'aquilone	Turistico/Ricettivo	Consumer
Impresa D'agostino Christian	Attività produttiva	Consumer
La dispensa	Turistico/Ricettivo	Consumer
Macelleria Prete	Alimentare	Consumer
L'antica bottega	Alimentare	Consumer
Storico bar	Servizi	Consumer
Azienda faunistico venatoria	Attività produttiva	Consumer
Azienda agricola di Caira Romina	Alimentare	Consumer
Caira Clemente	Attività produttiva	Consumer
Imbianchino Coletta Gianni	Attività produttiva	Consumer
L'azienda agriverde di Florio Sara	Attività produttiva	Consumer
Sali e tabacchi	Servizi	Consumer
Pro Loco	Servizi	Consumer
APS SOSTengo	Servizi	Consumer

Tabella 6: Caratterizzazione energetica delle attività produttive di Viticuso

1.2.3. CARATTERIZZAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DI ENERGIA NELL'AREA CON PARTICOLARE ATTENZIONE ALLA PRESENZA DI CABINE DI TRASFORMAZIONE ELETTRICA PRIMARIE E SECONDARIE

L'area sottesa la cabina primaria di riferimento è la AC001E00315, come indicato nel portale di e-distribuzione "Le Comunità Energetiche"⁵ (Figura 6).



Figura 6: Individuazione dell'abitato di Viticuso (in rosso) nell'area sottesa la cabina primaria AC001E00315 (fonte: portale e-distribuzione: <https://www.e-distribuzione.it/a-chi-ci-rivolgiamo/casa-e-piccole-imprese/comunita-energetiche.html>)

⁵ <https://www.e-distribuzione.it/a-chi-ci-rivolgiamo/casa-e-piccole-imprese/comunita-energetiche.html>

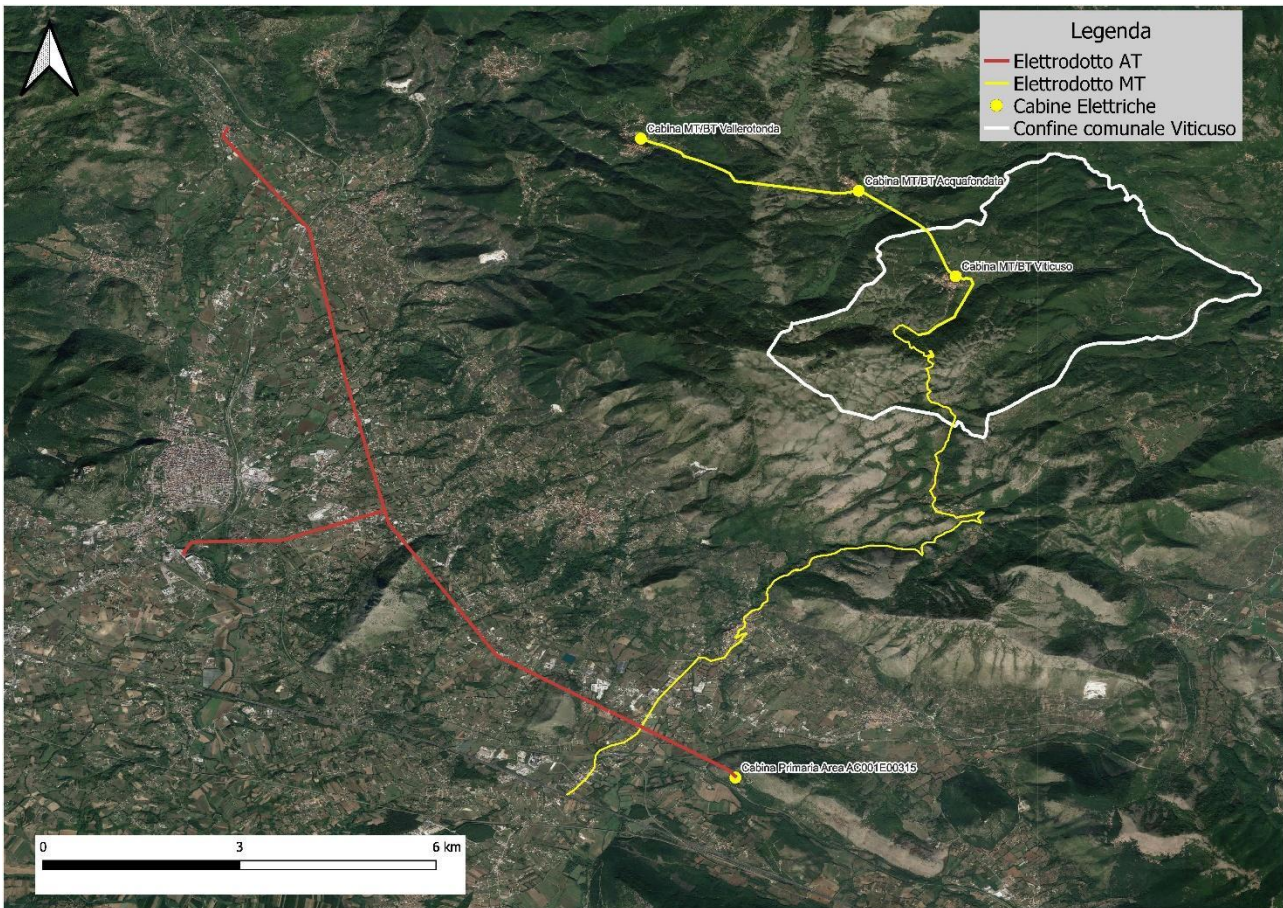


Figura 7: Inquadramento della linea elettrica MT a servizio dell'abitato di Viticuso, rispetto alla cabina primaria di area AC001E00315

Il centro di Viticuso è alimentato elettricamente dalla linea MT, che forma un anello con i centri abitati di Acquafondata e Vallerotonda (Figura 8).

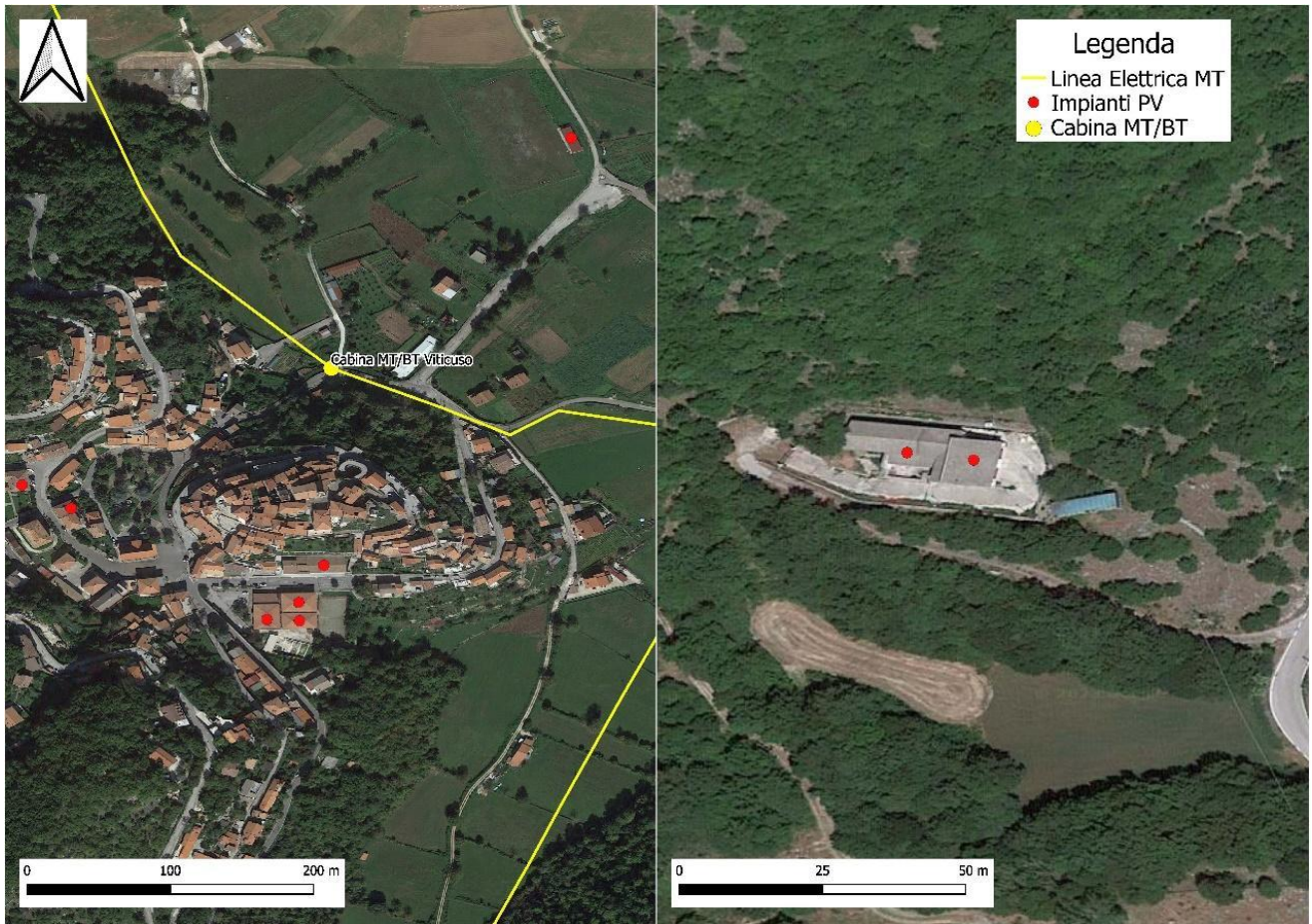


Figura 8: Inquadramento territoriale e posizionamento di cabine e impianti a Viticuso

2. ANALISI DEI CONSUMI ELETTRICI E TERMICI ATTUALI

La stima del fabbisogno della CER è basata sull'analisi delle bollette dei soggetti che hanno manifestato la volontà di aderire al progetto in qualità di produttori, consumatori o prosumer. Il gruppo target è complessivamente composto da **66 membri, ai quali afferiscono 90 POD di cui potenzialmente fanno parte 5 Prosumer, 2 Producer e 83 Consumer**. Nella Tabella 2 sono elencati i soggetti delle utenze con associati le tipologie, l'uso e il ruolo. In questo studio il "Laboratorio di produzione alimentare" e il "Campo sportivo" sono stati considerati come producer per mancanza di dati relativi ai consumi. Questi due impianti diventeranno prosumer non appena le due strutture diventeranno operative e quindi saranno disponibili tali dati.

Soggetto	Tipologia	N° POD	Uso	Ruolo
Comune di Viticuso	Pubblico	5	Altri usi	Consumer
		4	Altri usi	Prosumer
		2	Altri usi	Producer
		9	Pubblica illuminazione	Consumer
Privati	Privato	2	Commerciale	Consumer
Privati	Privato	67	Residenziale	Consumer
Privati	Privato	1	Residenziale	Prosumer

Tabella 7: Categorizzazione utenti

L'analisi è stata principalmente condotta sui consumi elettrici ricavati tramite bollette degli anni 2021 e 2022, per i quali sono state approfondite la distribuzione oraria e mensile partendo dalla distribuzione per fasce di consumo (F1, F2, F3) o per misurazioni orarie (meter 2G) laddove disponibile. Quando la disaggregazione oraria o per fasce non è stata resa disponibile, la distribuzione oraria del consumo è stata ottenuta dal consumo mensile secondo le linee guida del GSE.⁶ Inoltre, per una profilazione dei dati più accurata, sono stati ottenuti consumi mensili divisi per fasce (F1, F2, F3) dal **portale e-distribuzione**⁷ successivamente alla ricezione della delega da parte degli intestatari delle utenze comunali e commerciali. Dallo stesso portale è possibile scaricare dati quartorari ma non è stato possibile ottenerli per le utenze considerate.

Il consumo elettrico complessivo è pari a circa **206,5 MWh/anno**. Il consumo totale viene suddiviso nelle tre categorie di utenze presenti: pubblica amministrazione (servizi), residenziale e commerciale. I consumi della pubblica amministrazione si riferiscono a utenze quali museo comunale, municipio, centro polivalente, scuola elementare e pubblica illuminazione. Nella categoria residenziale sono incluse anche le utenze domestiche non residenziali. Mentre, nella categoria commerciale sono inclusi ristoranti, bar e alimentari.

⁶ "Modalità di profilazione dei dati di misura e relative modalità di utilizzo ai sensi dell'articolo 9 dell'Allegato A alla Delibera 318/2020/R/eel"

⁷ e-distribuzione.it

Categoria	Consumi elettrici annuali
Pubblica amministrazione	73,6 MWh
Residenziale	93,2 MWh
Commerciale	39,7 MWh
TOTALE	206,5 MWh

Tabella 8: Consumi elettrici annuali complessivi per categoria

Il consumo totale suddiviso in fasce è mostrato nella Tabella 9. Si può notare come quasi il 50% dei consumi sia principalmente consumo notturno.

Fascia Oraria	Consumi elettrici annuali
Fascia oraria F1	54,6 MWh
Fascia oraria F2	57,9 MWh
Fascia oraria F3	94 MWh
TOTALE	206,5 MWh

Tabella 9: Suddivisione del consumo elettrico totale nelle fasce orarie F1, F2 e F3

Nella Figura 5 viene riportata la distribuzione mensile dei consumi. Essa è stata considerata per ogni tipologia di categoria. In particolare, le tipologie considerate sono le seguenti:

- servizi comprendenti le utenze della pubblica amministrazione (SERV);
- utenze non residenziali (NRE);
- utenze residenziali (RE);
- utenze turistiche/commerciali.

I consumi prevalenti sono quelli attribuiti alla pubblica illuminazione (SERV - illuminazione) e alle utenze residenziali (RE).

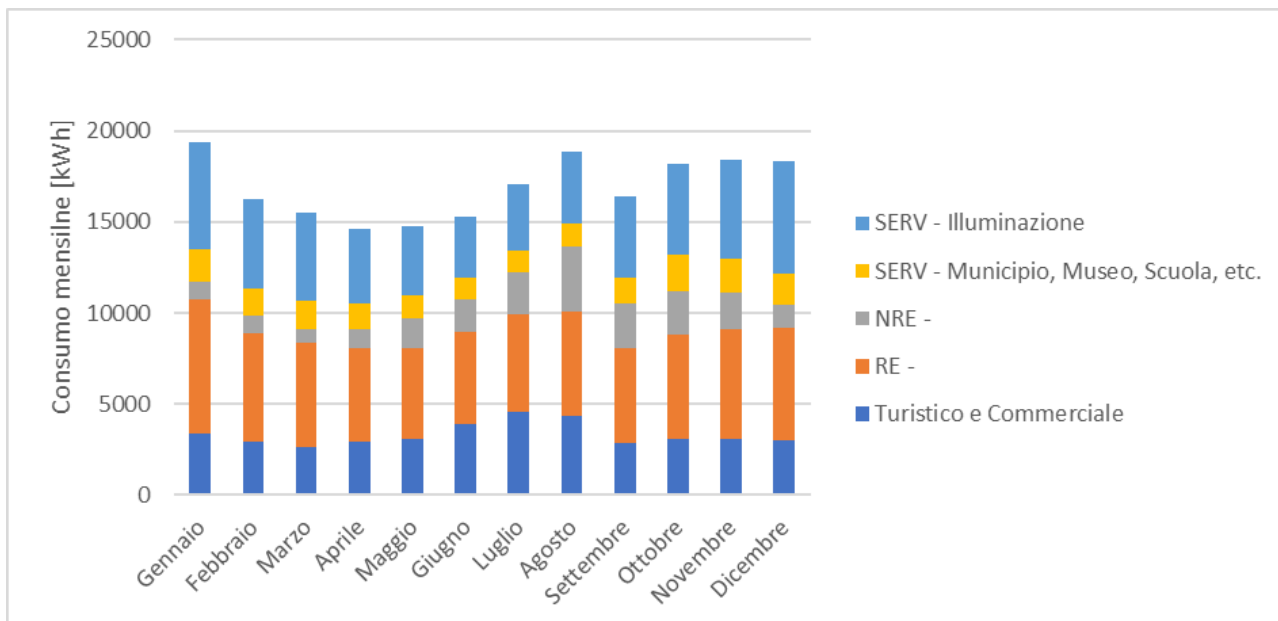


Figura 9: Distribuzione mensile dei consumi per categoria

Ad ogni tipologia di utenti nella comunità (residenziale, servizi PA, commerciale, illuminazione pubblica etc.) è stata assegnata una curva tipica per meglio interpretare le variazioni stagionali del fabbisogno energetico. La curva di carico complessiva per tutti gli utenti e al variare delle stagioni è riportata in Figura 10. Si registra un consumo superiore durante le ore notturne dovuto al maggior contributo della pubblica illuminazione.

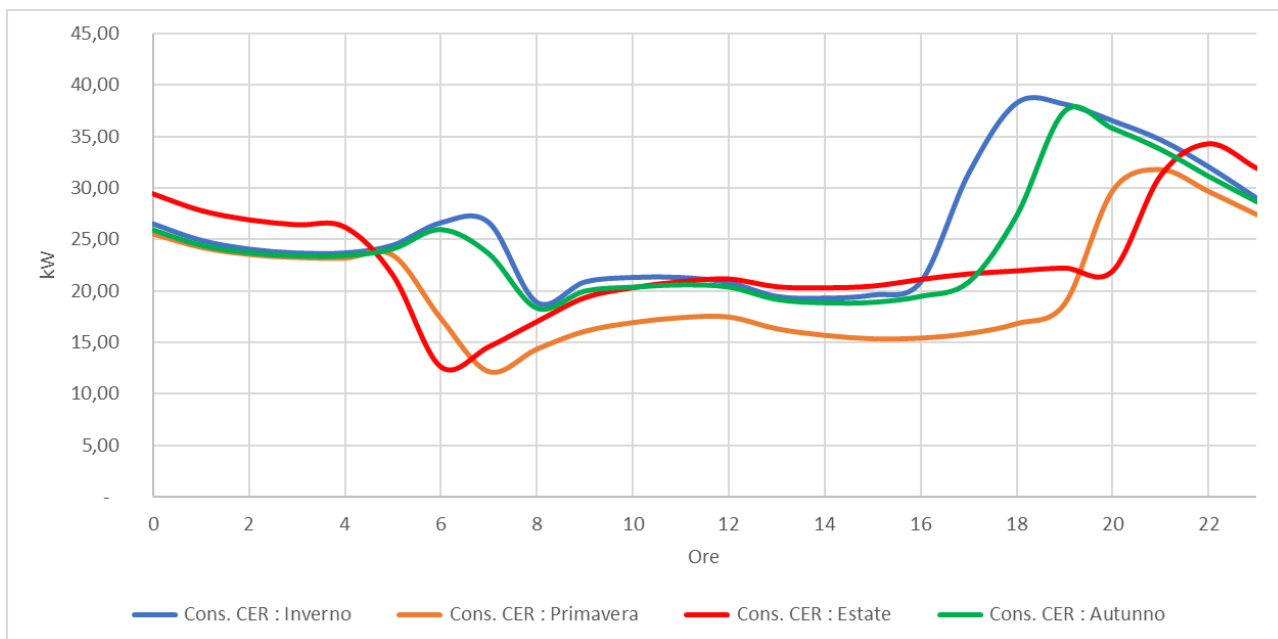


Figura 10: Consumi totali CER per 4 giorni rappresentativi

Nell’Allegato 1 vengono riportati i consumi annuali e divisi in fasce orarie di tutti gli utilizzatori membri della CER.

2.1. CONSUMATORI RESIDENZIALI

Come precedentemente descritto il consumo totale annuale della categoria residenziale è pari a **93,2 MWh**. Il consumo comprende le utenze di residenti e non residenti. La distribuzione mensile tra le due tipologie di utenze sono diverse e sono riportate nella seguente Figura 11. La percentuale di distribuzione è stata ricavata dalle bollette analizzate. Come si può notare, i consumi dei non residenti sono maggiormente concentrati durante i mesi estivi, mentre le utenze residenziali fanno registrare le percentuali maggiori durante i mesi invernali.

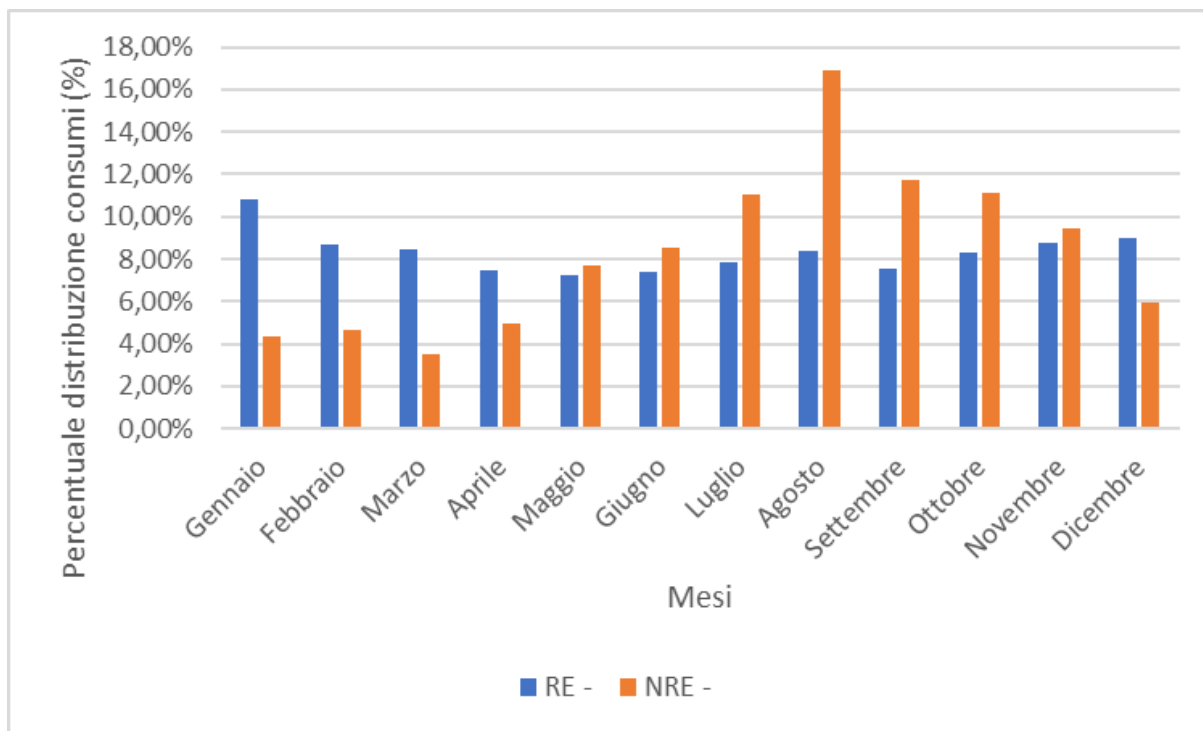


Figura 11: Percentuale di distribuzione mensile consumi elettrici delle utenze residenziali (RE) e non residenziali (NRE)

La distribuzione oraria residenziale e non residenziale è simile, per questo motivo viene riportato in Figura 12 il profilo di carico della tipologia aggregata residenziale in quattro giorni differenti dell'anno caratterizzanti le diverse stagioni.

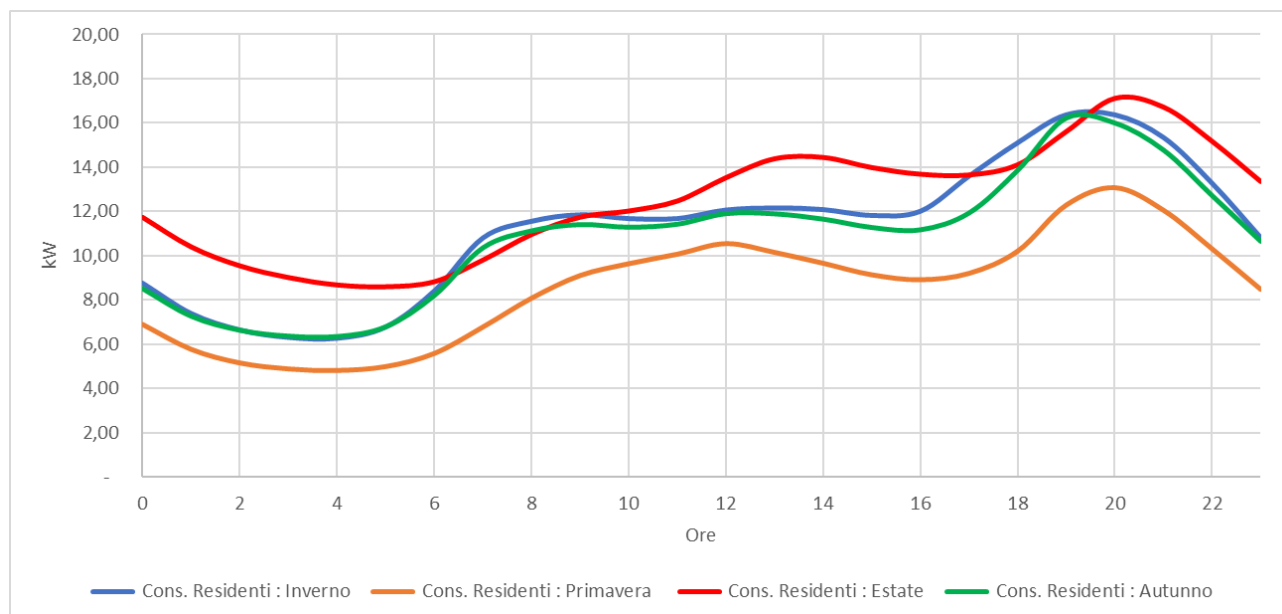


Figura 12: Curva consumi orari residenziali

La raccolta delle bollette termiche non ha permesso di determinare una curva accurata dei consumi di tutti i membri. Da un'analisi delle abitudini locali è emerso che le utenze residenziali utilizzano principalmente pellet o legna per soddisfare il fabbisogno termico durante l'inverno nelle loro strutture e un quantitativo minimo di gas per l'utilizzo dei fornelli. I boiler elettrici sono spesso utilizzati dagli utenti per gli usi domestici come acqua sanitaria. Le utenze non residenziali consumano prevalentemente GPL e gasolio per soddisfare il fabbisogno termico. D'altronde gran parte delle utenze non residenziali abitano le proprie case soltanto durante i mesi estivi.

La presenza di più vettori tra gli utenti (pellet, GPL, legna, etc...) ha imposto la necessità di convertire tutti i consumi termici in consumi elettrici equivalenti attraverso l'utilizzo di fattori di conversione variabili in base alla tipologia di combustibile utilizzato. In particolare, i fattori di conversione sono definiti in tep (tonnellata equivalente di petrolio) per ogni tonnellata/metrocubo di vettore energetico (legna/pellet/metano). Il fattore di conversione (FTEP) viene moltiplicato per la quantità di combustibile e diviso per il fattore di kWh in tep ($0,187 * 10^{-3} \text{ tep/kWh}$) che rappresenta il fattore di conversione tra energia elettrica prelevata dalla rete e energia primaria. Quest'ultimo valore è stato definito nella Delibera EEN 3/08 (ARERA).

Dall'analisi delle bollette e delle abitudini locali si considerano soltanto i consumi termici delle utenze domestiche residenziali. I consumi annuali di **legna** e di **pellet** sono rispettivamente pari a 152 tonnellate e 98 tonnellate, ai quali corrisponde un consumo elettrico equivalente di **163 MWh** e **209 MWh**.

La distribuzione annuale del consumo di legna e pellet è mostrata nelle seguenti figure (Figura 13 e Figura 14). Il consumo è distribuito principalmente nei mesi invernali e nelle ore notturne con picchi nei mesi di gennaio e febbraio.

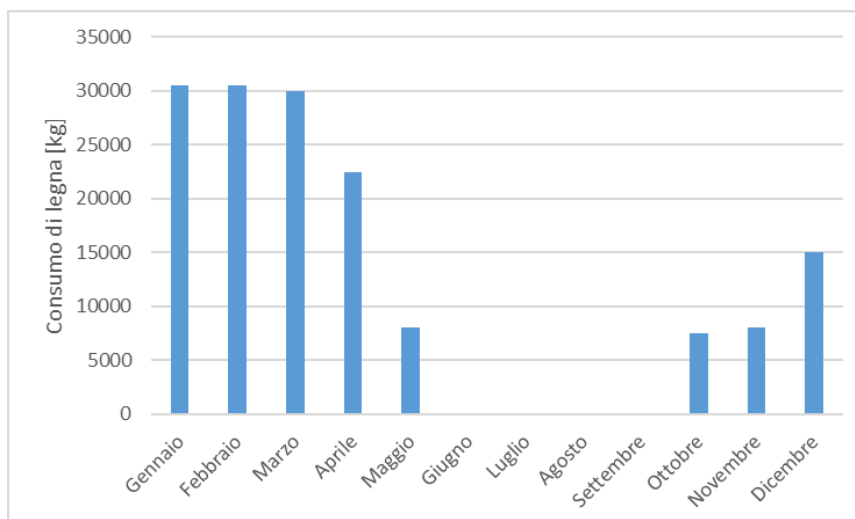


Figura 13: Distribuzione mensile consumo di legna nel settore residenziale

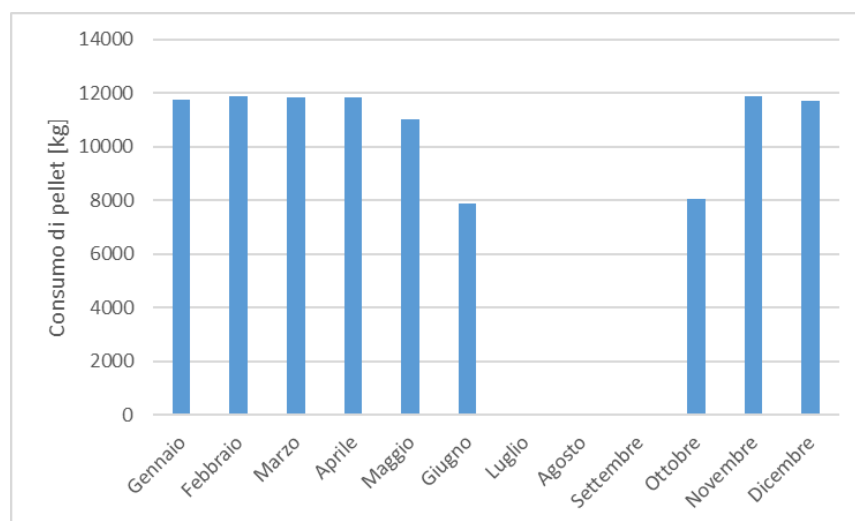


Figura 14: Distribuzione mensile consumo di pellet nel settore residenziale

Da evidenziare è l'assenza di una rete di gas naturale a Viticuso e di conseguenza l'impossibilità di avere una stima precisa dei consumi termici. Dai dati ricavati dalle bollette si calcola un consumo totale annuo equivalente di **372 MWh** nel settore residenziale. Sarà scopo della CER di individuare in una seconda fase i consumi termici da poter elettrificare per avere una transizione energetica anche negli altri vettori energetici, come ad esempio legna e gas naturale.

2.2. CONSUMATORI COMPARTO TERZIARIO E PRODUTTIVO

Nel comparto terziario e produttivo sono analizzate più nel dettaglio le utenze commerciali (bar, ristorante e alimentari) e le utenze pubbliche (uffici e illuminazione).

Partendo dai consumi comunali possiamo distinguere quelli legati alla pubblica illuminazione e quelli legati ai diversi edifici come museo comunale, scuola, municipio, centro polivalente, etc.. Il consumo elettrico totale delle utenze comunali è pari a **73,6 MWh annui**, di cui **18,2 MWh/anno** degli **edifici comunali** e ben **55,4 MWh/anno** di **pubblica illuminazione**. La distribuzione dei carichi durante le ore del giorno varia a seconda

dell’edificio considerato. La Figura 16, in particolare, mette in risalto la diversa distribuzione dei consumi in funzione della fascia oraria (F1, F2 e F3). La pubblica illuminazione, ovviamente, ha dei consumi prevalentemente spostati verso le ore notturne (67% in F3). Al contrario, gli edifici comunali utilizzano energia elettrica prevalentemente nelle ore centrali del giorno (45% in F1).

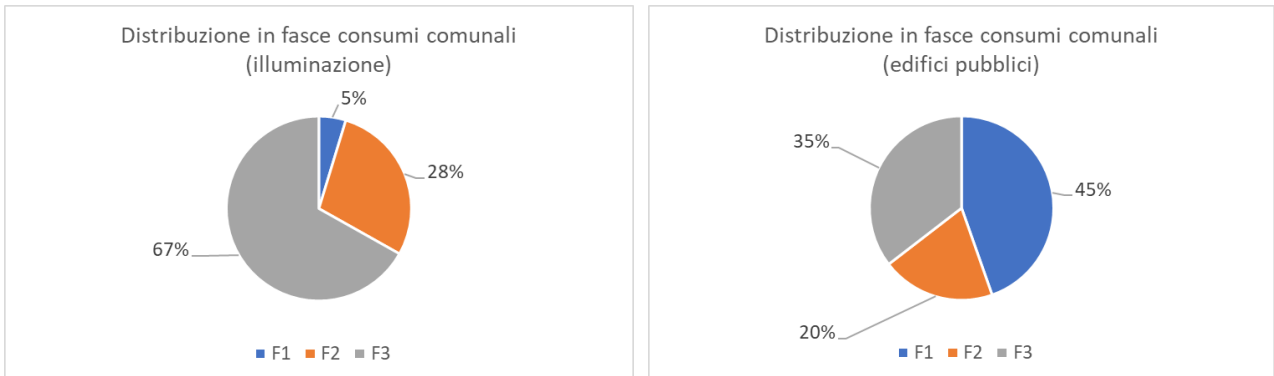


Figura 16: Distribuzione in fasce orarie consumi elettrici della pubblica amministrazione: pubblica illuminazione (sinistra) e edifici comunali (destra)

Nella Figura 17 vengono riportate le distribuzioni mensili dei consumi elettrici relative agli edifici comunali e alla pubblica illuminazione.

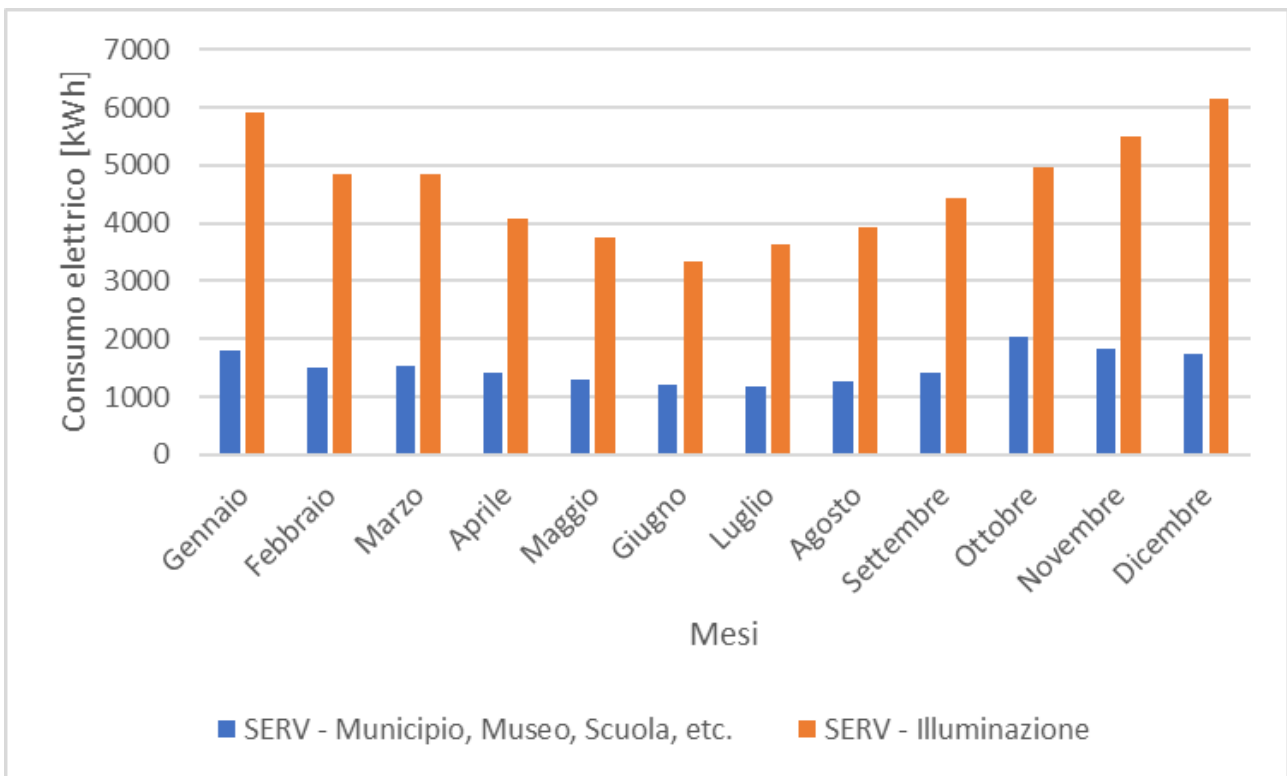


Figura 17: Distribuzione mensile consumi elettrici della pubblica amministrazione: pubblica illuminazione (SERV - illuminazione) e edifici comunali (SERV - Municipio, Museo, Scuola, etc.)

Ad ogni tipologia di utenza è stata assegnata una curva caratteristica in quattro giornate caratteristiche dell'anno. Nella Figura 18 vengono riportati i profili di carico dell'illuminazione pubblica, mentre nella Figura 19 quelli associati agli edifici comunali.

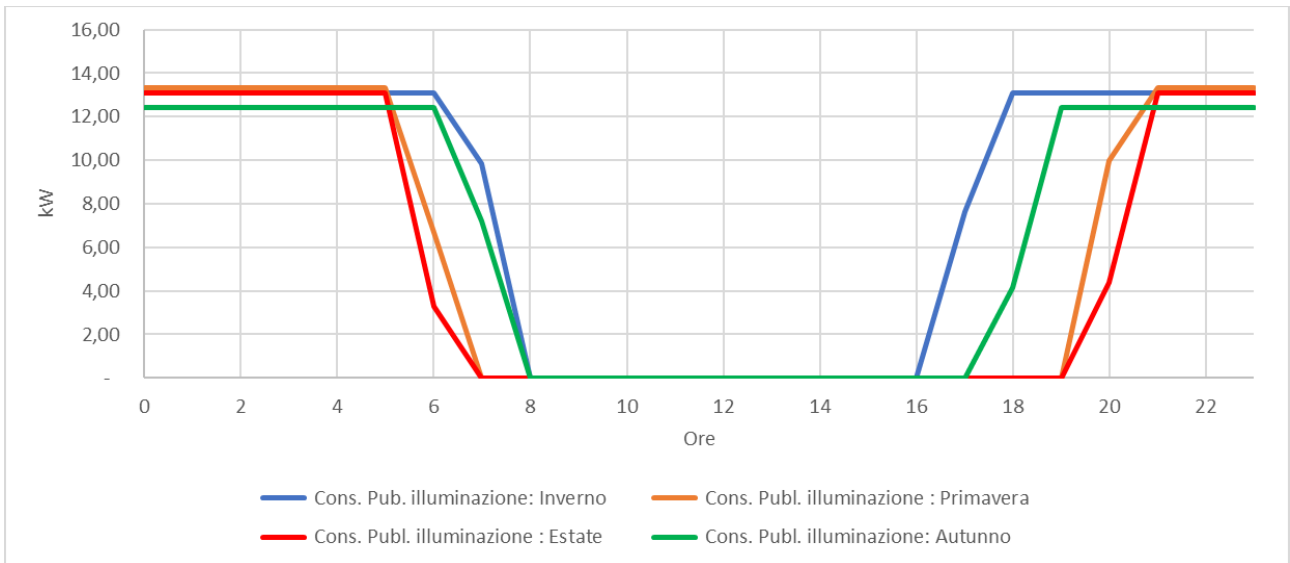


Figura 18: Profilo di carico pubblica illuminazione in 4 giornate tipiche dell'anno

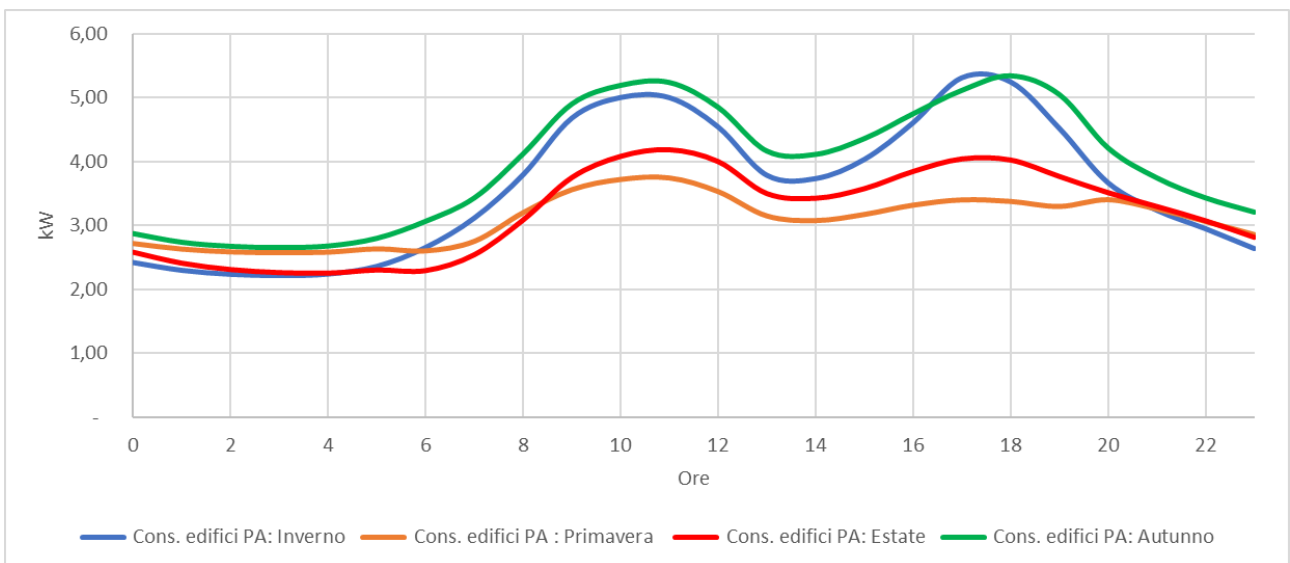


Figura 19: Profilo di carico edifici pubblici in 4 giornate tipiche dell'anno

Trattazione similare viene fatta per analizzare le utenze commerciali, che includono ristorante, bar e alimentari. Il totale fabbisogno elettrico è pari a **39,7 MWh annui**.

La divisione in fasce è riportata nella seguente Figura 20.

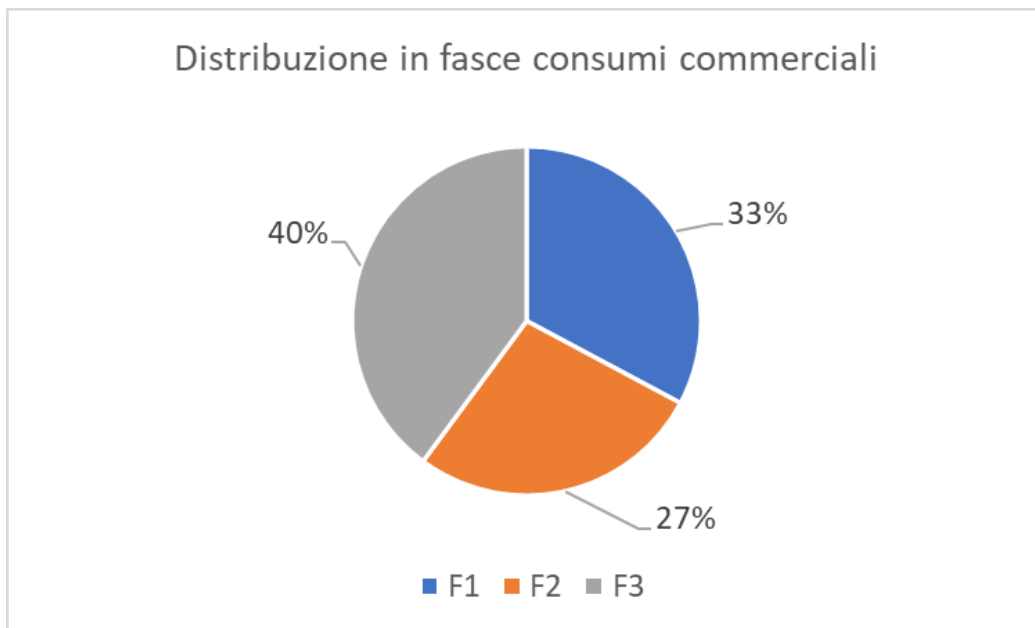


Figura 20: Distribuzione in fasce orarie consumi elettrici delle utenze commerciali

Analogamente alle precedenti categorie, in Figura 21 viene riportata la distribuzione mensile dei consumi elettrici associati alle utenze commerciali (ristorante, bar e alimentari).

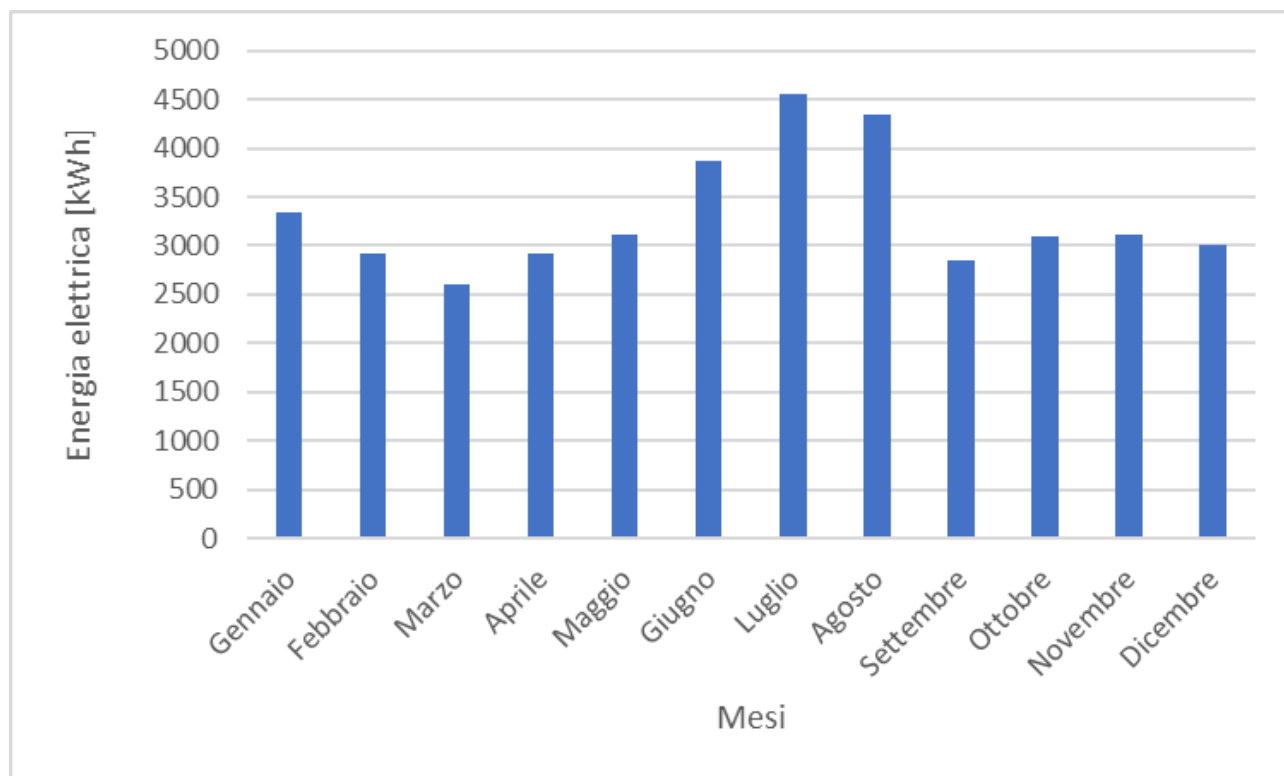


Figura 21: Distribuzione mensile consumi elettrici delle utenze commerciali

La distribuzione oraria in quattro giornate differenti dell'anno è riportata nella seguente Figura 22.

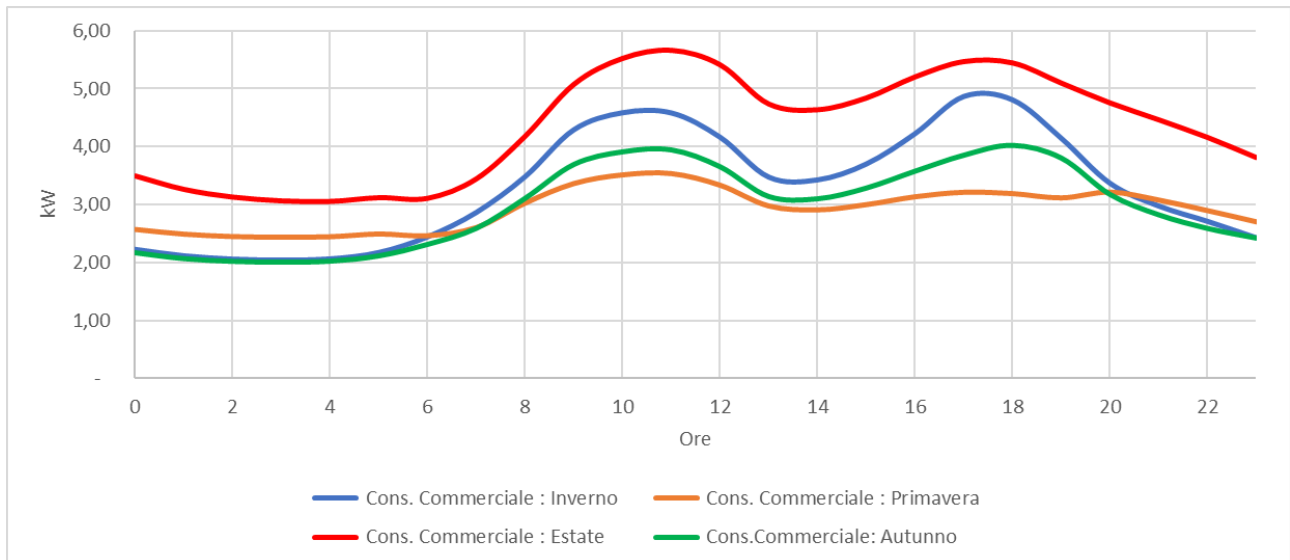


Figura 22: Profilo di carico utenze commerciali in 4 giornate tipiche dell'anno

Il fabbisogno termico delle utenze commerciali e della pubblica amministrazione è stato analizzato attraverso le bollette e le indicazioni fornite dai membri. Dalla raccolta di informazioni tra gli utenti abbiamo:

- il fabbisogno termico comunale annuo (scuola e municipio) soddisfatto con un utilizzo di circa 100 m³ di GPL corrispondenti a 460 kWh equivalenti;
- il fabbisogno termico annuo di bar e ristorante è stato ottenuto considerando un consumo di 2700 kg l'anno di pellet per ogni attività che corrispondono ad un totale di consumo elettrico equivalente di 11.550 kWh.

3. ANALISI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA LOCALE

3.1. CONFRONTO TRA PRODUZIONE E FABBISOGNO

3.1.1. IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

La producibilità degli impianti fotovoltaici è stata calcolata utilizzando le mappe solari del database di riferimento [PVGIS](#) strumento di calcolo riconosciuto a livello europeo. Attraverso la stima di producibilità mensile combinata con le curve di produzione oraria del GSE per i sistemi fotovoltaici è possibile ottenere una curva di produzione oraria per tutto l'anno solare. In particolare, rilevata la producibilità annuale e la distribuzione mensile di energia prodotta dal database di PVGIS, la curva oraria è stata ottenuta moltiplicando i dati di produzione mensile per i coefficienti percentuali definiti sulla base del peso che ogni ora ha all'interno del giorno delineati dal GSE⁸. Il profilo utilizzato è stato sviluppato a partire dalle curve di produzione ed immissione in regime di cessione totale nella disponibilità del GSE. Il dimensionamento è stato effettuato con le seguenti ipotesi:

- Utilizzo moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 550 W, taglia media commerciale.
- L'inclinazione utilizzata è di 30°, mediamente corrispondente alla pendenza dei tetti.
- L'esposizione è stata fissata a 0°Sud, ma poiché i diversi impianti hanno condizioni di ombreggiamento differenti si è utilizzato un valore conservativo di efficienza globale del sistema fotovoltaico pari all'80%.

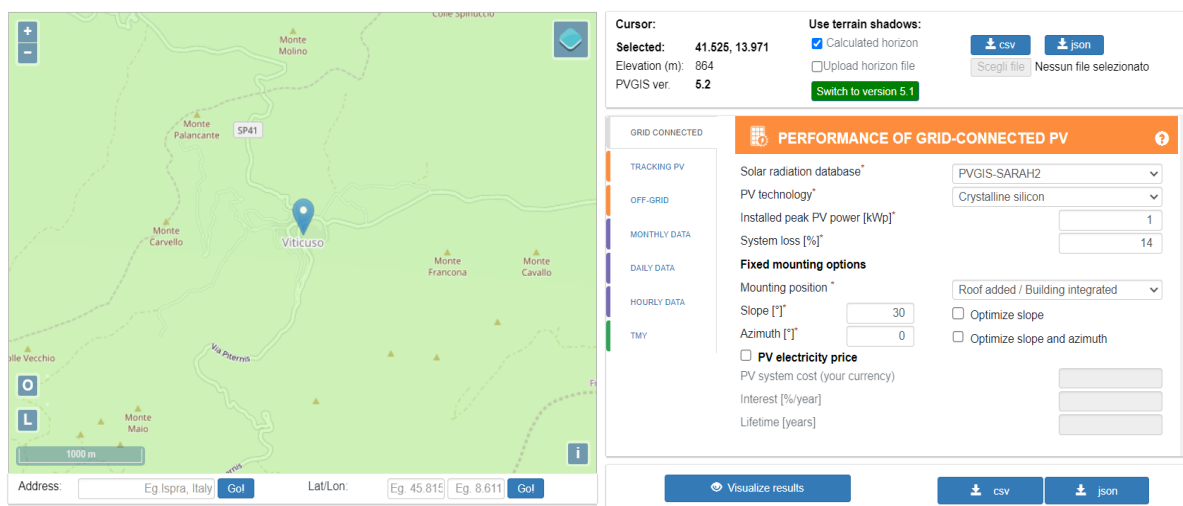


Figura 23: Interfaccia Database PVGIS⁹

In fase preliminare sono state analizzate le superfici comunali disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici. La potenza totale installabile, oltre quella esistente, è stata stimata pari a circa **170 kW** tale da coprire tutte le superfici pubbliche messe a disposizione dall'amministrazione comunale (totale potenza CER di circa **180 kW**). Di seguito l'elenco degli impianti progettati e la loro disposizione schematica (Figura 24). Le

⁸ "Modalità di profilazione dei dati di misura e relative modalità di utilizzo ai sensi dell'articolo 9 dell'Allegato A alla Delibera 318/2020/R/eel"

⁹ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

planimetrie di inserimento sono riportate nell'Allegato 2. Inoltre, nell'Allegato 3 viene riportata nel dettaglio la producibilità mensile di ogni produttore.

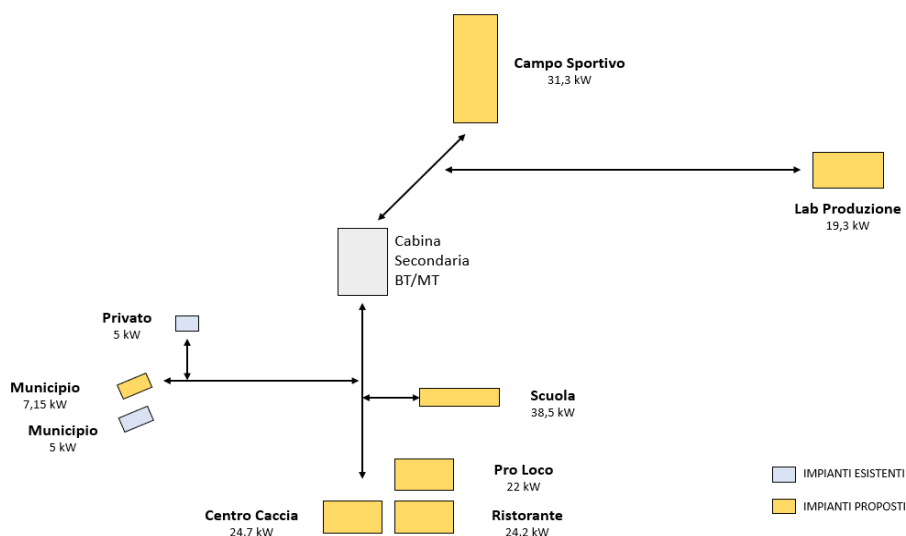


Figura 24: Schema di disposizione degli impianti rispetto alla posizione della cabina secondaria di Viticuso

Impianti Fotovoltaici oggetto dell'Intervento Proposto		
Identificativo Sistema Fotovoltaico	Stato di Fatto	Nuova progettazione
Municipio - pubblico	5 kW	7,15 kW
Scuola elementare - pubblico		38,5 kW
Centro sociale - Pro Loco - pubblico		22 kW
Centro sociale - Riserva di caccia - pubblico		24,75
Laboratorio di produzione - pubblico		19,25 kW
Campo sportivo - pubblico		31,35 kW
Centro sociale - Ristorante - superficie pubblica		24,2 kW
Abitazione Via Strada Nuova - privato	5 kW	
TOTALE POTENZA INSTALLABILE	10 kW	167,2 kW
TOTALE POTENZA CER	177,2 kW	

Tabella 10: Elenco impianti da fonte rinnovabile della CER di Viticuso

La curva complessiva di producibilità annua, riportata in Figura 25, mostra il picco di produzione nel mese di luglio. La potenza complessiva degli impianti fotovoltaici ha una produzione annuale di **220 MWh** e una producibilità media di **1240 kWh/kW**. Sono inclusi all'interno della CER anche i due impianti già attivi.

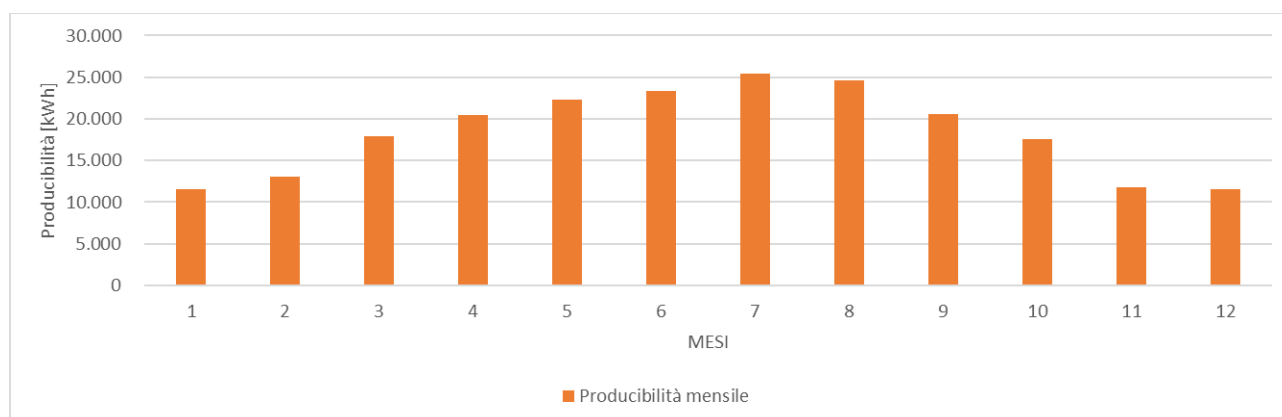


Figura 25: Producibilità mensile degli impianti proposti

Oltre alla distribuzione annuale, viene analizzata la produzione oraria durante quattro giornate tipo dell'anno. (Figura 26).

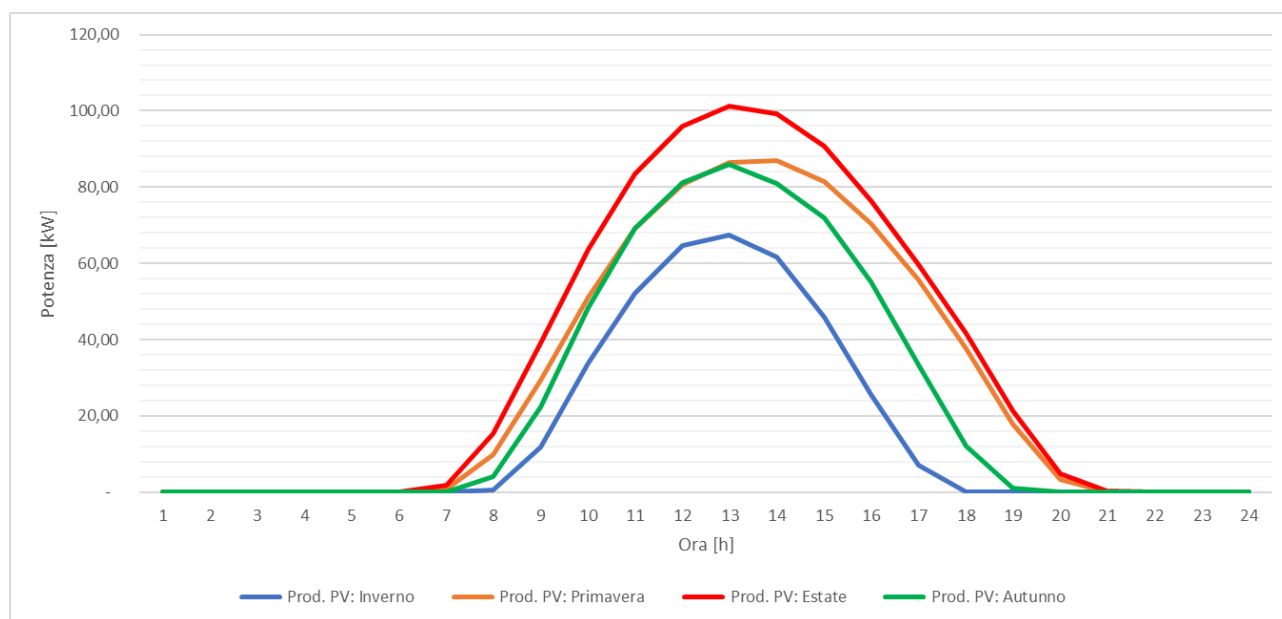


Figura 26: Profili orari di produzione locale degli impianti fotovoltaici

Come già menzionato, la produzione totale ammonta a circa **220 MWh/anno**, mentre il fabbisogno elettrico risulta pari a circa **206 MWh/anno**. La produzione risulta essere pari al 107 % del fabbisogno energetico. Il confronto annuale tra fabbisogno e produzione è mostrato in Figura 20. La produzione fotovoltaica ricopre il 100 % del fabbisogno elettrico per 7 mesi l'anno (da marzo a settembre). Durante i mesi invernali la producibilità è inferiore rispetto al fabbisogno elettrico.

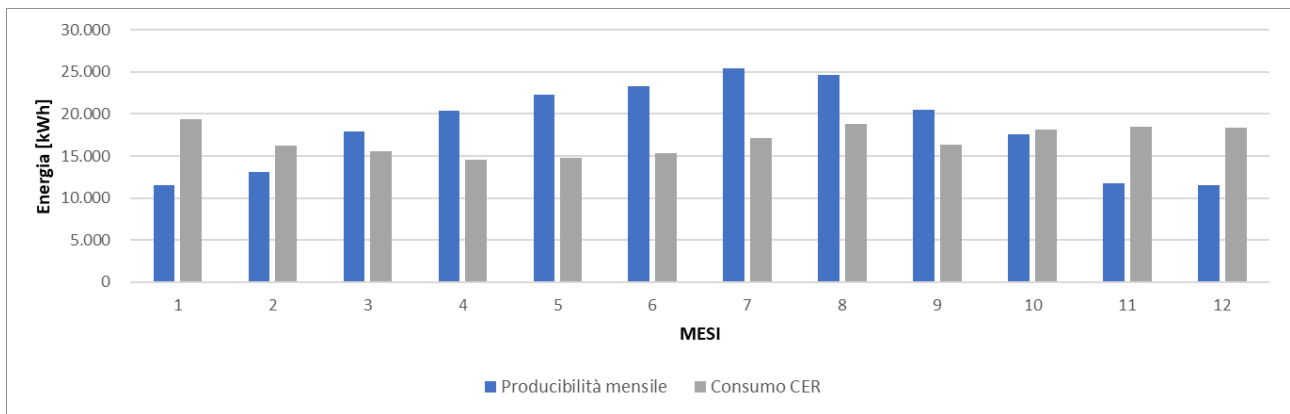
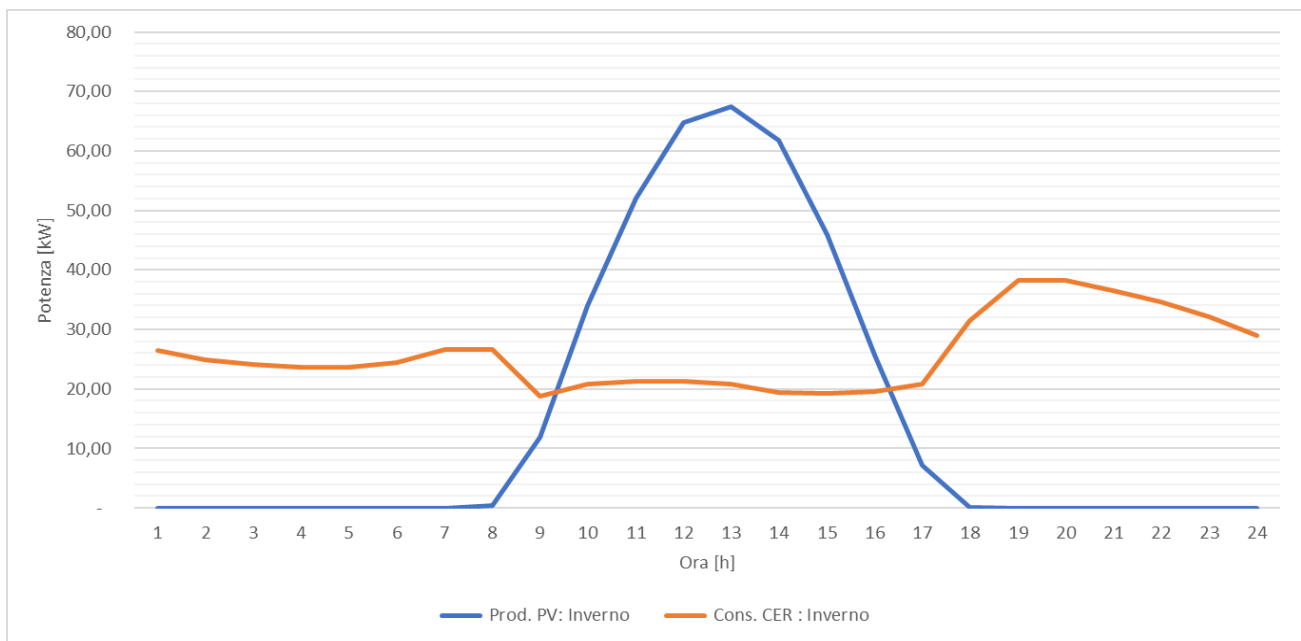


Figura 27: Confronto mensile fabbisogno e produzione fotovoltaica locale

Vista la differenza di bilanciamento tra i mesi invernali ed estivi, è possibile fare un ulteriore approfondimento analizzando il confronto tra fabbisogno e produzione locale anche su base oraria in due giornate dell’anno, in inverno e in estate. È possibile notare come durante la giornata invernale le ore solari si riducono e il consumo nelle ore notturne è superiore a causa del maggior utilizzo dell’illuminazione e del maggior fabbisogno energetico degli edifici pubblici.



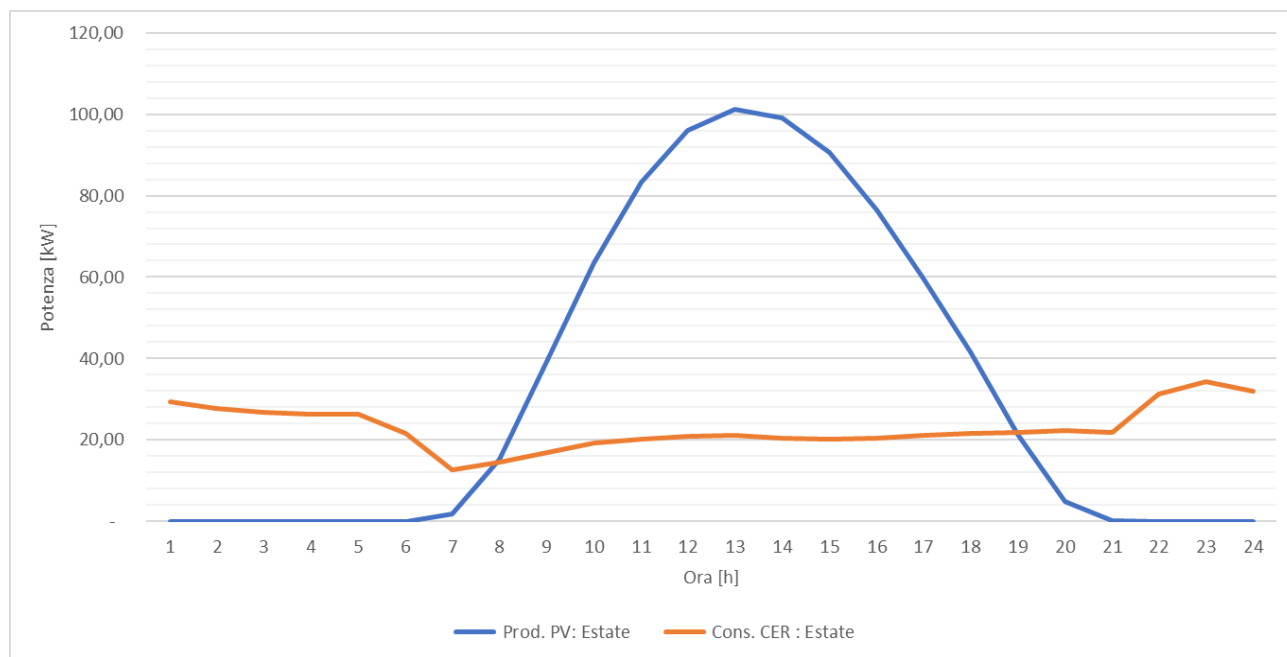


Figura 28: Confronto fabbisogno e produzione locale su base oraria durante una giornata invernale (sopra) e una giornata estiva (sotto).

3.1.2. IMPIANTI EOLICI

Per la realizzazione della CER è stata analizzata anche l'ipotesi di realizzazione di impianti eolici, essendo questo territorio ad alto potenziale di risorse eoliche.

Le caratteristiche anemometriche dei crinali che circondano l'abitato di Viticuso, ed in particolare dell'arco in direzione Sud-Est rispetto al centro abitato (Monte Maio a 1259 m.s.l.m.) sono note grazie all'acquisizione di dati avvenute tramite campagne anemometriche iniziate a partire dagli anni '90 a cura dalla società EOLO S.r.l. Inoltre, la presenza di aerogeneratori di un parco eolico esistente (15 macchine) consente di avere i dati storici da SCADA. I dati raccolti sono rappresentativi di tutto il crinale che si estende da Colle Aquilone fino a Serre Capezzale. L'ubicazione gli strumenti, con relative coordinate, è rappresentata in Figura 29.

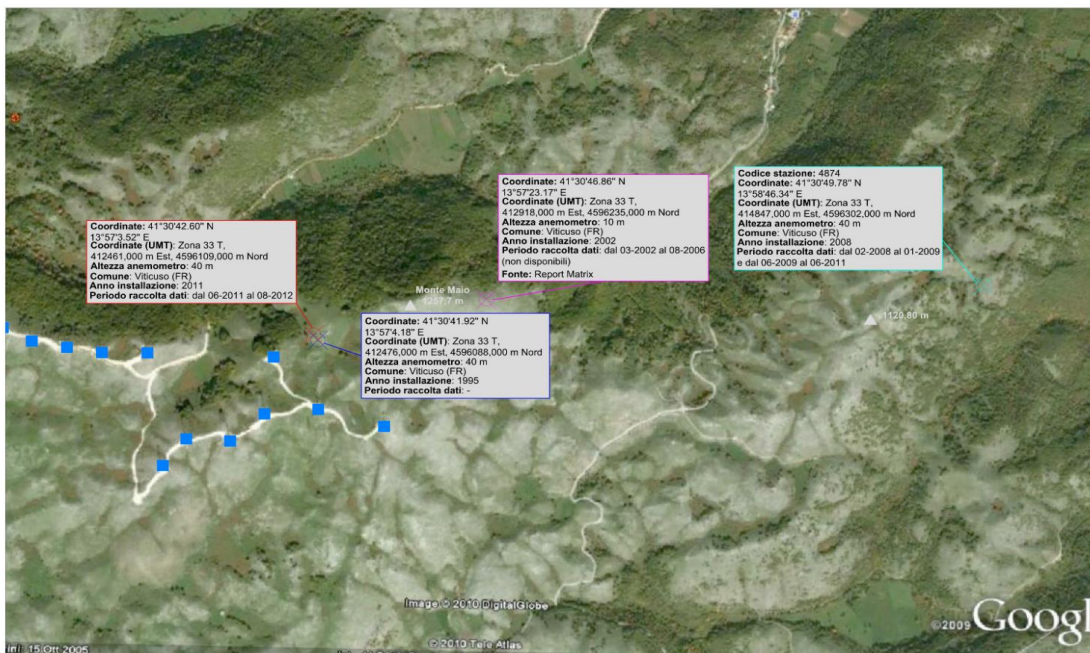


Figura 29: Localizzazione degli strumenti anemometrici installati a partire dagli anni '90 (gentile concessione della EOLO S.r.l.)

I dati raccolti dai sistemi SCADA degli aerogeneratori esistenti permettono di ricostruire la distribuzione dei valori di velocità media mensile in m/s degli a partire dal 2011. Come si può notare, la velocità media del sito si attesta su valori tra i 5,5 e 6 m/s.

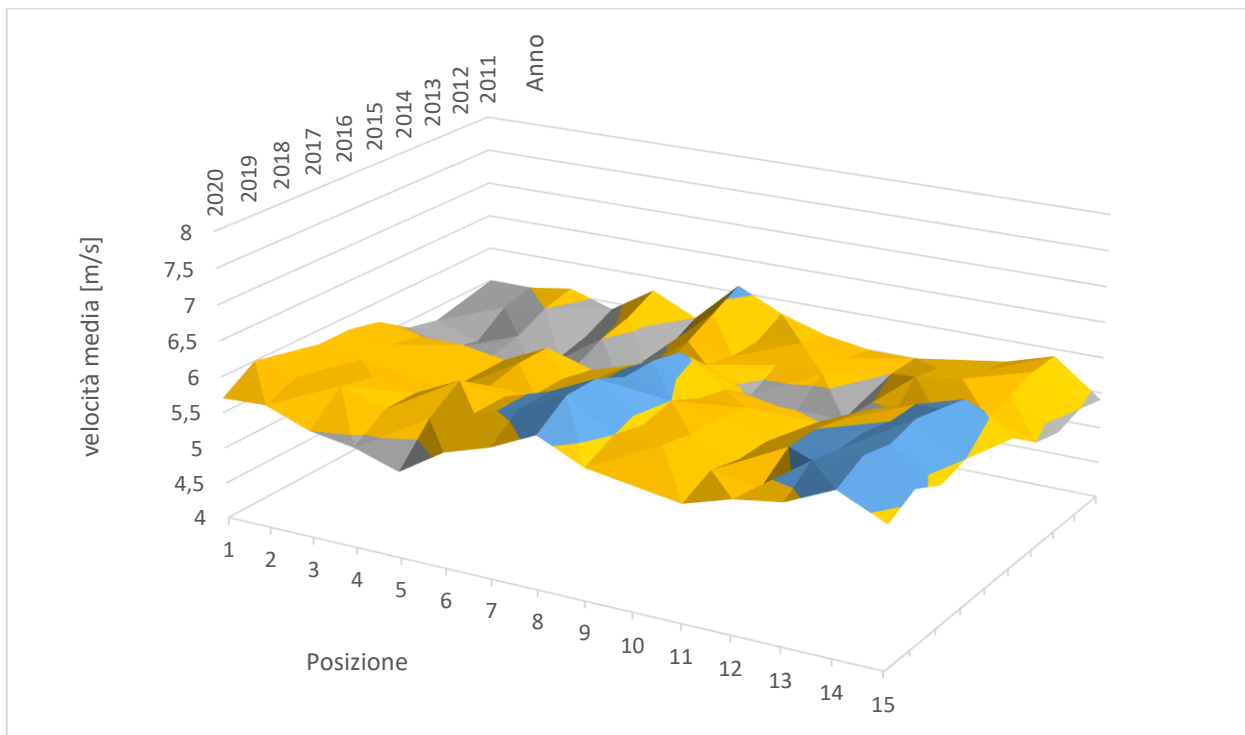


Figura 30: Distribuzione di velocità media su base mensile dell'arco montano a Sud-Est dell'abitato di Viticuso (dati SCADA 2011 - 2020) (fonte: EOLO S.r.l.)

Vengono evidenziate le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori eolici disponibili sul mercato, ed adatti al sito di Viticuso:

- **Potenza:** >800 kW^(*)
- **Altezza tip:** > 80 ÷ 100 m
- **Diametro:** > 50 m
- **Venti max potenza:** >10 m/s

Pro (+)	Contro (-)
Alta produzione di energia date le caratteristiche anemometriche di Viticuso	Manutenzione e gestione impianti difficoltosa Impianti non modulabili in potenza installata
(*) - Indagini di mercato (Enercon, Vestas, ...) rivelano che turbine di potenza nominale P<800 kW sono fuori mercato	

Tabella 11: Pro e contro di impianti a fonte eolica nel sito di Viticuso (analisi degli aspetti tecnici)

Anche se la tecnologia eolica risulta estremamente interessante per l'area di Viticuso, essendo gli impianti a disposizione sul mercato di grossa taglia (P > 800 kW), la tecnologia non risulta essere appetibile per gli attuali consumi della CER. In prospettiva futura, se si dovesse individuare un'area con un relativo gruppo di consumo molto elevato, si potrebbe considerare l'installazione di turbine eoliche a supporto della CER di Viticuso.

Per quanto riguarda le analisi preliminari da un punto di vista economico-finanziario, si possono considerare i seguenti valori indicativi:

- **CAPEX:** 1000 €/kW
- **OPEX:** 5 ÷ 10 €/kW/anno (+ manutenzione straordinaria)

Pro (+)	Contro (-)
Maggiori ricavi da produzione di energia	Il costo di investimento è maggiore al fotovoltaico (bisogna considerare i costi aggiuntivi come studi di certificazione anemometria e infrastrutture elettriche di connessione)

Tabella 12: Pro e contro di impianti a fonte eolica nel sito di Viticuso (analisi degli aspetti economico-finanziari)

Infine, sviluppare una CER basata sulla tecnologia eolica risulta essere estremamente complesso anche dal punto di vista legislativo e autorizzatorio.

In conclusione, l'ipotesi di alimentare la CER di Viticuso da fonte eolica risulta una strada non percorribile per una serie di motivazioni diverse, tra cui:

- Impianto sovradimensionato rispetto ai bisogni della CER di Viticuso: indagini di mercato rivelano che turbine di potenza nominale P<1 MW sono fuori mercato. Con aerogeneratori di potenza superiore a 1 MW, la produzione sarebbe superiore ai consumi.
- A fronte di una produzione energetica maggiore, gli investimenti iniziali sono estremamente più elevati rispetto alla tecnologia fotovoltaica
- Iter autorizzativo complesso
- Difficilmente il singolo cittadino può farsi promotore dell'installazione di impianti (no "prosumers")
- Fase di cantierizzazione complessa

4. FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA PER LA COSTITUZIONE DELLA CER

4.1. FATTIBILITÀ TECNICA

4.1.1. AZIONI PRIORITARIE DA PROMUOVERE

Nell'ambito delle azioni prioritarie per la promozione dell'efficienza energetica e della riduzione delle emissioni, è fondamentale identificare gli edifici pubblici che rappresentano le maggiori spese in bolletta. Questa analisi permette di prioritizzare tali edifici per interventi immediati o per una fase iniziale di installazione di impianti energetici efficienti.

Parallelamente, sarà cruciale coinvolgere nuovi attori industriali e commerciali al fine di trovare linee di finanziamento e promuovere la partecipazione privata. Con l'obiettivo di aumentare i consumi e di fornire ulteriori servizi ai cittadini di Viticuso, il Comune promuove progetti quali la realizzazione di una lavanderia pubblica e di un forno all'interno del centro sociale di proprietà comunale. La massimizzazione dell'autoconsumo energetico e dell'energia condivisa è frutto di una variazione delle abitudini nella gestione del fabbisogno energetico. Le attività più energivore dovranno essere programmate nelle ore centrali della giornata, quando la produzione di energia solare assume il valore massimo.

Inoltre, è necessario effettuare un'analisi aggiornata dei consumi energetici al fine di valutare le variazioni post-pandemia. Questa analisi permette di stabilire le priorità tra i Punti di Operazione e Distribuzione (POD) comunali che presentano un alto consumo energetico, per inserirli nella CER e garantire un intervento tempestivo per l'efficientamento.

Complessivamente, l'obiettivo è massimizzare l'autoconsumo energetico (autoconsumo diretto e energia condivisa), ottenere risparmi economici sulla bolletta energetica e ridurre le emissioni di gas serra, tenendo conto sia degli aspetti tecnici ed economici, sia dell'impatto ambientale. Parallelamente, occorre valutare i benefici sociali delle diverse alternative progettuali, privilegiando soluzioni a minor impatto ambientale.

Nella Tabella 13 sono riportate le criticità messe in luce dal progetto e di conseguenza sono state proposte delle azioni di mitigazione. Ad ogni criticità e intervento è stata associata una probabilità di rischio per evidenziare le criticità più influenti.

Criticità	Azione di mitigazione	Probabilità di rischio (da 1 a 5)
Impianti sovra/sottodimensionati	Analisi oraria e dettagliata bollette	2
Tetti non adatti all'installazione	Sopralluogo e analisi superfici	3
Bassa condivisione di energia	Trovare attori energivori	3
Linee di finanziamento	Partnership con istituti bancari	4
Impatto ambientale	Analisi approfondita del ciclo vita	3

Tabella 13: Analisi criticità e interventi di mitigazione

4.1.2. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI

L'individuazione di interventi privi di valide alternative progettuali rappresenta una sfida importante nel processo di efficientamento energetico. Nell'analisi delle tecnologie da impiegare, è necessario considerare i vantaggi e gli svantaggi che queste comportano. In particolare, nel contesto della creazione della CER, il fotovoltaico emerge come una soluzione semplice e immediata, offrendo numerosi vantaggi e benefici sociali. Tra i principali benefici del fotovoltaico troviamo la modularità dei sistemi fotovoltaici, i costi competitivi in decrescita, le tempistiche di implementazione minori rispetto alle altre tecnologie e un minor effetto del fenomeno NIMBY (Not In My Back Yard) da parte della popolazione che si traduce in una maggiore accettabilità.

Tuttavia, l'integrazione di biomassa e dell'energia eolica nel mix energetico della CER si presenta come una prospettiva promettente. Queste tecnologie, sebbene complesse da valutare in termini di impatto sul territorio, potrebbero apportare importanti contributi alla produzione energetica sostenibile. È fondamentale coinvolgere i membri della CER in discussioni approfondite per comprendere a pieno l'impatto di queste tecnologie prima di implementarle.

4.1.3. BILANCIO ENERGETICO DELLE VARIE SOLUZIONI PROPOSTE

Nel bilancio energetico è possibile analizzare i principali flussi energetici che caratterizzano il funzionamento di una Comunità Energetica Rinnovabile. Nella Tabella 14 vengono riportate le quantità annuali relative ai diversi flussi di energia. Nella Figura 31, invece, viene rappresentata la distribuzione annuale dei diversi flussi energetici partendo dalla produzione locale che in questo caso è limitata alla produzione fotovoltaica e il fabbisogno elettrico che sono stati già analizzati nei capitoli precedenti. L'energia auto-consumata è la parte dell'energia consumata dai prosumer simultaneamente prodotta dai rispettivi impianti. Qualora il fabbisogno del prosumer sia minore della produzione dell'impianto, la restante parte di energia prodotta viene venduta alla rete. L'energia in surplus ceduta alla rete è la totalità dell'energia potenzialmente condivisibile in modo virtuale. Infine, viene rappresentata la variazione dell'energia condivisa prevalentemente dai Consumer ma anche dai Prosumer quando il fabbisogno è superiore rispetto all'autoproduzione di energia elettrica.

Consumo totale	206 MWh/anno
Produzione totale	220 MWh/anno
Energia auto-consumata	18 MWh/anno
Energia ceduta alla rete	202 MWh/anno
Energia condivisa	56 MWh/anno

Tabella 14: Bilancio energetico della CER (valori annuali)

In prima istanza, è possibile notare che la percentuale di energia condivisa rispetto alla totalità del surplus in rete è circa il **28%**. Una motivazione di tale risultato è sicuramente la distribuzione dei consumi nelle diverse fasce orarie. Si ricorda che il consumo in fascia F3 degli utenti che hanno manifestato l'interesse nella partecipazione alla CER è pari a circa il 46% rispetto al consumo totale. Quest'ultimo dato implica che l'energia condivisa non può crescere oltre un certo limite considerando l'aumentare della potenza fotovoltaica installata a meno di azioni di adattamento della curva di carico alla curva di produzione. Inoltre, il consumo elettrico

delle utenze di illuminazione pubblica, il quale utilizzo non può essere programmato durante le ore solari, ricopre una percentuale del 27% rispetto al consumo totale.

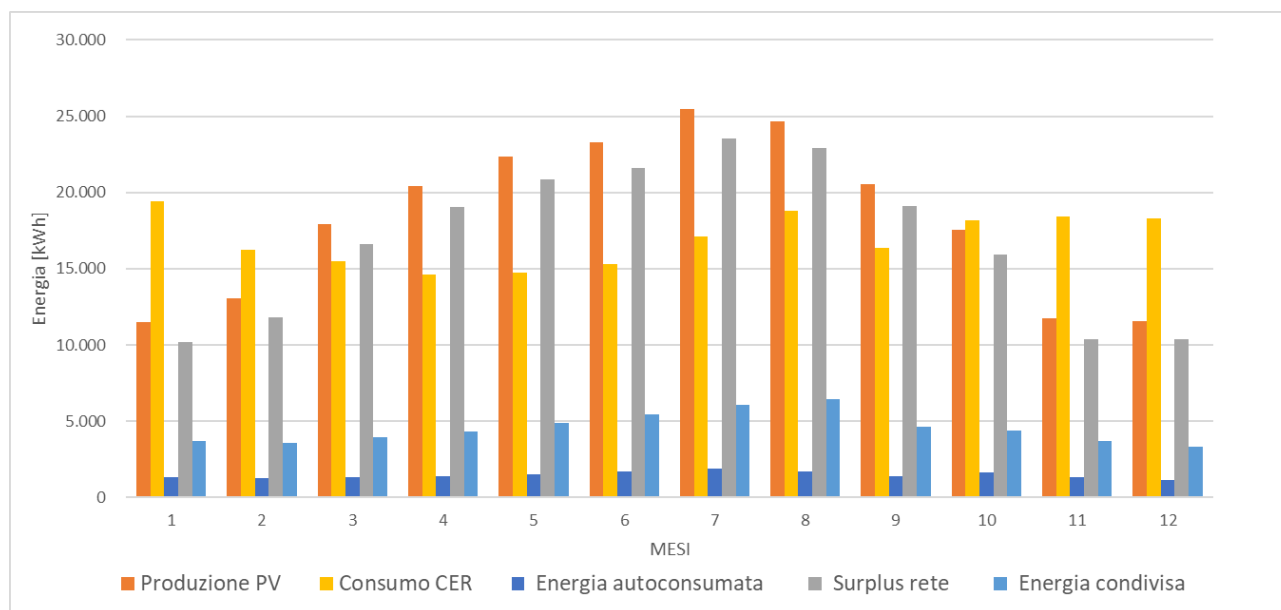


Figura 31: Bilancio energetico della CER (valori mensili)

Per raggiungere valori di energia condivisa maggiori è consigliabile introdurre nuovi Consumer nella CER in modo tale che i consumi siano maggiori. Oltre l'ingresso di nuovi utenti è possibile valutare la possibilità di convertire i consumi termici in elettrici attraverso l'implementazione di pompe di calore in sostituzione delle caldaie utilizzate per garantire il fabbisogno termico di riscaldamento.

La Comunità Energetica Rinnovabile è un sistema dinamico, l'ingresso di nuovi utenti con profili di carico può causare la variazione dei dati ottenuti in questa analisi. In particolare, per poter sfruttare la totalità delle superfici comunali disponibili e allo stesso tempo ottimizzare il bilanciamento energetico è necessario che i nuovi utenti ricoprano circa **146 MWh di consumi annui in fascia F1**. Utenti come industrie particolarmente energivore o nuovi utenti commerciali possono rappresentare una soluzione.

4.1.4. SCHEMA LOGICO DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ENERGETICO A SERVIZIO DELLA CER NELLE VARIE IPOTESI CONSIDERATE

Lo schema logico di funzionamento all'interno della CER è visibile nella Figura 32 riportata sotto e riporta unicamente i flussi degli impianti di generazione fotovoltaica. L'energia auto-consumata e condivisa viene prodotta dagli impianti fotovoltaici mentre il prelievo rete indica la restante parte di elettricità che viene prelevata direttamente dalla rete nazionale.

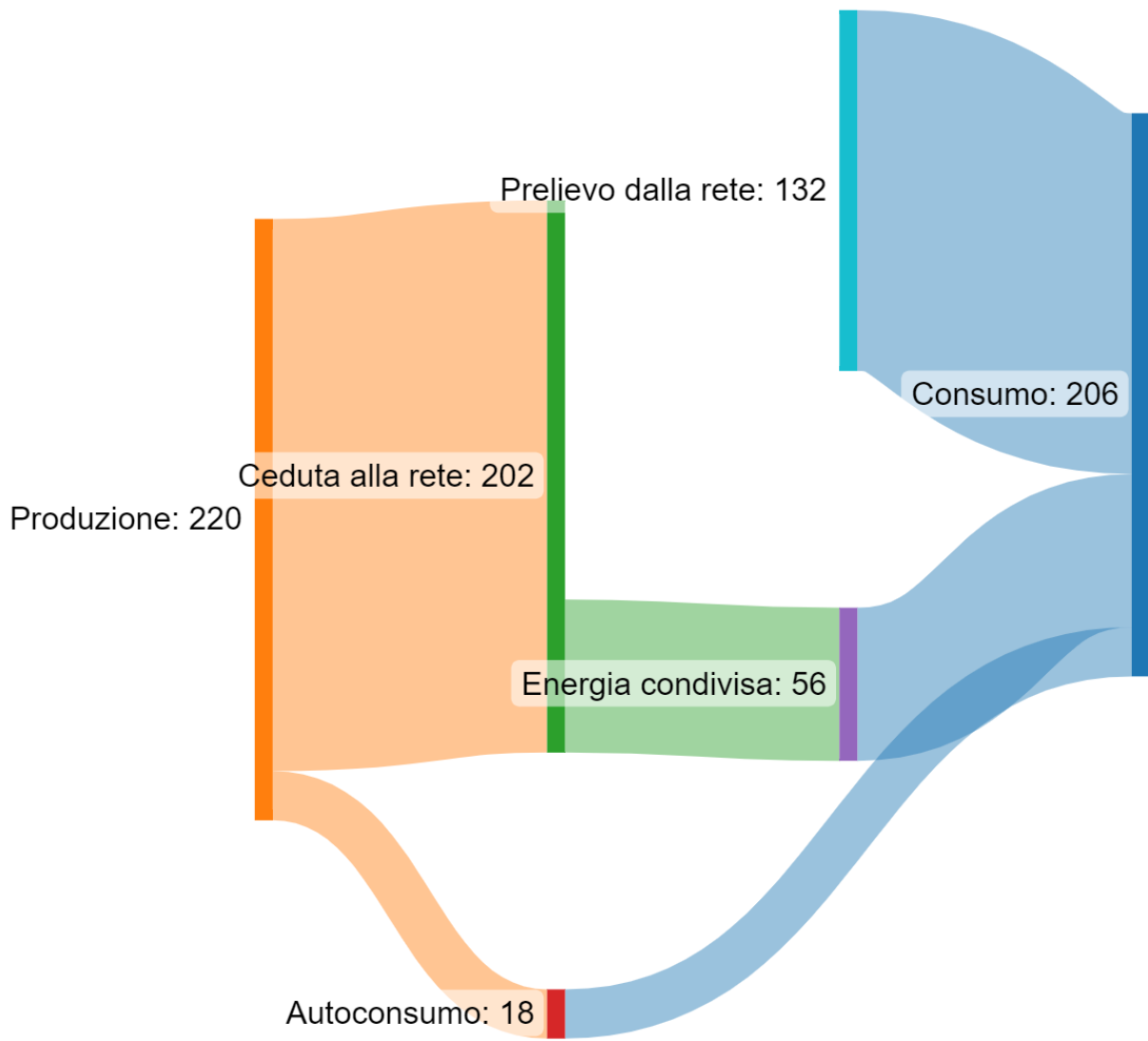


Figura 32: Schema di funzionamento della CER

4.2. FATTIBILITÀ ECONOMICA

4.2.1. VALUTAZIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO DEL MIX DEGLI INTERVENTI TECNICI INDIVIDUATI

L'analisi dei costi del progetto è stata effettuata utilizzando i Prezzari Regionali 2022 per le forniture di beni e servizi, e il DM 17/2016 per la stima delle parcelle dei professionisti relativi alle attività di progettazione e direzione lavori.

Per la stesura del quadro tecnico economico, riportato nella Tabella 15 sono divise tre voci principali:

- Servizi
- Forniture impianti fotovoltaici
- Accessori per l'attivazione e il monitoraggio della CER

QUADRO TECNICO ECONOMICO								
Categoria	Unità	Quantità	Costo unitario	Costo totale	Aliquota IVA	Prezzo totale	Giustificazione	
A Servizi								
A.1 Promozione sociale								
A.1.1	Eventi comunitari e comunicazione	forfait	1	2.500 €	2.500 €	22%	3.050 €	
A.2 Supporto allo sviluppo della CER								
A.2.1	Consulente legale	a corpo	1	1.000 €	1.000 €	22%	1.220 €	Stesura statuto e regolamento interno
A.2.2	Consulente fiscale	a corpo	1	1.000 €	1.000 €	22%	1.220 €	Commercialista III settore
A.2.3	Spese notarili	forfait	1	1.000 €	1.000 €	22%	1.220 €	Costituzione e registrazione legale
A.3 Progettazione e direzione lavori								
A.3.1	Studio di fattibilità preliminare	a corpo	0	5.000 €	- €	22%	- €	
A.3.2	Direzione lavori, sicurezza e collaudi FV, ACC e PDC	a corpo	4%	217.360 €	8.694 €	22%	10.607 €	Secondo DM 17/6/2016 Parcelle
B Forniture Impianti								
B.1.1	Fornitura e posa in opera impianti fotovoltaici (smaltimento incluso)	a misura	167	1.300 €	217.360 €	10%	239.096 €	Computo da Prezzario Regionale
C Attivazione e monitoraggio CER								
C.1.1	Realizzazione sportello web, piattaforma IoT di monitoraggio con applicazioni mobile per utenti	forfait	1	1.400 €	1.400 €	22%	1.708 €	Realizzazione servizio customizzato. L'importo indicato è il risultato di indagine
C.1.2	Forniture device e plug in, contatori intelligenti e cablaggio internet	per utente	85	130 €	11.050 €	22%	13.481 €	
TOTALE				244.004 €			271.602 €	

Tabella 15: Quadro tecnico economico (costi di investimento)

I costi relativi allo studio di fattibilità e alla costituzione della CER sono ricoperti dai fondi del Bando Regione Lazio e quindi non sono inclusi nell'analisi economica. I costi stimati per il supporto allo sviluppo della CER sono relativi alle spese per consulenti legali, fiscali e alle spese notarili in caso di necessarie modifiche allo statuto e al regolamento interno che richiedono l'attività di uno specialista.

Per quanto riguarda il monitoraggio della CER è stata considerata l'installazione di 85 smart meter (uno per POD), strumenti importanti per monitorare i flussi energetici. Il costo indicato per la piattaforma di monitoraggio della CER con applicazioni mobile per utenti è il risultato di indagine di mercato.

Le diverse voci di costi (IVA INCLUSA) sono elencate:

- Costo di promozione sociale: **3.050 €**
- Supporto allo sviluppo della CER: **3.660 €**
- Costo di progettazione, posa in opera e direzioni lavori: **10.607 €** (4% costo fornitura impianto)
- Costo di fornitura impianti fotovoltaici (compresi i costi di decommissioning dei pannelli a fine vita): **239.096 €**
- Costo di attivazione e monitoraggio CER: **15.189 €**

Il costo totale di CAPEX all'anno 0 per gli impianti fotovoltaici è considerato con IVA per i calcoli finanziari e risulta essere pari a **271.600 €**.

La Figura 33 rappresenta i diversi pesi percentuali delle voci di costo rispetto al totale costo di investimento. La fornitura di impianti fotovoltaici costituisce la spesa maggiore.

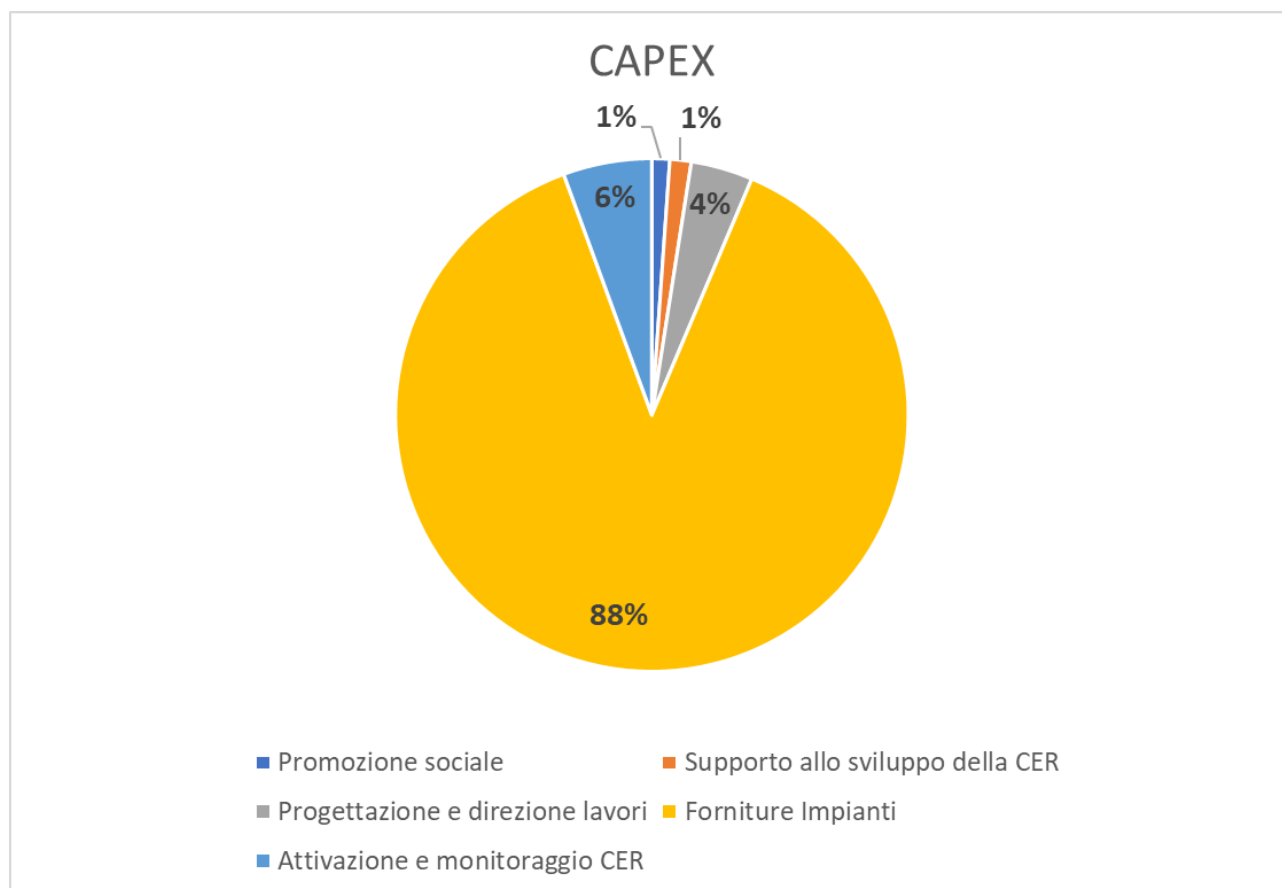


Figura 33: Distribuzione percentuale costi di investimento

4.2.2. VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO NEI PRIMI 10 ANNI

Per quanto riguarda i costi fissi di gestione della CER per gli impianti fotovoltaici dobbiamo prendere in considerazione la Tabella 16 che riassume le diverse voci di costo, principalmente legate alle spese amministrative del GSE e per i costi di gestione ed assicurazione degli impianti in esercizio.

I costi unitari di **assicurazione e manutenzione dell'impianto** vengono calcolati in percentuale rispetto al costo unitario della fornitura degli impianti (€/kW).

Il corrispettivo dovuto al GSE per la copertura dei **costi amministrativi sostenuti dallo stesso GSE** è pari a quello stabilito dal D.M. 24/12/2014 per gli impianti in Scambio sul Posto. Per i prosumer, il costo amministrativo GSE si divide in una quota fissa e in una variabile, entrambe calcolate in funzione della potenza dei singoli impianti. Inoltre, è richiesto un contributo aggiuntivo di 4€/anno per ogni punto di connessione.¹⁰ Il 10% del ricavo da energia condivisa rappresenta il costo di gestione della piattaforma di monitoraggio.

¹⁰ GSE: "Regole tecniche per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa"

Costi ricorrenti								
Categoria		Unità	Quantità	Costo unitario	Costo totale	Aliquota IVA	Prezzo totale	Note
1.1	Assicurazione FV	167	0,50%	7 €	1.087 €	10%	1.195 €	
1.2	Costi O&M FV	167	1,00%	13 €	2.174 €	10%	2.391 €	
1.3	Costi gestione piattaforma	6145	10%	VERO	614 €	10%	676 €	
1.4	Costi amministrativi GSE fissi prosumer	7		30 €	210 €		210 €	Per ogni Prosumer
1.5	Costi amministrativi GSE variabili prosumer	141		1 €	141 €		141 €	Si applicano agli impianti superiori ai 20 kW
1.6	Costi amministrativi GSE fissi POD	90		4 €	360 €		360 €	
TOTALE					4.586 €		4.973 €	

Tabella 16: Costi di gestione ricorrenti

I costi di esercizio relativi alla **sostituzione dell'inverter** sono assunti pari a 3% del costo totale dell'impianto fotovoltaico e sono considerati al decimo anno della vita dell'impianto.

Allo stesso modo dei costi di investimento, viene riportata in Figura 34 la distribuzione percentuale delle diverse voci dei costi ricorrenti.

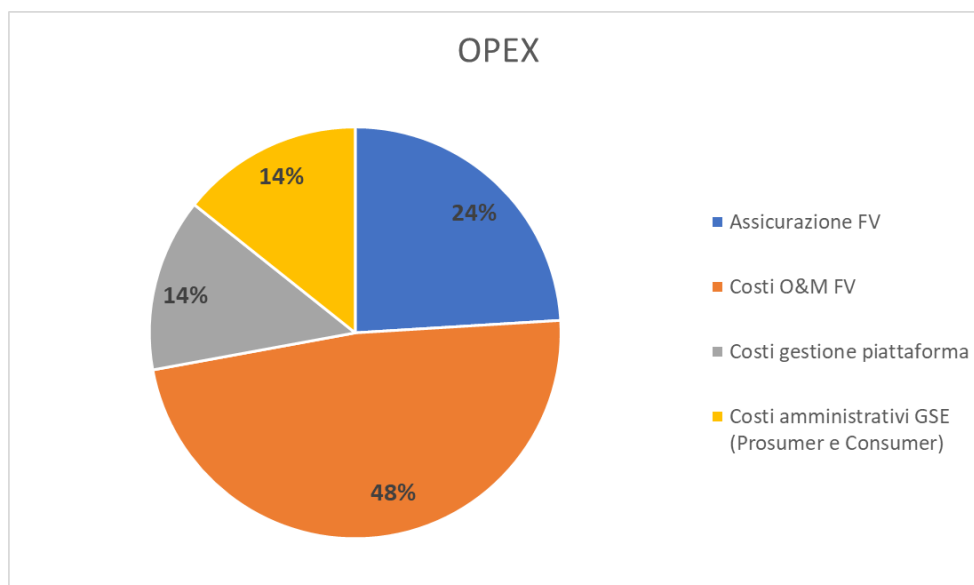


Figura 34: Distribuzione percentuale costi di gestione ricorrenti

4.2.3. BILANCIO ECONOMICO DELLA CER

Le **ipotesi finanziarie** considerate nella fattibilità economica sono le seguenti:

- Costo medio Quota Energia 0,30 €/kWh (valorizzazione risparmio autoconsumo)
- Prezzo unico nazionale medio: 0,07 €/kWh
- Corrispettivo unitario forfetario mensile: 0,00848 €/kWh
- Tariffa incentivante: 0,11 €/kWh (schema transitorio)
- IVA: 10%
- Tasso di sconto: 2%
- Vita media impianto e durata incentivi 20 anni
- L'incentivo da energia condivisa è costante durante gli anni.
- I ricavi da vendita in rete e risparmio in bolletta da autoconsumo diminuiscono nel tempo in funzione del tasso di sconto.

La Tabella 17 riassume le diverse voci di ricavo e spesa per la CER. Il **tempo di ritorno** (PBT - Pay Back Time) è pari a **15 anni** con un **IRR (Internal Rate of Return - Tasso Interno di Rendimento) del 5%** e un ricavo annuo di circa **26.000 €**. In Figura 35 è mostrato l'andamento del cash flow cumulato scontato durante gli anni di vita dell'impianto.

	ANNO 0	ANNO 1	...	ANNO 10	...	ANNO 20
Investimento iniziale	271.602 €	...	...	0	...	0
Costi sostituzione inverter		0	...	7.173 €	...	0
Costi gestione ricorrenti		4.973 €	...	4.161 €	...	3.414 €
Risparmio in bolletta - autoconsumo		5.297 €	...	4.432 €	...	3.636 €
Ricavo energia condivisa		6.145 €	...	6.145 €	...	6.145 €
Ricavo restituzioni oneri di sistema		623 €	...	522 €	...	428 €
Ricavo da vendita energia in rete		14.166 €	...	11.853 €	...	9.724 €
Cashflow annuale scontato	- 271.602 €	21.257€	...	11.617€	...	16.518 €
PBT	15 ANNI					
VAN	93.173 €					
IRR	5%					

Tabella 17: Risultati bilancio economico (scenario senza contributi a fondo perduto)

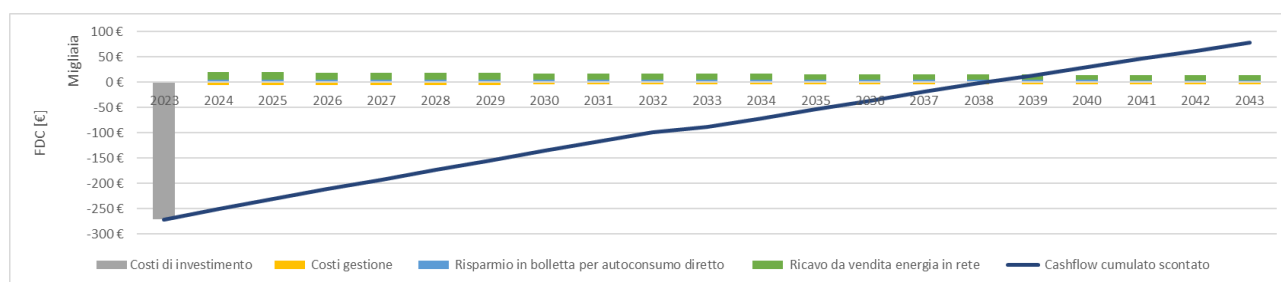


Figura 35: Business plan nei 20 anni operativi (scenario senza contributi a fondo perduto)

Il progetto della Comunità Energetica Rinnovabile di Viticuso, promossa dal Comune di Viticuso, ha l'obiettivo di non gravare in termini economici sui cittadini che hanno aderito al progetto. A tal proposito, attraverso la partecipazione a bandi pubblici sarà possibile accedere a fondi pubblici utili per la realizzazione degli impianti a servizio della CER.

In caso il comune di Viticuso dovesse beneficiare del **contributo a fondo perduto PNRR per comuni al di sotto di 5000 abitanti**, il **40 %** dell'investimento sarebbe coperto dal fondo e il tempo di ritorno diminuisce fino a **10 anni**. Il ricavo annuo netto diminuisce fino a **23.000 €** poiché l'incentivo relativo all'energia condivisa viene ridimensionato in funzione di un fattore di riduzione per tenere conto dell'utilizzo del contributo a fondo perduto come previsto dai futuri decreti attuativi. I principali risultati sono riportati nella Tabella 18. L'andamento del cash flow cumulato è invece riportato in Figura 36.

	ANNO 0	ANNO 1	...	ANNO 10	...	ANNO 20
Investimento iniziale	162.962 €	...	...	0	...	0
Costi sostituzione inverter		0	...	7.173 €	...	0
Costi gestione ricorrenti		4.703 €	...	3.935 €	...	3.228 €
Risparmio in bolletta - autoconsumo		5.297 €	...	4.432 €	...	3.636 €
Ricavo energia condivisa		3.687 €	...	3.687 €	...	3.687 €
Ricavo restituzioni oneri di sistema		623 €	...	522 €	...	428 €
Ricavo da vendita energia in rete		14.166 €	...	11.853 €	...	9.724 €
Cashflow annuale scontato	- 162.962 €	19.070€	...	9.386€	...	14.246 €
PBT	10 ANNI					
VAN	160.166 €					
IRR	10%					

Tabella 18: Risultati bilancio economico (scenario con contributo a fondo perduto 40%)

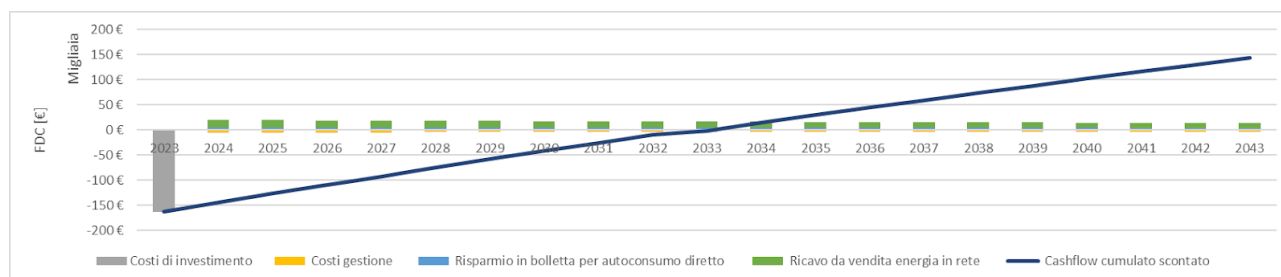


Figura 36: Business plan nei 20 anni operativi (scenario con contributo a fondo perduto 40%)

L'accesso ad un **ulteriore contributo del 20%** cumulabile con il fondo PNRR garantirebbe una riduzione del Pay Back Time fino a **7 anni**.

	ANNO 0	ANNO 1	...	ANNO 10	...	ANNO 20
Investimento iniziale	108.641 €	...	...	0	...	0
Costi sostituzione inverter		0	...	7.173 €	...	0
Costi gestione ricorrenti		4.568 €	...	3.822 €	...	3.135 €
Risparmio in bolletta - autoconsumo		5.297 €	...	4.432 €	...	3.636 €
Ricavo energia condivisa		2.458 €	...	2.458 €	...	2.458 €
Ricavo restituzioni oneri di sistema		623 €	...	522 €	...	428 €
Ricavo da vendita energia in rete		14.166 €	...	11.853 €	...	9.724 €
Cashflow annuale scontato	- 108.641 €	17.976€	...	8.270€	...	13.110 €
PBT	7 ANNI					
VAN	191.089 €					
IRR	15%					

Tabella 19: Risultati bilancio economico (contributo a fondo perduto 60%)

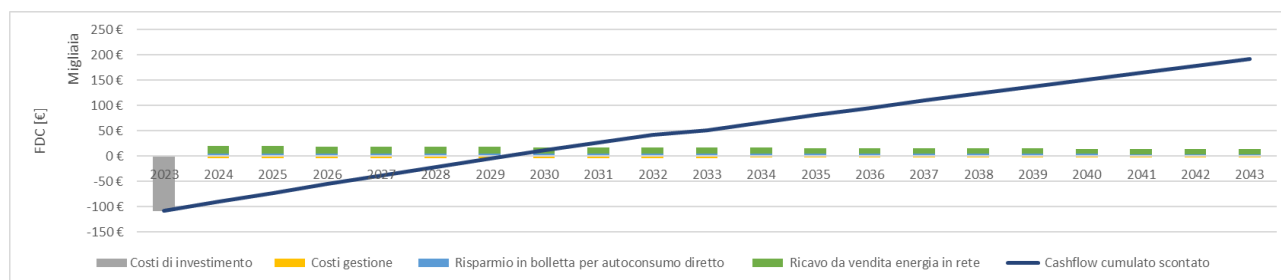


Figura 37: Business plan nei 20 anni operativi (contributo a fondo perduto 60%)

4.2.4. DEFINIZIONE DELLE IPOTESI RIPARTIZIONE BENEFICI ECONOMICI

Gli Importi derivanti dalla vendita dell'energia prodotta dagli impianti CER di proprietà del Comune di Viticuso e dalla Condivisione dell'Energia della Comunità verranno ripartiti secondo la seguente logica.

Il "Contributo alla riduzione dei Costi Energetici" si compone di due voci:

- il contributo che tiene conto della qualifica di “Socio della Comunità Energetica Rinnovabile di Viticuso” per il 50% del montante;
- il contributo legato all’apporto di ciascun Socio alla condivisione dell’energia, ossia alla quantità di energia elettrica prelevata da ciascun Socio nel corso dell’anno in ciascun periodo orario in cui viene prodotta energia dagli impianti della Comunità, per il restante 50% del montante.

Si applicherà la formula di seguito:

$$RBS = RBS_{membro} + RBS_{consumi} = 50\% * \frac{TRC}{N} + 50\% * TRC * \frac{TCS}{TPC}$$

dove:

- il contributo assegnato ai membri in quanto tali è rappresentato dalla seguente formula:

$$RBS_{membro} = \frac{TRC_{membro}}{N} = 50\% * \frac{TRC}{N}$$

- il contributo assegnato ai membri in maniera proporzionale ai consumi di energia condivisa è rappresentato dalla seguente formula:

$$RBS_{consumi} = TRC_{consumi} * \frac{TCS}{TPC} = 50\% * TRC * \frac{TCS}{TPC}$$

in cui:

RBS = Restituzione al singolo Socio (“Contributo alla riduzione dei Costi Energetici”);

RBS_{membro} = restituzione al singolo Socio, riconosciuta per essere "membro" della CER

$RBS_{consumi}$ = restituzione al singolo Socio, riconosciuta in maniera proporzionale al consumo di energia condivisa

TRC = Totale degli Importi Derivanti dalla Vendita e Condivisione dell’Energia per la restituzione su base annua, determinato dall’Assemblea secondo quanto previsto all’art. 2, comma 1, punto (III) del presente regolamento

TRC_{membro} = Quota parte di TRC dedicata alla restituzione ai membri della CER in quanto tali:

$$TRC_{membro} = X_{membro} * TRC$$

$TRC_{consumi}$ = Quota parte di TRC dedicata a promuovere il consumo di energia condivisa e distribuita ai membri in maniera proporzionale al consumo di energia condivisa:

$$TRC_{consumi} = X_{consumi} * TRC$$

N = numero membri della CER

TCS = Totale del consumo condiviso ascrivibile al singolo socio

TPC = totale della produzione condivisa

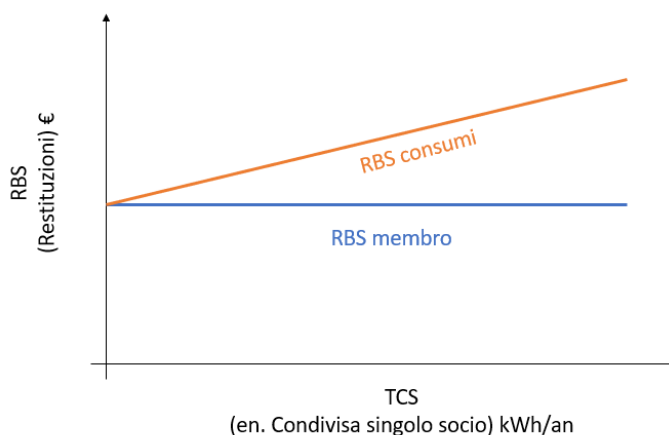


Figura 38: Andamento delle voci che compongono il "Contributo alla riduzione dei Costi Energetici" e la variazione rispetto alla quota parte di energia condivisa dal singolo membro (TCS)

4.3. VALIDAZIONE DELLA FATTIBILITÀ DA PARTE DELLA CER

4.3.1. CONFRONTO DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Nell'analisi di fattibilità tecnico-economica è stata considerata solo la fonte solare per la produzione di energia locale. Partendo dall'analisi delle superfici comunali disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici è stata fatta una stima della potenza massima installabile pari a circa 170 kW (180 kW comprendendo i due impianti esistenti). L'energia condivisa rispetto all'energia immessa in rete è pari al 28%. Essendo le CER dei sistemi dinamici, la configurazione analizzata rappresenta un'opportunità per nuovi utenti che vogliono entrare a far parte della CER. In assenza di finanziamenti pubblici e considerando il consumo elettrico attuale dei membri, il tempo di ritorno è di 15 anni. Con la possibilità di accedere al contributo a fondo perduto del PNRR pari al 40% per comuni con numero di abitanti inferiore a 5.000, il tempo di ritorno si riduce fino a 10 anni. Un ulteriore contributo del 20% garantirebbe un tempo di ritorno di 7 anni.

Considerando l'alto potenziale di risorse eoliche nella località di Viticuso, è stata analizzata anche l'ipotesi di installazione di impianti eolici. L'utilizzo di impianti eolici permetterebbe di massimizzare il rateo di energia condivisa coprendo i consumi notturni che nella fase attuale sono circa il 50% del consumo elettrico totale e che con il solo utilizzo di fonte solare non è possibile ricoprire. D'altra parte, la taglia di mercato dei generatori eolici risulterebbe sovradimensionata rispetto gli attuali consumi della CER. In prospettiva futura, se si dovesse individuare un'area con un consumo elettrico elevato, si potrà considerare l'installazione di turbine eoliche a supporto della CER di Viticuso.

4.3.2. INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE PIÙ VANTAGGIOSA

In accordo con l'amministrazione comunale di Viticuso e i membri che hanno aderito alla CER, l'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici comunali risulta la soluzione più vantaggiosa dai punti di vista tecnico ed economico. I tempi di installazione non lunghi permetterebbero alla CER di Viticuso di beneficiare nel breve termine dei ricavi economici e di contribuire sin da subito all'abbattimento delle emissioni di gas serra consumando localmente l'energia prodotta da fonti rinnovabili. In termini di ottimizzazione, è consigliabile coinvolgere nuovi utenti (residenziali, commerciali, industriali) per poter usufruire localmente dell'energia prodotta dagli impianti e di conseguenza per poter incrementare il premio GSE sull'energia condivisa.

4.4. CRONOPROGRAMMA DELLE AZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE CER

In Figura 39 viene riportata una proposta di piano delle attività ed un diagramma di Gantt, tale da evidenziare le azioni per la realizzazione e messa in esercizio di tutti gli impianti e le opere accessorie anche tecnologiche e per la comunità energetica rinnovabile.

Studio di Fattibilità – CER di Viticuso

Anno	2023					...	2024												2025						
Mese	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	...	Gen (*)	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dec	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	
	1	2	3	4	5	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Studio di fattibilità (bando Lazio Innova)																									
Concessione incarico	■																								
Affidamento incarico professionale per studio fattibilità		■																							
Raccolta dati e analisi studio fattibilità		■	■	■																					
Promozione sociale e raccolta adesioni			■																						
Invio Studio di fattibilità				■																					
Caricamento su portale GeCoWEB Plus dello studio di fattibilità /documentazione amministrativa, legale e notarile					■																				
Formazione direttivo e prima assemblea dei soci					■																				
Costituzione legale della CER					■																				
Progettazione Esecutiva							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fornitura e Realizzazione impianti												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Assegnazione incarichi (forniture) e organizzazione cantieri												■	■	■											
Impianto "Municipio"														■											
Impianto "Scuola"															■										
Impianto "Centro Sociale – Pro Loco"																■									
Impianto "Centro Sociale – Ristorante"																	■								

5. FATTIBILITÀ PROCEDURALE – COSTITUZIONE DELLA CER

5.1. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA

Le aree proposte per la realizzazione degli impianti sono in prossimità del centro storico. La maggior parte degli impianti si troverà infatti in prossimità della piazza centrale del Paese, Piazza dei Caduti. L'impianto del campo sportivo, si troverà leggermente defilato verso Nord (circa 300 m). L'unico impianto che non è in prossimità del centro storico è il Laboratorio di produzione alimentare, che dista circa 2.5 km da Piazza dei Caduti.

L'area più favorevole alla produzione di energia da fonte solare è la zona pianeggiante a Nord del centro storico, dove è ubicato il campo sportivo, perché più libera da ostacoli che creano ombreggiamento.

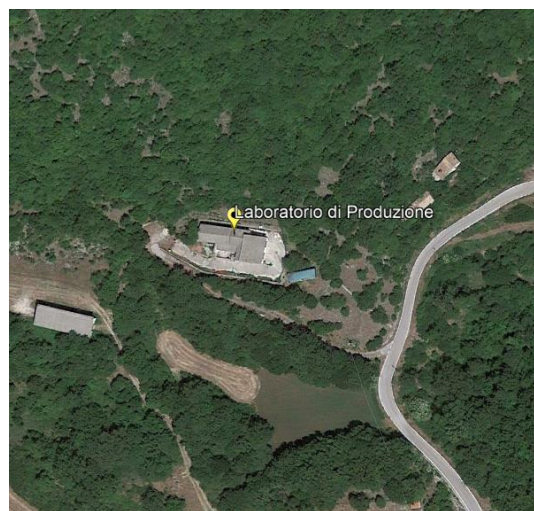


Figura 40: Inquadramento degli impianti fotovoltaici proposti da progetto

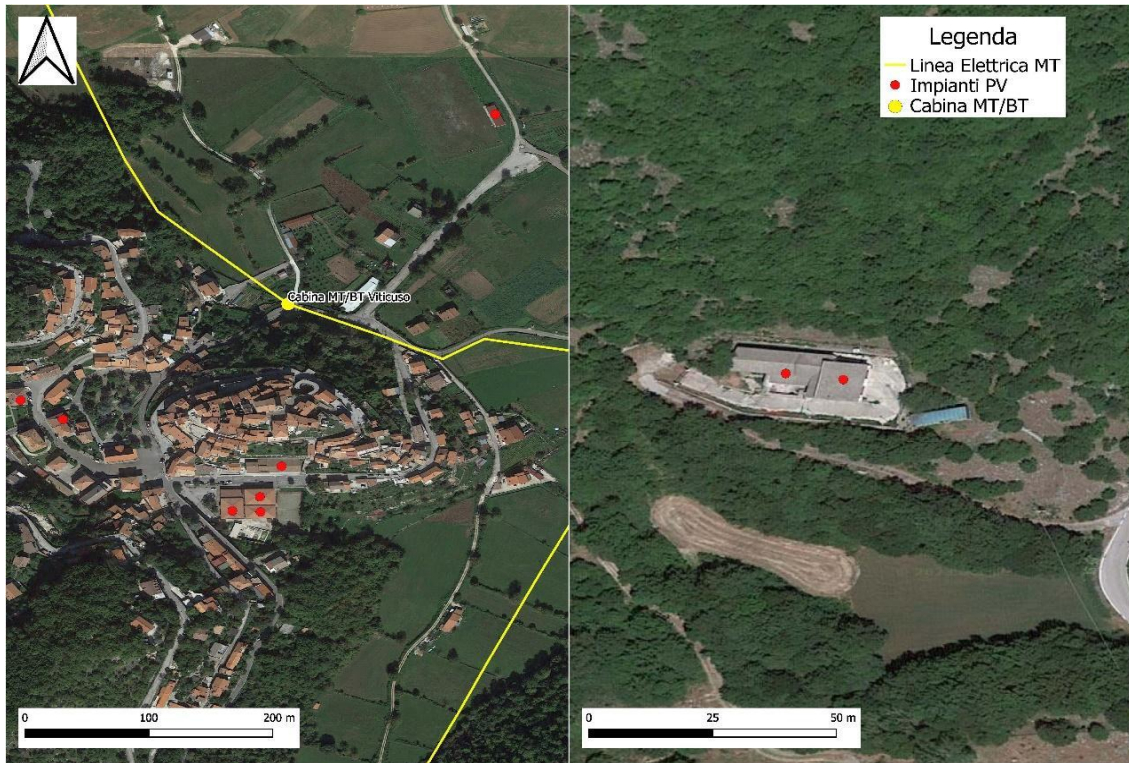


Figura 41: Inquadramento delle aree dove sono proposti gli impianti



Figura 42: Foto aerea del centro abitato di Viticuso, con individuazione della viabilità

5.1.1. SOGGETTI CHE RICADANO NELLO STESSO PERIMETRO DELLA CABINA SECONDARIA

In prossimità del centro abitato di Viticuso vi è la cabina di trasformazione secondaria MT/bT (cabina e-distribuzione MB 2, 01/89, n° 106031). Dalla cabina si diramano in modo capillare le linee di distribuzione verso i veri utenti. Tutti gli abitanti di Viticuso, e di conseguenza tutte le persone che hanno mostrato interesse a partecipare alla CER di Viticuso, ricadono entro il perimetro della cabina secondaria (016031) e di conseguenza entro il perimetro della cabina primaria (area AC001E00315).



Figura 43: Cabina secondaria MT/bT Viticuso
(Coordinate: 41°31'34.20"N / 13°58'19.47"E)



Figura 44: Cabina secondaria MT/bT
Viticuso (016031)

5.1.2. COSTITUZIONE DEL SOGGETTO GIURIDICO

La CER di Viticuso si prepara per essere costituita nel settembre 2023 sotto forma legale di associazione non riconosciuta. Successivamente all'approvazione dell'atto costitutivo e dello statuto da parte del Comune di Viticuso, promotore della CER, si procederà con la scrittura privata tra il direttivo e i soci fondatori come definito dallo schema costitutivo. L'amministrazione comunale pro tempore ha approvato gli schemi di Atto Costitutivo, Statuto e Regolamento di Ripartizione dei ricavi in sede di Consiglio Comunale in data 7/8/23. Sia l'atto costitutivo che lo statuto saranno legalmente depositati presso l'Agenzia delle Entrate e l'associazione non riconosciuta disporrà di un CC intestato a proprio nome entro il 21 settembre 2023.

5.1.3. DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA, NOTARILE E LEGALE

In collaborazione con il Comune di Viticuso, sono stati redatti i documenti necessari per la costituzione della Comunità Energetica Rinnovabile di Viticuso (atto costitutivo, statuto, regolamento interno). I soci fondatori e il direttivo si riuniranno per un confronto e per la scrittura privata dei documenti ufficiali che verranno depositati presso l'Agenzia delle Entrate costituendo un'associazione non riconosciuta.

6. Conclusioni

Nel corso dello studio di fattibilità sono stati analizzati gli aspetti tecnici ed economici riguardo la realizzazione di una Comunità Energetica Rinnovabile (CER) nel comune di Viticuso. Per produrre energia elettrica localmente sono state considerate diverse tecnologie a fonti rinnovabili. L'installazione di pannelli fotovoltaici è risultata l'opzione più vantaggiosa grazie alla più agevole fase di cantierizzazione ed installazione e alla modularità degli impianti fotovoltaici. L'amministrazione comunale di Viticuso, promotore della CER, in seguito ad un'analisi dei vincoli paesaggistici presenti, ha proposto di considerare le coperture degli edifici comunali per l'installazione degli impianti. Sono state individuate sette superfici per l'installazione di impianti fotovoltaici per una totale potenza installabile pari a circa 170 kW, quest'ultima sale a 180 kW considerando due impianti già esistenti. La producibilità totale annua è pari a 220 MWh. Il fabbisogno elettrico annuo degli utenti che hanno espresso la volontà di aderire alla CER, invece, risulta essere pari a 206 MWh. Circa l'8% della produzione viene consumata direttamente dalle utenze collegate agli impianti. La restante parte dell'energia prodotta viene invece immessa in rete. Quest'ultima viene virtualmente utilizzata dai Consumatori, circa il 28% dell'energia immessa in rete viene condivisa.

Questo risultato mette in luce la necessità di introdurre nuovi consumatori energivori nella CER per poter valorizzare l'energia prodotta localmente in termini economici. L'assenza di una rete di distribuzione del gas rende auspicabile l'elettrificazione dei consumi termici attraverso l'implementazione delle pompe di calore riducendo l'utilizzo di combustibili fossili quali Gpl, gasolio e metano. Inoltre, l'estensione della CER alla cabina primaria permetterebbe di includere utenti appartenenti ai comuni limitrofi.

Nell'analisi di fattibilità economica sono stati analizzati i costi di investimento e di gestione degli impianti e della CER (costi amministrativi GSE). In assenza di finanziamenti pubblici, il tempo di ritorno dell'investimento è pari a 15 anni considerando lo stato attuale della valorizzazione dell'energia condivisa. Come previsto dal prossimo decreto che riguarda le CER, sarà possibile accedere a finanziamenti a fondo perduto pari al 40% per comuni con numero di abitanti al di sotto dei 5000. In caso di beneficio del fondo, il tempo di ritorno si ridurrebbe fino a 10 anni e il progetto della Comunità Energetica Rinnovabile di Viticuso diventerebbe ancor più promettente. È bene precisare che sono stati analizzati tre scenari economico-finanziari (assenza di finanziamenti a fondo perduto, finanziamenti al 40% e al 60% a fondo perduto) che si ritengono probabili. Non si esclude che, al fine di massimizzare le performance della CER e i benefici ai membri, delle variazioni potranno essere proposte nelle successive fasi di realizzazione della CER.

Oltre agli aspetti tecnici ed economici è importante evidenziare i benefici ambientali e sociali della CER che hanno un impatto significativo sull'ambiente circostante e sulla comunità coinvolta. Riduzione delle emissioni, promozione delle energie rinnovabili, decentralizzazione dell'energia sono i principali capisaldi dei benefici ambientali.

D'altra parte, la campagna di studio di impatto sociale realizzata tramite incontri con la popolazione e l'amministrazione di Viticuso, ha evidenziato che la CER si è dimostrata un utile strumento per incrementare un dialogo efficace tra i residenti e l'amministrazione, in cui le persone parlano, ascoltano e discutono in maniera produttiva la propria implicazione, al fine di costruire un interesse di comunità.

In conclusione, le pubbliche amministrazioni, i singoli cittadini, le imprese del territorio sono chiamate a partecipare al processo di approvvigionamento elettrico della propria comunità, ed il modello organizzativo delle CER permette loro di affrontare questa sfida con gli strumenti adatti. L'amministrazione comunale di Viticuso ha colto prontamente questa sfida, promuovendo la "CER di Viticuso".

7. Allegati

7.1. ALLEGATO 1: CONSUMI ELETTRICI PER TUTTI GLI UTILIZZATORI MEMBRI DELLA CER

TIPOLOGIA UTENTE	CONSUMO F1 [kWh]	CONSUMO F2[kWh]	CONSUMO F3 [kWh]	CONSUMO ANNUO [kWh]
Prosumer 1	3888,56	3947,90	5361,81	13198,28
Consumer 1	5069,69	4321,72	6083,89	15475,29
Consumer 2	4073,65	2587,91	4396,88	11058,44
Consumer 3	595,89	533,71	667,41	1797,00
Consumer 4	143,91	128,90	161,19	434,00
Consumer 5	75,48	64,91	85,61	226,00
Consumer 6	66,32	59,40	74,28	200,00
Consumer 7	51,44	44,23	58,34	154,00
Consumer 8	463,26	398,35	525,40	1387,00
Consumer 9	124,02	111,08	138,90	374,00
Consumer 10	1577,75	1413,13	1767,12	4758,00
Consumer 11	905,27	810,81	1013,92	2730,00
Consumer 12	334,00	287,20	378,80	1000,00
Consumer 13	310,62	267,10	352,28	930,00
Consumer 14	1553,21	1391,15	1739,64	4684,00
Consumer 15	598,54	536,09	670,38	1805,00
Consumer 16	330,61	296,11	370,29	997,00
Consumer 17	19,23	17,23	21,54	58,00
Consumer 18	1283,23	1103,42	1455,35	3842,00
Consumer 19	265,28	237,60	297,12	800,00
Consumer 20	378,76	325,68	429,56	1134,00
Consumer 21	52,72	47,22	59,05	159,00
Consumer 22	193,05	166,00	218,95	578,00
Consumer 23	258,18	222,01	292,81	773,00
Consumer 24	1473,63	1319,87	1650,50	4444,00
Consumer 25	333,59	298,78	373,63	1006,00
Consumer 26	340,35	292,66	386,00	1019,00
Consumer 27	136,27	117,18	154,55	408,00
Consumer 28	460,92	396,34	522,74	1380,00
Consumer 29	70,14	60,31	79,55	210,00
Consumer 30	325,32	279,73	368,95	974,00
Consumer 31	1492,20	1336,50	1671,30	4500,00
Consumer 32	281,64	242,17	319,41	843,23
Consumer 33	52,77	45,38	59,85	158,00
Consumer 34	23,38	20,10	26,52	70,00
Consumer 35	1771,74	1586,87	1984,39	5343,00
Consumer 36	20,04	17,23	22,73	60,00
Consumer 37	10,69	9,19	12,12	32,00
Consumer 38	44,10	39,50	49,40	133,00
Consumer 39	1363,21	1220,97	1526,83	4111,00
Consumer 40	174,01	149,63	197,35	521,00
Consumer 41	531,22	475,79	594,98	1602,00
Prosumer 2	848,56	760,02	950,41	2559,00
Consumer 42	66,80	57,44	75,76	200,00
Consumer 43	813,08	728,24	910,67	2452,00
Consumer 44	25,72	22,11	29,17	77,00
Consumer 45	283,90	244,12	321,98	850,00
Consumer 46	322,98	289,28	361,74	974,00
Consumer 47	249,16	214,25	282,58	746,00
Consumer 48	328,62	294,33	368,06	991,00
Consumer 49	167,00	143,60	189,40	500,00
Consumer 50	306,95	263,94	348,12	919,00
Consumer 51	1061,12	950,40	1188,48	3200,00
Consumer 52	972,25	870,80	1088,94	2932,00
Consumer 53	43,09	37,05	48,87	129,00
Consumer 54	297,26	255,61	337,13	890,00
Consumer 55	120,24	103,39	136,37	360,00
Consumer 56	1361,88	1219,78	1525,34	4107,00
Consumer 57	1500,49	1343,93	1680,59	4525,00
Consumer 58	892,67	799,52	999,81	2692,00
Consumer 59	1172,21	1049,90	1312,90	3535,00
Consumer 60	79,92	71,58	89,51	241,00
Consumer 61	102,13	91,48	114,39	308,00
Consumer 62	163,66	140,73	185,61	490,00
Consumer 63	83,50	71,80	94,70	250,00
Consumer 64	23,71	20,39	26,89	71,00
Prosumer 3	3790,03	627,47	1214,44	5631,93
Consumer 65	26,30	35,95	37,51	101,76
Consumer 66	194,97	155,28	325,03	675,29
Consumer 67	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumer 68	8,55	55,83	131,52	195,91
Consumer 69	1189,51	7153,10	16572,14	24914,75
Consumer 70	745,87	4535,19	10921,37	16202,43
Consumer 71	47,83	31,38	61,41	140,62
Prosumer 4	1780,53	650,81	1309,35	3740,69
Consumer 72	42,10	216,55	358,54	617,19
Consumer 73	0,95	4,11	10,42	15,47
Consumer 74	10,16	61,82	135,15	207,13
Prosumer 5	2246,36	1917,86	3152,43	7316,66
Consumer 75	314,33	1920,86	4500,10	6735,30
Consumer 76	9,52	58,18	136,30	204,00
Consumer 77	9,29	44,09	98,01	151,40
Consumer 78	314,33	1920,86	4500,10	6735,30

Tabella 20: Riepilogo dei consumi elettrici per tutti gli utilizzatori membri della CER

7.2. ALLEGATO 2: PLANIMETRIE SITI PRODUTTIVI

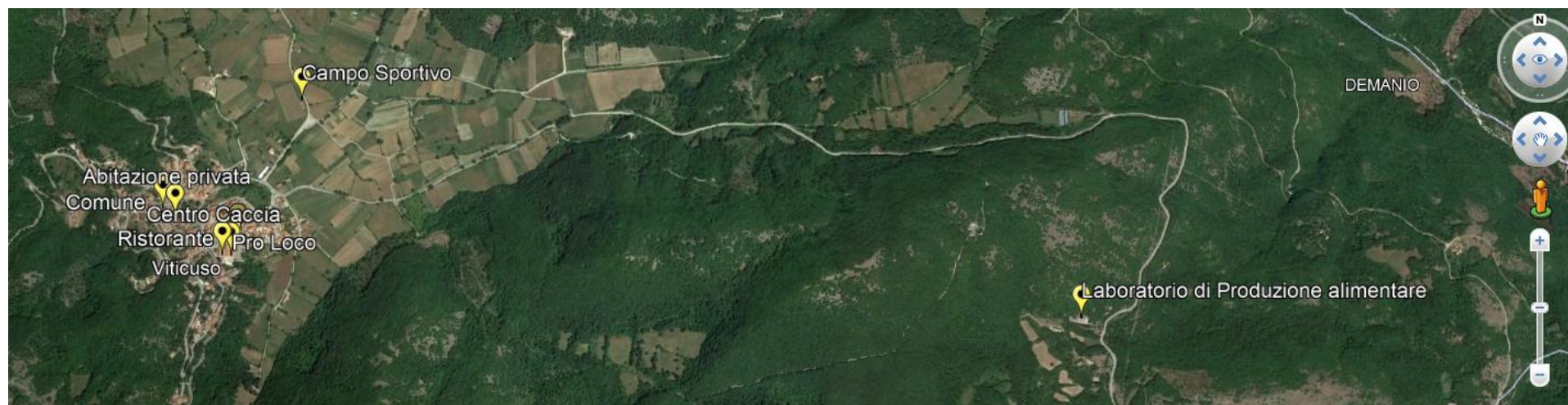


Figura 45: Aree individuate per la realizzazione degli impianti

Identificativo Sistema Fotovoltaico	Coordinata N	Coordinata E	Altitudine m.s.l.m.
Area Centro Storico			
Municipio	41°31'30.64"N	13°58'10.06"E	859
Scuola elementare	41°31'28.00"N	13°58'19.44"E	859
Centro Sociale – Pro Loco	41°31'26.93"N	13°58'18.59"E	852
Centro Sociale – Riserva di Caccia	41°31'26.33"N	13°58'17.47"E	852
Centro Sociale – Ristorante	41°31'26.30"N	13°58'18.51"E	852
Abitazione privata Via Strada Nuova	41°31'29.89"N	13°58'11.57"E	858

Studio di Fattibilità – CER di Viticuso

Identificativo Sistema Fotovoltaico	<i>Coordinata N</i>	Coordinata E	Altitudine m.s.l.m.
Area Campo Sportivo			
Campo sportivo	41°31'41.39"N	13°58'26.54"E	816
Area Laboratorio di Produzione			
Laboratorio di produzione alimentare	41°31'20.63"N	14° 0'4.51"E	820

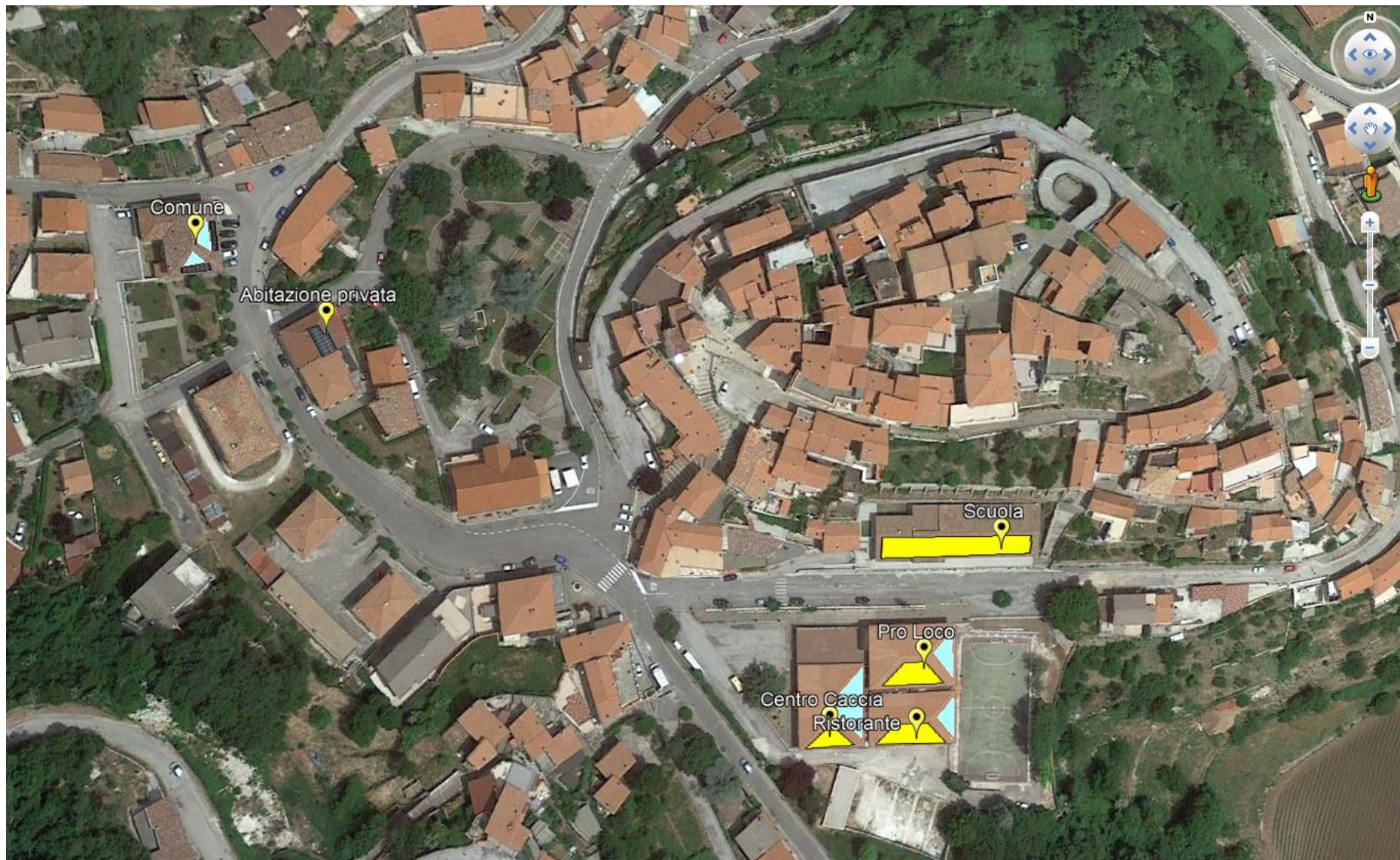


Figura 46: Focus Area Centro Storico

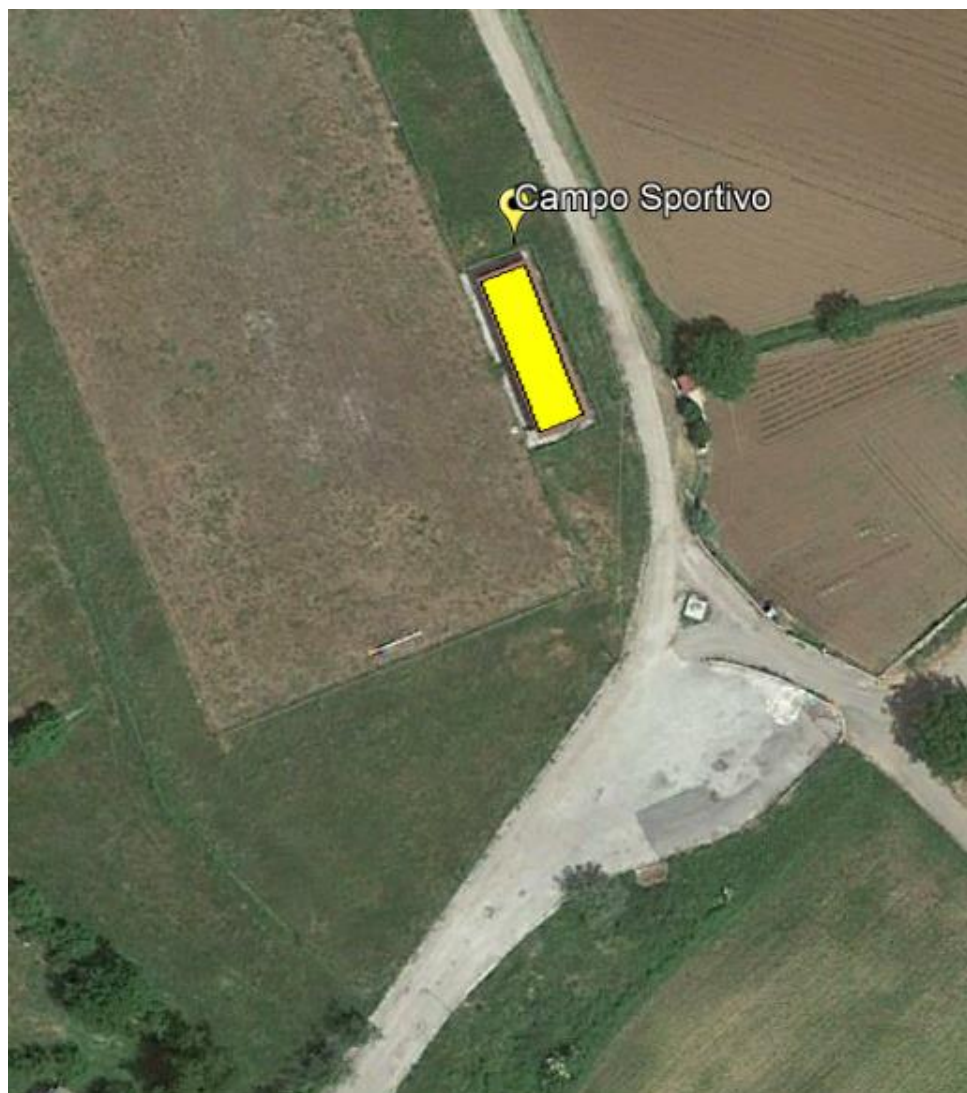


Figura 47: Focus Area Campo Sportivo



Figura 48: Focus Area Laboratorio di Produzione

7.3. ALLEGATO 3: PRODUCIBILITÀ MENSILE SINGOLI PRODUTTORI

	Prosumer 1	Prosumer 2	Prosumer 3	Prosumer 4	Prosumer 5	Producer 1	Producer 2
Potenza installabile [kW]	24,2	5	38,5	12,15	46,75	19,25	31,35
Producibilità annua [kWh]	30048	6208	47804	15086	58048	23902	38926
Prod. Gennaio [kWh]	1572	325	2500	789	3036	1250	2036
Prod. Febbraio [kWh]	1786	369	2842	897	3451	1421	2314
Prod. Marzo [kWh]	2449	506	3896	1229	4731	1948	3172
Prod. Aprile [kWh]	2791	577	4441	1402	5393	2220	3616
Prod. Maggio [kWh]	3049	630	4850	1531	5890	2425	3949
Prod. Giugno [kWh]	3182	658	5063	1598	6148	2531	4123
Prod. Luglio [kWh]	3476	718	5530	1745	6715	2765	4503
Prod. Agosto [kWh]	3364	695	5352	1689	6498	2676	4358
Prod. Settembre [kWh]	2803	579	4459	1407	5414	2229	3631
Prod. Ottobre [kWh]	2397	495	3813	1203	4631	1907	3105
Prod. Novembre [kWh]	1602	331	2548	804	3094	1274	2075
Prod. Dicembre [kWh]	1578	326	2511	792	3049	1255	2045

Tabella 21: producibilità mensile singoli produttori

7.4. ALLEGATO 4: INQUADRAMENTO DEGLI IMPIANTI SU PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (P.T.P.R.)

TAVOLA A – SISTEMI ED AMBITI DEL PAESAGGIO

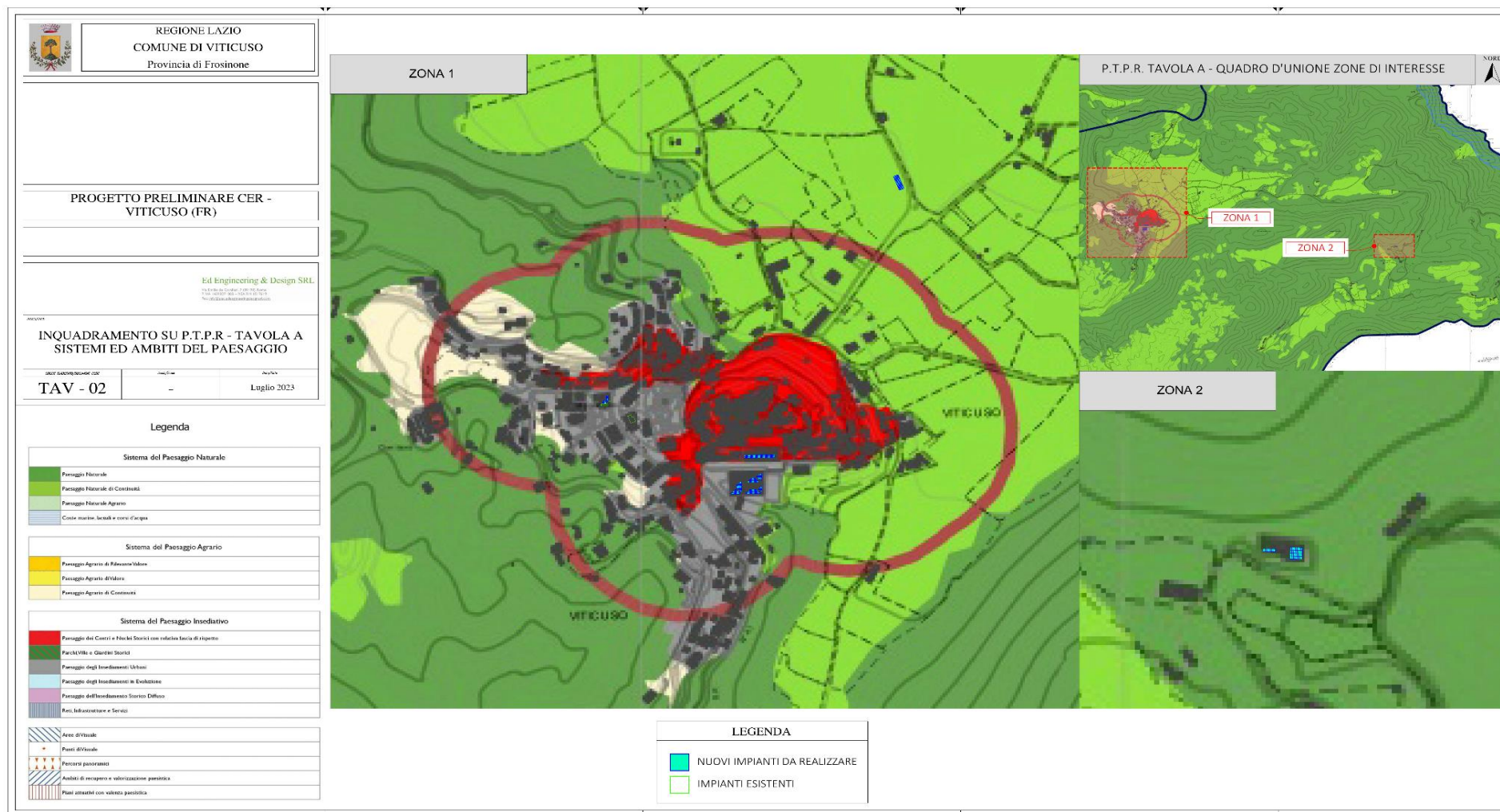


Figura 49: Inquadramento degli impianti su tavola A del P.T.P.R.

TAVOLA B – BENI PAESAGGISTICI

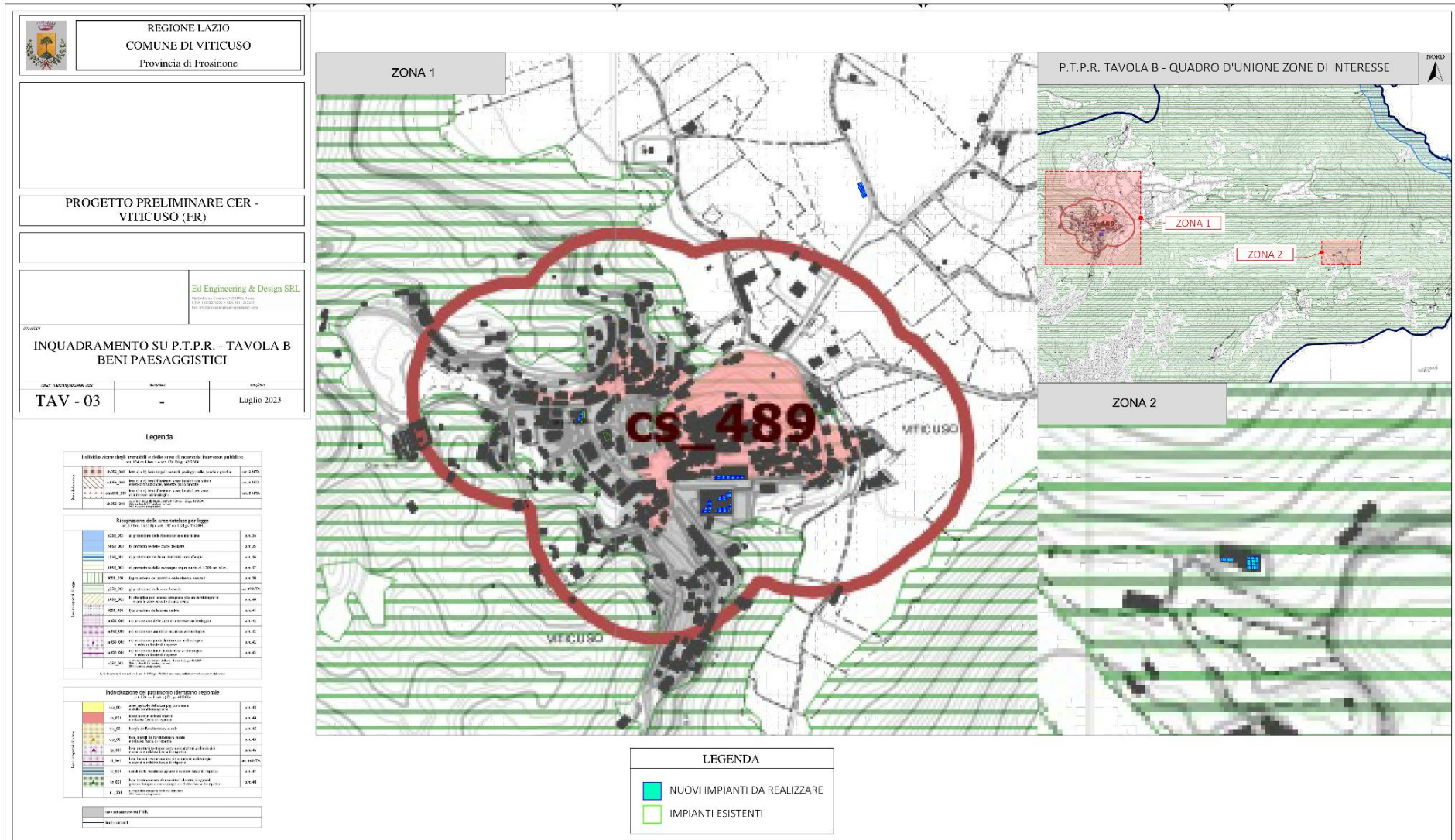


Figura 50: Inquadramento degli impianti su tavola B del P.T.P.R.

8. Lista degli Acronimi

ARERA – Autorità di regolazione per energia reti e ambiente

CER – Comunità Energetica Rinnovabile

C/C – Conto Corrente

GPL – Gas di petrolio liquefatti

GSE – Gestore dei Servizi Energetici

IRR – Internal Rate Return (Tasso interno di Rendimento)

NRE – Non residenziale

PBT – Pay Back Time (Tempo di ritorno)

P.T.P.R. – Piano Territoriale Paesistico Regionale

RE – Membro della CER Residenziale

RBS – Restituzione al singolo Socio (“Contributo alla riduzione dei Costi Energetici”);

SERV – Servizi

VAN – Valore attuale netto

9. Bibliografia

- Carli, R. (2020). Psychosociology and psychoanalysis: Traces for the history of an international movement and for the analysis of its events in Italy. *Rivista di Psicologia Clinica*, 15(1), 47-68. <http://www.rivistadipsicologiaclinica.it/ojs/index.php/rpc/article/view/791/803>
- Carli, R., & Paniccia, R. M. (2003). *Analisi della domanda: Teoria e tecnica dell'intervento in psicologia clinica*. Il mulino.
- Carli, R., & Paniccia, R. M. (2004). *L'analisi emozionale del testo. Uno strumento psicologico per leggere testi e discorsi (Vol. 194)*. FrancoAngeli. <https://books.google.it/books?id=sXUiDEw2Sq0C&lpg=PA2&ots=Tn1kG0KTCA&lr&hl=it&pg=PA2#v=onepage&q&f=false>
- Vercelli, S., Battisti, N., Dolcetti, F., Ciesielska, J., Barkved, L., van der Panne, G. J., Engen, S., Provoost, M. (2014). Dialogue and mutual learning towards a low carbon society—experiences from 10 countries across Europe. *Energy Procedia*, 58, 30-35. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.10.405>