



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
DG SEC



Progetto co-finanziato dall'Unione
Europea



Programma Operativo Interregionale
ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO
2007 - 2013

Una scelta illuminata

L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI AEROPORTI OBIETTIVO CONVERGENZA

Roma, 8 luglio 2015

Studio di fattibilità per l'individuazione delle opportunità di intervento per la produzione di energia da fonti rinnovabili presso gli aeroporti di Pantelleria e Lampedusa

Prof. Ing. Paolo Oliaro

Advanced Engineering srl

Via Monte Bianco 34, 20149 Milano - Tel +39 0245473703 - Fax +39 0245473704 - e-mail: paolo.oliaro@advancedengineering.it

In collaborazione con:



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Roma

advanced
engineering

Studio Ing. Oliaro Paolo



Lampedusa



Pantelleria

1. Premessa e scopo dello Studio
2. Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica
3. Analisi del contesto ambientale e dei vincoli
4. Valutazione tecnica delle diverse tecnologie
5. Valutazione tecnico-economica degli impianti
6. Iter procedurale e finanziamenti ottenibili

Premessa e scopo dello studio

- Lo Studio di fattibilità ha come oggetto l'analisi delle diverse tecnologie di *produzione di energia da fonte rinnovabile* e della loro applicabilità ai siti aeroportuali di Lampedusa e Pantelleria.
- Lo scopo finale di tale Studio è determinare la fattibilità di un impianto che permetta di raggiungere *l'autosufficienza energetica degli aeroporti in oggetto*.
- A questo scopo sono stati valutati i consumi energetici attuali e determinati i futuri profili d'uso energetico così come il contesto ambientale ed antropico ed i relativi vincoli, così da fornire delle *valutazioni precise e calate nella realtà dei due siti*.

Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

Attraverso l'analisi della documentazione fornita e dei dati rilevati in campo durante i sopralluoghi, è stato possibile **ricostruire il comportamento energetico attuale** delle due aerostazioni e fornire un'ipotesi di profilo di consumo per il futuro.

Sono state utilizzate **due distinte metodologie**:

- un **metodo di calcolo in regime stazionario** (norme tecniche UNI TS 11300 tarate sul reale profilo di funzionamento dell'edificio)
- un **metodo di calcolo in regime dinamico** che simula il comportamento termodinamico del sistema edificio-impianto su base oraria (software di calcolo Energy Plus)

Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

Come primo dato è stato necessario rilevare le **caratteristiche e il numero di apparecchiature installate** in ciascun sito:

LAMPEDUSA

Localizzazione	Descrizione	Potenza W	N. apparecchi	Potenza installata totale W	Descrizione	Potenza [W]	N. apparecchi	Potenza installata totale [W]
Aerostazione	Monitor	200	15	3000	UTA 1 arrivi	22500	1	22500
	Pc completi	250	30	7500	UTA 2 interrato	52000	1	52000
	Cartelli LED	40	15	600	UTA 3 uffici	3000	1	3000
	Lampada a sospensione	150	56	8400	UTA 4 partenze	33000	1	33000
	Lampada controsoffitto 2x18	36	453	16308	Gruppo frigorifero	122000	2	244000
	Lampada controsoffitto 4x14	56	81	4536	rooftop ex stazione	40000	1	40000
	Neon 2x58	116	49	5684	fan coil uffici	50	30	1500
	Neon pensiline esterne	58	34	1972	altri split	3500	4	14000
	Illuminazione parcheggio	100	90	9000	pompa di circolazione	5200	1	5200
	Torri faro	4500	4	18000	pompa di circolazione	13000	1	13000
	Distributori caffè	600	3	1800	pompa di circolazione	1100	1	1100
	Gruppo frigo idronico	61500	1	61500	nastri trasportatori	1100	8	8800
	Recuperatore su ventilazione	3900	2	7800	nastri trasportatori	370	2	740
	Recuperatore su ventilazione	7300	2	14600	nastri trasportatori	100	22	2200
	Rooftop	19400	1	19400	luci arrivi/partenza 2x28	56	55	3080
	Rooftop	30300	1	30300	luci arrivi/partenze 2x35	70	29	2030
	Rooftop	34200	1	34200	luci sospensione	70	20	1400
	Rooftop	15300	1	15300	luci "nuvole"	250	9	2250
	Rooftop	84800	1	84800	luci uffici 4x14	56	40	2240
	Fan coil	50	20	1000	luci ex stazione 4x18	72	17	1224
	Pompe di circolazione	1500	1	1500	pc	200	40	8000
	Pompe di circolazione	370	1	370	monitor	150	20	3000
	Pompe di circolazione	186	1	186	pompa di circolazione	5200	1	5200
	Nastri trasportatori bagagli	9500,0	3	28500	pompa di circolazione	13000	1	13000
	Nastro controllo partenze	1000	6	6000	pompa di circolazione	1100	1	1100
	Fari esterni	250	8	2000				
	Lampade hangar	250	25	6250				
	Neon hangar	116	10	1160				
	Ventilatori Hangar	17000	1	17000				
	Climatizzazione hangar	13300	6	79800				
Fari esterni	250	10	2500					
Split VVF	2500	20	50000					
Split cabina trasformatori	5940	1	5940					
Split cabina trasformatori	2190	1	2190					
Dissalatore	5000	2	10000					

PANTELLERIA

Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

Il metodo di calcolo stazionario (UNI TS 11300) fornisce una suddivisione del bilancio energetico annuale in diverse macro-voci

LAMPEDUSA

Climatizzazione estiva	466.039 kWh
Ausiliari climatizzazione	19.765 kWh
Acqua calda sanitaria	1.358 kWh
Illuminazione interna	75.024 kWh
Illuminazione esterna	133.196 kWh
Altri usi elettrici (pc, nastri bagagli, altre apparecchiature)	124.346 kWh
Totale annuo	819.728 kWh

PANTELLERIA

Climatizzazione estiva	534.068 kWh
Ausiliari climatizzazione	28.762 kWh
Acqua calda sanitaria	1.606 kWh
Illuminazione interna	104.876 kWh
Illuminazione esterna	114.521 kWh
Altri usi elettrici (pc, nastri bagagli, altre apparecchiature)	116.475 kWh
Totale annuo	900.307 kWh

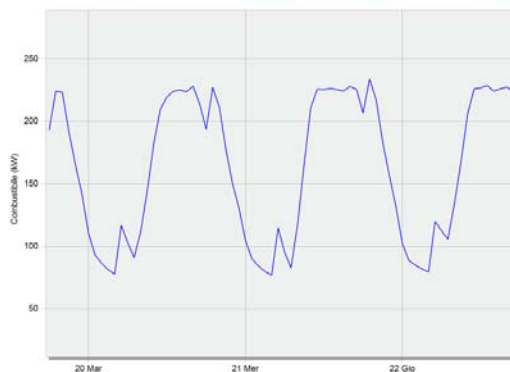
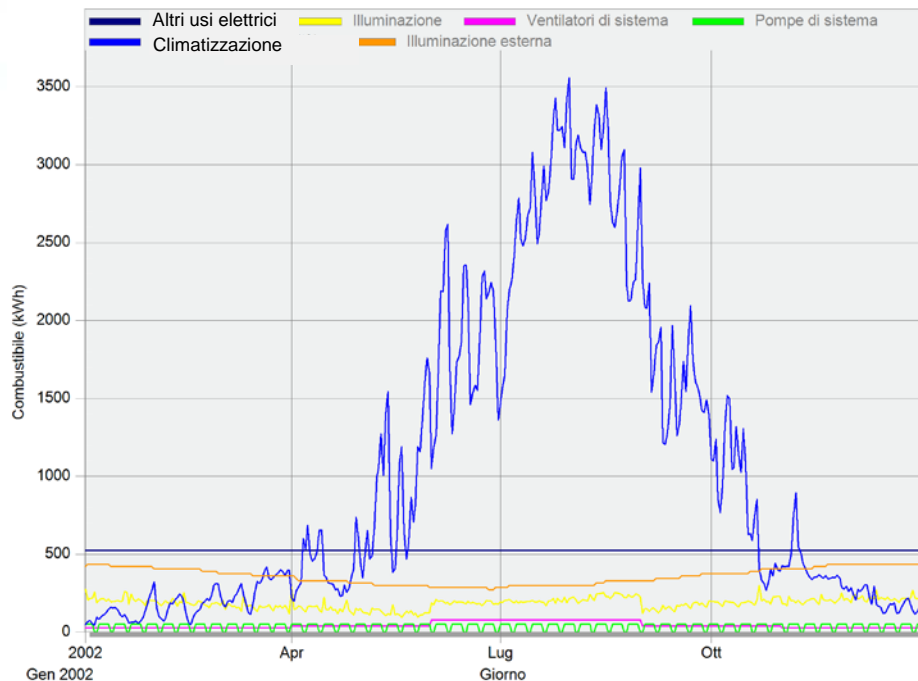
I risultati sono congruenti con quanto è stato possibile ipotizzare a partire dai dati di consumo passati delle nuove aerostazioni (bollette di agosto e settembre 2012)

Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

Il metodo di calcolo in regime dinamico fornisce una ricostruzione dettagliata del bilancio energetico sia su base annuale che giornaliera ed oraria

LAMPEDUSA - Consumo energetico globale

Profilo giornaliero



Profilo orario estivo

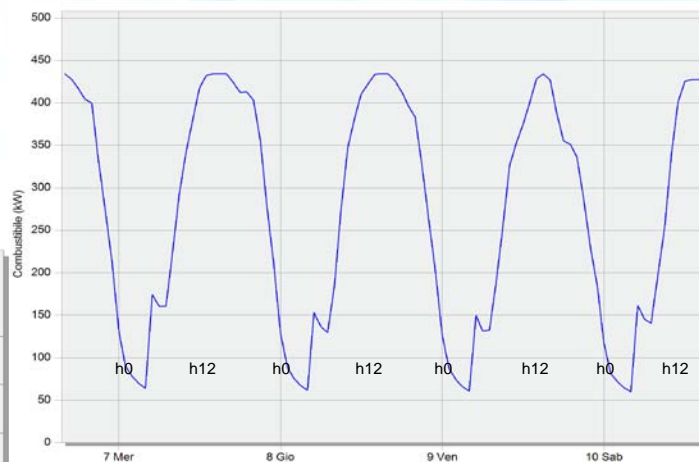
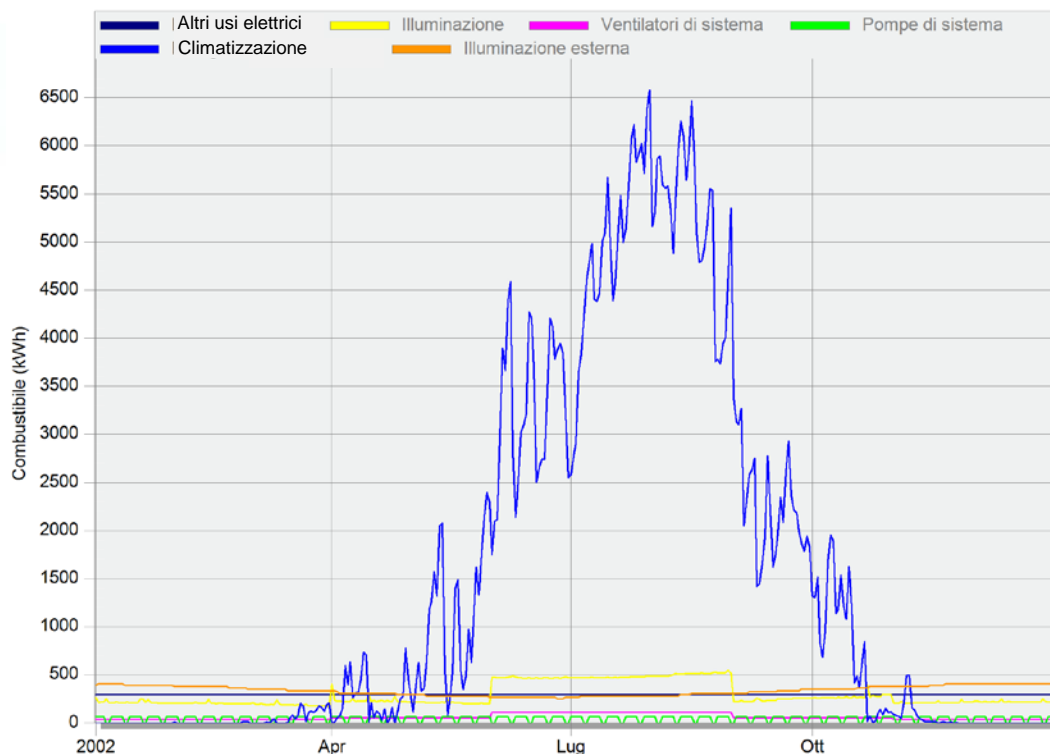


Profilo orario invernale

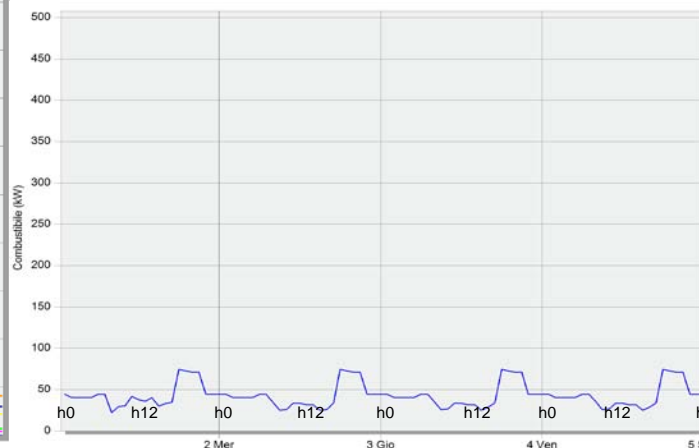
Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

PANTELLERIA - Consumo energetico globale

Profilo giornaliero



Profilo orario estivo



Profilo orario invernale

Rilievo e analisi dei consumi e modellazione energetica

- I profili di consumo ricostruiti mostrano per entrambi i siti un *andamento spiccatamente stagionale* (estivo) dominato dai consumi per climatizzazione. Un fabbisogno costante durante l'anno è determinato dai consumi di illuminazione e per apparecchiature elettriche.
- Queste caratteristiche danno delle *indicazioni* su quali *tipologie di fonti rinnovabili* possono essere maggiormente adatte a soddisfare il fabbisogno energetico.
- In particolare l'andamento dei carichi di climatizzazione, sia su base stagionale che giornaliera, *porta a focalizzarsi sulla fonte solare*.

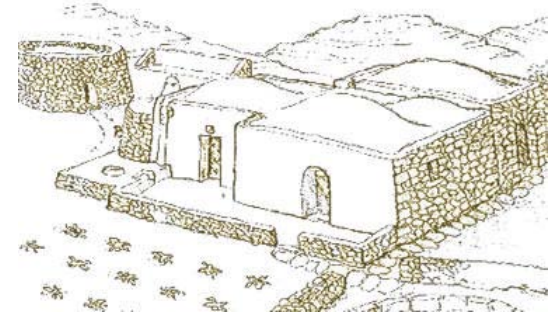
Analisi del contesto ambientale

- Il contesto ambientale, naturalistico e paesaggistico è simile nelle due isole ed è caratterizzato dalla presenza di elementi con spiccata tipicità che vanno valorizzati e protetti.
- Dal punto di vista naturalistico sono presenti molte specie endemiche e rare sia floristiche che faunistiche. In entrambe le isole sono istituite aree della rete “Natura 2000” (Siti di Interesse Comunitario e Zone a Protezione Speciale) oltre che Riserve Orientate che comprendono sia habitat terrestri che marini.
- Il sedime aeroportuale, in entrambe le isole, non ricade all'interno di queste aree ma vi è adiacente.



Analisi del contesto ambientale

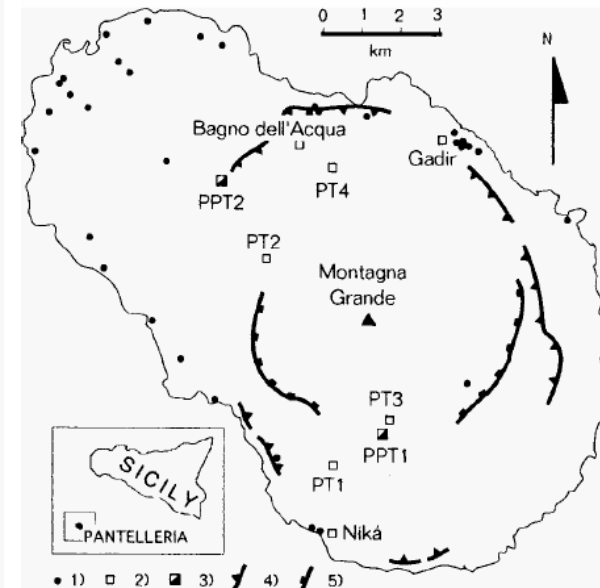
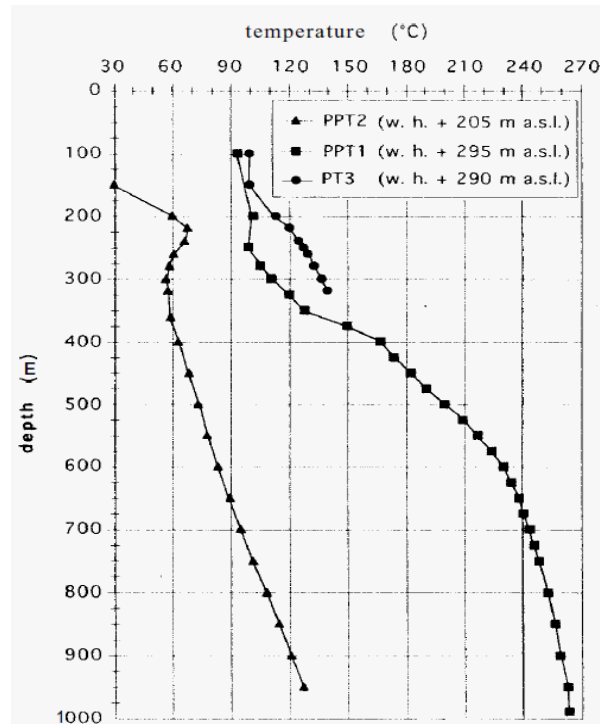
- Dal punto di vista paesaggistico-architettonico l'elemento caratterizzante è il **dammuso**, costruzione tipica in pietra con funzioni di controllo termico e raccolta dell'acqua piovana.
- L'economia isolana è sostenuta principalmente dal turismo, e secondariamente da agricoltura e pesca.
- Dal punto di vista geologico le due isole sono molto diverse: **Pantelleria è un'isola vulcanica**, con un sottosuolo geotermicamente attivo e alcune sorgenti idrotermali presenti (sebbene di scarsa portata).
- Lampedusa invece fa parte della zolla continentale africana e presenta una falda incostante alimentata prevalentemente dal mare.
- L'idrografia superficiale non presenta corsi d'acqua costanti durante l'anno a causa delle scarse precipitazioni.



Analisi del contesto ambientale

- Per quanto riguarda il sottosuolo di Pantelleria, si rileva che sono stati condotte escavazioni sperimentali di pozzi per verificare la fattibilità di produzione di energia geotermica, ma finora senza risultati apprezzabili.

Uno studio (S. Bellani et al.) ha caratterizzato alcuni punti dell'isola rilevando un gradiente geotermico molto significativo nella parte meridionale e più contenuto nella parte settentrionale.

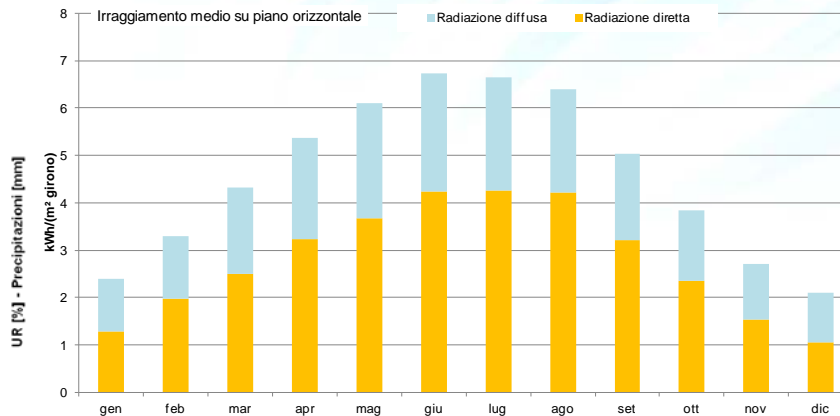
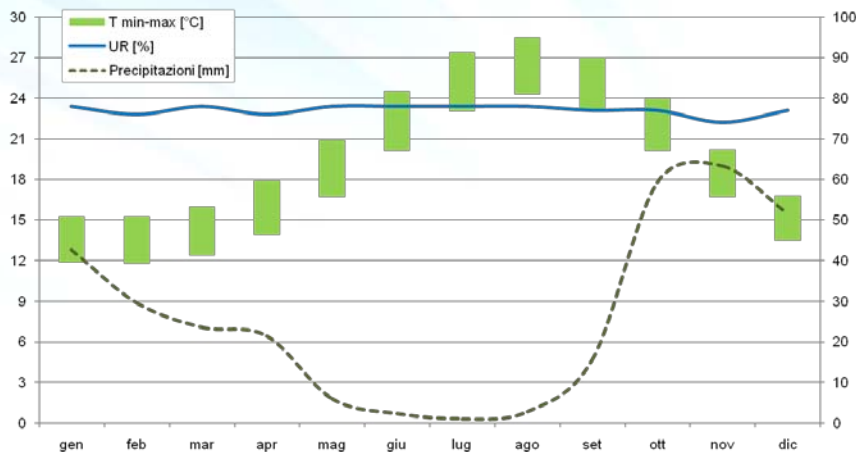


Analisi del contesto ambientale

- La caratterizzazione climatica dei due siti porta a rilevare come caratteristiche comuni:
 - temperature mitigate dalla presenza del mare
 - scarsa piovosità (circa 300 mm annui per Lampedusa, 450 mm per Pantelleria)
 - **abbondanza di irradiazione solare** (più di 4500 Wh/(m²giorno) medi per entrambi i siti)
 - **ventosità intensa e costante durante l'anno** (4.5 m/s medi annui per Lampedusa, 6.9 m/s medi annui per Pantelleria)
 - assenza di fenomeni mareali di ampiezza significativa

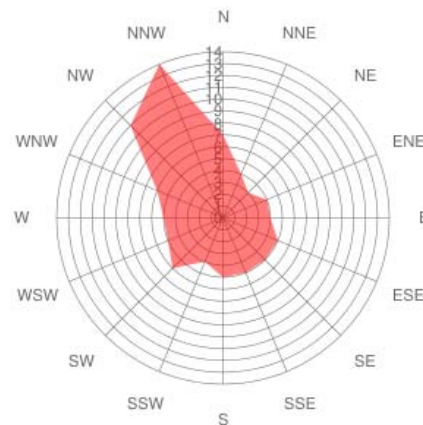
Analisi del contesto ambientale

Caratteristiche climatiche: Lampedusa



Wind dir. distribution Lampedusa all year

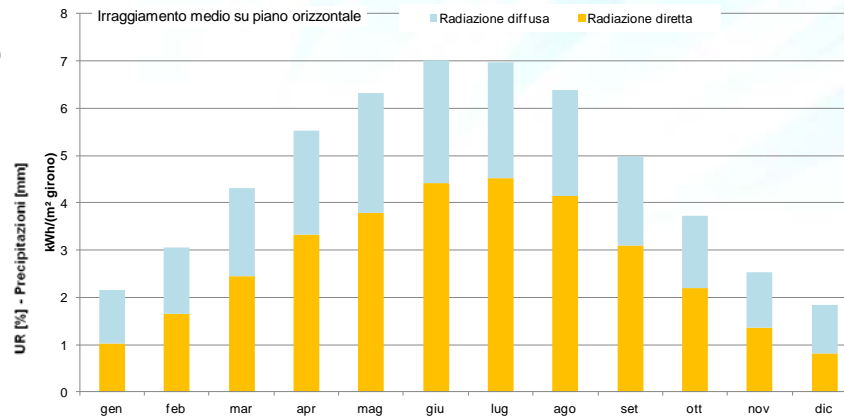
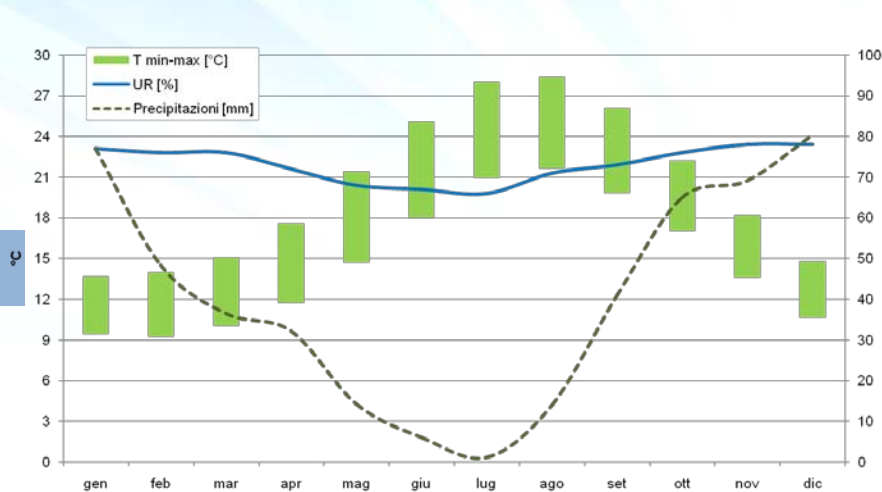
@windfinder.com



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Velocità [m/s]	4,9	4,9	4,7	4,7	4,6	4,1	4,3	3,7	4,0	3,9	4,8	5,3
Direzione	NNW	NNW	NNW	NNW	N	N	N	N	N	NNW	NNW	NNW

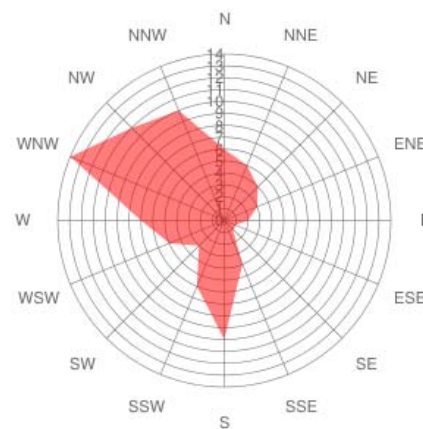
Analisi del contesto ambientale

Caratteristiche climatiche: Pantelleria



Wind dir. distribution Pantelleria all year

@ windfinder.com



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Velocità [m/s]	6,7	7,6	7,6	8,1	6,8	6,0	6,4	6,0	6,5	6,2	7,2	7,8
Direzione	WNW	WNW	WNW	WNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	SSW	WNW

Analisi del contesto ambientale

- Dal punto di vista energetico, entrambe le isole dipendono dalla produzione energetica di due **centrali a gasolio** di proprietà delle società SELIS Lampedusa SpA e SMEDE Pantelleria SpA.
- Esse ricevono, secondo delibera dell'AEEG n. 295/2012/R/EEL, una **aliquota di integrazione tariffaria** a compensazione degli extracosti di approvvigionamento del combustibile.
- Tale aliquota per il 2009 è stata quantificata in 15,26 €cent/kWh per Lampedusa e 21,71 €cent/kWh per Pantelleria.

Analisi del contesto ambientale

In sintesi, per quanto riguarda l'abbondanza relativa di fonti rinnovabili sfruttabili nei due siti si possono stilare delle tabelle riepilogative e una valutazione sintetica (indicata dalle stelline).

LAMPEDUSA

Fonte rinnovabile	Presenza <i>in situ</i>
Radiazione solare ★★★★★	Abbondante (4600 Wh/m ² giorno su piano orizzontale, dato medio annuale)
Vento ★★★★★☆	Buona (velocità annuale media 4,5 m/s)
Energia geotermica ★☆☆☆☆ (sfruttamento del terreno come serbatoio termico)	Scarsa (assenza di gradiente geotermico significativo)
Moto ondoso ☆☆☆☆☆	Nulla (assenza di dislivelli mareali significativi)
Biomassa ☆☆☆☆☆	Nulla (assenza di vegetazioni o scarti agricoli in quantitativi significativi)

PANTELLERIA

Fonte rinnovabile	Presenza <i>in situ</i>
Radiazione solare ★★★★★	Abbondante (4600 Wh/m ² giorno su piano orizzontale, dato medio annuale)
Vento ★★★★★☆	Molto buona (velocità annuale media 6,9 m/s)
Energia geotermica ★★☆☆☆ (sfruttamento del terreno come serbatoio termico)	Variabile in funzione del sito (diversi gradienti di temperatura in diverse zone dell'isola)
Moto ondoso ☆☆☆☆☆	Nulla (assenza di dislivelli mareali significativi)
Biomassa ☆☆☆☆☆	Scarsa o nulla (assenza di vegetazione o scarti agricoli in quantitativi significativi)

Analisi dei vincoli

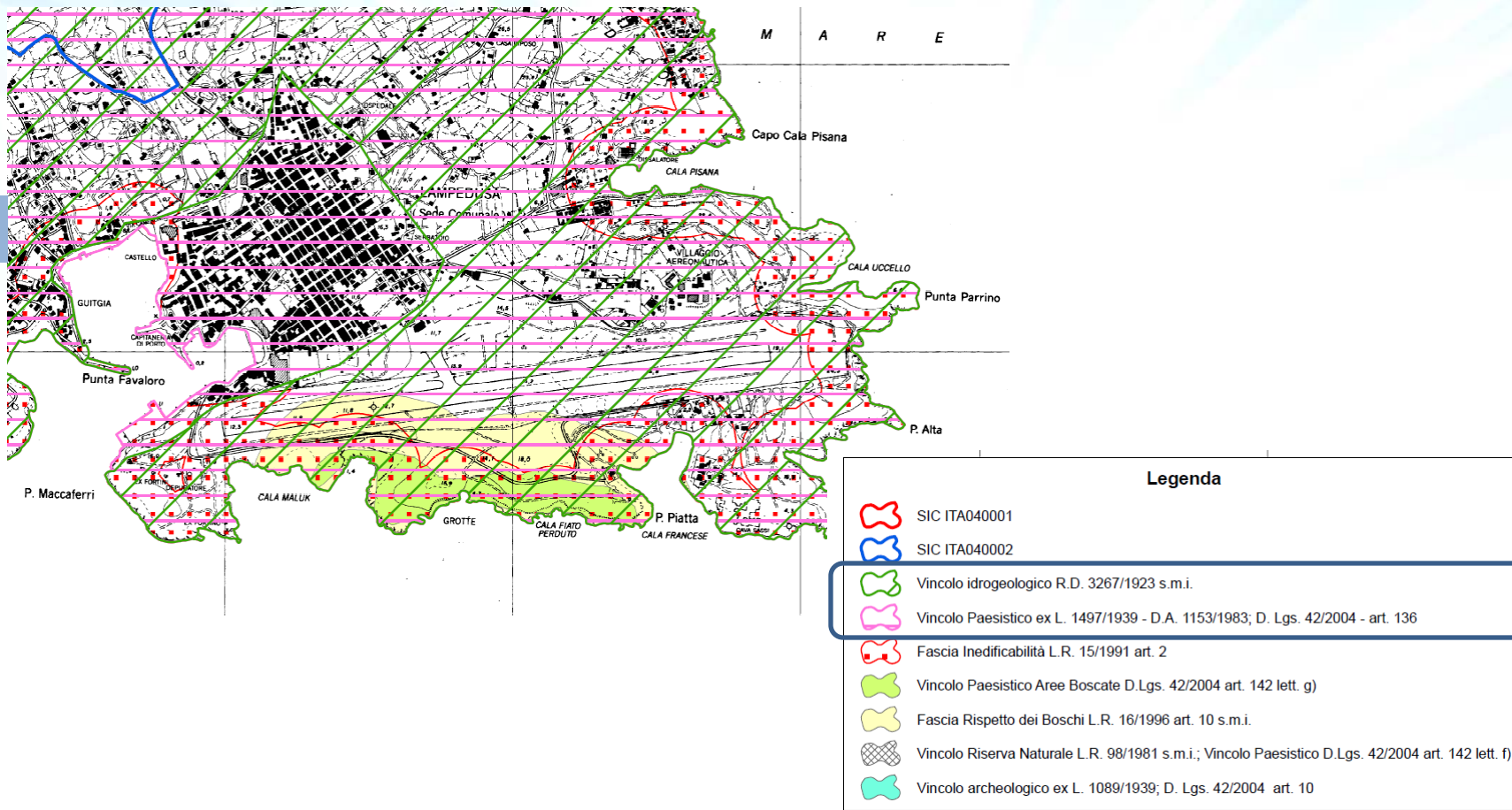
I vincoli che possono limitare la realizzazione di impianti di produzione energetica rinnovabile sono essenzialmente di due tipi: vincoli di tipo naturalistico-paesaggistico e vincoli legati alle normative aeroportuali.

Vincoli naturalistici

- Dal punto di vista naturalistico la presenza delle aree Natura 2000 (SIC e ZPS) a ridosso delle sedi aeroportuali non comporta limitazioni specifiche, bensì la necessità di accompagnare i progetti con una *Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)* che determini le possibili interferenze del progetto con gli ecosistemi protetti.
- Inoltre entrambi gli aeroporti ricadono in aree sottoposte a *vincolo paesaggistico* e (per Pantelleria solo parzialmente) a *vincolo idrogeologico*. È necessario quindi accompagnare i progetti da relazioni tecniche specialistiche da presentare agli uffici competenti di Provincia e Soprintendenza.

Analisi dei vincoli naturalistici

Carta dei vincoli: Lampedusa



Analisi dei vincoli aeroportuali

Vincoli aeroportuali

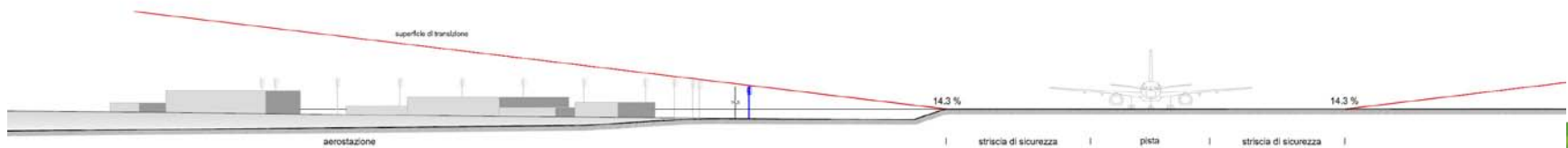
Dal punto di vista della normativa aeroportuale le limitazioni derivano dalle modalità di gestione degli impianti fotovoltaici disciplinate dalla Disposizione ENAC 35/2010 e dalle prescrizioni di sicurezza descritte nel Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli Aeroporti.

- La Disposizione 35/2010 definisce le modalità di cessione dell'energia prodotta in aeroporto tramite impianti fotovoltaici secondo il DM 19/02/2007 (Secondo Conto Energia), non più vigente, e *vieta la mera vendita dell'energia* in quanto non strumentale alle attività aeroportuali.
- In mancanza di una disciplina relativa all'attuale sistema di incentivazione, si è in prima battuta valutato che ENAC non possa valorizzare economicamente l'energia prodotta e ceduta in rete.

Analisi dei vincoli aeroportuali

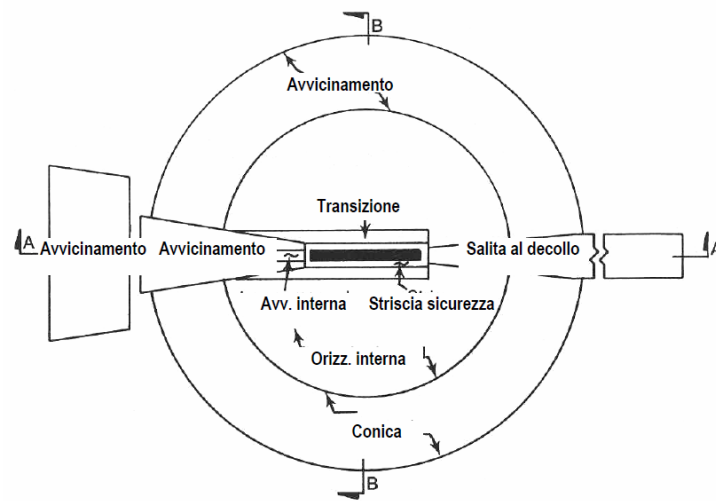
Il Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli Aeroporti definisce le superfici di delimitazione degli ostacoli necessarie a garantire la sicurezza degli aeromobili, ponendo dei vincoli alle altezze delle costruzioni nella zona aeroportuale.

- Nei siti considerati, i vincoli derivano essenzialmente dall'altezza della *superficie di transizione* parallela alla pista.
- Tali vincoli determinano un'altezza massima delle costruzioni di 31 m a Lampedusa a livello della facciata sud dell'aerostazione, e di 15 m a Pantelleria a livello delle torri-faro (tranne le due più vicine alla pista).
- I dettagli geometrici sono riportati nelle sezioni allegate.



Analisi dei vincoli aeroportuali

Altezza massime consentite a Pantelleria



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

SOLARE FOTOVOLTAICO

Le principali tecnologie commercialmente disponibili e destinate alla produzione di moduli fotovoltaici sono:

- silicio cristallino (c-Si): monocristallino, policristallino
- film sottili: silicio amorfo (a-Si), Tellururo di Cadmio (CdTe), Diseleniuro di Indio e Rame (CIS), Diseleniuro di Indio, Rame e Gallio (CIGS), Celle multigiunzione

Opportunità

- Testata affidabilità di produzione nel tempo >25 anni
- Costi relativamente contenuti
- Ottimo abbinamento producibilità / consumi

Criticità

- Bassa densità energetica
- Mediocre invasività ambientale



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

SOLARE TERMICO

Le principali tecnologie commercialmente disponibili per sistemi solari termici sono:

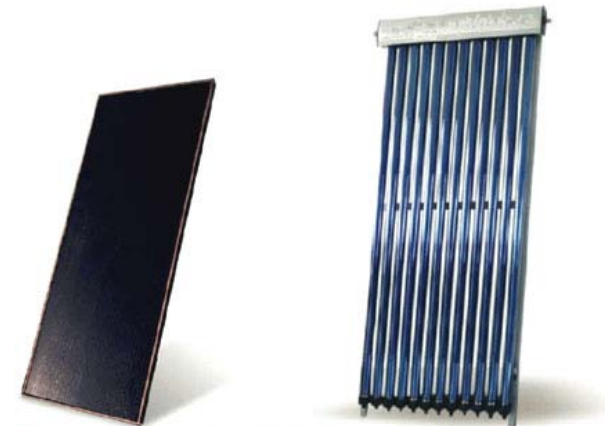
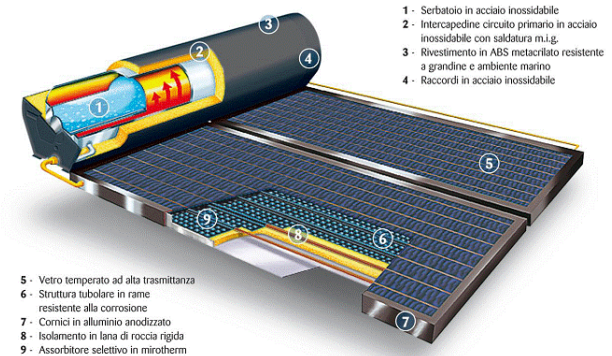
- collettori piani vetrati e non vetrati (circolazione naturale o forzata)
- collettori a tubi sottovuoto

Opportunità

- Costi di realizzazione contenuti e costi di esercizio pressoché nulli
- Alta densità energetica

Criticità

- Permettono di produrre esclusivamente energia termica
- Mediocre invasività ambientale
- Necessitano di sistemi ausiliari (accumulo, circolazione, ecc.)



Collettore solare piano (flat-plate) Collettore solare a tubi sottovuoto (vacuum-tube)

Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

SOLARE FOTOVOLTAICO A CONCENTRAZIONE

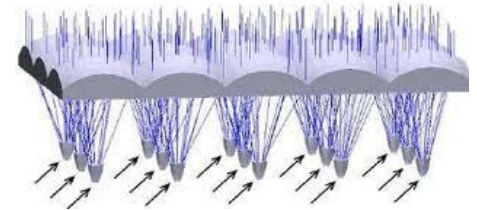
Un sistema CPV è un impianto di produzione di energia elettrica, mediante effetto fotovoltaico, composto principalmente da un insieme di moduli fotovoltaici, da sistemi riflettenti/ottici (specchi parabolici, lenti di Fresnel ecc.), da un eventuale sistema di inseguimento solare su cui sono montati i moduli CPV.

Opportunità

- Densità energetica doppia rispetto a sistemi PV tradizionali (>30%)

Criticità

- Costi iniziali e manutentivi superiori a sistemi tradizionali
- Invasività ambientale normalmente superiore ai sistemi tradizionali
- Necessità di raffreddamento delle celle per garantire l'ottima funzionalità
- Per il caso in esame difficile riutilizzo della frazione termica di raffreddamento
- Difficile integrazione ambientale e sugli edifici



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

SOLARE IBRIDO FOTOVOLTAICO – TERMICO

I sistemi ibridi termo-fotovoltaici (PVT) sono dispositivi in grado di fornire simultaneamente energia elettrica ed energia termica, convertendo così, per mezzo di un unico dispositivo, una consistente porzione dell'energia solare incidente e raggiungendo una produzione di energia per unità di superficie maggiore rispetto a celle fotovoltaiche e collettori solari.

Opportunità

- Elevata densità energetica
- Contemporaneità di produzione di energia elettrica – termica
- Buona integrabilità negli edifici

Criticità

- Costi per unità di potenza superiori alla somma delle singole tecnologie
- Necessità di utilizzare il calore prodotto per salvaguardare l'integrità delle celle fotovoltaiche



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

SOLARE TERMODINAMICO

Gli impianti solari termodinamici sfruttano l'energia solare raccolta e concentrata da appositi collettori per riscaldare un fluido termovettore ad alta temperatura. In un secondo passaggio l'energia termica di tale fluido viene impiegata per produrre energia elettrica mediante turbine a vapore o motori Stirling. Le possibili tipologie di collettori sono:

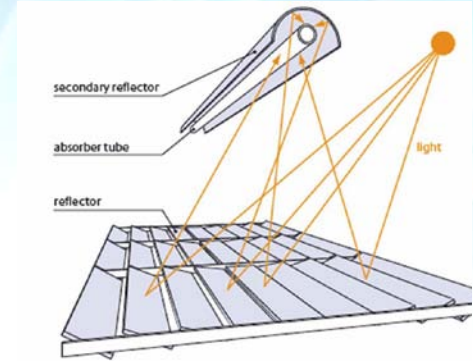
- collettori con riflettori Fresnel lineari;
- collettori con specchi parabolici lineari;
- collettori con concentratore parabolico puntuale.

Opportunità

- Elevata densità energetica
- Possibile contemporaneità di produzione elettrica-termica
- Possibilità di sfasamento produzione-utilizzo

Criticità

- Complessità impiantistica e di realizzazione
- Costi di realizzazione ancora elevati
- Difficile integrabilità ambientale



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

EOLICO

Gli impianti si classificano principalmente per il posizionamento dell'asse di rotazione delle pale:

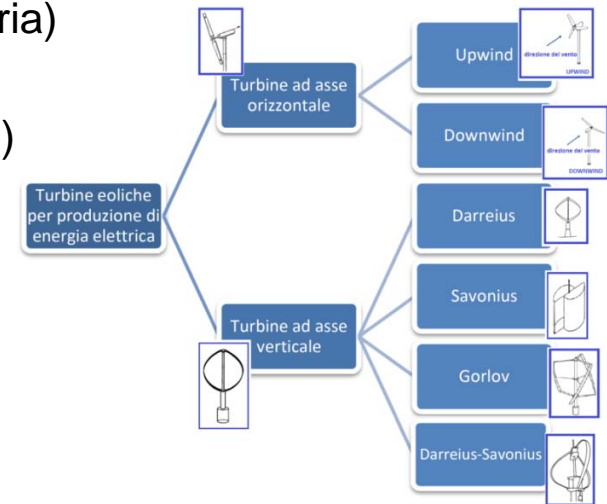
- generatori eolici ad asse orizzontale, in cui il rotore deve essere orientato perpendicolare alla direzione del vento;
- generatori eolici ad asse verticale, indipendenti dalla direzione di provenienza del vento

Opportunità

- Elevata densità energetica (in particolare a Pantelleria)
- Continuità di produzione superiore ai sistemi solari
- Basso impatto ambientale (minieolico asse verticale)
- Facile integrabilità in edifici e strutture
- Integrabilità con le torri faro

Criticità

- Complessità impiantistica e di realizzazione
- Costi di realizzazione ancora elevati
- Difficile integrabilità ambientale



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

GEOTERMIA E IDROTERMIA

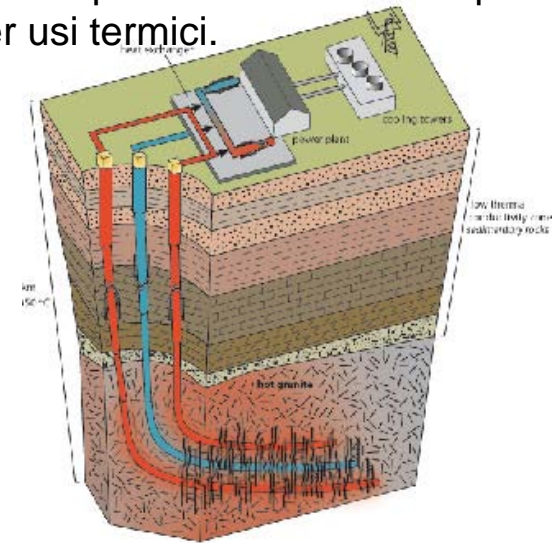
I sistemi adatti alla produzione di energia sono tipicamente a captazione diretta, nel caso nel sito siano reperibili fluidi prossimi ai 100°C, o tramite un sistema EGS (Enhanced Geothermal System). In questa applicazione il fluido è iniettato a pressioni elevate in modo da ampliare piccole fratture preesistenti, aumentando di molto la permeabilità del sottosuolo. Il fluido può quindi circolare nelle fratture e trasportare il calore in superficie dove può essere utilizzato per produrre energia elettrica attraverso una turbina e/o impiegato per usi termici.

Opportunità

- Elevatissima densità energetica
- Continuità di produzione assoluta
- Basso impatto ambientale (in fase di esercizio)
- Grande produzione termica da fonte a bassa entalpia
- Bassissimi costi del kWh prodotto per i sistemi diretti (3-4 volte più alti per i sistemi EGS)

Criticità

- Costi di investimento elevati
- Necessitano di temperature del sottosuolo superiori a 100°C per sistemi EGS
- Incertezza di individuazione della fonte per sistemi EGS



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

MOTO ONDOSO

Le principali tecniche attualmente in fase di sviluppo/applicazione sperimentale possono essere suddivise nelle seguenti macrocategorie:

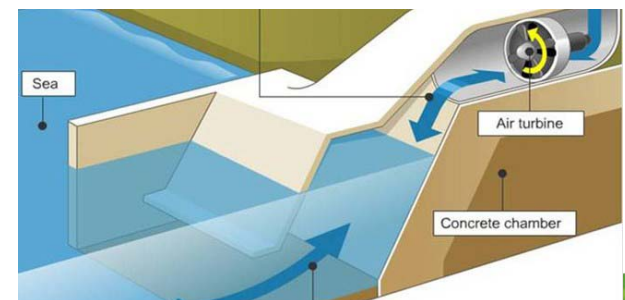
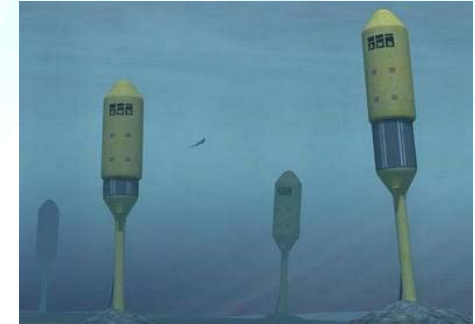
- impianti a colonna d'acqua oscillante (OWC);
- sistemi con impianti sommersi;
- sistemi ad ampiezza d'onda con apparati galleggianti.

Opportunità

- Producibilità teorica continua (in funzione delle condizioni locali)

Criticità

- Grandi criticità da un punto di vista ambientale per l'ancoraggio dei vari sistemi a terra o al fondale
- Costi variabili in funzione delle caratteristiche ambientali
- Impatto visivo significativo per i sistemi superficiali



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

BIOMASSA

In questa tipologia di impianti si utilizza la biomassa quale fonte primaria di energia per la produzione diretta di energia termica oppure per la produzione indiretta di energia elettrica tramite sistemi ORC (bassa e media temperatura 90-130 °C), turbine a vapore, ecc.

Opportunità

- Producibilità contemporanea di energia elettrica e termica
- Buone rese energetiche anche con basse temperature di esercizio

Criticità

- Necessità di grandi quantitativi di biomassa preferibilmente legnosa o oli vegetali
- Difficoltà di controllo delle emissioni inquinanti
- Impatto ambientale significativo qualora sia necessaria la coltivazione della biomassa



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

ACCUMULO DI ENERGIA

Le principali tipologie di accumulo energetico possono essere così suddivise:

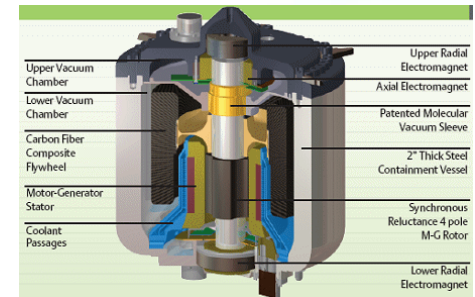
- accumuli meccanici (aria compressa, pompaggio acqua, volani);
- accumuli termici (sali fusi, ghiaia, ghiaccio, acqua);
- accumuli chimici a cella di combustibile;
- accumuli elettrochimici (batterie).

Opportunità

- Stoccare l'energia elettrica prodotta istantaneamente non autoconsumata permettendone l'utilizzo nei periodi di autoproduzione insufficiente
- Garantiscono continuità di fornitura

Criticità

- Costi ancora elevati soprattutto per alcune tecnologie
- Densità energetica ridotta
- Grande impatto ambientale per alcune tecnologie



Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

MATRICE SWOT

Le caratteristiche delle diverse tecnologie sono sintetizzate in una matrice SWOT:

Tecnologia	Punti di forza	Punti di debolezza	Opportunità	Criticità
Fotovoltaico	Maturità tecnologica Basso costo Flessibilità in applicazioni retrofit Bassa necessità di manutenzione Basso costo di produzione in termini di CO ₂	Efficienza di conversione medio-bassa Elevata superficie occupata Necessità di smaltimento presso consorzi specializzati	Abbondanza della fonte solare Ottimo abbinamento al profilo di consumo energetico di climatizzazione	Diminuzione di efficienza dovuta allo sporco Necessità di strutture di supporto in alcuni casi
Solare termico	Tecnologia semplice, affidabile, economica Richiede poca manutenzione Smaltimento semplice ed economico Costo molto basso di produzione in termini di CO ₂	Rischio di stagnazione e surriscaldamento dell'acqua	Abbondanza della fonte solare	Scarsissimo uso di acqua calda all'interno dell'aeroporto (impianto già installato non in funzione)
Fotovoltaico a concentrazione	Alta efficienza di conversione Bassa necessità di manutenzione Basso costo di produzione in termini di CO ₂	Necessità di montaggio su inseguitore solare Necessità di dissipazione del calore Necessità di smaltimento presso consorzi specializzati	Abbondanza della fonte solare Ottimo abbinamento al profilo di consumo energetico di climatizzazione Ridotta superficie occupata	Inserimento ambientale di un impianto a terra su inseguitore Difficoltà di sfruttamento del calore di dissipazione

Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

MATRICE SWOT

Tecnologia	Punti di forza	Punti di debolezza	Opportunità	Criticità
Idrido fotovoltaico-termico	Alta efficienza di conversione globale Spazio occupato ridotto rispetto ad un doppio impianto FV + termico Bassa necessità di manutenzione Basso costo di produzione in termini di CO ₂	Costi elevati Necessità di dissipazione del calore Necessità di smaltimento presso consorzi specializzati	Abbondanza della fonte solare Ridotta superficie occupata	Difficoltà di sfruttamento del calore di dissipazione
Solare termodinamico	Buona efficienza di conversione globale Varietà di applicazioni tecnologiche Basso costo di produzione in termini di CO ₂	Necessità di utilizzo del calore Complessità impiantistica e di smaltimento dei fluidi termovettori Richiede costante manutenzione	Abbondanza della fonte solare	Difficoltà di inserimento in contesto edificato
Eolico	Ampia varietà di taglie e possibilità installative Produzione energetica mediamente costante nell'anno e nell'arco della giornata Bassissima richiesta di manutenzione Facile smaltimento a fine vita Costo molto basso di produzione in termini di CO ₂	Necessità di installazione ad altezze significative Possibile necessità di realizzazione di infrastrutture ad hoc	Abbondanza di vento durante tutto l'anno Ideale in abbinamento al consumo energetico di base Possibilità di installazione su strutture esistenti (torri faro)	Inserimento ambientale e per evitare interferenze da ostacoli che riducano la velocità del vento

Valutazione tecnica delle diverse tecnologie

MATRICE SWOT

Tecnologia	Punti di forza	Punti di debolezza	Opportunità	Criticità
Geotermia e idrotermia	Alta efficienza delle pompe di calore ad acqua, possibilità di produzione di energia elettrica se la temperatura è abbastanza elevata	Alto costo di realizzazione Necessità di indagini preliminari Rischio di corrosione e impaccamento degli scambiatori se utilizzati con acqua marina Necessità di costante manutenzione Alti costi di ripristino ambientale, se richiesto Costo medio-alto di produzione in termini di	Miglioramento dell'efficienza degli impianti di climatizzazione attuali Fonte energetica costante e non aleatoria	Assenza di falda acquifera costante Difficoltà di inserimento ambientale Necessità di rifacimento dell'impianto di climatizzazione già realizzato

Valutazione tecnico-economica degli impianti

La valutazione delle diverse tecnologie per la produzione di energia rinnovabile, contestualizzate con le opportunità e i vincoli specifici dei siti considerati, ha portato ad elaborare una proposta di realizzazione degli impianti che risulta congruente con:

- il tipo di profilo di consumo energetico ricostruito mediante modelli;
- l'abbondanza relativa di fonti rinnovabili nei siti considerati;
- i vincoli di tipo normativo e gestionale esistenti.

La proposta prevede per entrambi gli aeroporti un *mix di produzione da fonte eolica e fotovoltaica*, eventualmente accoppiata ad un sistema di *accumulo dell'energia*.

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Sono state considerate quattro opzioni installative:

- 1. Impianto eolico + impianto fotovoltaico a media densità energetica su aree di prima scelta**
- 2. Impianto eolico + impianto fotovoltaico a media densità energetica su aree di prima scelta + sistema di accumulo**
- 3. Impianto eolico + impianto fotovoltaico ad alta densità energetica su tutte le aree individuate**
- 4. Impianto eolico + impianto fotovoltaico ad alta densità energetica su tutte le aree individuate + sistema di accumulo**

Le opzioni considerate rispondono a questi criteri:

- l'ipotesi 1 corrisponde ad un impianto a costo minore e facilmente realizzabile utilizzando le aree immediatamente disponibili
- l'ipotesi 2 corrisponde ad un impianto di tipo innovativo e dimostrativo in cui si può verificare la funzionalità di massimizzare lo sfruttamento dell'energia prodotta evitando per quanto possibile la cessione in rete;
- l'ipotesi 3 corrisponde ad un impianto che permetta di raggiungere l'autosufficienza energetica su base annuale, l'ipotesi 4 tende ad ottenere anche una autosufficienza rispetto alla rete elettrica.

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Il dimensionamento dell'**impianto fotovoltaico** è stato fatto in relazione all'individuazione delle aree disponibili indicate come "prima scelta" e "seconda scelta" nel capitolo precedente. Nelle tabelle sono incluse anche le parti di impianto già realizzate o in fase di realizzazione.

LAMPEDUSA

ID Area	Tipologia	Superficie totale (m ²)	Superficie utile per l'installazione (m ²)	Inclinazione moduli (°)	Orientamento moduli (°)	Potenza soluzione 1 (kW _p)	Potenza soluzione 2 (kW _p)
A	2° scelta	1323	1059	20	0	63	84
B	1° scelta	605	605	20	0	35	50
C	Già presente	-	-	-	-	66	66
D	1° scelta	260	260	20	0	20	26
E	2° scelta	305	275	20	0	16	22
F	2° scelta	105	105	20	0	6	8
G	2° scelta	225	202	20	0	15	20
H	2° scelta	1153	1153	20	0	75	100
I	2° scelta	3300	2400	20	35	160	220
L	1° scelta	200	200	20	0	15	20
Totale	1° scelta					70	96
Totale	2° scelta					335	454
Totale						471	616

OPZIONI 1 E 2: 136 kWp
OPZIONI 3 E 4: 616 kWp

PANTELLERIA

ID Area	Tipologia	Superficie totale (m ²)	Superficie utile per l'installazione (m ²)	Inclinazione moduli (°)	Orientamento moduli (°)	Potenza soluzione 1 (kW _p)	Potenza soluzione 2 (kW _p)
A	1° scelta	991	991	20	0	64	86
B	1° scelta	336	336	20	0	22	30
C	1° scelta	262	262	20	0	17	22
D	1° scelta	209	209	20	0	13	18
E	2° scelta	1226	1104	20	0	79	106
F	Già presente	-	-	-	-	80	80
G	1° scelta	1127	470	su falda	0	73	98
H	1° scelta	408	368	20	0	26	35
I	2° scelta	3500	2500	20	20	165	225
L	Già presente	-	-	20	-	70	70
Totale	1° scelta					282	351
Totale	2° scelta					257	349
Totale						609	770

OPZIONI 1 E 2: 365 kWp
OPZIONI 3 E 4: 770 kWp

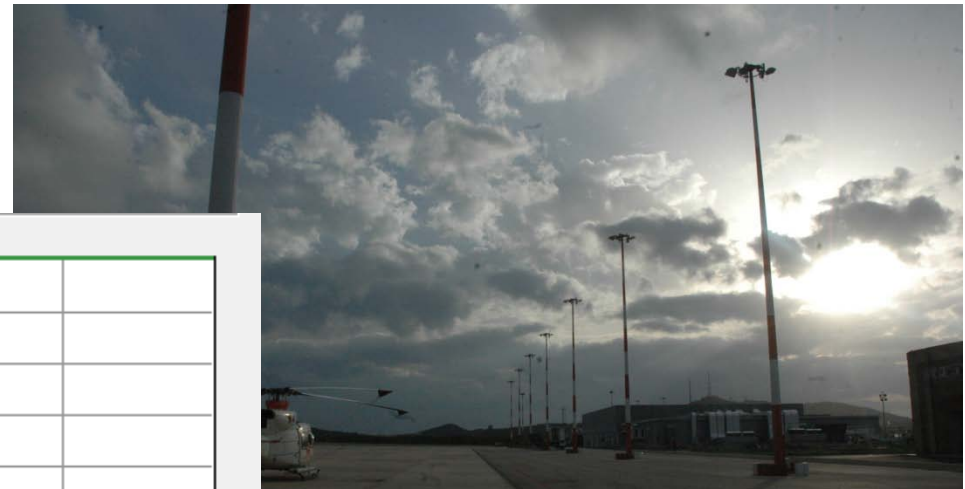
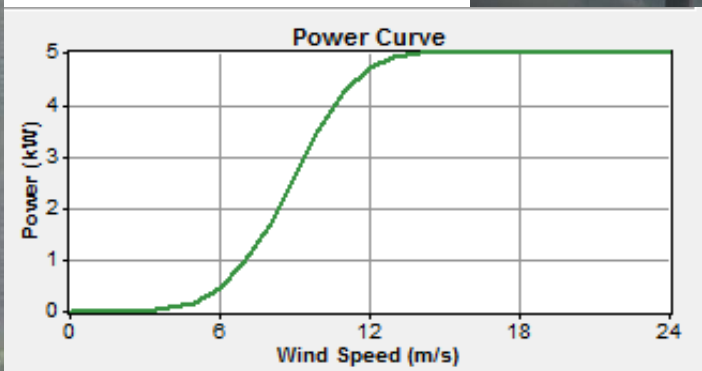
Valutazione tecnico-economica degli impianti

Il dimensionamento dell'**impianto eolico** è stato fatto con l'obiettivo di coprire il profilo di consumo di base (costante nell'anno) e di minimizzare l'impatto visivo e ambientale utilizzando dei rotori ad asse verticale di piccola taglia (altezza 3.5 m, potenza 5 kW) sfruttando come sostegni le torri-faro esistenti (vedi tavola allegata).

A Pantelleria tale intervento può essere abbinato alla prevista revisione e sostituzione dei corpi illuminanti.



LAMPEDUSA: 20 kW
PANTELLERIA: 70 kW



Valutazione tecnico-economica degli impianti

Il dimensionamento del **sistema di accumulo** deriva da un criterio sia tecnico che economico.

- Da un lato, la tecnologia proposta in abbinamento con gli impianti di produzione rinnovabile ha un **carattere innovativo e dimostrativo** nella prospettiva di una sempre maggiore diffusione di generazione da fonte rinnovabile sull'isola e che renderà necessario l'integrazione con sistemi di accumulo per la stabilizzazione della rete.
- Dall'altro lato, dati i vincoli economici sulla cessione dell'energia, che al momento non risulta valorizzabile, l'accumulo dell'energia prodotta in eccesso contribuisce ad aumentare la quantità di energia rinnovabile **effettivamente autoconsumata** e quindi risulta economicamente conveniente rispetto ad una cessione gratuita.



LAMPEDUSA: 200/250 kWh (OPZIONI 2/4)

PANTELLERIA: 220/350 kWh (OPZIONI 2/4)

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Tecnologia

La tecnologia di accumulo proposta è quella ai **sali fusi (sodio-cloruro di nichel)** in quanto rispetto alle altre tecnologie presenta diverse caratteristiche che la rendono più adatta all'applicazione in oggetto:

- assenza di sostanze inquinanti;
- ciclo di vita di almeno 10 anni (4500 cicli);
- alta densità energetica (>120 Wh/kg);
- scarse necessità di raffreddamento dei locali tecnici (basta la ventilazione naturale).

Ubicazione e modularità

La localizzazione dei sistemi di accumulo può avvenire in un **locale tecnico esistente** (ad esempio locali UPS) oppure esternamente mediante una **soluzione containerizzata** ingegnerizzata ad hoc, che contiene tutti gli ausiliari di cablaggio e regolazione necessari. Le dimensioni complessive dei sistemi di accumulo proposti non superano comunque i 4.0 – 4.5 m³.

Ogni cella è comunque un **elemento modulare indipendente** che può essere utilizzato in modo autonomo e trasportato a seconda delle esigenze aeroportuali (ad esempio in parallelo ai sistemi di alimentazione AVL).

Simulazione della producibilità energetica

Al fine di poter effettuare delle simulazioni energetiche a scala globale, integrando quindi i **profili di produzione** degli impianti alimentati da fonti rinnovabili con i **profili di consumo** ipotizzati, considerando anche l'influenza di sistemi di accumulo, si è scelto di utilizzare il **software HOMER**, sviluppato dall'NREL (National Renewable Energy Laboratory).

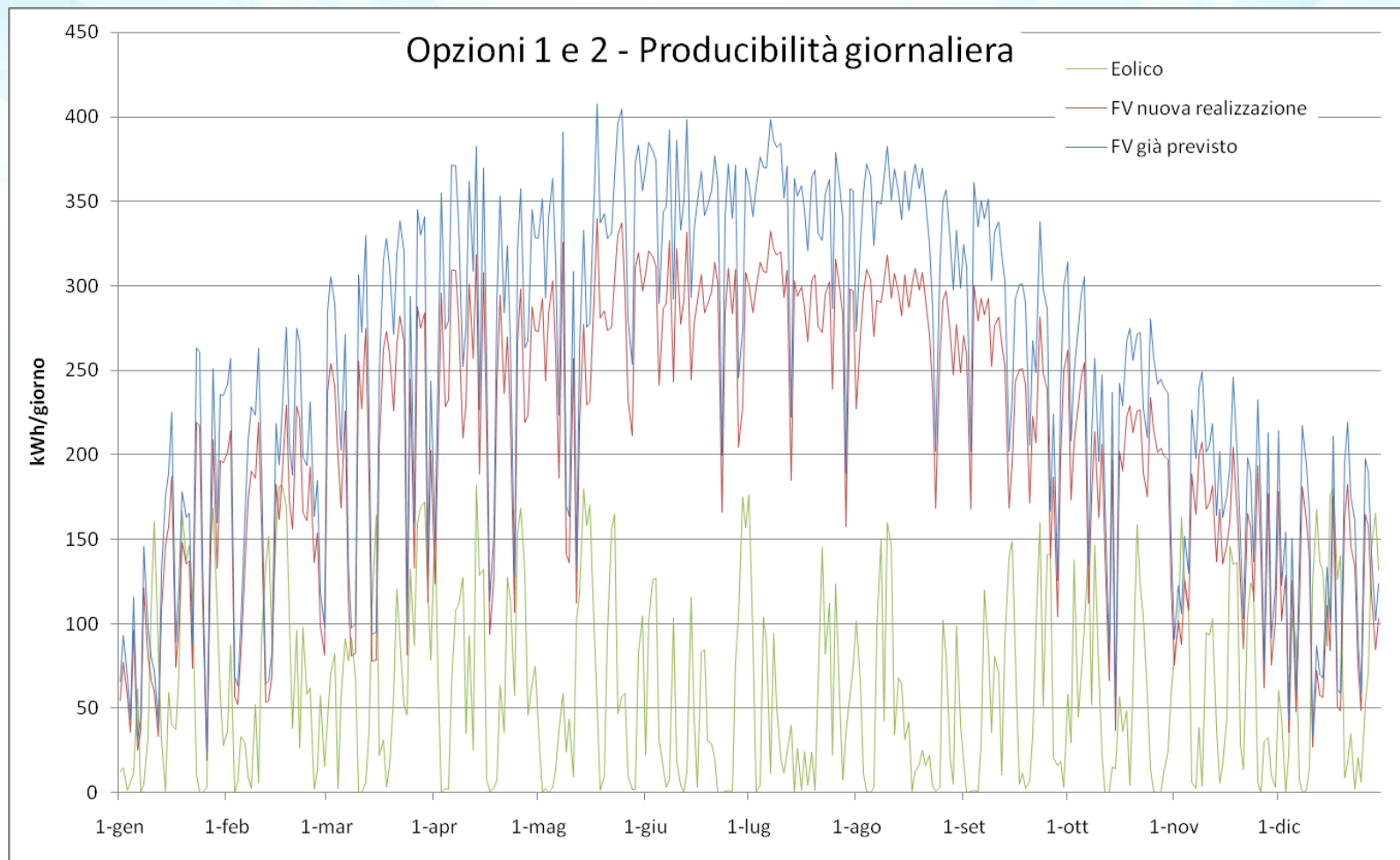
Tale strumento consente di valutare scenari alternativi relativi a sistemi di produzione energetica connessi o non connessi ad una rete. Le fonti energetiche rinnovabili aggiungono complessità perché la potenza da essi generata può essere intermittente, avere consistenti variazioni stagionali e, in generale, spesso è di tipo non programmabile.

Gli impianti proposti, nelle quattro opzioni descritte, sono stati modellizzati mediante questo software.

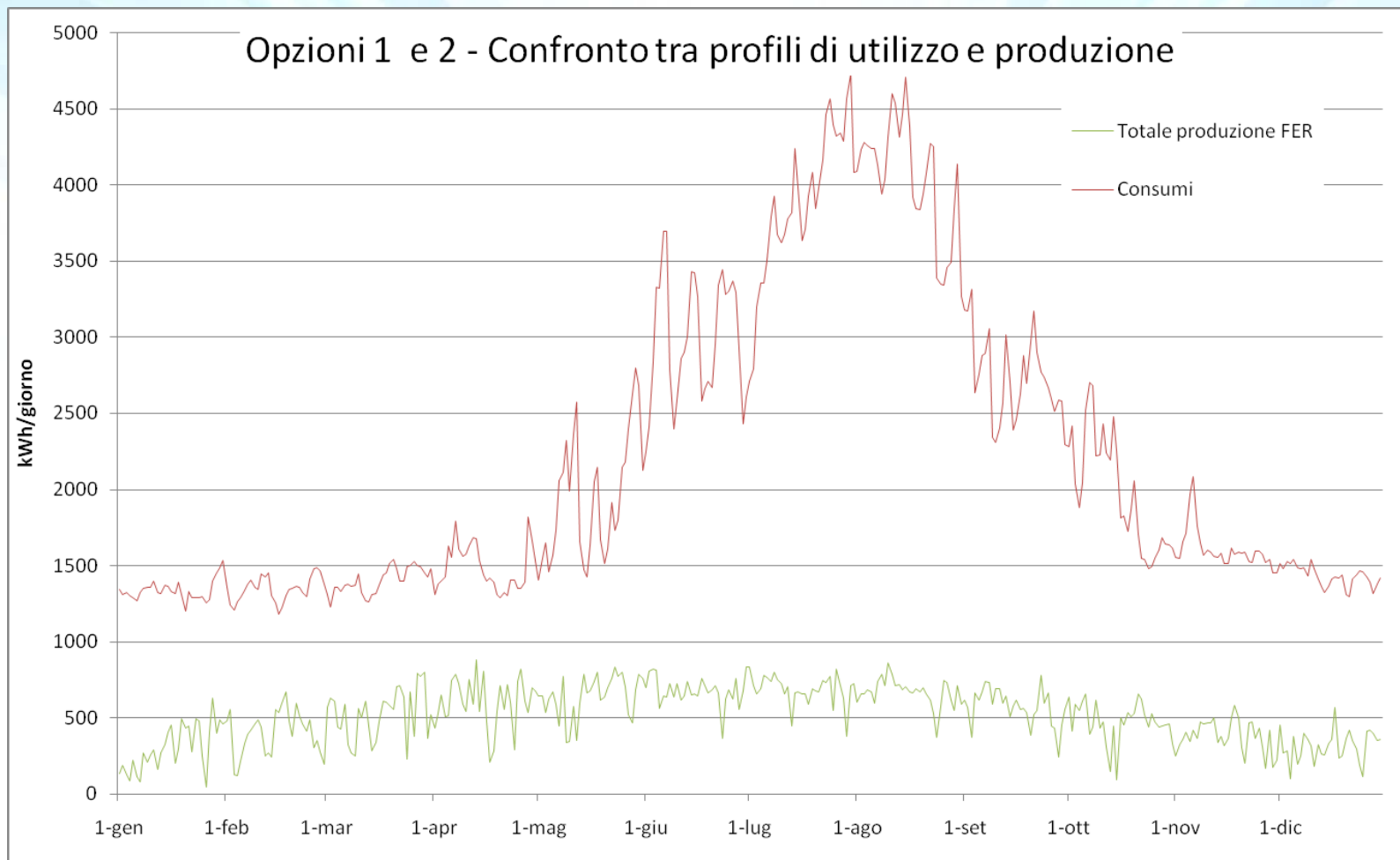
Nelle diapositive seguenti sono illustrati graficamente i risultati per quanto riguarda i profili di producibilità.



Lampedusa – Opzioni 1 e 2 (ipotesi minima e con accumulo)



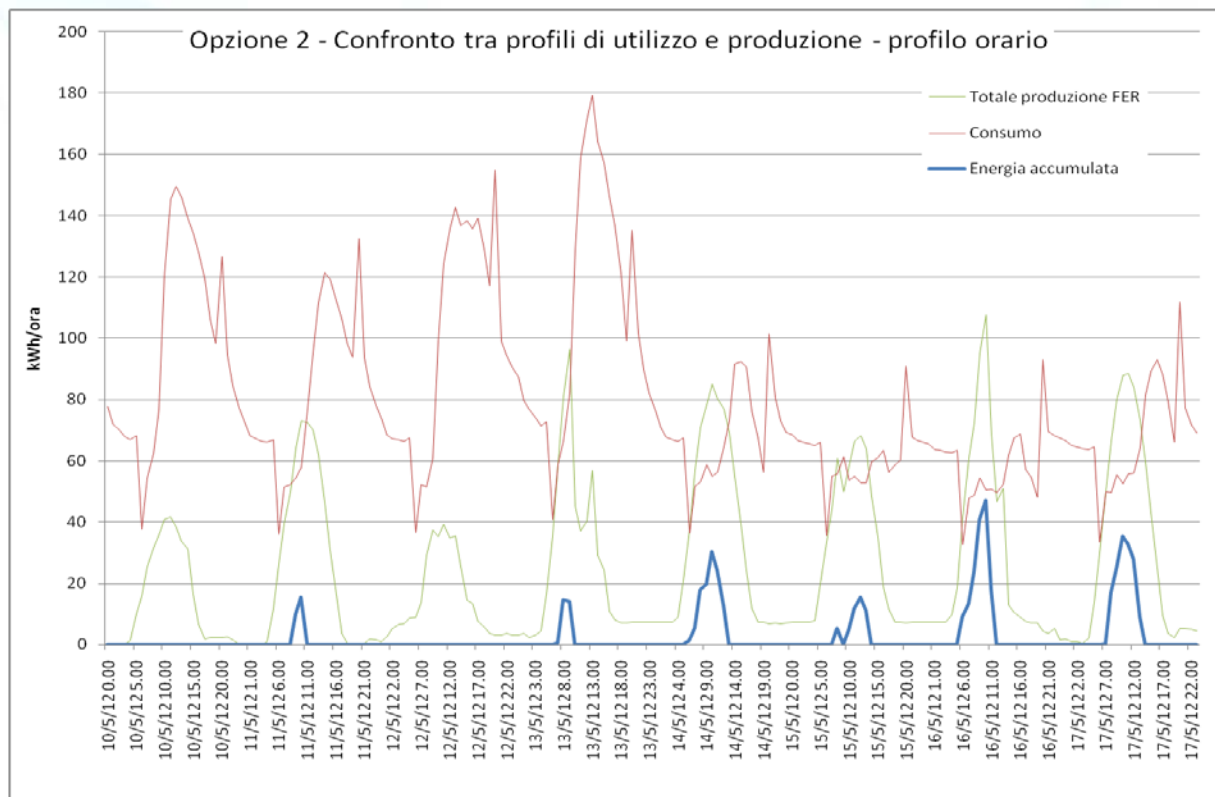
Lampedusa – Opzioni 1 e 2 (ipotesi minima e con accumulo)



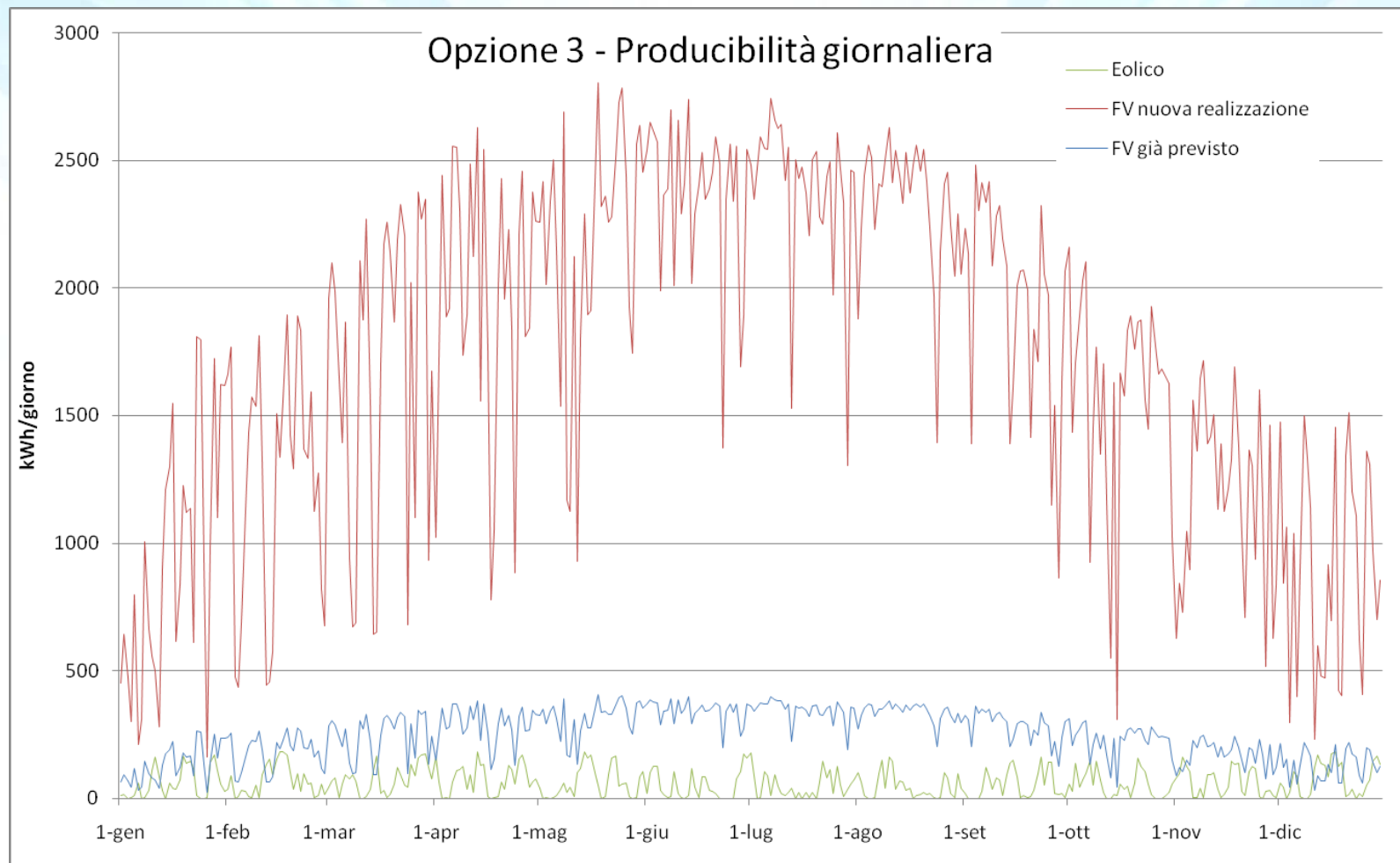
Lampedusa – Opzione 2 (ipotesi con accumulo)

Esempio di funzionamento orario dell'accumulo in una settimana di Maggio.

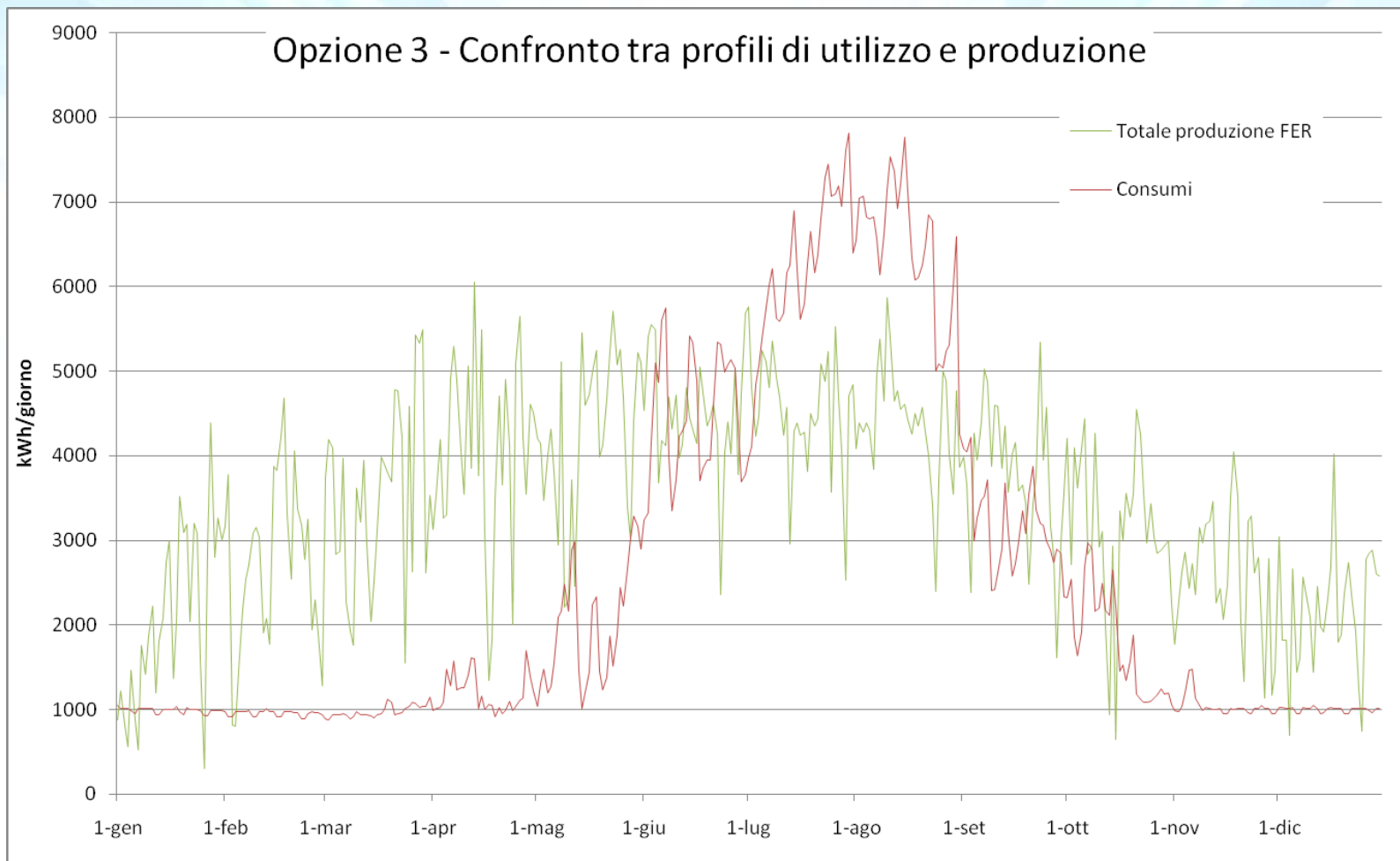
Annualmente, l'energia accumulabile è stimata in circa 12 MWh che possono essere autoconsumati evitandone l'acquisto dalla rete. Nell'opzione 1 tale energia è ceduta gratuitamente alla rete.



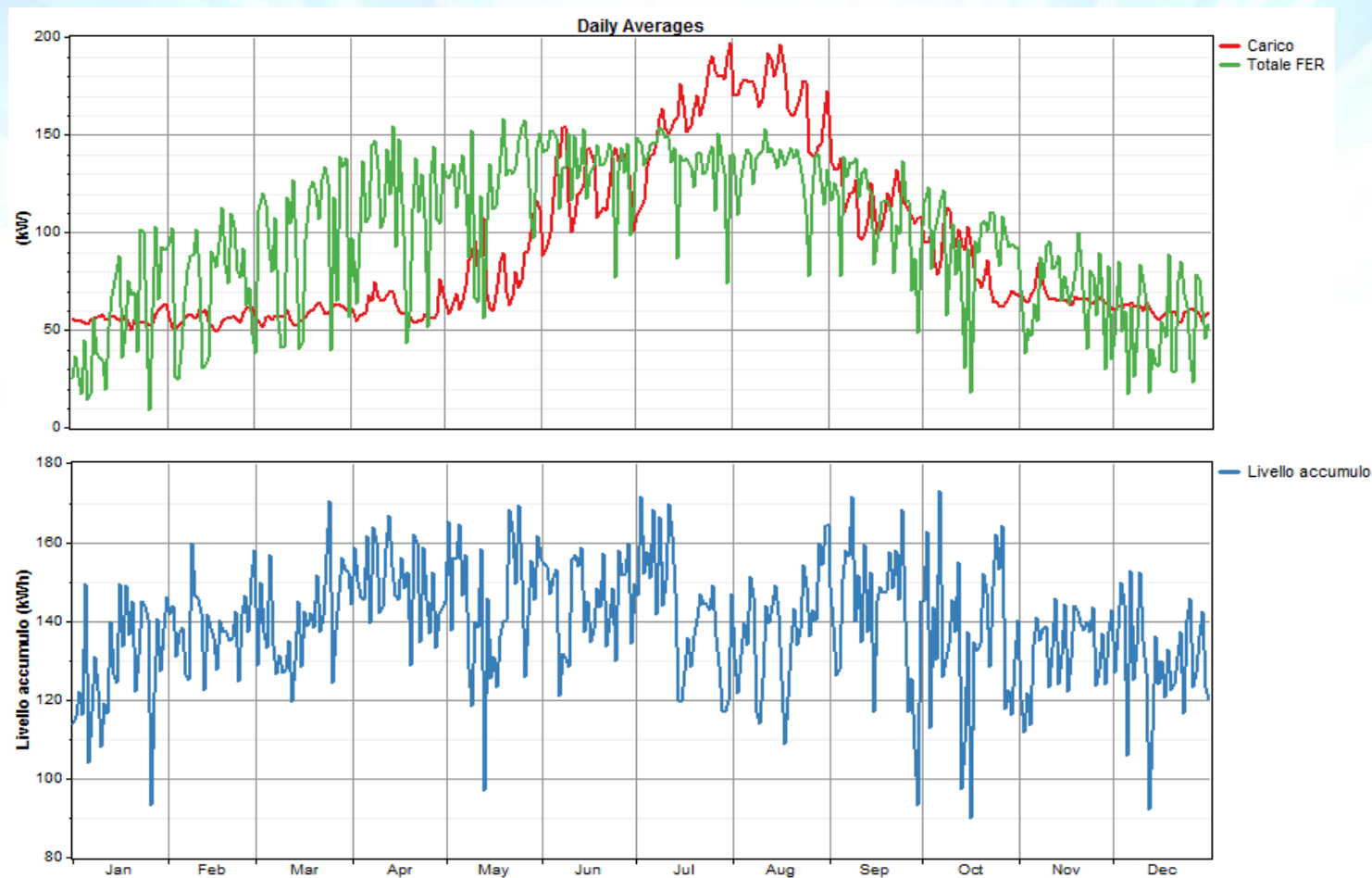
Lampedusa – Opzione 3 (ipotesi massima)



Lampedusa – Opzione 3 (ipotesi massima)



Lampedusa – Opzione 4 (ipotesi massima con accumulo)



Valutazione tecnico-economica degli impianti

Lampedusa

Si riportano delle tabelle di sintesi dei risultati globali annui ottenuti dalle simulazioni.

Potenza prevista

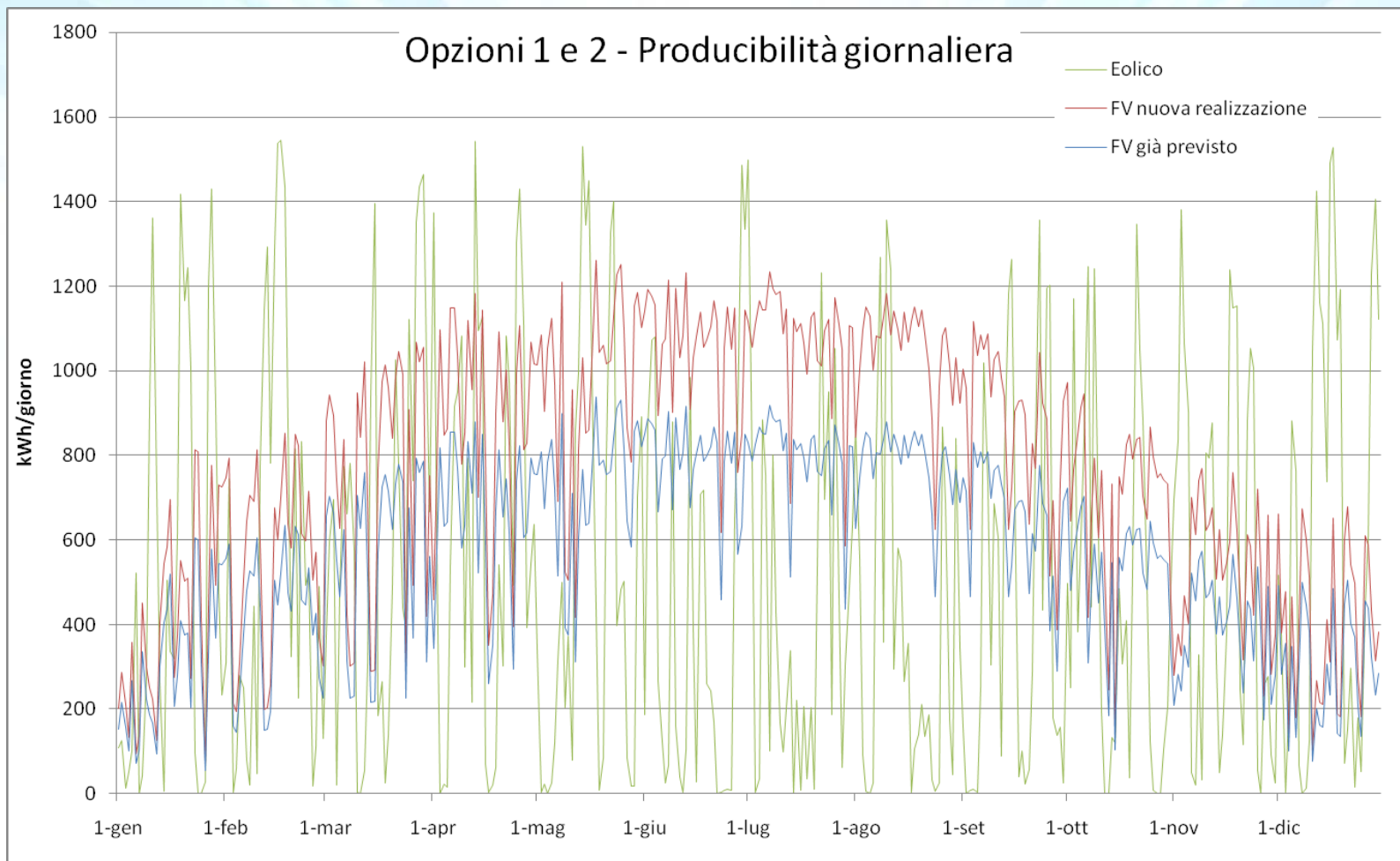
Lampedusa			
Opzione	Fotovoltaico	Eolico	Accumulo
	[kW]	[kW]	[kWh]
1	136	20	0
2	136	20	200
3	616	20	0
4	616	20	250

Producibilità energetica

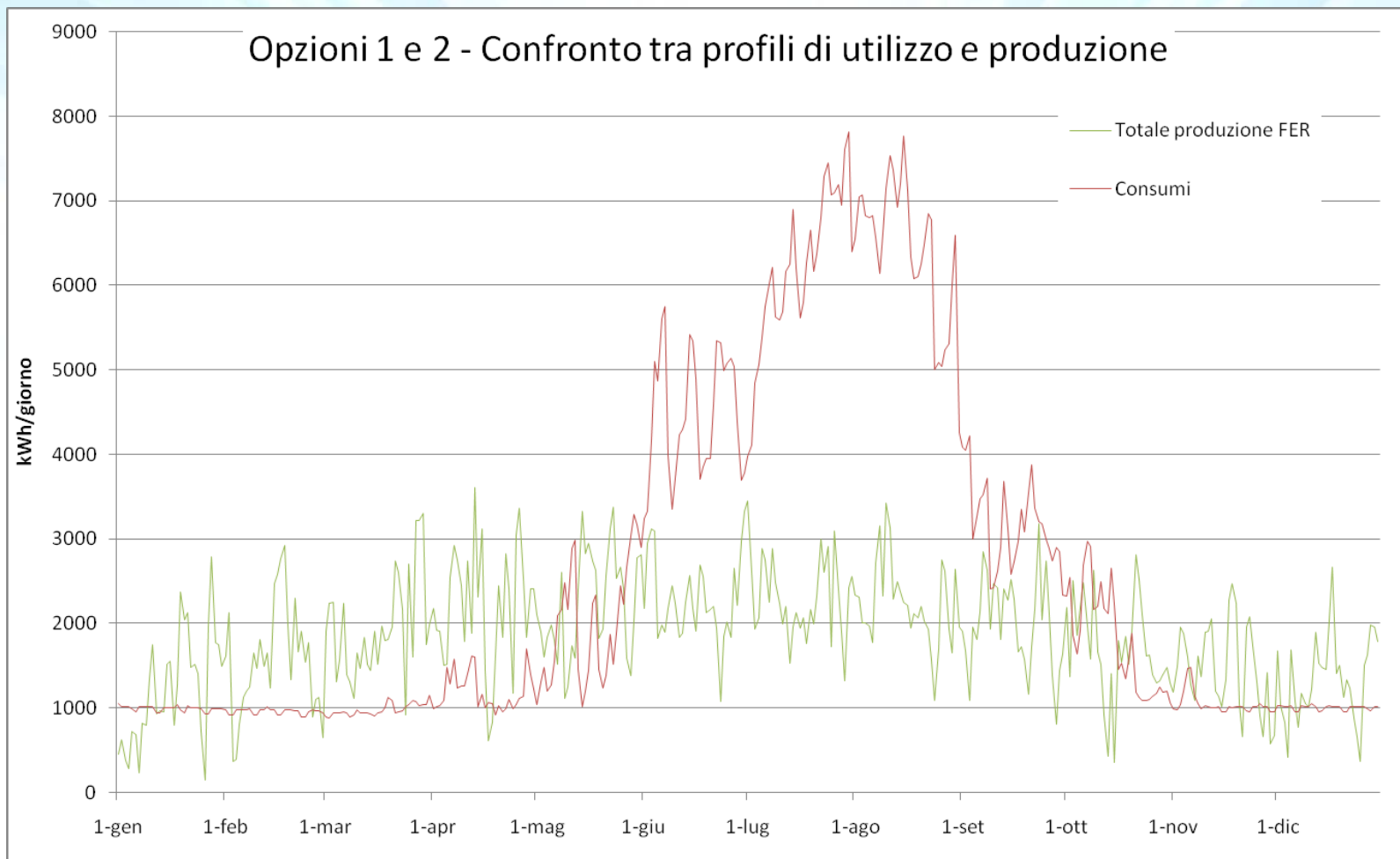
Lampedusa			
Opzione	Fotovoltaico	Eolico	Totale
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
1	177.300	22.240	199.540
2	177.300	22.240	199.540
3	844.500	22.240	866.740
4	844.500	22.240	866.740

La produzione di energia eolica è variabile di circa $\pm 5\%$ a seconda della curva caratteristica del vento utilizzata (parametri della distribuzione di Weibull)

Pantelleria – Opzioni 1 e 2 (ipotesi minima e con accumulo)



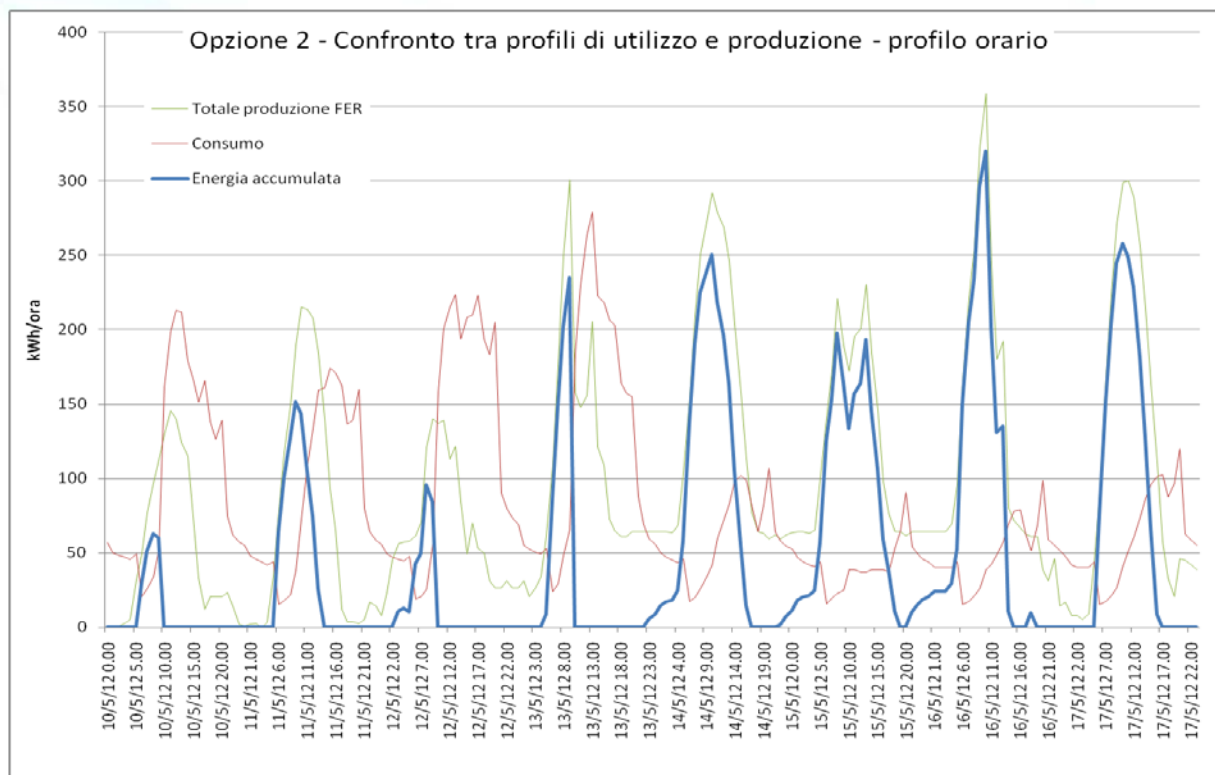
Pantelleria – Opzioni 1 e 2 (ipotesi minima e con accumulo)



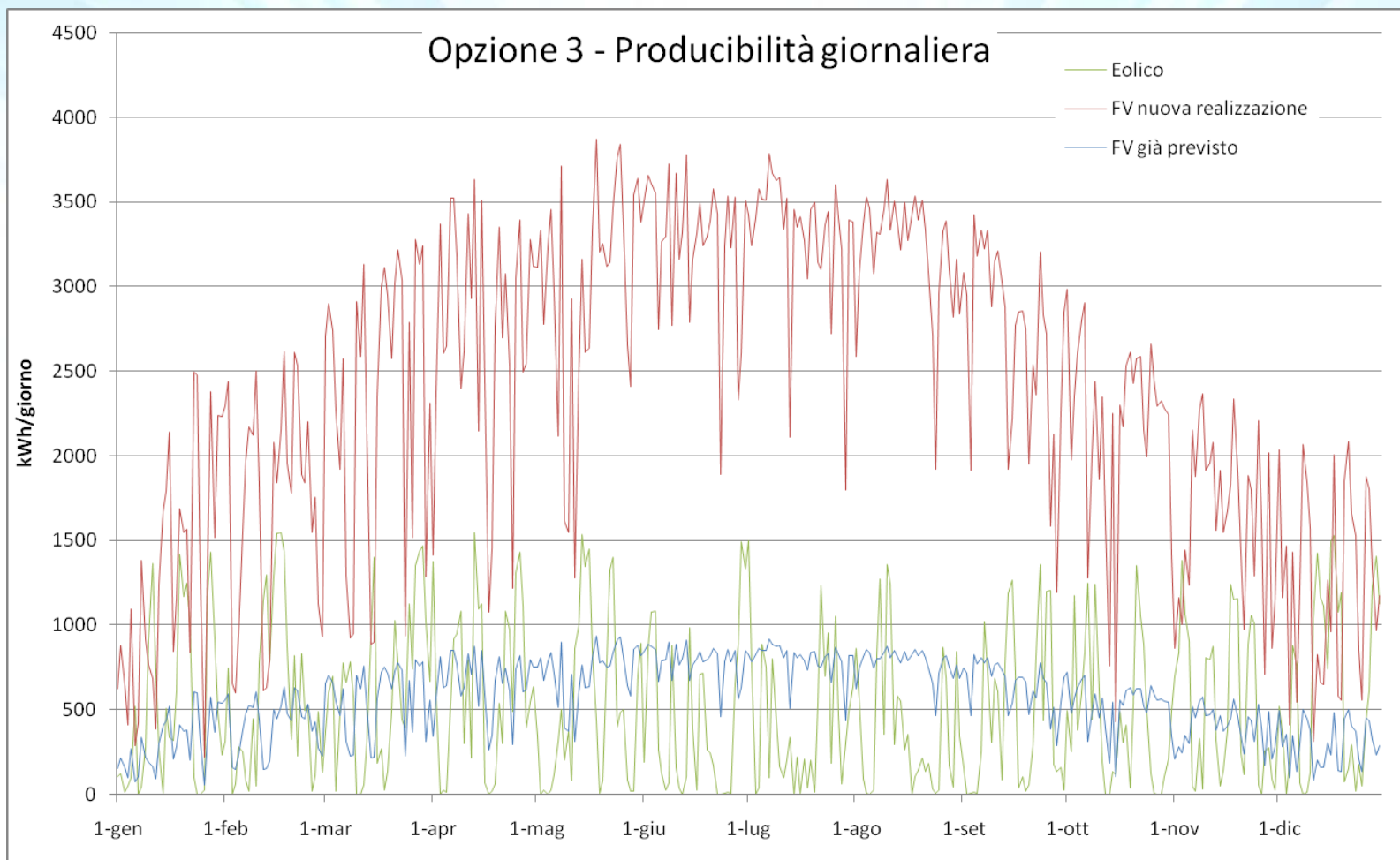
Pantelleria – Opzione 2 (ipotesi con accumulo)

Esempio di funzionamento orario dell'accumulo in una settimana di Maggio.

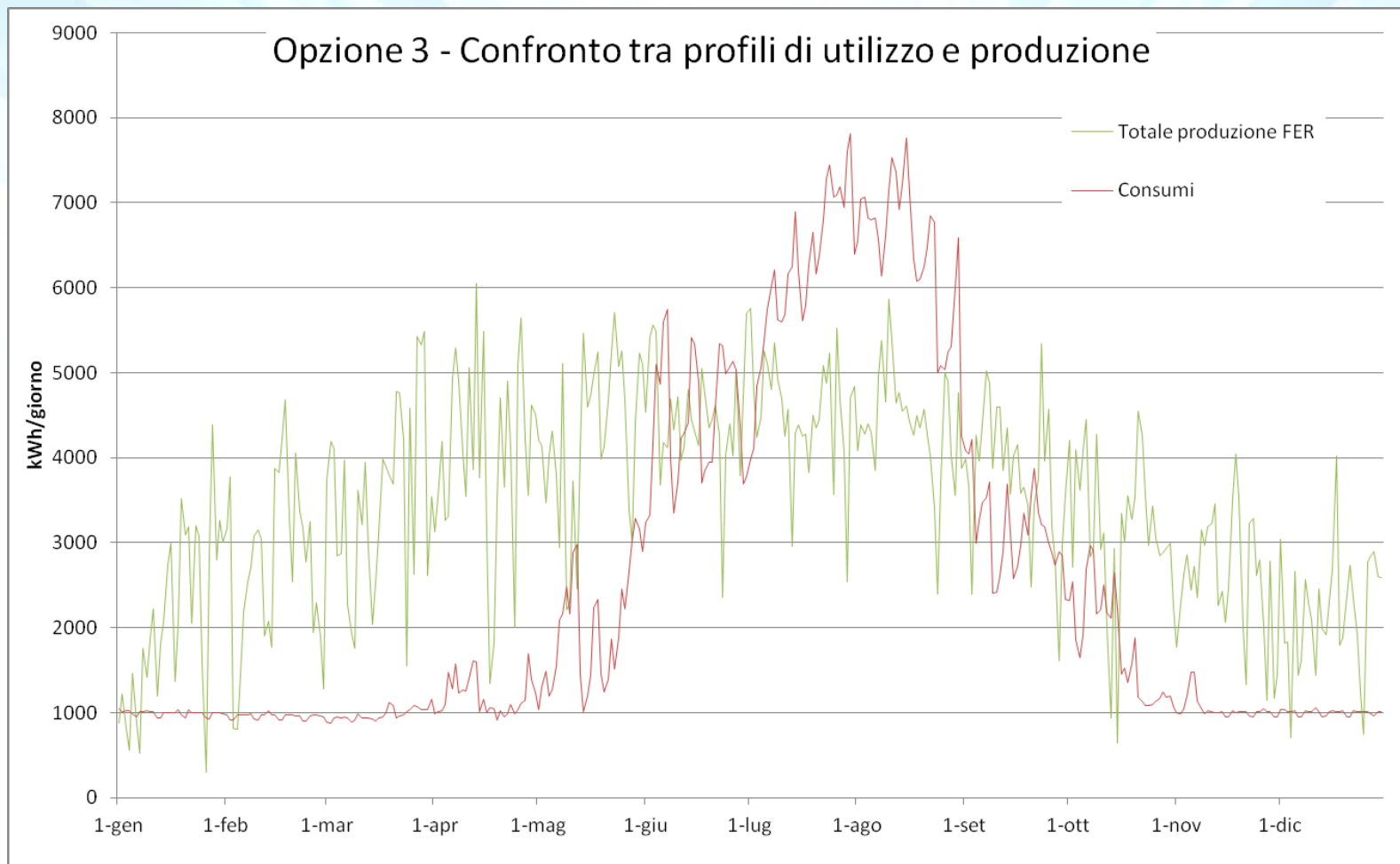
Annualmente, l'energia accumulabile è stimata in circa 32 MWh che possono essere autoconsumati evitandone l'acquisto dalla rete. Nell'opzione 1 tale energia è ceduta gratuitamente alla rete.



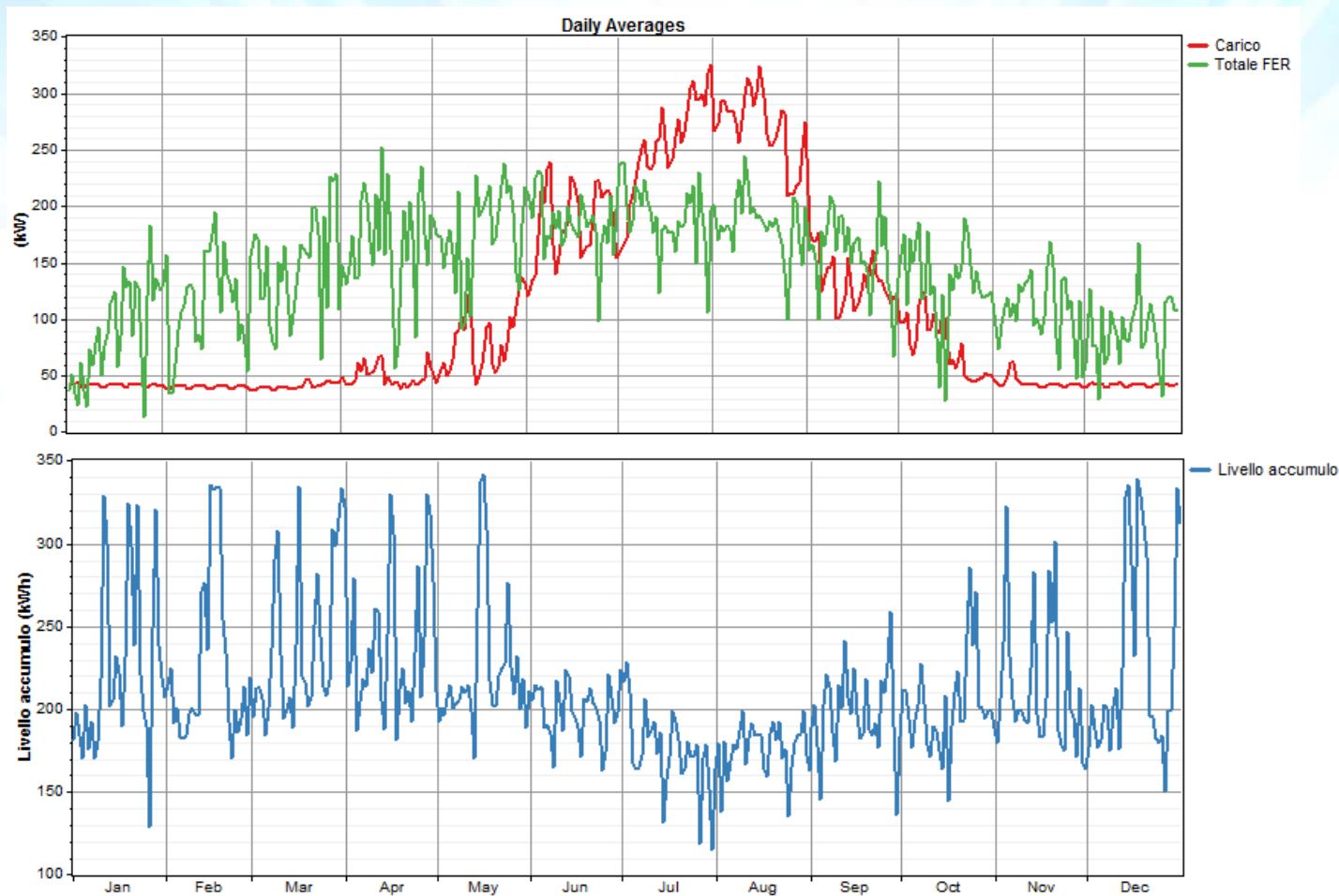
Pantelleria – Opzione 3 (ipotesi massima)



Pantelleria – Opzione 3 (ipotesi massima)



Pantelleria – Opzione 4 (ipotesi massima con accumulo)



Valutazione tecnico-economica degli impianti

Pantelleria

Si riportano delle tabelle di sintesi dei risultati globali annui ottenuti dalle simulazioni.

Potenza prevista

Pantelleria			
Opzione	Fotovoltaico	Eolico	Accumulo
	[kW]	[kW]	[kWh]
1	365	70	0
2	365	70	220
3	770	70	0
4	770	70	350

Producibilità energetica

Pantelleria			
Opzione	Fotovoltaico	Eolico	Totale
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
1	510.425	189.060	699.485
2	510.425	189.060	699.485
3	1.079.450	189.060	1.268.510
4	1.079.450	189.060	1.268.510

La produzione di energia eolica è variabile di circa -10% / +3% a seconda della curva caratteristica del vento utilizzata (parametri della distribuzione di Weibull)

Costi in termini di CO₂ smaltimento e manutenzione

Per le tecnologie proposte sono stati considerati i seguenti parametri:

Fotovoltaico

- Produzione di termini di CO₂ : 40-60 g_{CO2}/kWh prodotto
- Costi di smaltimento: 40-50 €/kWp
- Costi di manutenzione: 1% dell'investimento iniziale su base annua

Eolico

- Produzione di termini di CO₂ : 20-40 g_{CO2}/kWh prodotto
- Costi di smaltimento: 250 €/kWp
- Costi di manutenzione: 2% dell'investimento iniziale su base annua

Accumulo

- Produzione di termini di CO₂ : 50-80 kg_{CO2}/kWh stoccato
- Costi di smaltimento: a carico del produttore
- Costi di manutenzione: nulli (sostituzione al 10° anno all'80% del costo iniziale)

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Lampedusa

Si riportano le valutazioni economiche condotte per le diverse opzioni.

I costi di investimento considerati sono quelli in tabella per il fotovoltaico

Per l'eolico sono stati considerati 3000 €/kW.

Per l'accumulo sono stati considerati 700 €/kwh.

	FV a media densità energetica €/kWp	FV ad alta densità energetica €/kWp
aree di 1° scelta	1800	2400
aree di 2° scelta	2500	3000

		Opzione 1	Opzione 2	Opzione 3	Opzione 4
Progettazione e direzione lavori	Fotovoltaico	€ 10.500	€ 10.500	€ 88.700	€ 88.700
	Eolico	€ 4.000	€ 4.000	€ 4.000	€ 4.000
	Accumulo		€ 14.000		€ 17.500
	Subtotale	€ 14.500	€ 28.500	€ 92.700	€ 110.200
Opere impiantistiche (fornitura e posa in opera dei generatori, inverter, quadri elettrici, cablaggi)	Fotovoltaico	€ 101.500	€ 101.500	€ 1.127.500	€ 1.127.500
	Eolico	€ 48.000	€ 48.000	€ 48.000	€ 48.000
	Accumulo		€ 123.000		€ 153.750
	Subtotale	€ 149.500	€ 272.500	€ 1.175.500	€ 1.329.250
Opere civili/strutturali (fornitura e posa in opera delle strutture di elevazione e sostegno)	Fotovoltaico	€ 14.000	€ 14.000	€ 464.200	€ 464.200
	Eolico	€ 8.000	€ 8.000	€ 8.000	€ 8.000
	Accumulo		€ 3.000		€ 3.750
	Subtotale	€ 22.000	€ 25.000	€ 472.200	€ 475.950
Totale investimento*		€ 186.000	€ 326.000	€ 1.740.400	€ 1.915.400

*tutti i costi corrispondono ai prezzi netti di mercato, esclusa IVA e oneri per la sicurezza

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Lampedusa

La vita utile dell'impianto è stata ipotizzata di 20 anni (considerando una sostituzione dell'accumulo al 10° anno e i costi di manutenzione pari al 2% annuo per l'eolico e all'1% annuo per il fotovoltaico).

Il tasso di attualizzazione è pari al 4%, il tasso di aumento del costo dell'energia è 2.5%.

Opzione	Costo attualizzato d'investimento FV	Costo attualizzato d'investimento Eolico	Costo attualizzato d'investimento Accumulo	Costo attualizzato d'investimento totale	Costo dell'energia elettrica generata	Tempo di ritorno
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€/kWh]	[anni]
1	133.923	76.308	0	210.231	0,13	7
2	133.923	76.308	272.632	482.863	0,21	12
3	1.786.066	76.308	0	1.862.374	0,17	15
4	1.786.066	76.308	340.790	2.203.164	0,20	17

Nella tabella seguente si sono quantificati i possibili incentivi (DM 5 e 6 luglio 2012).

Opzione	Premio autoproduzione fotovoltaico	Tariffa incentivante fotovoltaico	Tariffa incentivante eolico	Totale incentivo
	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]
1	7.266	66	132	7.464
2	7.284	28	39	7.351
3	16.445	53.208	2.347	72.000
4	18.382	47.879	1.941	68.201

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Pantelleria

Si riportano le valutazioni economiche condotte per le diverse opzioni.

I costi di investimento considerati sono quelli in tabella per il fotovoltaico

Per l'eolico sono stati considerati 3000 €/kW.

Per l'accumulo sono stati considerati 700 €/kwh.

	FV a media densità energetica €/kWp	FV ad alta densità energetica €/kWp
aree di 1° scelta	1800	2400
aree di 2° scelta	2500	3000

		Opzione 1	Opzione 2	Opzione 3	Opzione 4
Progettazione e direzione lavori	Fotovoltaico	€ 32.250	€ 32.250	€ 89.800	€ 89.800
	Eolico	€ 14.000	€ 14.000	€ 14.000	€ 14.000
	Accumulo		€ 15.400		€ 24.500
	Subtotale	€ 46.250	€ 61.650	€ 103.800	€ 128.300
Opere impiantistiche (fornitura e posa in opera dei generatori, inverter, quadri elettrici, cablaggi)	Fotovoltaico	€ 311.750	€ 311.750	€ 1.271.000	€ 1.271.000
	Eolico	€ 168.000	€ 168.000	€ 168.000	€ 168.000
	Accumulo		€ 135.300		€ 215.250
	Subtotale	€ 479.750	€ 615.050	€ 1.439.000	€ 1.654.250
Opere civili/strutturali (fornitura e posa in opera delle strutture di elevazione e sostegno)	Fotovoltaico	€ 43.000	€ 43.000	€ 415.800	€ 415.800
	Eolico	€ 28.000	€ 28.000	€ 28.000	€ 28.000
	Accumulo		€ 3.300		€ 5.250
	Subtotale	€ 71.000	€ 74.300	€ 443.800	€ 449.050
Totale investimento*		€ 597.000	€ 751.000	€ 1.986.600	€ 2.231.600

*tutti i costi corrispondono ai prezzi netti di mercato, esclusa IVA e oneri per la sicurezza

Valutazione tecnico-economica degli impianti

Pantelleria

La vita utile dell'impianto è stata ipotizzata di 20 anni (considerando una sostituzione dell'accumulo al 10° anno e i costi di manutenzione pari al 2% annuo per l'eolico e all'1% annuo per il fotovoltaico).

Il tasso di attualizzazione è pari al 4%, il tasso di aumento del costo dell'energia è 2.5%.

Opzione	Costo attualizzato d'investimento <i>FV</i>	Costo attualizzato d'investimento <i>Eolico</i>	Costo attualizzato d'investimento <i>Accumulo</i>	Costo attualizzato d'investimento totale	Costo dell'energia elettrica generata	Tempo di ritorno
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€/kWh]	[anni]
1	411.335	267.079	0	678.414	0,10	7
2	411.335	267.079	299.895	978.310	0,13	9
3	1.888.315	267.079	0	2.155.394	0,15	14
4	1.888.315	267.079	477.106	2.632.500	0,19	16

Nella tabella seguente si sono quantificati i possibili incentivi (DM 5 e 6 luglio 2012).

Opzione	Premio autoproduzione fotovoltaico	Tariffa incentivante fotovoltaico	Tariffa incentivante eolico	Totale incentivo
	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]
1	10.721	10.234	15.071	36.026
2	11.094	9.225	12.390	32.709
3	20.409	56.212	20.203	96.823
4	22.106	51.547	17.030	90.683

Impianto pilota

Per entrambi i siti si propone un **impianto pilota** a basso costo e immediatamente realizzabile.

Lampedusa

Impianti previsti: 20 kW minieolico (torri faro), 40 kW fotovoltaico (coperture edifici).

Producibilità: 18% del fabbisogno elettrico basale (circa 80 MWh/anno).

Costi:

	Potenza installata kW	Costo specifico €/kW	Costo €
Eolico	20	3000	5.000 Progettazione e direzione lavori
			48.000 Opere impiantistiche
			7.000 Opere civili/strutturali
			60.000 Subtotale
Fotovoltaico	40	1800	7.000 Progettazione e direzione lavori
			58.000 Opere impiantistiche
			7.000 Opere civili/strutturali
			72.000 Subtotale

132.000 Totale investimento*

**tutti i costi corrispondono ai prezzi netti di mercato, esclusa IVA e oneri per la sicurezza*

Possibile incentivo: circa 4.275 €/anno



Impianto pilota

Pantelleria

Impianti previsti: 60 kW minieolico (torri faro), 100 kWh accumulo

Producibilità: 42% del fabbisogno elettrico basale (circa 160 MWh/anno).

Costi:

	Potenza installata kW - kWh	Costo specifico €/kW - €/kWh	Costo €
Eolico	60	3000	12.000 Progettazione e direzione lavori
			144.000 Opere impiantistiche
			24.000 Opere civili/strutturali
			180.000 Subtotale
Accumulo	100	700	7.000 Progettazione e direzione lavori
			61.500 Opere impiantistiche
			1.500 Opere civili/strutturali
			70.000 Subtotale
			250.000 Totale investimento*



**tutti i costi corrispondono ai prezzi netti di mercato, esclusa IVA e oneri per la sicurezza*

Possibile incentivo: circa 40.000 €/anno in caso di totale immissione in rete

Simulazione degli impianti con RETScreen

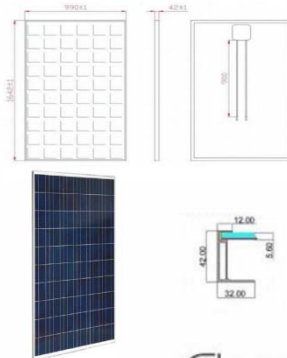
Le opzioni impiantistiche proposte sono state simulate con un software gratuito di analisi energetico/economica di impianti a fonte rinnovabile, **RETScreen** sviluppato dal Governo Canadese.

L'analisi è semplificata rispetto a quella condotta nello studio di fattibilità, in particolare non è possibile includere i sistemi di accumulo e distinguere tra energia autoconsumata e immessa in rete.

Sono stati incluse le caratteristiche tecniche di alcuni prodotti siciliani e pugliesi (Regioni Obiettivo).



TURBINA AD ASSE VERTICALE SERIE HW 5 KW



Iter procedurale

Gli aeroporti si trovano nelle vicinanze di siti “Natura 2000” e sono sottoposti a vincolo paesistico ed idrogeologico (solo per una piccola porzione sul lato ovest dell'aeroporto di Pantelleria).

- I progetti di realizzazione di impianti di produzione energetica dovranno perciò essere accompagnati da:
 - uno **studio di incidenza ambientale** per entrare nella procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA);
 - una **Relazione Paesaggistica**;
 - una **Relazione Geologica** caso in cui interessino le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.
- Tali documenti sono necessari al fine di ottenere le dovute autorizzazioni da parte degli enti preposti e devono essere redatti da tecnici esperti in materia.

Iter procedurale

- La **richiesta di autorizzazione** completa di tutti i documenti sopra riportati dovrà essere depositata presso lo Sportello Unico delle Attività Produttive (SUAP) del Comune di riferimento. Sarà onere del comune coinvolgere tutti gli enti sovra comunali interessati al fine di ottenere tutti i pareri previsti dalla legge. Di seguito si riportano in dettaglio i diversi enti certamente coinvolti e le rispettive competenze in materia autorizzativa.
- Per **Pantelleria**:
 - La Provincia di Trapani ed in particolare il Settore 6 “Territorio, Ambiente, Riserve Naturali, Protezione Civile e Sviluppo Economico”;
 - La Soprintendenza provinciale di Trapani ed in particolare l’Unità Operativa 07 referente per le autorizzazioni paesaggistiche.
- Per **Lampedusa**:
 - La Provincia di Agrigento ed in particolare il Gruppo 6 “V.I.A. /V.A.S. – ENERGIA”;
 - La Soprintendenza provinciale di Agrigento ed in particolare l’Unità Operativa 07 referente per le autorizzazioni paesaggistiche.

Finanziamenti ottenibili

In merito ai canali di finanziamento attualmente disponibili per interventi di autoproduzione di energia di seguiti sono oggi disponibili il **V Conto Energia** (quasi esaurito), il **DM 6 luglio 2012** per le rinnovabili diverse dal fotovoltaico e alcune forme di **contributi regionali**.

- Si segnala che per quanto concerne il V Conto Energia il governo ha stabilito un tetto massimo cumulato di incentivi pari a 6.7 miliardi di euro, raggiunti il quale sono destinate ad esaurirsi tutte le forme di incentivazione per gli impianti solari fotovoltaici. Attualmente tale stanziamento è esaurito per oltre 6.6 miliardi di euro, pertanto presto si potrebbe raggiungere il valore massimo cumulato di cui sopra.
- Inoltre l'accesso alle tariffe incentivanti è regolato in maniera articolata, e per quanto riguarda impianti di grossa taglia l'accesso è mediato dall'iscrizione ad un Registro presso il GSE che periodicamente apre la possibilità agli impianti iscritti di accedere agli incentivi, secondo una graduatoria.

Finanziamenti ottenibili

- In sintesi, la possibilità concreta di accedere agli incentivi previsti dal V Conto Energia risulta al momento dubbia per i seguenti motivi:
 - ridotto budget stanziato di finanziamento rimanente (circa 200 M€);
 - accesso mediato da Registro e graduatoria che non garantisce l'ottenimento dell'incentivo, pur in presenza dei requisiti tecnici;
 - Policy di ENAC (da chiarire).
- Per quanto riguarda le rinnovabili diverse dal fotovoltaico, il DM 6 luglio 2012 prevede un'incentivazione ad accesso diretto per l'eolico on-shore fino a 60 kW. L'energia netta immessa in rete è valorizzata per 20 anni con una tariffa incentivante e l'energia viene ritirata dal GSE.

Finanziamenti ottenibili

- Per quanto riguarda i contributi regionali, la regione Sicilia non prevede attualmente finanziamenti e/o incentivi; tuttavia va considerato il rifinanziamento di 250 milioni del Fondo rotativo del Protocollo di Kyoto previsto per l'inizio del 2013.
- Il Fondo rotativo del Protocollo di Kyoto è un fondo finanziario che permette la concessione di finanziamenti agevolati per interventi legati all'utilizzo delle fonti rinnovabili, all'efficienza energetica, alla ricerca e alla gestione forestale. L'agevolazione è in conto interessi, ovvero consiste in un tasso di interesse passivo che il beneficiario paga sulla somma concessagli, fissato allo 0,5% annuo.
- Il finanziamento agevolato copre fino al 70% dei costi ammissibili.
- Nel I ciclo, alla regione Sicilia sono stati assegnati circa 15 milioni di euro destinati ad interventi relativi alla micro generazione diffusa, alle rinnovabili ed agli usi finali; il termine di presentazione delle richieste di finanziamento purtroppo è scaduto il 14/07/2012.