

**ANIE**  
Rinnovabili



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



# ANIE Rinnovabili



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



## ***SOLAR THERMO ELECTRIC POWER WHERE AND WHEN YOU NEED***

WORLDWIDE PATENTED

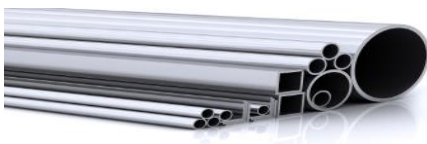


## Descrizione della Tecnologia

STEM® è una innovativa tecnologia CSP brevettata dalla Magaldi che consiste nel concentrare la radiazione solare, catturata da un campo di eliostati, su un riflettore centrale dotato di specchi che rinviano e concentrano ulteriormente i raggi luminosi su un ricevitore posizionato a livello del suolo.

Il ricevitore è costituito da un letto di sabbia fluidizzata in grado di accumulare l'energia termica e trasferirla al vapore per la conversione in elettricità quando serve e nella quantità che serve secondo il fabbisogno delle utenze connesse.

STEM® è composto essenzialmente da materiali ecocompatibili come acciaio, vetro e sabbia, senza impiego di olio diatermico o sali fusi.





## Sviluppo del Progetto

Il progetto nasce nel 2010 in collaborazione con il CNR e l'università degli Studi di Napoli e si concretizza nel 2012 con la realizzazione del primo prototipo da 100 kW termici nell'area sperimentale della Magaldi sita a Buccino (SA) su cui sono state condotte campagne di prova per oltre 2.000 ore di funzionamento per la validazione della tecnologia.

Sulla base dei risultati ottenuti è stato progettato il primo modulo su scala industriale da 2 MW termici all'interno della centrale termoelettrica di S. Filippo del Mela (ME) di proprietà A2A i cui montaggi sono stati completati a maggio 2016.

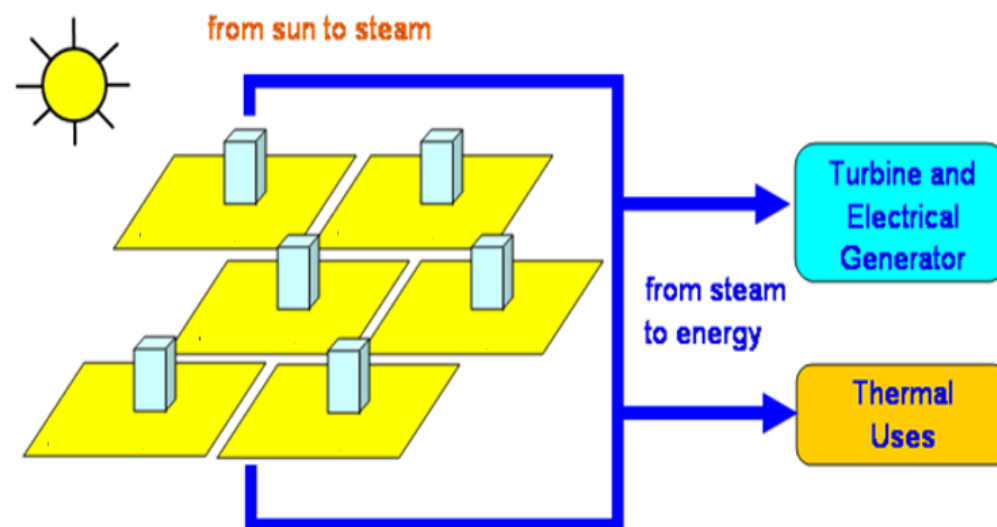


## Principi di Base

Il sistema è costituito da un multiplo di moduli base, ognuno di potenza nominale pari a 2 MW termici, che possono essere combinati ed interconnessi tra loro fino al raggiungimento della portata di vapore richiesta per la generazione di elettricità e di calore nel caso di applicazione cogenerativa.

Il modulo base è costituito essenzialmente di tre parti:

- Il campo eliostati;
- Il riflettore secondario;
- Il ricevitore.

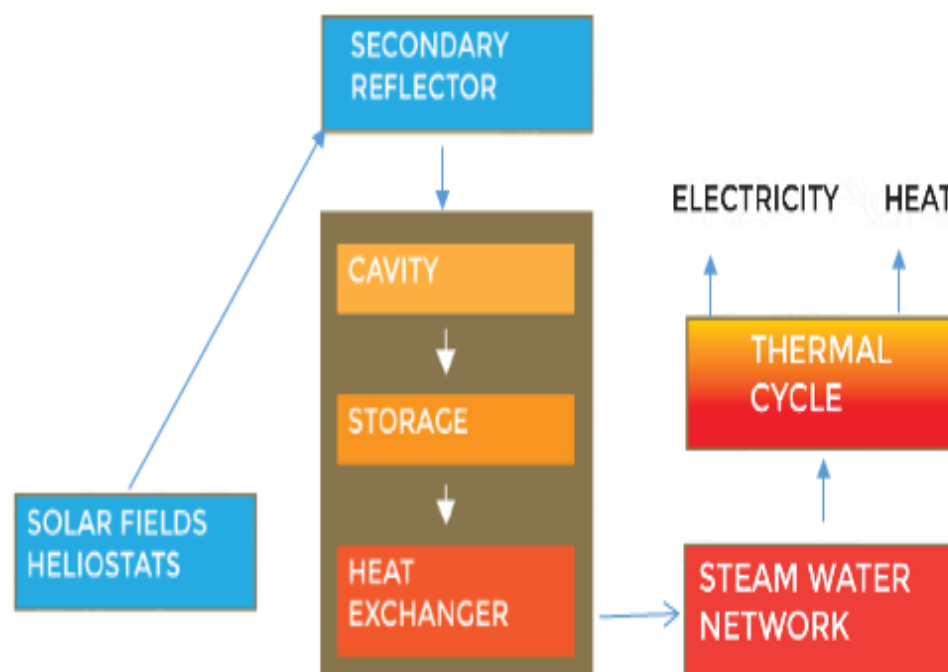


## Funzionamento

La radiazione solare catturata dagli eliostati viene convogliata sul riflettore secondario da cui viene ulteriormente focalizzata nel ricevitore posto in basso.

Il calore assorbito dal ricevitore viene in parte accumulato nella sabbia e in parte trasferito agli scambiatori per la produzione di vapore surriscaldato.

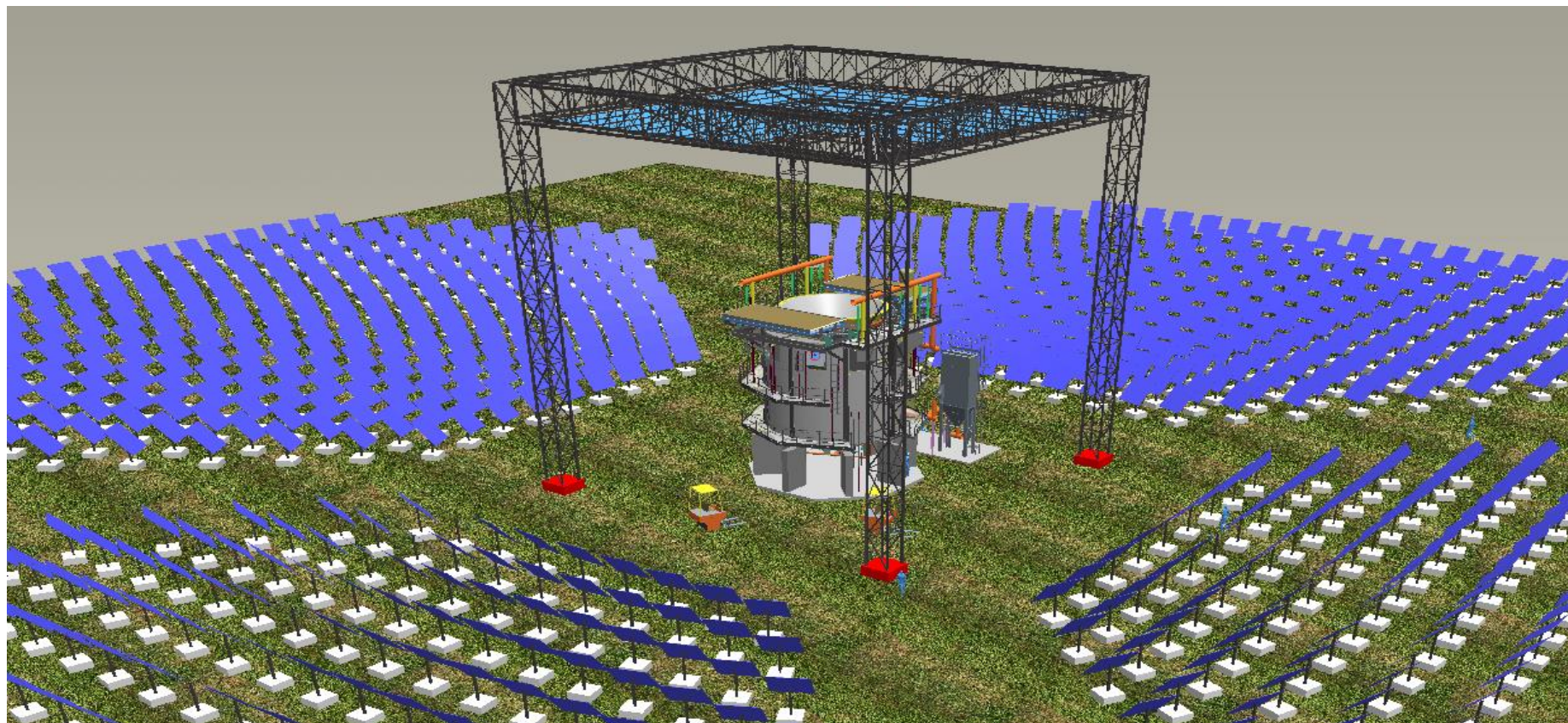
In assenza di sole, di notte o con cielo nuvoloso, il sistema è in grado di continuare a generare il vapore sfruttando l'accumulo termico della sabbia.





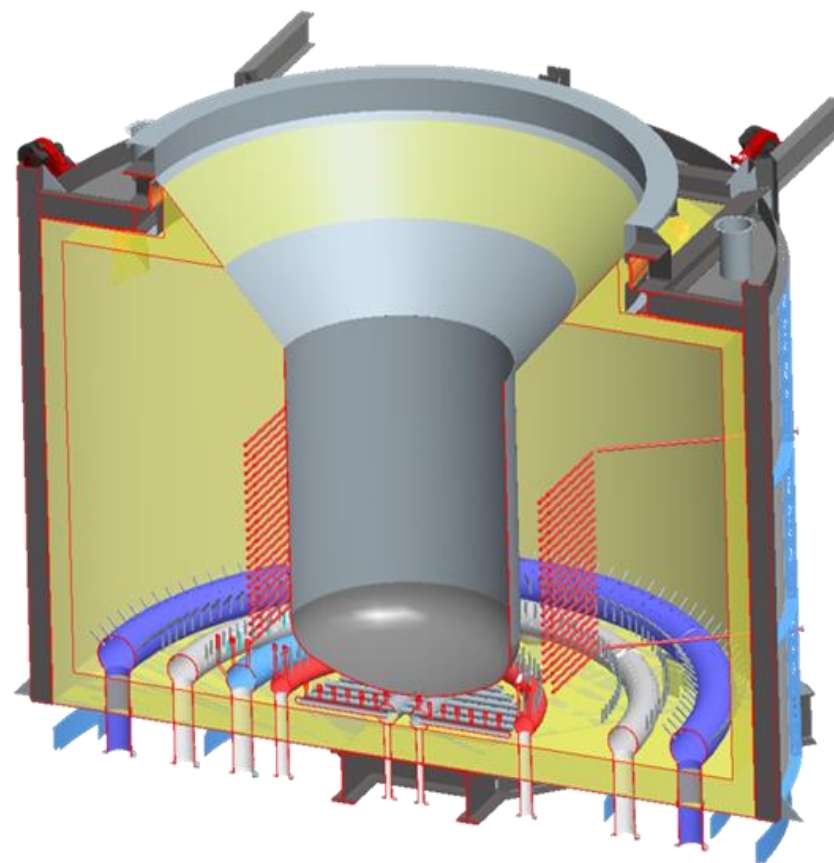
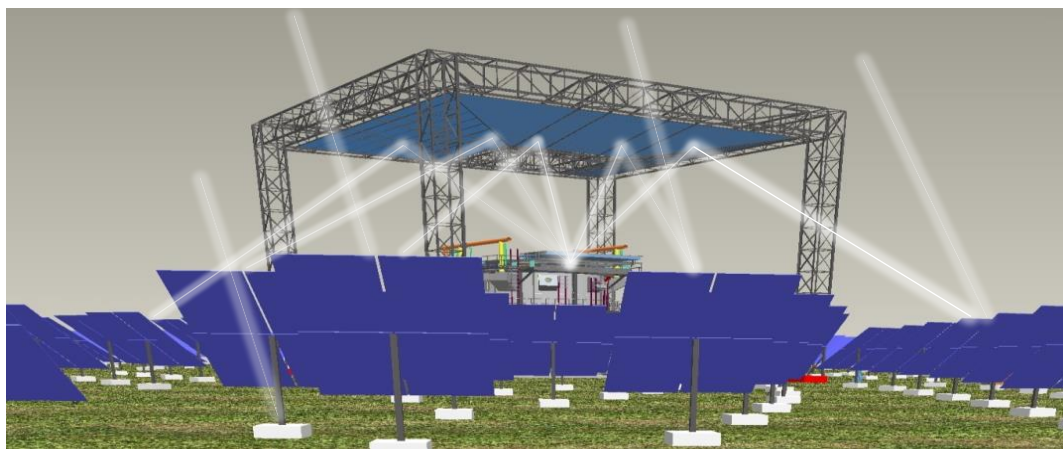


## Assieme Modulo Base





## Componenti Principali: Eliostati, Beam-down e Ricevitore







## Caratteristiche e Vantaggi

**Affidabilità** = La semplicità del processo e la configurazione modulare dell'impianto consentono allo STEM® un vantaggio competitivo rispetto alle altre tecnologie CSP: anche se un modulo è fuori servizio per manutenzione gli altri moduli continuano la produzione di vapore garantendo la continuità di esercizio dell'impianto.

**Ecocompatibilità** = La tecnologia STEM® impiega materiali intrinsecamente compatibili con l'ambiente quali vetro, acciaio e sabbia. Non sono utilizzati materiali inquinanti come l'olio diatermico o sali fusi per la produzione e l'accumulo dell'energia termica.

**Flessibilità** = La capacità di accumulare l'energia termica all'interno della sabbia consente di dispacciare l'energia necessaria in base all'effettiva domanda richiesta.

**Modularità** = I moduli di base possono essere combinati insieme per fornire energia elettrica o vapore secondo la potenza richiesta.

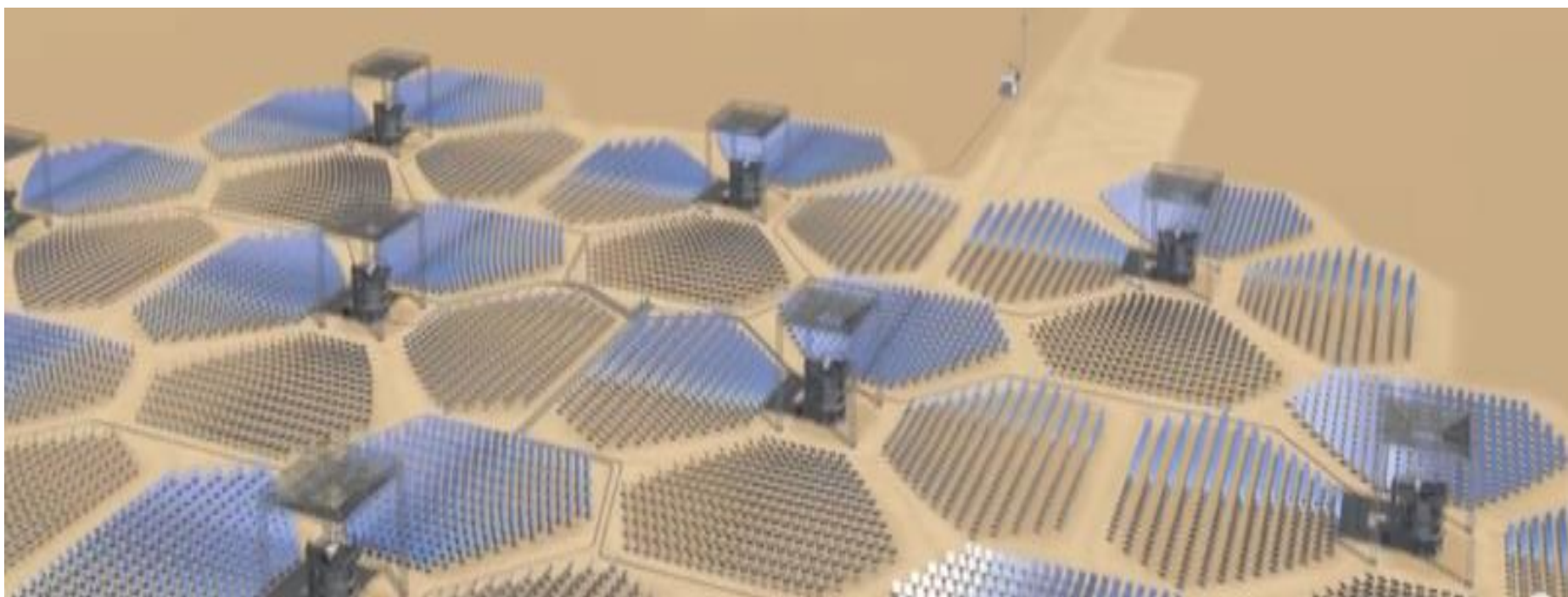
**Ibridizzazione** = La peculiarità del ricevitore consente di impiegare combustibili gassosi meno pregiati al suo interno per continuare la produzione di vapore anche in assenza della radiazione solare.

**Cogenerazione** = L'accumulo termico ad elevata temperatura può consentire applicazioni cogenerative in vari settori industriali quali impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, dissalazione acqua, coltivazione in serre.



## Impianto Tipico 10 Moduli

Un impianto tipico STEM<sup>®</sup> può essere costituito da 10 moduli interconnessi tra di loro. Per tale impianto viene impiegata una superficie riflettente complessiva di 55.000m<sup>2</sup> distribuita su un'area di 25 ettari per una produzione di 21,5 MW termici.





## Impieghi

La tecnologia STEM<sup>®</sup> è orientata alla copertura del fabbisogno energetico di piccoli contesti industriali e residenziali in zone isolate, non collegate alla rete elettrica, in aree ad elevata insolazione.

L'impiego di un adeguato numero di moduli consente il funzionamento dell'impianto per un periodo prolungato rispetto alle ore giornaliere di insolazione, requisito fondamentale per i sistemi che operano in condizioni isolate dalla rete elettrica.

Il sistema eroga essenzialmente vapore per la produzione di energia elettrica, ma è possibile anche l'esercizio in cogenerazione per l'alimentazione di processi di climatizzazione e dissalazione in aree costiere.

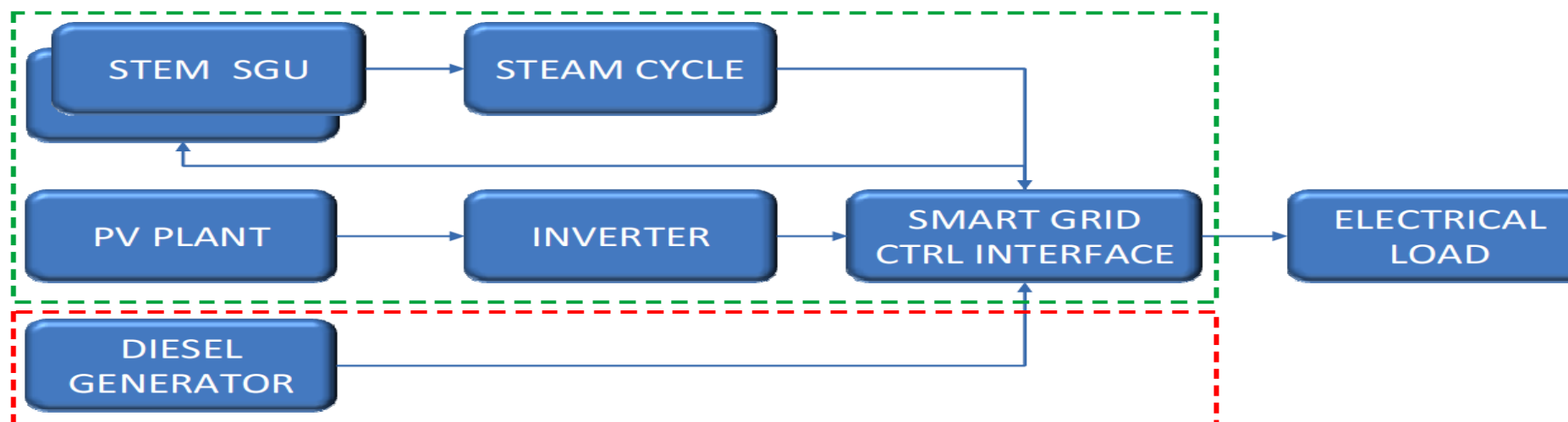
L'impiego di fonti localizzate di energia evita inoltre la realizzazione di grandi reti di distribuzione per raggiungere siti isolati, riducendo in tal modo i costi e l'impatto sul territorio.



## Integrazione con PV e Diesel

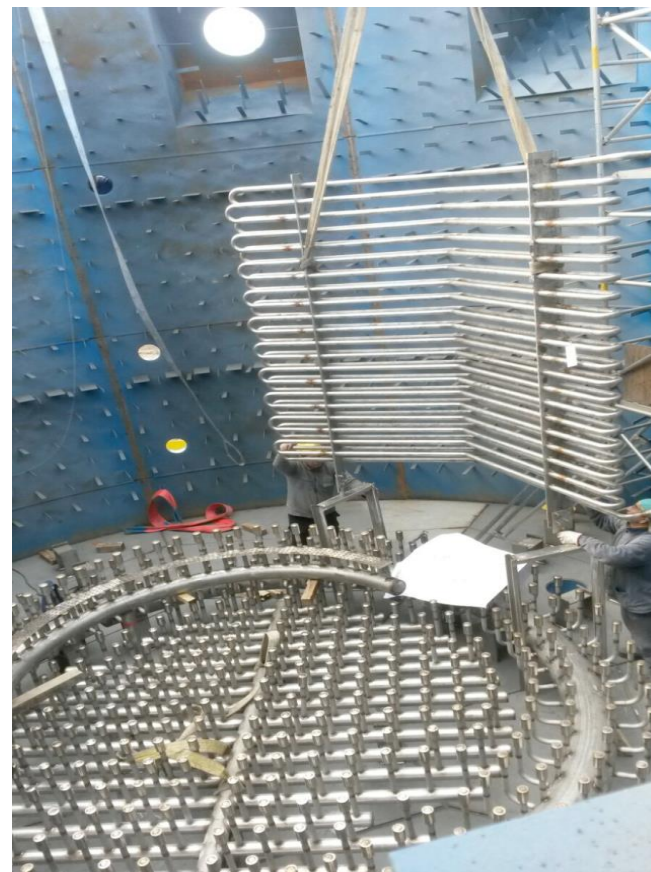
Al fine di privilegiare la capacità di accumulo energetico del sistema, l'impianto STEM<sup>®</sup> può essere integrato con un impianto fotovoltaico dedicato a sostenere il consumo degli ausiliari durante le ore di insolazione.

L'impianto STEM<sup>®</sup> può essere altresì integrato con altre fonti energetiche, come un generatore diesel, per garantire un funzionamento continuo per 24h al giorno per tutto l'anno in assenza dell'energia termica solare.





## San Filippo del Mela (ME) – CTE A2A

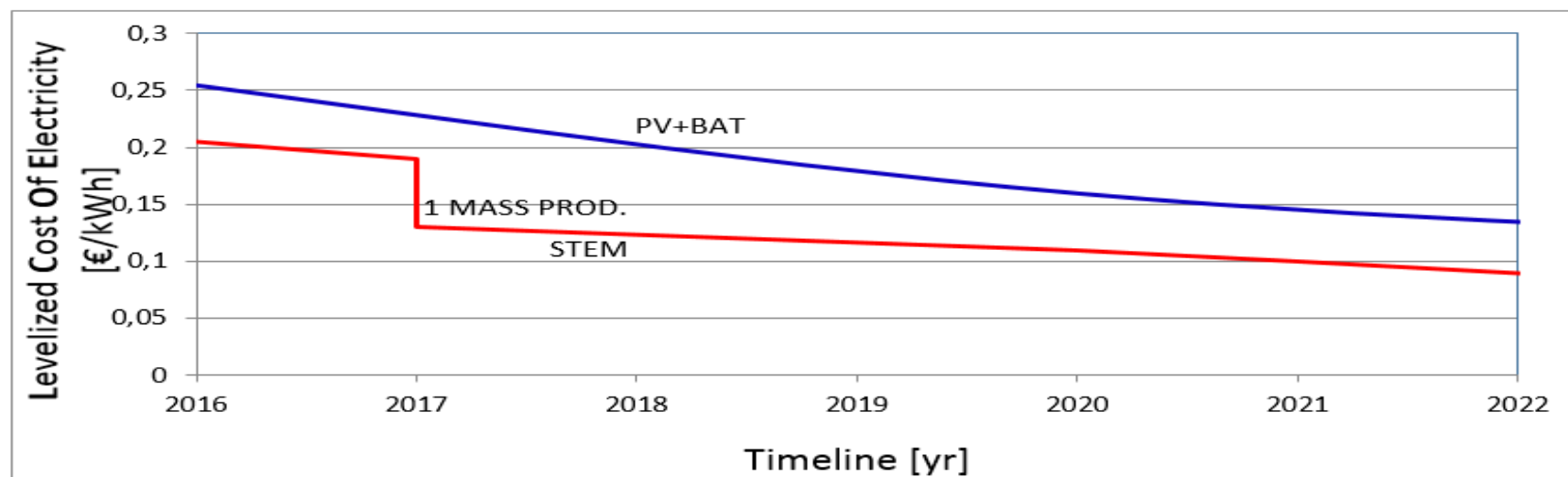




## Sviluppi

Il sistema STEM<sup>®</sup> confrontato con un impianto fotovoltaico provvisto di batterie risulta essere economicamente più vantaggioso, presentando inoltre un'attesa di vita utile superiore senza oneri di smaltimento dei materiali alla fine del ciclo.

Studi di settore evidenziano che tale vantaggio economico sarà mantenuto anche in futuro grazie alla riduzione dei costi della tecnologia STEM<sup>®</sup> previsti per la produzione su larga scala e ai miglioramenti tecnologici in fase di sperimentazione per l'incremento dell'efficienza energetica.





FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



## **Contatti:**

ANIE Rinnovabili  
Viale Lancetti, 43 – 20158 Milano

Segreteria  
tel. 02 3264 666  
[rinnovabili@anie.it](mailto:rinnovabili@anie.it)

[www.anierinnovabili.it](http://www.anierinnovabili.it)  
[www.anie.it](http://www.anie.it)

## **Come associarsi:**

On line alla pagina «Associarsi» di  
[www.anierinnovabili.it/associarsi](http://www.anierinnovabili.it/associarsi)

Inviando una mail all'indirizzo:  
[associati@anie.it](mailto:associati@anie.it)

Contattando l'Area Sviluppo Associativo  
**02 3264 814**