

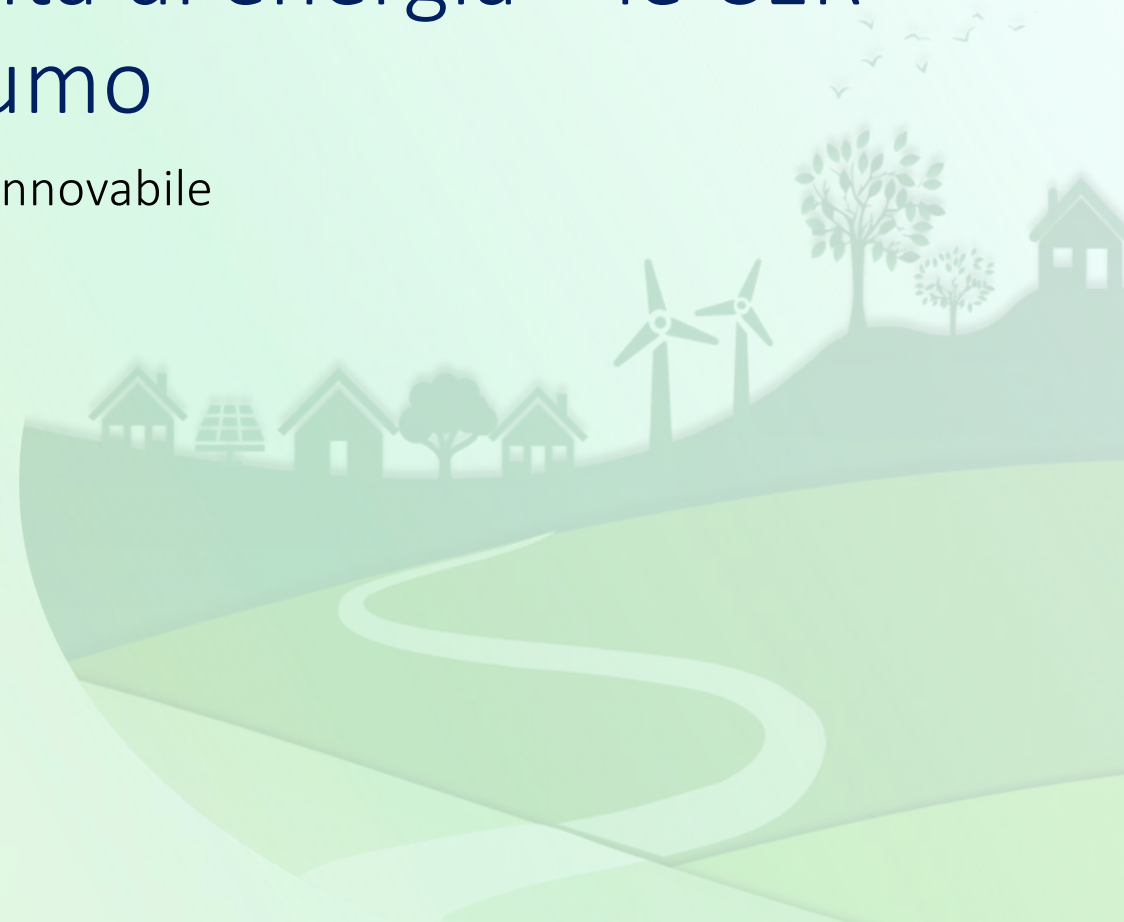


La generazione distribuita di energia – le CER e i modelli di autoconsumo

Prefattibilità di una Comunità Energetica Rinnovabile

Alessandro Vezzil

Daniele Florean



L'analisi del contesto

Attualmente la legislazione che regola i fenomeni delle comunità energetiche e dell'autoconsumo collettivo risponde a livello europeo alla direttiva **RED II** (*Renewable Energy Directive 2018/2001*) e alla **IEMD** (*Directive on Common rules for the internal market for electricity 2019/94*), le due direttive più importanti che hanno seguito il **CEP**, *Clean Energy for all European Package*, documento che promuove la transizione verso un sistema energetico decentralizzato, in cui i consumatori finali svolgono un ruolo attivo.

La Direttiva RED II ha come scopo principale l'aumento della quota dell'energia prodotta da fonti rinnovabili nell'Unione Europea e l'incremento del coinvolgimento da parte dei cittadini verso i progetti di nuovi impianti rinnovabili.

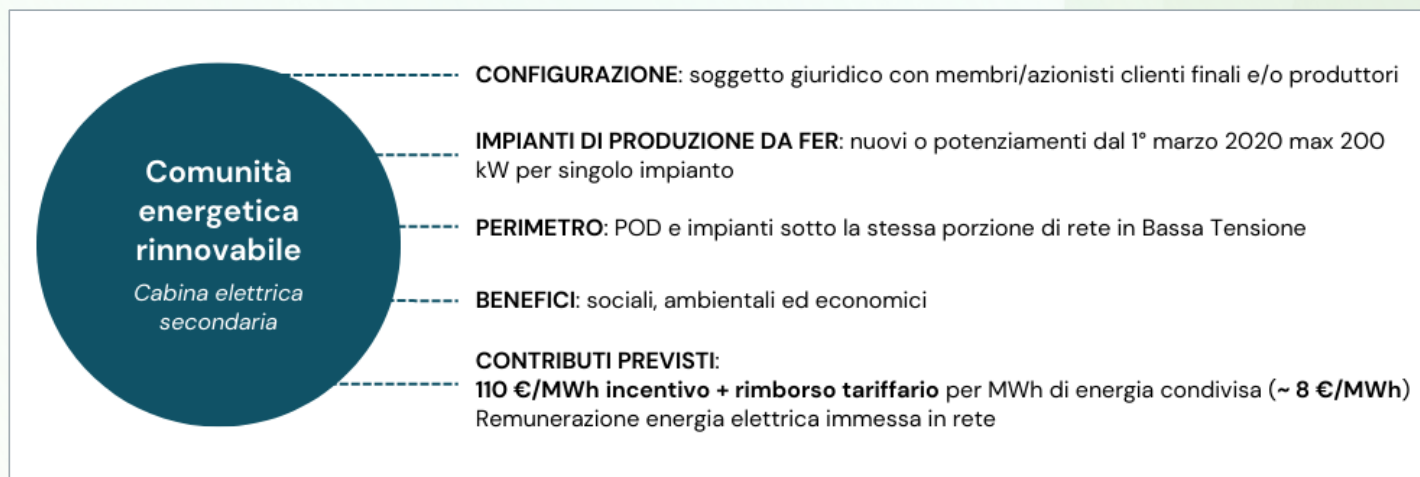
L'analisi del contesto

Tra la fine del 2019 e l'inizio del 2020, con la **Legge 8/2020** (Conversione in legge del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, c.d. "Mille proroghe"), in Italia è stato avviato un percorso di **recepimento parziale e anticipato della direttiva RED II**, in modo da sperimentare l'introduzione nel contesto italiano degli schemi di autoconsumo collettivo e delle CER.

La sperimentazione ha introdotto alcuni vincoli e caratteristiche specifiche che delimitano la realizzazione di queste configurazioni, inerenti:

- il perimetro: **cabina secondaria** per i membri di una CER e il medesimo edificio o condominio per gli autoconsumatori collettivi;
- la taglia d'impianto: non superiore a **200 kW** per singolo impianto;
- data dell'impianto: gli impianti a fonti rinnovabili detenuti dalle CER o dagli schemi di autoconsumo collettivo devono essere entrati in esercizio **dopo il 1° marzo 2020**.

**NASCONO LE PRIME
COMUNITA'
ENERGETICHE
RINNOVABILI**



L'analisi del contesto

A questa prima fase pilota di sperimentazione è seguito poi a dicembre 2021 il recepimento completo della Direttiva RED II, ad opera del **Dlgs 199/2021** e della Direttiva IEM, ad opera del **Dlgs 210/2021**.

Le principali novità inerenti alle CER, introdotte dal dlgs 199/2021, riguardano la dimensione degli impianti, modificata da 200 kW massimo a **1 MW** per singolo impianto e l'eliminazione del limite di perimetro della cabina secondaria, che viene esteso alla **cabina primaria**. Per quanto riguarda gli impianti già esistenti, si introduce la possibilità di utilizzo di impianti appartenenti a comunità energetiche create con le regole precedenti e le nuove comunità energetiche potranno avere al massimo il **30%** della potenza complessiva derivante da impianti già esistenti

Con la Consultazione 390/2022, ARERA ha avviato il procedimento di implementazione delle disposizioni previste dai decreti legislativi 199/2021 e 210/2021. A dicembre 2022, con la **Delibera 727/2022/R/eel**, ARERA poi approvato il cosiddetto **TIAD** (Testo Integrato dell'Autoconsumo Diffuso), ove disciplina le modalità per la valorizzazione dell'autoconsumo diffuso per le configurazioni previste dai D. Lgs. 199/2021 e 210/2021.

A gennaio 2024 l'emanazione del Decreto attuativo del MASE. A febbraio le linee guida GSE

L'analisi del contesto

Con **autoconsumo fisico** si intende una configurazione ove l'unità di produzione è direttamente connessa (a mezzo cavo) all'unità di consumo e l'utilizzo di parte dell'energia prodotta da parte del Cliente finale è istantaneo. La parte di energia prodotta e non autoconsumata istantaneamente fluisce in rete.

Con **autoconsumo diffuso** si intende una configurazione ove l'energia prodotta da un'unità di produzione è condivisa in modo virtuale tra due o più unità di consumo che non sono direttamente connesse all'impianto di produzione, ma hanno le caratteristiche per una condivisione vantaggiosa di quell'energia attraverso la rete pubblica

Ai sensi dell'art. 1, comma 1, lett. n) del TIAD costituiscono configurazioni per l'autoconsumo diffuso quelle rientranti in una delle seguenti tipologie:

- Gruppo di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente;
- Gruppo di clienti attivi che agiscono collettivamente;
- Comunità Energetica Rinnovabile o Comunità di Energia Rinnovabile (CER.);
- Comunità Energetica dei Cittadini (CEC);
- Autoconsumatore individuale di energia rinnovabile "a distanza" con linea diretta;
- Autoconsumatore individuale di energia rinnovabile "a distanza" che utilizza la rete di distribuzione;
- Cliente attivo "a distanza" che utilizza la rete di distribuzione.

L'analisi del contesto

Fondamentale rilievo ai fini della regolazione economica relativa all'energia elettrica oggetto di autoconsumo diffuso rivestono altresì le definizioni (Art. 1 TIAD) di **energia elettrica condivisa**, di **energia elettrica autoconsumata** e di **energia elettrica oggetto di incentivazione**.

Per l'autoconsumo diffuso vengono riconosciuti i costi evitati per l'uso delle reti a livello di tensione superiore a quello a cui avviene l'autoconsumo, a cui si sommano le perdite di rete evitate per gruppi di autoconsumatori che agiscono collettivamente.

In sostanza la partecipazione ad uno schema di autoconsumo diffuso non modifica la normale gestione dell'acquisto dell'energia (fornitore-bolletta) ma si concretizza in un livello "virtuale" in cui sono gestiti i benefici nascenti. Quindi il GSE che elabora le misure (produzione e consumo) e riconosce l'incentivo (quindi a parte rispetto alla bolletta).

I clienti finali organizzati in una delle configurazioni di autoconsumo diffuso:

- mantengono i loro diritti di cliente finale, compreso quello di scegliere il proprio venditore;
- possono recedere in ogni momento dalla configurazione di autoconsumo, fermi restando eventuali corrispettivi concordati in caso di recesso anticipato per la compartecipazione agli investimenti sostenuti, che devono comunque risultare equi e proporzionati;
- regolano i rapporti tramite un contratto di diritto privato che tiene conto di quanto disposto ai precedenti alinea e che individua univocamente un soggetto, responsabile del riparto dell'energia condivisa. I clienti finali partecipanti possono, inoltre, demandare a tale soggetto la gestione delle partite di pagamento e di incasso verso i venditori e il GSE.

L'analisi del contesto

CLASSE: AUTOCONSUMATORI INDIVIDUALI A DISTANZA

CARATTERISTICHE	REFERENTE	UTENTI	TIPOLOGIE	FONTE
Cliente finale con una o più unità di consumo appartenenti alla stessa zona di mercato + uno o più produttori con uno o più impianti di produzione ubicati nella stessa zona di mercato delle unità di consumo. Le unità di consumo e gli impianti di produzione sono ubicati in aree nella piena disponibilità del cliente	Cliente finale	1 cliente finale e uno o più produttori. I produttori possono essere diversi dal cliente purché soggetti alle istruzioni del cliente.	AUTOCONSUMATORE INDIVIDUALE DI ENERGIA RINNOVABILE A DISTANZA CHE UTILIZZA LA RETE DI DISTRIBUZIONE	Rinnovabili
		1 cliente finale e 1 produttore. Il produttore può essere diverso dal cliente purché soggetto alle istruzioni del cliente.	CLIENTE ATTIVO A DISTANZA CHE UTILIZZA LA RETE DI DISTRIBUZIONE	Tutte
			AUTOCONSUMATORE INDIVIDUALE DI ENERGIA RINNOVABILE A DISTANZA CON LINEA DIRETTA	Rinnovabili

L'analisi del contesto

CLASSE: GRUPPI DI AUTOCONSUMATORI CHE AGISCONO COLLETTIVAMENTE IN EDIFICI O CONDOMINI

CARATTERISTICHE	REFERENTE	UTENTI	TIPOLOGIE	FONTE
Gruppo composto da clienti finali e/o produttori titolari di punti di connessione ubicati nello stesso edificio o condominio. Gli impianti di produzione possono essere altrove purché siano nella stessa zona di mercato e in aree nella piena disponibilità di uno o più clienti facenti parte della configurazione.	Uno dei clienti finali scelto dal gruppo o il legale rappresentante dell'edificio o condominio (se presenti)	Clienti finali, produttori. Gli impianti possono essere gestiti da soggetti esterni al gruppo purché soggetti alle istruzioni di uno o più clienti facenti parte della configurazione.	GRUPPO DI AUTOCONSUMATORI DI ENERGIA RINNOVABILE CHE AGISCONO COLLETTIVAMENTE	Rinnovabili
			GRUPPO DI CLIENTI ATTIVI CHE AGISCONO COLLETTIVAMENTE	Tutte

COMUNITÀ ENERGETICHE

CARATTERISTICHE	REFERENTE	UTENTI	TIPOLOGIE	FONTE
Soggetto giuridico senza scopo di lucro, i cui membri sono clienti finali e/o produttori nel rispetto delle definizioni, titolari di punti di connessione ubicati nella medesima zona di mercato.	Comunità energetica	Clienti finali, produttori. Gli impianti possono essere gestiti da soggetti diversi dalla comunità, purché in relazione all'energia immessa gli impianti di produzione siano nella disponibilità e sotto il controllo della comunità.	COMUNITA' DI ENERGIA RINNOVABILE	Fonti rinnovabili, utilizzate tramite impianti di produzione entrati in esercizio dopo il 15/12/21 o già ammessi a comunità energetiche ai sensi del DL 169/19. Sono ammessi anche impianti di produzione entrati in esercizio prima del 15/12/21 purché la loro potenza non superi il 30% del totale.
			COMUNITA' ENERGETICA DEI CITTADINI	Tutte

Comunità Energetica Rinnovabile

1. Definizione

2. Vantaggi

3. Incentivi

DEFINIZIONE Energetica Rinnovabile

Una Comunità Energetica Rinnovabile (CER) consiste in un **insieme di utenti** che, tramite la *costituzione di un soggetto giuridico autonomo*, decidono di **aggregarsi localmente, dotandosi di uno o più impianti alimentati da fonti rinnovabili**.

Tali utenti possono includere cittadini privati, attività commerciali, enti pubblici locali o piccole e medie imprese che:

- **condividono** il consumo di energia prodotta da uno o più impianti di energia rinnovabile
- e che **collaborano** con l'obiettivo di produrre e consumare l'energia all'interno di **un'area geografica di riferimento**.

OBIETTIVO PRIMARIO: autoproduzione e autoconsumo di energia da fonti rinnovabili



DEFINIZIONE Energetica Rinnovabile

- In una CER **la condivisione di energia è VIRTUALE**: la rete di distribuzione abilita l'aggregazione virtuale degli utenti, senza la necessità di costruire nuove reti private e **ciascun utente membro della CER continua a mantenere il proprio contratto di fornitura attraverso il fornitore scelto**, prelevando energia elettrica dalla rete di distribuzione.

- **L'energia elettrica prelevata dalla rete** è acquistata sul mercato secondo le modalità ordinarie
- **l'energia elettrica immessa** è venduta e valorizzata nel mercato all'ingrosso
- il GSE eroga alla CER un incentivo per la quota di energia elettrica autoconsumata
- l'incentivo può essere redistribuito tra tutti i partecipanti della stessa in quote definite del regolamento interno della Comunità stessa.



CER

Comunità Energetica Rinnovabile

1. Definizione

2. Vantaggi

3. Incentivi

La partecipazione degli utenti ad una CER, aperta e volontaria, ha come obiettivo l'estensione dell'autoconsumo nella zona in cui operano, **per portare beneficio a livello economico, sociale e ambientale alla comunità ed ai suoi membri.**

I VANTAGGI

AMBIENTALI ED ENERGETICI



- produzione e condivisione di energia 100% rinnovabile
- riduzione delle emissioni di CO₂
- contributo alla transizione energetica
- aumento di efficienza per la rete elettrica

ECONOMICI



- risparmio sui consumi energetici
- Incentivo sull'energia condivisa
- ricavi dall'energia immessa in rete dagli impianti della CER

la Comunità può erogare anche **altri servizi**, tra cui:

- *servizi di efficienza energetica*
- *servizi di ricarica di veicoli elettrici*
- *servizi di vendita al dettaglio dell'energia*

SOCIALI



- risposta ad esigenze specifiche del territorio
- progetti di utilità sociale
- creazione di dinamiche di coesione tra i cittadini
- incentivazione all'adozione di stili di vita sostenibili

CER

Comunità Energetica Rinnovabile

1. Definizione

2. Vantaggi

3. Incentivi

Recepimento complessivo direttive EU con DL 199/2021
(**CER di cabina primaria**)

- Perimetro: cabina secondaria
- Taglia impianto: max 1MW singolo impianto
- Impianti fv nuovi (*sub iudice*)

INCENTIVI*

Attenzione se la CER è formata da sole PMI!

La proposta è incentrata su due misure: un incentivo in tariffa e un contributo a fondo perduto

INCENTIVO IN TARIFFA

Tariffa incentivante per **20 anni** sull'energia autoconsumata in €/MWh, composta da una quota fissa ed una quota variabile.

Tre scaglioni di tariffe incentivanti e un extra a seconda della **localizzazione geografica**.

Potenza (kWp)	Fissa (€/MWh)	Variabile (€/MWh)	Massimo (€/MWh)
≤ 200 kW	80	Massimo tra 0 e la differenza tra 180 e il prezzo zonale, Per un massimo di 40	120
> 200 kW e ≤ 600 kW	70		110
> 600 kW e ≤ 1 MW	60		100

Gli incentivi in tariffa sono cumulabili con i contributi in conto capitale per le Cer ma in questo caso viene ridotta la tariffa

La tariffa incentivante spetta per l'energia elettrica condivisa attraverso la porzione di rete di distribuzione sottesa alla medesima cabina primaria (da non confondere con energia condivisa a livello di zona di mercato)

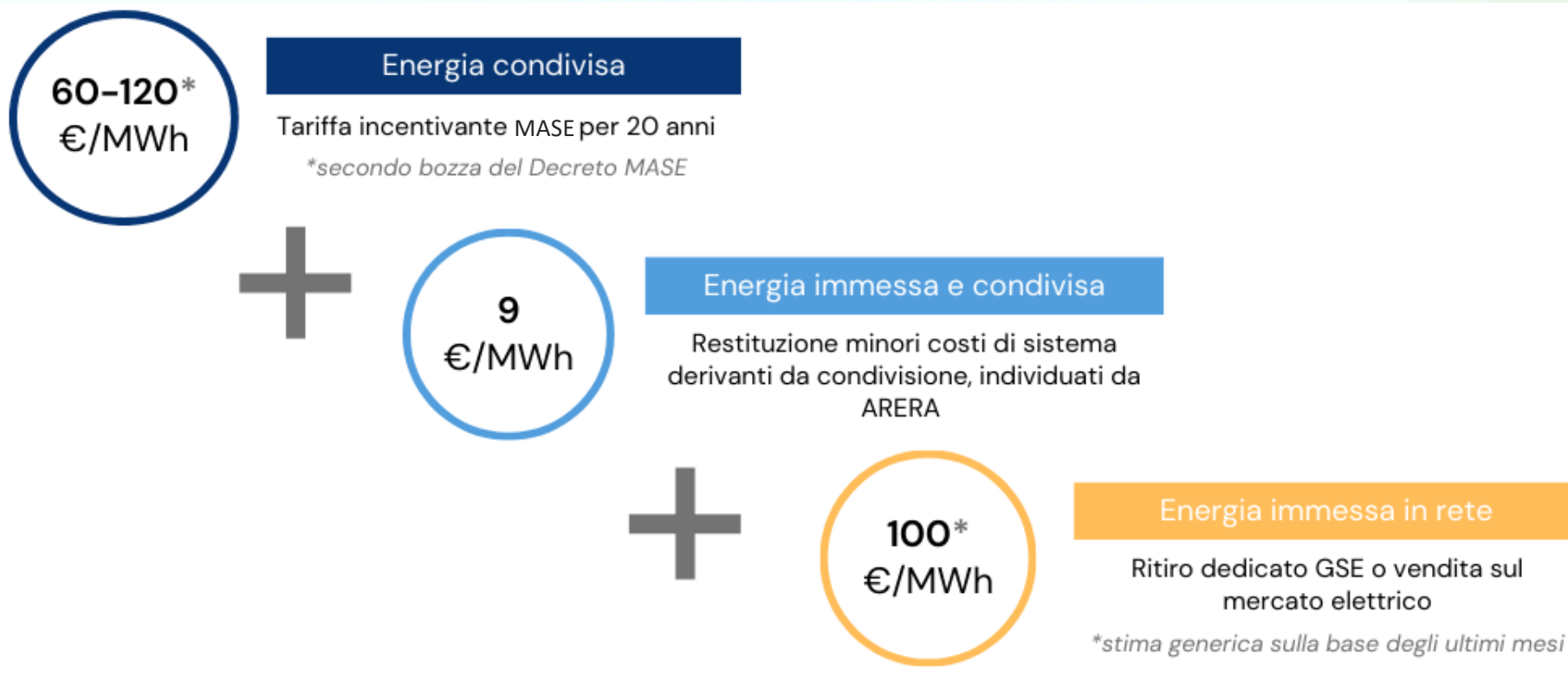
Viene applicato un correttivo legato alla collocazione geografica degli impianti: quelli ubicati nel Centro Italia e quelli del Nord riceveranno un extra rispettivamente di 4 e 10 €/MWh di energia condivisa

INCENTIVO A FONDO PERDUTO

Fondo perduto del 40% per le Comunità energetiche nei Comuni con meno di 5mila abitanti

INCENTIVI*

Riepilogo dei benefici complessivi sul MWh elettrico da considerare per la configurazione CER



COME SI COSTITUISCE UNA CER: L'ANALISI DI PREFATTIBILITÀ

CER – I passi per la configurazione

Categorizzazione della tipologia di utenti

Analisi dati relativi ai flussi energetici

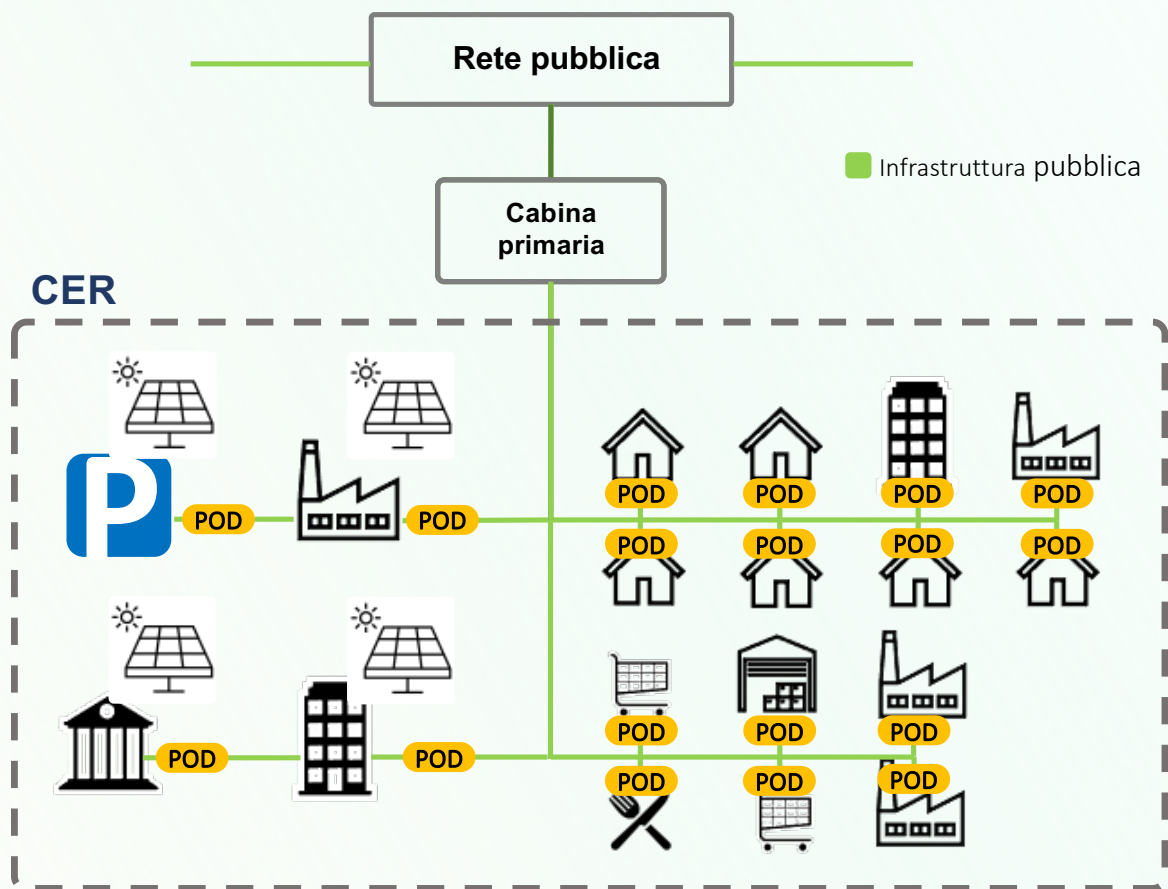
Identificazione degli spazi per impianti

Calcolo energia condivisa

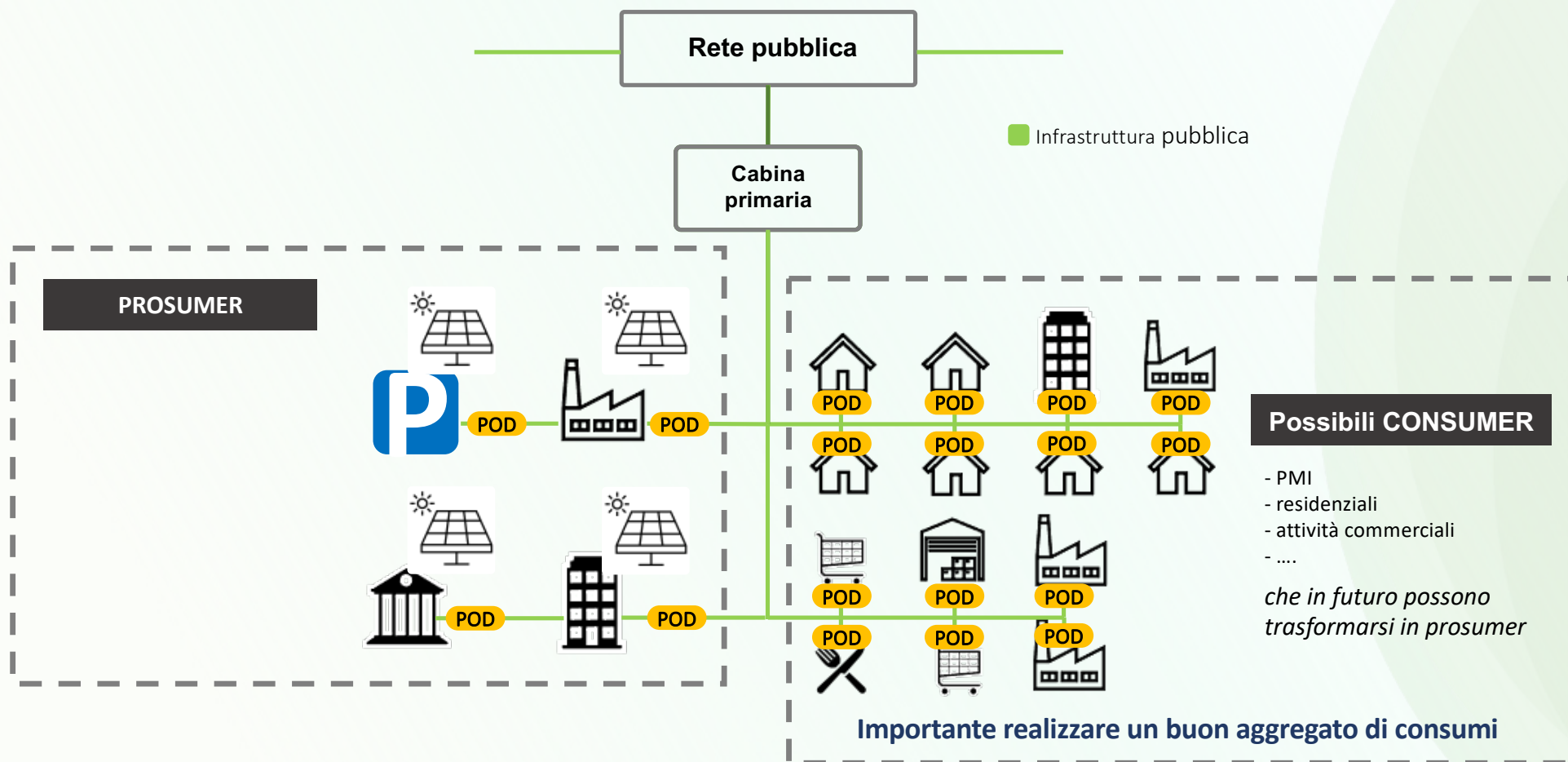
Simulazione CER

Risultati economici

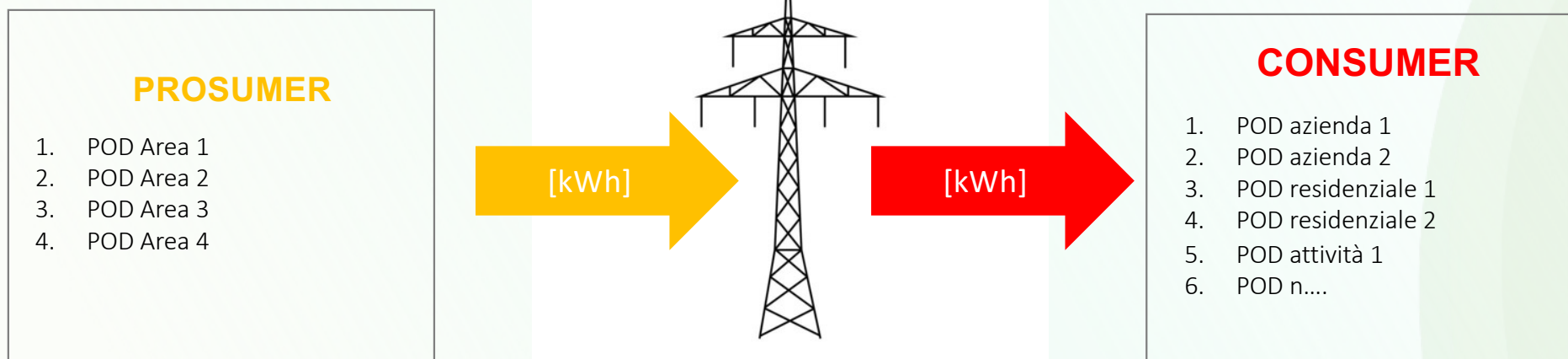
STRUTTURA DELLA CER



TIPOLOGIA DI UTENTI DELLA CER



DEFINIZIONE ENERGIA CONDIVISA



Energia condivisa:

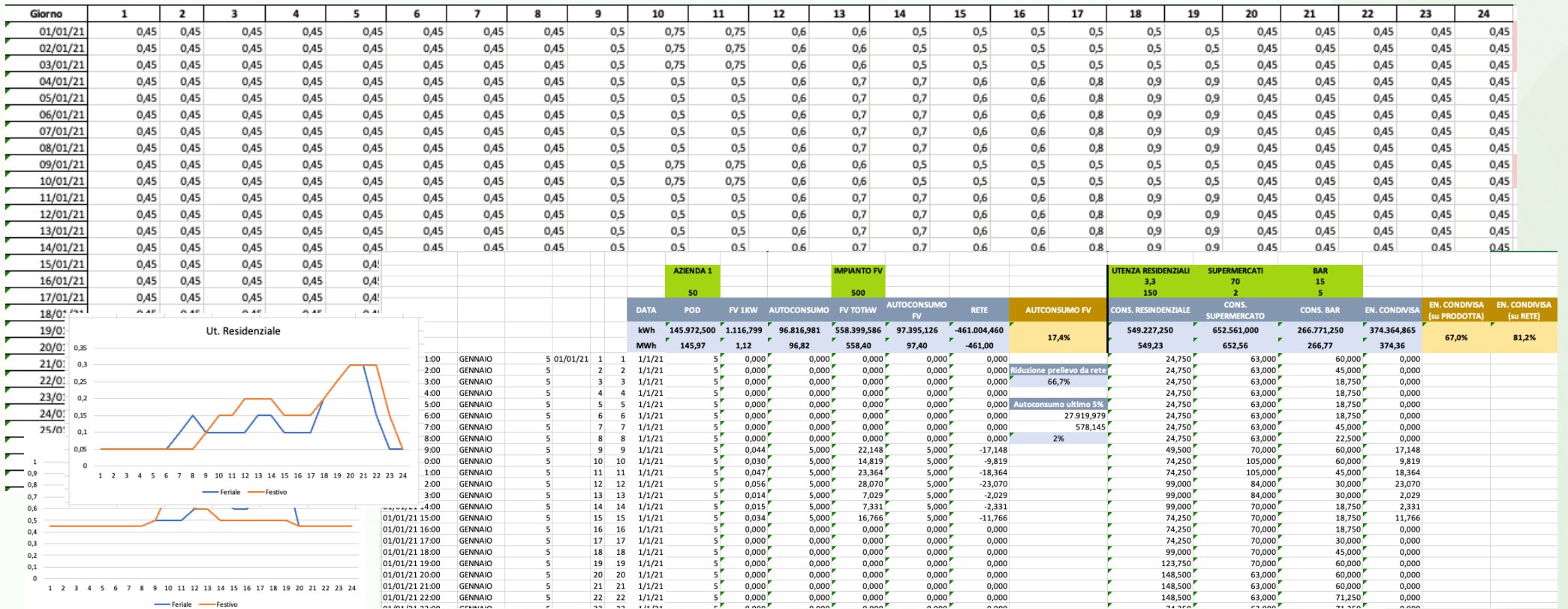
Valore minore tra *Immessata* e *Prelevata*



per ogni ora

ACQUISIZIONE E SIMULAZIONE DATI

PROFILO DI PRODUZIONE E CONSUMO DEI SOGGETTI PARTECIPANTI SONO FONDAMENTALI

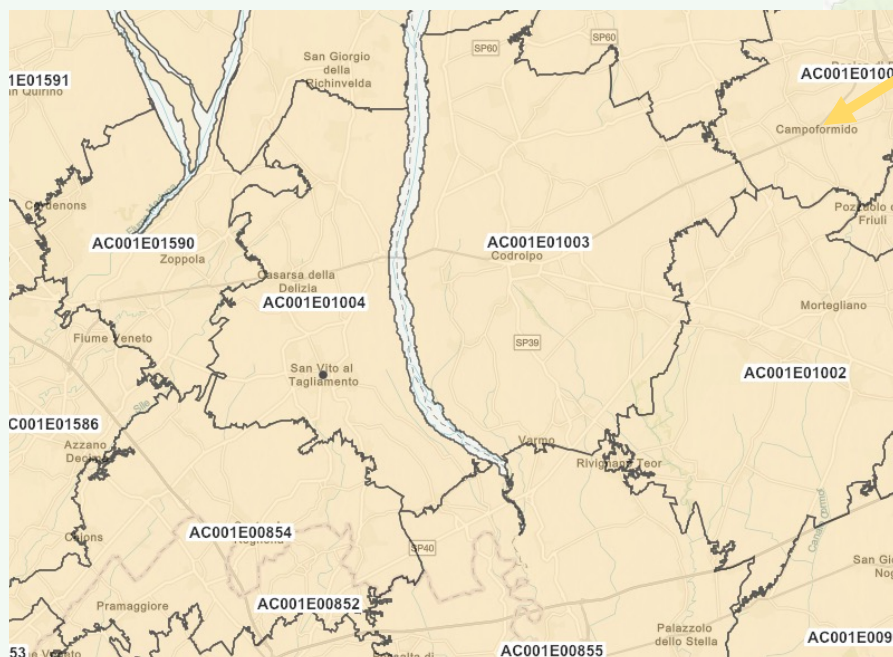


ACQUISIZIONE E SIMULAZIONE DATI

AREALE GEOGRAFICO DI RIFERIMENTO

Mappa delle cabine primarie del GSE

<https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo/mappa-interattiva-delle-cabine-primarie>



IPOSTESI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

ESMPIO TRATTO DA UN CASO REALE

Sito	Sezione	Superficie utile	Moduli	Taglia FV sezione	Taglia FV impianto	Producibilità sezione	Producibilità impianto
		m ²	n.	kW	kW	kWh/anno	kWh/anno
Area 1	1 - E	825	345	148,35	296,70	155.936	304.472
	2 - W	825	345	148,35		148.536	
Area 2	A - piano	640	252	108,36	207,69	113.169	230.423
	B - S	624	231	99,33		117.254	
Area 3	1 - E	198	80	34,40	68,8	34.734	69.881
	2 - W	198	80	34,40		35.147	
Area 4	-	624	230	98,90	98,90	103.289	103.289



AREA 1

Orientamento:

Diretrice S/SW – N/NE.

Superficie disponibile:

Si considera la superficie evidenziata in giallo nell'immagine di fianco.

55m x 30m

Totale - 1650 m²

Copertura suggerita:

Al fine di ottimizzare lo sfruttamento della superficie si suggerisce una copertura composta da due falde orientate sulla direttrice E/SE – W/NW.

Normalmente, per facilitare l'installazione dei moduli fotovoltaici, si preferisce impiegare una copertura in pannelli Monopanel.

Data la disposizione Est-Ovest la produzione risulta ottimizzata con un inclinazione delle falde di 10°.

AREA 1

IDENTIFICAZIONE SPAZI PER IMPIANTI



Si realizzano due falde speculari:

- 1 Orientata a E/SE (azimut -80°):
Per questa falda si ipotizza una produzione equivalente di **1050 h**.
- 2 Orientata a W/NW (azimut 110°):
Per questa falda si ipotizza una produzione equivalente di **1000 h**.

AREA 1

IDENTIFICAZIONE SPAZI PER IMPIANTI



Da una prima stima il numero di moduli installabili sulle superfici precedentemente descritte è complessivamente di **690 moduli**.

Prendendo come potenza di picco del singolo modulo 430 Wp, sulle superfici è **installabile un impianto da 296,70 kWp**.

Si stima una producibilità annua di:

1. Falda E: 155.936 kWh/anno
2. Falda W: 148.536 kWh/anno

Complessivamente **304.472 kWh/anno**

AREA 2

IDENTIFICAZIONE SPAZI PER IMPIANTI



Orientamento:

Direttrice S/SE – N/NW.

Superficie disponibile:

Si considera la superficie evidenziata in giallo nell'immagine di fianco.

42m x 12m + 10m x 12m

Totale - 624 m²

Copertura:

Lamiera ondulata **piana**.

AREA 2

IDENTIFICAZIONE SPAZI PER IMPIANTI



Da una prima stima il numero di moduli installabili sulle superfici precedentemente descritte è complessivamente di **230 moduli**.

Prendendo come potenza di picco del singolo modulo 430 Wp, sulle superfici è **installabile un impianto da 98,90 kWp**.

Si stima una producibilità annua complessiva di **103.289 kWh/anno**

Caso esemplificativo: CER tra 3 aziende

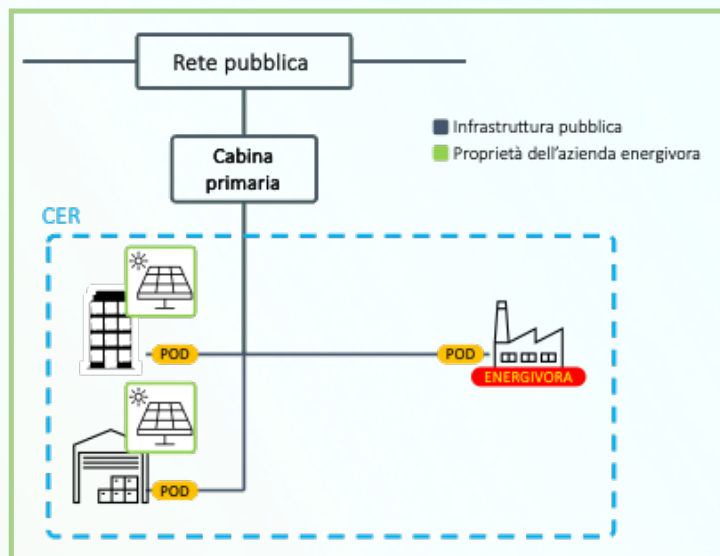
Una realtà energivora, un centro logistico (magazzino) ed una realtà appartenente al settore terziario



USE CASE 1 – CONFIGURAZIONE

RIEPILOGO DATI

CER tra tre aziende appartenenti a tre settori diversi, realizzata tramite finanziamenti diretti del soggetto promotore



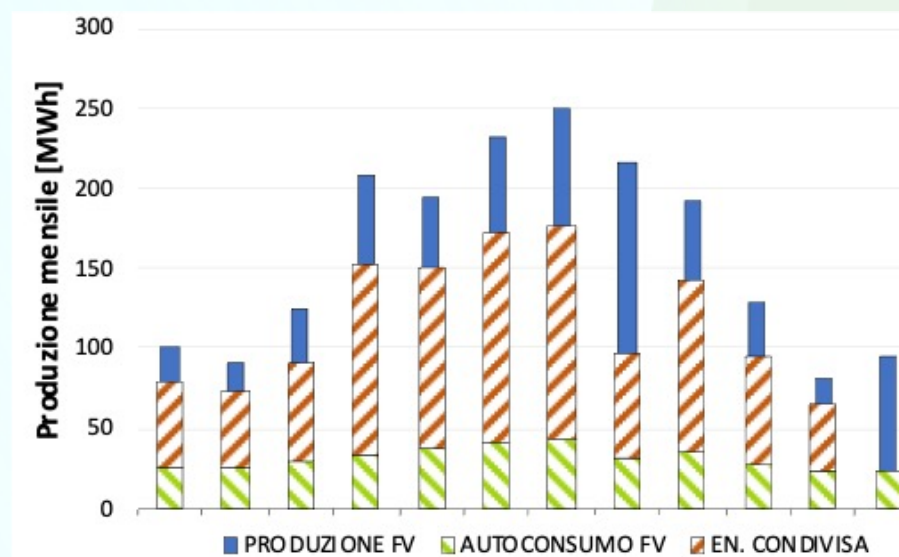
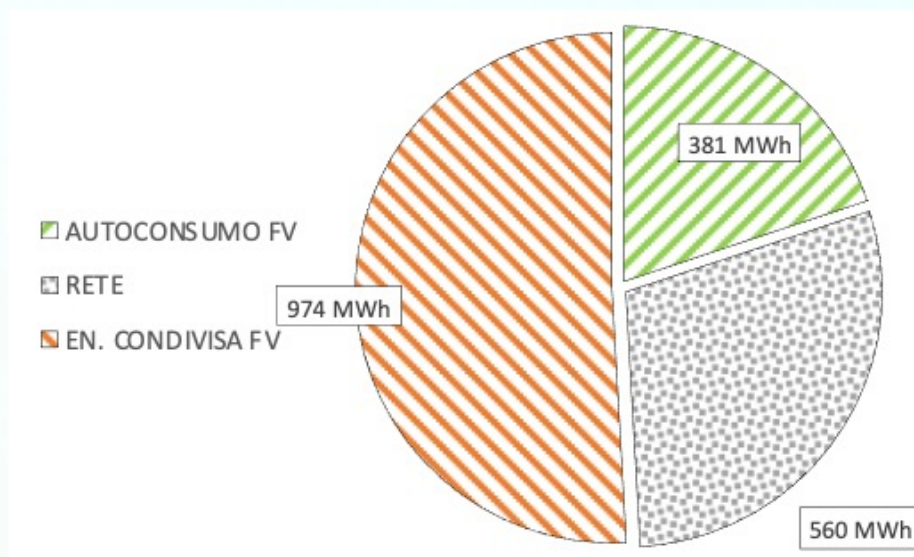
Configurazione	CER
Esempi dei settori a cui il caso è applicabile	Metalmeccanico, Plastica, Artigianale, Trasformazione Alimentare, Concia, Chimica, Logistica, Terziario
Promotore della configurazione	Azienda settore della concia <u>elettrivora</u>
Partecipanti alla configurazione (oltre al soggetto promotore)	2 aziende appartenenti a settori diversi
Finanziamento configurazione	Da parte dell'azienda promotrice

Impianto di produzione di FER	Tipologia:	Fotovoltaico
	Potenza complessiva:	1500 kWp
	N° impianti:	2
	Posizione:	Copertura di 2 aziende su 3 (non la promotrice)
Quota di energia immessa in rete	80% della produzione	
Quota di energia condivisa	60% dell'immessa in rete	

USE CASE 1 – SIMULAZIONE

DATI QUANTITATIVI

Energia prodotta da FV: **1915 MWh**
Energia autoconsumo fisico: **381 MWh**
Energia condivisa: **974 MWh**
Energia immessa in rete: **560 MWh**



USE CASE 1 – SIMULAZIONE

VALORI ECONOMICI

ONERI		
INVESTIMENTO		
Impianto fotovoltaico	€	1.400.000
Costituzione CER	€	50.000
TOTALE	€	1.450.000
GESTIONE		
Impianto fotovoltaico	€/anno	17.300
CER	€/anno	8.000
TOTALE	€/anno	25.300
BENEFICI		
Autoconsumo fisico	€/anno	72.300
Energia immessa in rete	€/anno	153.400
Energia condivisa	€/anno	121.800
TOTALE	€/anno	347.500

Assumptions	
Valore medio energia	100 €/MWh
Valore medio oneri	100 €/MWh
Valore incentivo	Come da bozza decreto

Il valore complessivo generato annualmente tra autoconsumo fisico, energia in rete ed incentivo è di circa 347 k€/anno.

Tempo di ritorno semplice 4,5-5 anni

NB: L'ammontare dell'energia condivisa influenza significativamente il tempo di ritorno

Prima di procedere con la costituzione di una CER, è fondamentale la progettazione della Comunità Energetica Rinnovabile attraverso lo **studio di prefattibilità** per avere una valutazione preliminare tecnico-economica-energetica della Comunità che si vuole creare.

Per procedere con le fasi esecutive bisogna prima approfondire:

- 1. Struttura finanziaria**
- 2. Politica di distribuzione dei benefici**



COMUNITÀ
ENERGETICHE
RINNOVABILI

GRAZIE

dintec@dintec.it

Nell'ordine di esposizione:

[Linkedin: Alessandro Vezzil](#) (alessandro.vezzil@soincompany.com)

[Linkedin: Daniele Florean](#)



UNIONCAMERE



DINTEC
CONSORZIO PER L'INNOVAZIONE
TECNOLOGICA

