

Progetto energia elettrica a Granara

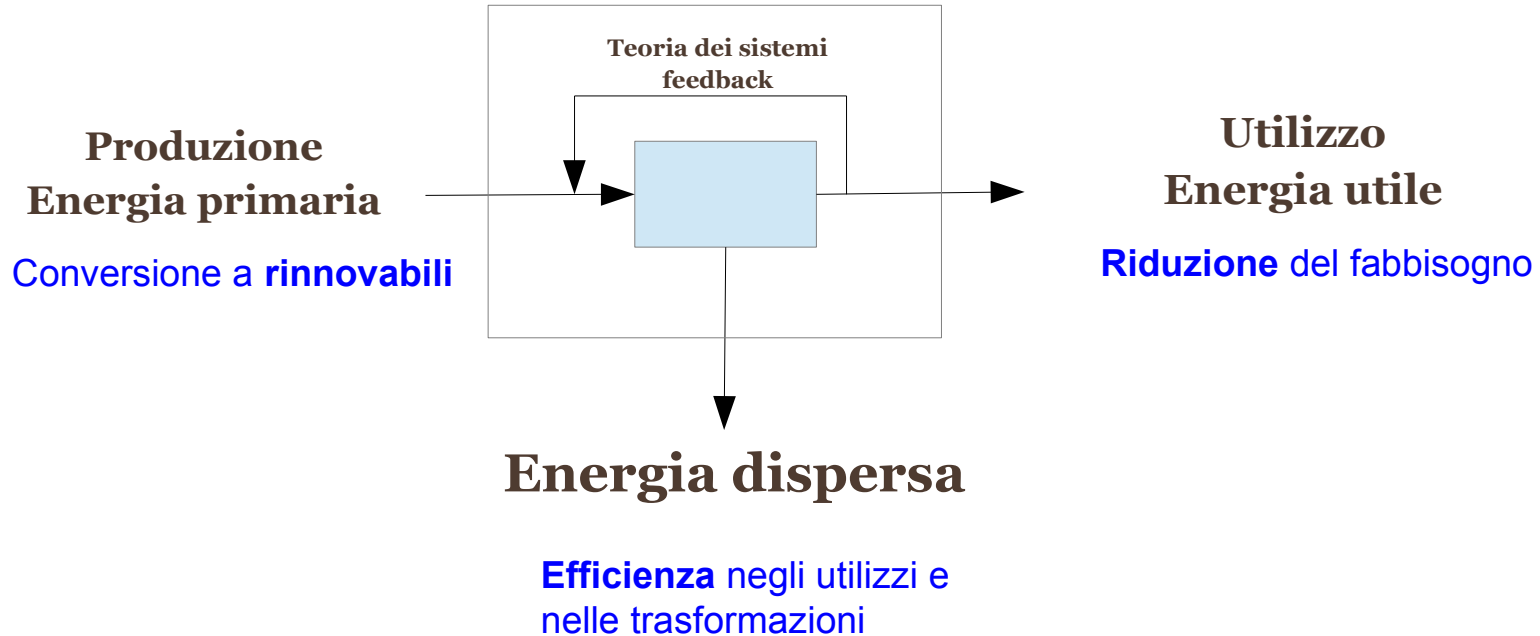
Acqua Energia Rifiuti

Energia

**Termico
Elettrico
Trasporti**

Energia

Le tre facce del sistema



Progetto energia elettrica: inizio



Obiettivo: coprire il fabbisogno elettrico del villaggio con le fonti rinnovabili.

Il progetto iniziale (2007) prevedeva:

- **vari piccoli impianti fotovoltaici** sui tetti degli edifici (1-3kw ciascuno)
- **un mini-eolico** (circa 20kw), previa misurazione del vento



La scelta di realizzare tanti piccoli impianti nel solare e uno solo medio nell'eolico era determinata essenzialmente dal fattore di scala (modularità del fv, produzione esponenziale eolica sul diametro di pala e sul vento), oltre che da considerazioni di impatto ambientale

Progetto energia elettrica: inizio



Impianti **connessi in rete (grid-connected)**

utilizzano la rete elettrica come un accumulatore virtuale, in modo da ottimizzare attraverso l'interconnessione l'uso delle fonti rinnovabili.

I sistemi grid connected a confronto con i sistemi **isolati** che necessitano di accumulo in **batterie**:

- meglio per l'ambiente: non necessita di smaltimento e di accumulo locale, l'accumulo su grande scala diventa più efficiente con la generazione distribuita
- efficiente: le perdite per il trasporto di energia sono molto minori
- la potenza disponibile è maggiore
- economicamente sostenibile: con lo **scambio sul posto** e gli incentivi sulla produzione (**conto energia**) gli impianti si possono ripagare in 7-10 anni su 25 anni di produzione.



Generazione elettrica distribuita



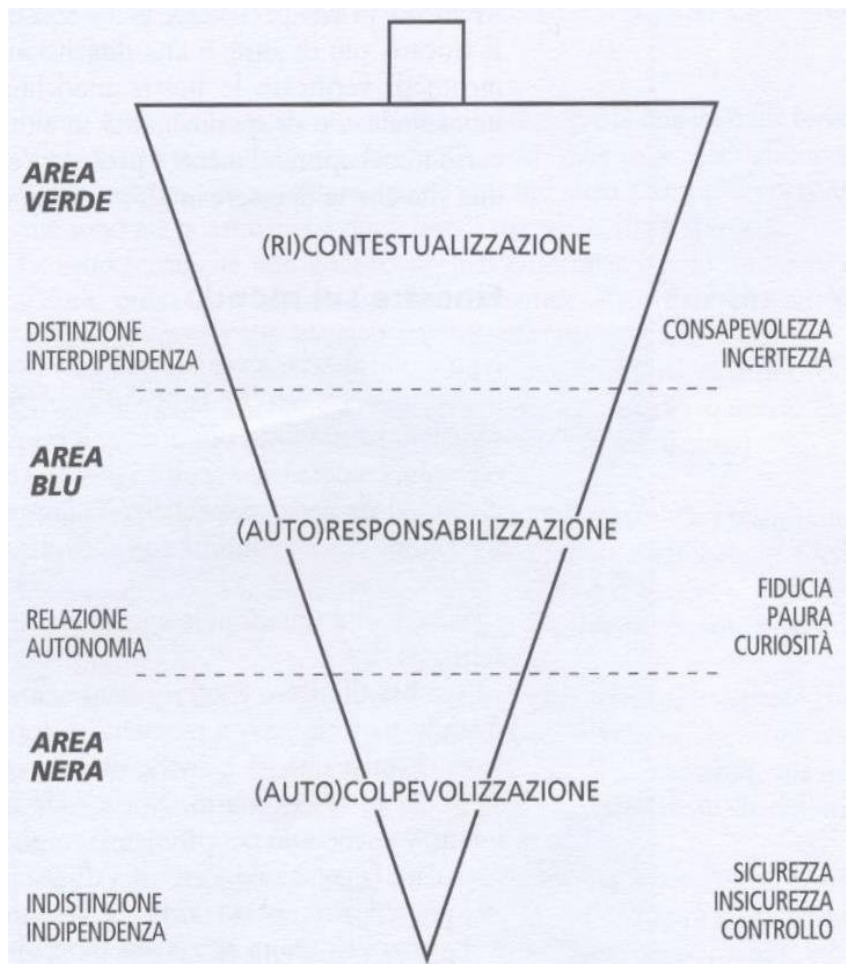
Sistema elettrico italiano a 380 kV

Produzione-consumo:
Da “uno-molti” a “molti-molti”
Analogia con internet

- Minori dispersioni nel trasporto
- Consapevolezza energetica diffusa
- Decentralizzazione delle scelte e del controllo
- Necessità rete intelligente (smart grid)



Generazione elettrica distribuita



da "Dilemmi e diletti del gioco" (E. Euli)

Analogie concettuali...

Dal concetto di autosufficienza
autonomia energetica

Al concetto di interdipendenza
(connessione in rete,..)
responsabilità energetica
(ad esempio sovrapproduzione nel caso
di luoghi con risorse maggiori).
Energia come internet, produzione e consumo
distribuiti,..

L'idea della democrazia energetica attraverso la interconnessione/generazione e consumo distribuiti (La terza rivoluzione industriale, Jeremy Rifkin), come metafora del passaggio (evolutivo nell'ottica nonviolenta) tra autonomia e interdipendenza.

Progetto energia elettrica: come è andata



14,1kw officina FV



1,02kw casa E



1,08kw casa comune



1,6kw casa giomonica



1,645kw casa javiermica



2,88kw granaio

6 impianti fotovoltaici allacciati	27455	kwh produzione annua
9 utenze allacciate	12958	kwh consumo annuo
surplus energetico del villaggio	14497	Kwh annui
	8118	kg CO2 sottratte

Con l'allaccio di 6 impianti fotovoltaici (22kw di potenza, 27.000 kwh di produzione) abbiamo raggiunto l'obiettivo della plussufficienza!

Progetto energia elettrica: come è andata

Abbiamo iniziato con 2 piccoli impianti solari fv sul tetto in conto energia (2008). Poi è iniziata la misurazione del vento per valutare la fattibilità del minieolico (20kw) e abbiamo installato l'impianto fotovoltaico al granaio (2009).

Dopo il primo anno di analisi i calcoli non rendevano economicamente conveniente installare l'impianto eolico per cui abbiamo aspettato l'evoluzione delle tecnologie eoliche e abbiamo continuato la raccolta dati.

Il tempo di ritorno dell'investimento iniziale di una turbina da 20kw rimane a 14 anni, pari alla durata dell'incentivo e con costi e oneri di manutenzione molto elevati.

La necessità di realizzare un impianto almeno di 20kw per il fattore di scala di produzione ed economico ci ha sconsigliato di realizzare man mano piccoli impianti eolici con varie risorse, mentre è stato possibile con il fotovoltaico.



Nel frattempo lo sviluppo economico del fotovoltaico e i primi ritorni economici ci hanno permesso di ipotizzare un impianto fotovoltaico che ripagasse anche la costruzione della neo-officina, l'officina fotovoltaica, insieme a altri due impianti su tetto da 2kw.



Boom fotovoltaico in Italia



13/4/2013:

Numero Impianti: 512.546

Potenza (kW): 17.328.729

Da 0 a 17GW in 6 anni

(quanto 17 centrali nucleari)

500.000 impianti

90% piccoli impianti

Lo sviluppo economico del fotovoltaico con Scambio sul Posto e Conto energia in Italia (e nel Mondo). Esempio reale:

2007: pannelli 3,3 €/Wp impianto 6 €/Wp
(con incentivi 0,4 €/kwh ritorno economico circa 10 anni)

2013: pannelli 0,78 €/Wp impianto 2,5 €/Wp
(**senza incentivi**, con scambio sul posto e detrazione fiscale ritorno economico circa 10 anni)

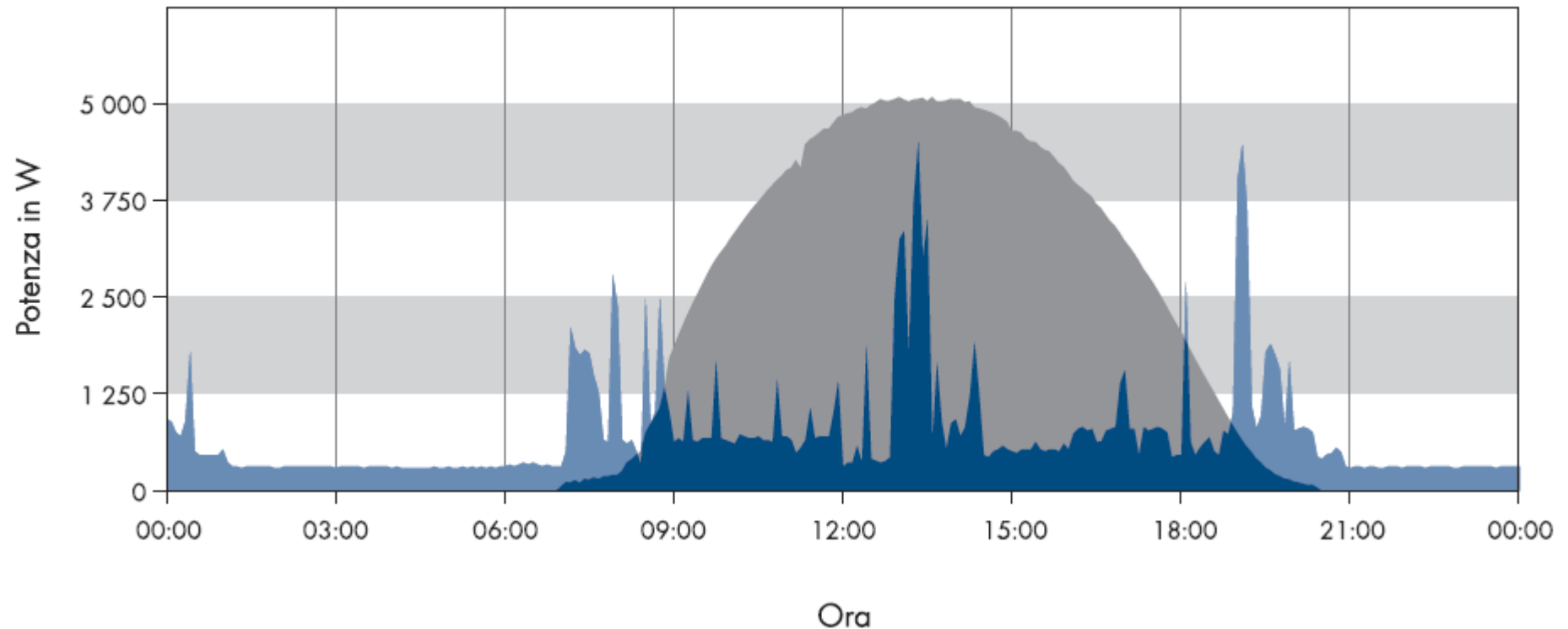
Il fotovoltaico è già in grid-parity (si ripaga con costo di vendita energia a 0,2 €/kwh)
Non è ancora in generation parity (costo delle centrali di produzione 0,09 €/kwh)

Progetto energia elettrica: evoluzione



- aumentare la consapevolezza sui consumi per fare risparmio energetico
- aiutare l'inseguimento tra produzione e consumo

Per fare questo è necessario avere i dati dei consumi e produzioni istantanei e renderli disponibili a tutto il villaggio. Inoltre possono essere installati automatismi (come interruttori controllati) in grado di sfruttare l'energia quando è maggiormente a disposizione. Come esempio classico la ricarica dei veicoli elettrici (una stazione di ricarica veloce potrà essere nell'officinafv) può essere regolata dal surplus di produzione.



Questo potrà portare in futuro ad una appropriazione della rete elettrica di granara, che ora è di enel, e anche ad una autonomia in interconnessione, come nei casi di blackout o di discontinuità elettriche.

Progetto energia elettrica: evoluzione



- **Consumo, kwh annui**: inizialmente abbiamo ragionato sull'equilibrare il consumo elettrico alla produzione da energie rinnovabili (fotovoltaico). Considerando sempre la media annua, la produzione da fv dovrebbe però essere maggiore del consumo perchè dovrebbe includere non solo i consumi diretti ma anche i consumi indiretti (ciò che noi usiamo) e inoltre dovrebbe anche compensare gli altri usi di energia da fonti fossili (tipicamente trasporto, macchinari a benzina e uso del gas per cucina o riscaldamento). Il calcolo è molto complesso anche perchè dovremmo definire un soggetto ma vale il ragionamento di tenere un surplus per coprire gli squilibri nella via della transizione.
- **Picco, kw richiesta momentanea** : con la trasformazione della produzione energetica elettrica che sta avvenendo (autoproduttori da energia rinnovabile connessi in rete) si sono finalmente scoperte due cose note:
 - produrre al 100% con rinnovabili si può e in tempi non lunghi (già ora molti luoghi lo fanno e molte nazioni hanno un contributo delle rinnovabili maggioritario)
 - per inseguire la domanda di consumo ci vuole un cambio di paradigma (da generazione centralizzata e consumatori passivi a generazione distribuita e consumatori attivi e consapevoli della non programmabilità di molte fonti rinnovabili come sole e vento)

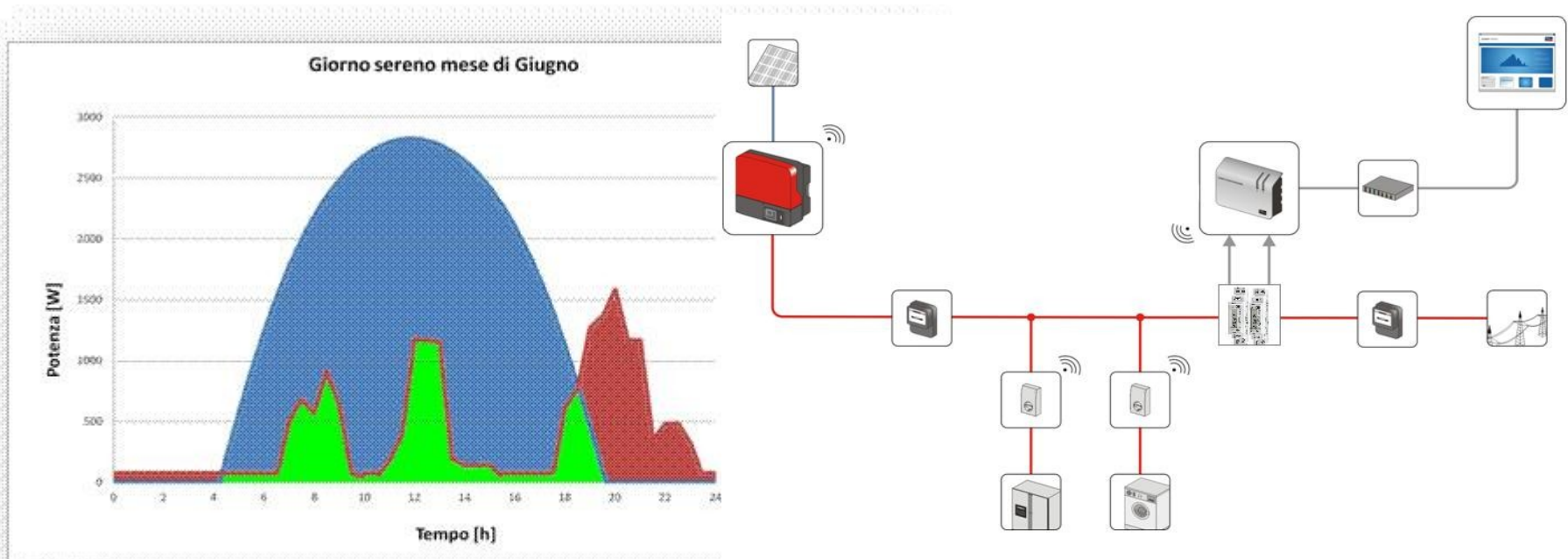


L'inseguimento della domanda di consumo riguarda il picco, cioè la somma di tutte le potenze richieste in quel momento che deve essere coperto dal picco di produzione, cioè la somma di tutte le produzioni in quel momento.

Progetto energia elettrica: evoluzione



- Ottenere tutti i dati di produzione e consumo di tutto il villaggio e poterli visualizzare anche uniti in una curva di produzione-consumo per fare scelte consapevoli
- Per Orientare i consumi verso i momenti di sovrapproduzione
- Per Automatizzare alcuni consumi con prese comandate

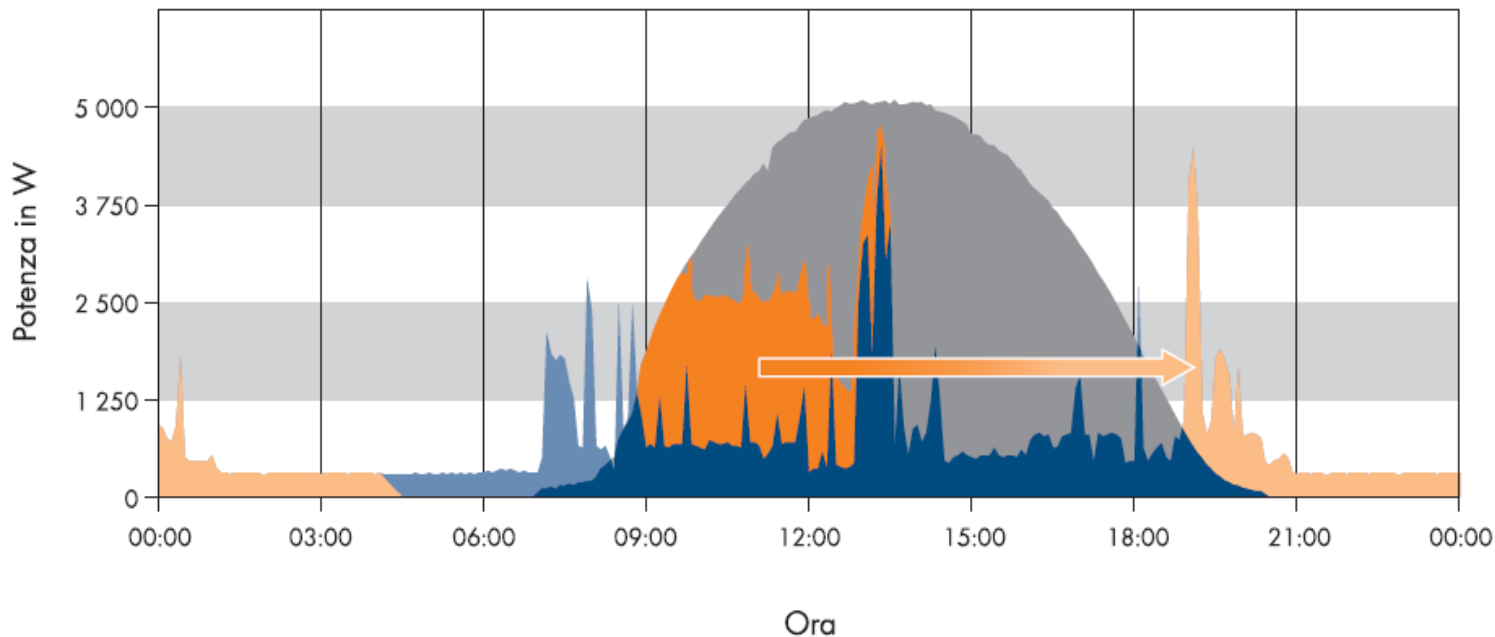


Nel nostro caso la produzione è solo fotovoltaica e l'utilizzo abitativo è prevalentemente serale, mentre l'utilizzo industriale-commerciale è prevalentemente giornaliero. Inoltre gli allacci attuali sono 27kw sommati (9 allacci da 3kw) mentre la produzione è di 22kw. C'è bisogno quindi di un grosso scambio di elettroni con la valle e la pianura per poter far funzionare l'interconnessione e l'accumulo in rete con tutti i suoi vantaggi ambientali ed economici. Questo scambio però ha dei limiti e la responsabilità ambientale (e in futuro anche quella economica e di disponibilità dei picchi) ci impone di fare il cambio di paradigma, quindi essere consapevoli della differenza tra produzione e consumo in un dato momento, insomma l'inseguimento produzione-consumo è anche affare nostro. Aumentare i picchi sia di richiesta contrattuale, sia soprattutto di richiesta effettiva massima ha un costo sia di aumento di produzione sia di adeguamento della rete.



Smart Village:

- **Accumulo per Black-out e spostamento su consumi serali.** Una evoluzione potrà quindi essere l'ottimizzazione dell'inseguimento consumo-produzione per risparmio e responsabilità con un accumulo o più accumuli in grado di sopperire a mancanze di corrente e per spostare la sovrapproduzione giornaliera sulla richiesta serale



- **Ricarica veicoli elettrici.** La funzione di accumulo può essere associata alla ricarica dei veicoli elettrici
- **Gestione paritaria del bilanciamento.** Potranno essere implementati accordi migliorativi con il gestore di rete (Enel) assumendosi la responsabilità del bilanciamento (equilibrio produzione-consumo) fino alla gestione completa del villaggio in autonomia - interdipendenza

Domande / dilemmi /stimoli

- autosufficienza o interdipendenza
- decentramento o concentrazione. (Fattore di scala come limite)
- risparmio o efficienza, diminuire o efficientare