
PROGRAMMA DI INTERVENTO “ENERECO” NEI RIFUGI ALPINI

RIFUGIO LAMBERTENGI ROMANIN — PASSO VOLAIA — FORNI AVOLTRI (UD)



A pochi metri dal confine Austriaco il Rifugio LAMBERTENGI ROMANIN funziona grazie al sole e al vento.....

Un sistema IBRIDO: Fotovoltaico / Eolico / DGS alimenta i carichi elettrici giornalieri del Rifugio LAMBERTENGI ROMANIN, situato presso il Passo Volaia a pochi metri dal confine con la Carinzia .Ciò permetterà, come in altri siti analoghi, di mantenere un flusso turistico in aumento continuo, garantendo il massimo rispetto all’ambiente montano che accoglie la struttura e con una spesa recuperabile in pochi anni.....

IL RIFUGIO LAMBERTENGI ROMANIN

Il Rifugio Lambertengi Romanin è collocato in posizione dominante sul Passo di Volaia, nel comune di Forni Avoltri, a pochi metri dal confine con l'Austria. A breve distanza l'azzurro laghetto alpino di Volaia, fra le pareti svettanti del Coglians e del Capolago.

È dedicato al Tenente R. Lambertengi, caduto nel giugno 1915 nell'azione per la conquista del Passo Volaia, e al Tenente Romanin.

Il rifugio è dotato di 100 posti letto, bagno in ogni piano, doccia, ampia sala da pranzo con 140 posti, saletta polifunzionale con caminetto e videoteca, bar, cucina tipica, telefono pubblico

Storia:

Attivo dal 1935 per volontà di Antonio Del Regno, che dagli anni '20 custodiva un posto di ristoro nelle vicinanze e ristrutturò un edificio militare della Guerra 1915-18.

Alla fine degli anni '70 l'edificio, in pessime condizioni, fu ceduto al Comune di Forni Avoltri che lo restaurò e ampliò. La nuova struttura venne inaugurata il 26 settembre 1982

La Zona:

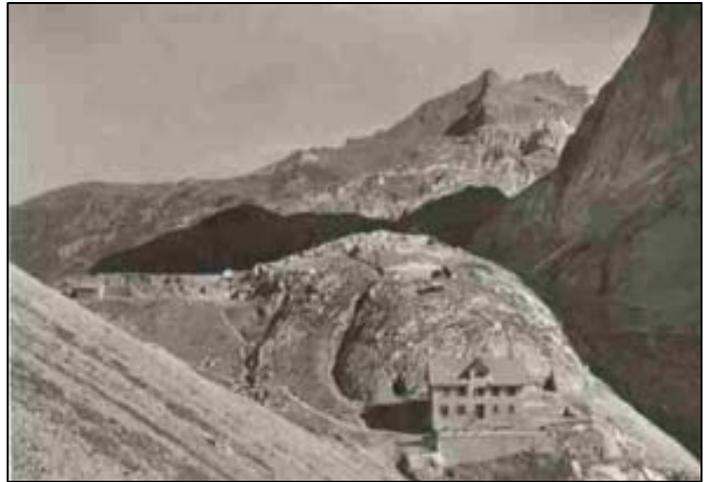
La zona, **ricca di fossili, si sta negli** ultimi anni trasformando in una località attrezzata per l'arrampicata sia alpina che sportiva. Numerose sono infatti le vie aperte negli ultimi anni, con la possibilità di sperimentare nuovi percorsi (il gestore offre ai visitatori trapano e spit per attrezzare nuovi itinerari).

Accessi:

Da Forni Avoltri il rifugio è facilmente raggiungibile attraverso una comoda strada asfaltata che dalla frazione di Collina porta al Rifugio Tolazzi (1350mslm) con ampio parcheggio da lì proseguendo sulla strada sterrata e poi con un sentiero (segnavia CAI n° 144) si raggiunge il rifugio in circa 2 ore di cammino.

Apertura:

Da Giugno a Settembre



Il Rifugio Lambertengi nel 1920



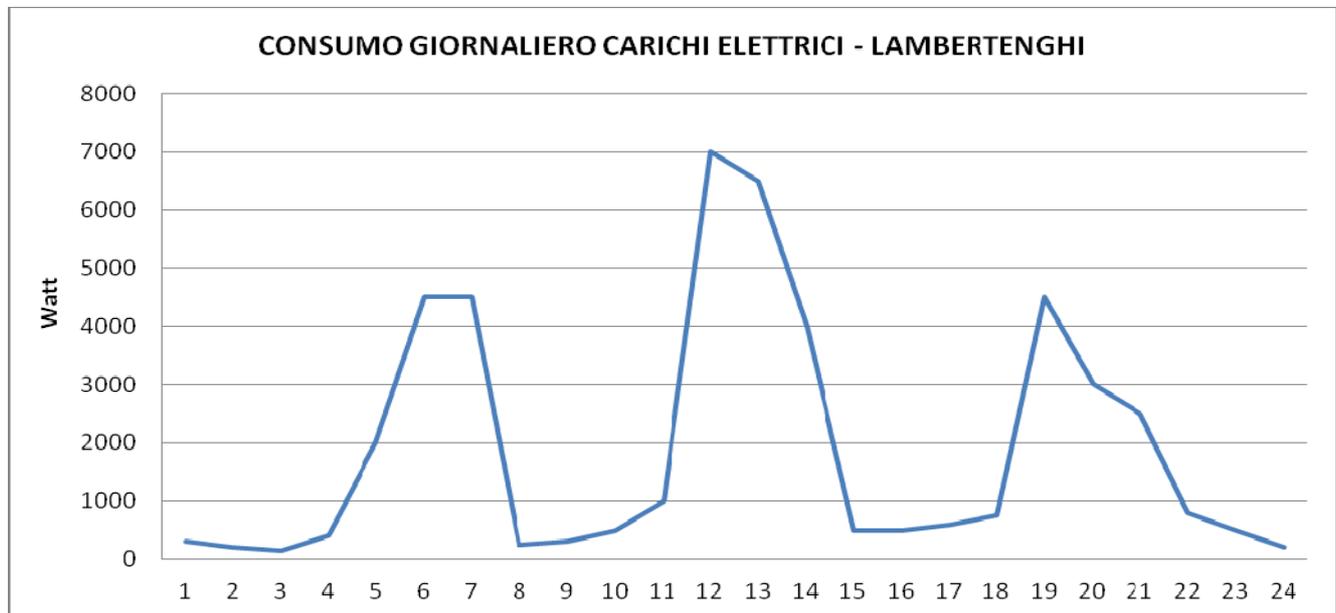
La ristrutturazione nel 1982



Il Rifugio ai giorni nostri – sullo sfondo il generatore eolico

L'IMPIANTO IBRIDO "LAMBERTENGHI"

Il Calcolo dell'energia consumata giornalmente dai carichi è stato reso possibile da una serie di sopralluoghi tecnici e alla collaborazione con il gestore:



Per un consumo elettrico totale di 48kWh/gg.

Come è possibile notare i picchi di consumo sono riferiti, come nella maggior parte dei Rifugi Alpini, ai periodi in cui la cucina funziona. In questi periodi abbiamo previsto di utilizzare il gruppo elettrogeno per alcune ore in modo tale da dirottarvi i carichi elettrici più pesanti come: Lavastoviglie, Lavatrice, Pompe, etc., tra l'altro il gruppo viene comunque acceso durante il giorno per alimentare la teleferica per il trasporto dei rifornimenti al rifugio.

Nelle ore in cui il generatore elettrogeno funziona sarà possibile, attraverso il caricabatteria presente nell'impianto, integrare il massimo di energia possibile nelle batterie del sistema. Nelle restanti ore del giorno il sistema IBRIDO EOLICO sarà in grado di provvedere al fabbisogno elettrico del Rifugio in questione.

I 4 moduli fotovoltaici inseriti nel sistema hanno la funzione di integrare energia in batteria ma soprattutto, quando nel periodo invernale verrà disinstallato il generatore eolico per ricoverarlo in luogo sicuro, questo blocco fotovoltaico garantirà l'autoscarica della batteria e l'autoconsumo (seppur bassissimo) degli apparati di controllo

DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

All'interno del rifugio LAMBERTENGHI sono installati una serie di carichi elettrici descritti nella tabella a lato.

Durante l'installazione del sistema fotovoltaico Ibrido sono state previste delle ottimizzazioni (o sostituzioni) di alcuni utilizzatori elettrici (in particolare le lampade e i frigoriferi) di bassa classe energetica con altri analoghi ma in classe A.

N°	UTILIZZO
2	Congelatori
2	Freezer
50	Punti luce
2	Forno a microonde
2	Pompa autoclave
2	Lavatrici
1	Cappa cucina
1	Macina caffè
1	Macchina caffè
1	Lavabicchieri
2	Lavastoviglie
1	Bruciatore
1	Affettatrice
1	Ventola ricircolo
1	Tritacarne
1	Pompa acqua
2	Refrigeranti birra
1	Elevatore vivande
2	Phon
2	Boiler

GENERATORE EOLICO

Il sito in questione è altamente ventoso. Per questo motivo si è pensato di risolvere parte delle richieste di energia elettrica del Rifugio Lamberghini installando un generatore EOLICO.

Dopo attente valutazioni tecniche ed economiche è stato scelto quindi un generatore eolico da 6kWp, tripala, della BORNAY.

Le caratteristiche principali del generatore scelto sono:

CARATTERISTICA	INCLIN-6000N
N. di pale	3
Diametro	4m
Composizione	Carbonio e fibra di vetro
Potenza nominale	6000W
Tensione nominale	48-300V
Tipologia magneti	neodimio
Velocità vento "cut-in"	3.5m/sec
Vel. Vento "P nominale"	12.5m/sec
Vel. Vento "Frenatura"	14m/sec
Tipo frenatura	Freno meccanico/ elettrico – Spostamento meccanico angolo vento
Peso	150kg

IL PALO.

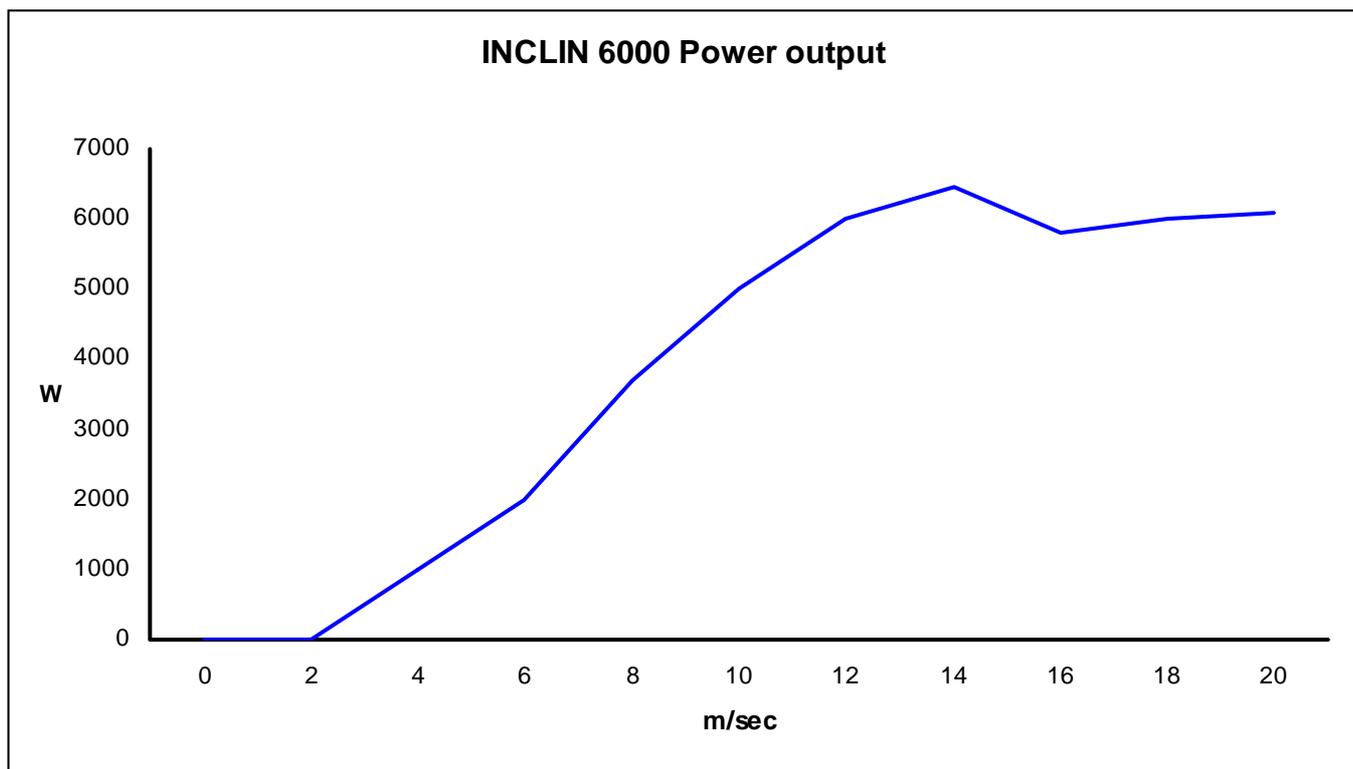
Per facilitare le operazioni di manutenzione e di ricovero invernale è stato previsto un palo abbattibile, costruito in due tronconi da 5 metri ciascuna.

Il plinto di fondazione è stato saldamente ancorato alla roccia presente sul posto e una serie di tiranti in cavo di acciaio garantiscono il perfetto fissaggio del palo e del generatore.

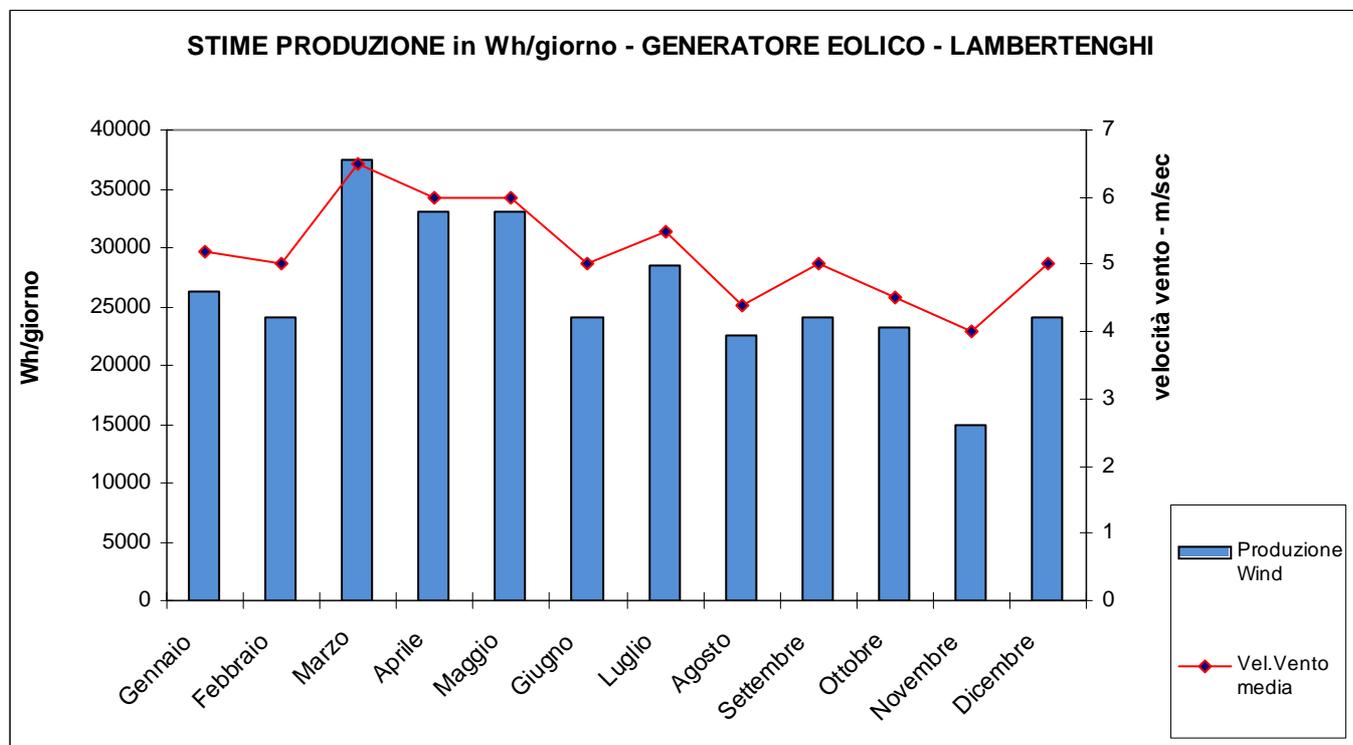


Operazioni di installazione del generatore eolico





Curva di funzionamento del generatore EOLICO INCLIN 6000 – Dati del Costruttore



Stima produzione EOLICO secondo i dati di ventosità media del sito

MODULI FOTOVOLTAICI

Il campo fotovoltaico è composto da n. 4 moduli fotovoltaici tipo H750 da 75 Wp ciascuno, prodotti da HELIOS TECHNOLOGY in tecnologia silicio cristallino.

Ciascun modulo fv è stato laminato su vetro-tedlar ed è fornito di cornice in alluminio appositamente studiata per un corretto fissaggio alle strutture di supporto.

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici alle strutture di supporto è stato facilitato da apposite staffe in estruso di alluminio e da bulloneria in acciaio INOX.

Caratteristiche Modulo H750

Caratteristiche elettriche di un modulo tipo H750 a 25°C cella, AM1.5, 1kW/m²:

Potenza di picco	= 75 W
Isc	= 4.78A
Voc	= 21.60V
Vmp	= 17.30V
Imp	= 4.33A

Caratteristiche campo fotovoltaico

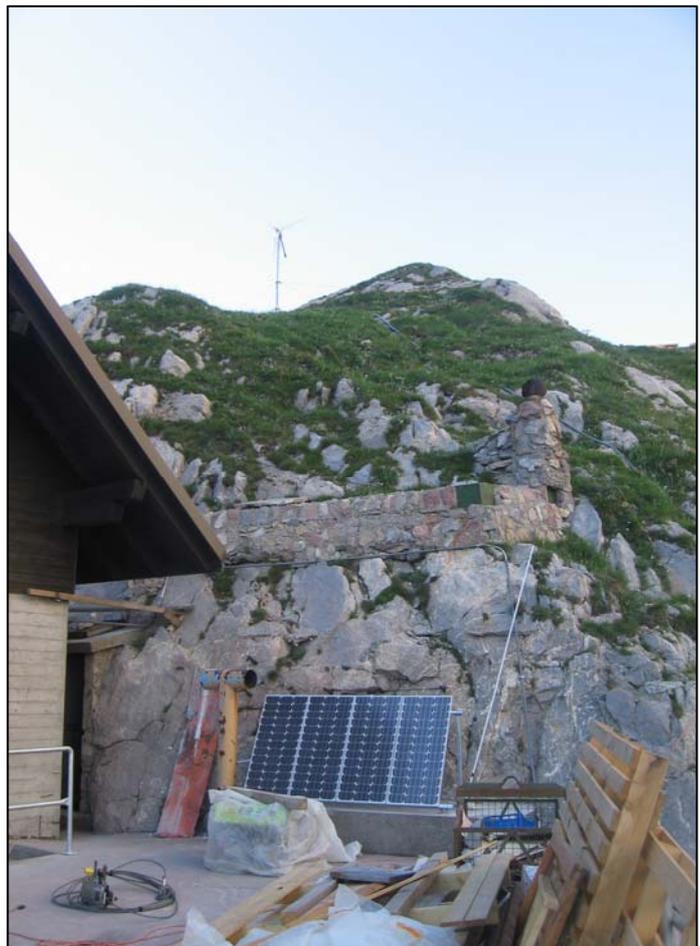
Riportiamo di seguito le principali caratteristiche elettriche del campo fotovoltaico installato sul Rifugio Lambertenghi:

- Moduli fotovoltaici	4
- Potenza di picco totale	300Wp
- Vmp campo FV	48Vdc
- N° di moduli in serie	4
- N° di stringhe in parallelo	1
- Numero di sottocampi	1
- Orientamento dei moduli	SUD
- Inclinazione TILT	45°

Il campo fotovoltaico così dimensionato servirà a integrare energia nelle batterie durante i periodi di rimessaggio del generatore EOLICO, contrastando così il naturale effetto di auto-scarica degli accumulatori stazionari.



Campo fotovoltaico completato



Particolare dei moduli fotovoltaici e loro posizionamento

BATTERIE

Come unità di accumulo, nel sistema LAMBER-TENGHI, è stato utilizzato un banco di elementi a vaso aperto di tipo stazionario a piastre tubolari.

Gli accumulatori di tipo stazionario al piombo acido e piastre tubolari, garantiscono, in un sistema come il nostro, elevata affidabilità e basso autoconsumo. Il ridotto fenomeno di autoscarica accompagnato ai vantaggi delle leghe a basso contenuto di antimonio garantiscono buona stabilità di lega e ottimo comportamento ciclico, oltre ad altri vantaggi quali:

- lunga vita stimata (± 15 anni)
- nessuna operazione di rabbocco per periodi oltre tre anni (in tampone 25°C)
- bassissima autoscarica (< 2% mese)
- bassissime correnti di mantenimento
- massima stabilità di lega
- ottimo comportamento con cicli di carica e scarica

Caratteristiche Batteria

- n. di elementi: 24
- tipo: 12OPZS1500
- marca: MIDAC
- capacità totale: 1500Ah in C10
- collegamento: 24 elem.serie
- tensione nominale: 48 V
- dimensioni elemento: 210x275x871
- peso totale: 2717 kg

Il banco di elementi inoltre è provvisto di:

- scaffale 2 piani 2 file completo di accessori per il montaggio
- bacinella in materiale antiacido per la raccolta di possibili perdite di elettrolito
- sistema a tappi con sfiato esterno completo di tappi speciali, tubi, filtri e accessori
- quadro completo di portafusibile e fusibile a coltello di protezione linea

Grazie alla presenza del generatore diesel che può integrare in qualsiasi momento energia nel sistema, la batteria è stata calcolata per circa 1,3 giorni di autonomia del carico elettrico giornaliero considerato.



Particolare dei tappi con sfiato esterno degli elementi



Particolari del Banco di Accumulo Installato

SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE

Il di controllo di carica e gestione sistema Ibrido viene garantita da un sistema composto da un regolatore tipo POWER TAROM e da un CONVERTITORE DIGITALE con controllo automatico dell'Alternatore Eolico. Il sistema gestisce automaticamente i flussi di energia da e per la batteria e provvede alla regolazione della massima e minima carica della stessa.

I contenitori utilizzati per il cablaggio dell'unità PWT e dell'unità PWW sono in lamiera metallica verniciata, ed hanno un grado di protezione rispettivamente IP65 e IP20.

E' stato inoltre previsto un sensore di temperatura collegato ad un morsetto della batteria per garantire la compensazione termica delle soglie di controllo.



Unità di Regolazione e Gestione Batteria POWER TAROM- PWT

Caratteristiche Regolatore

Le principali caratteristiche dell'unità in questione sono:

- controllo MAX carica della batteria con sistema PWM con: carica Boost e carica di equalizzazione;
- controllo e allarme MAX e MIN tensione batterie, con accensione e gestione automatica del sistema di back-up;
- controllo e allarme con disinserzione automatica degli utilizzi per batteria scarica;
- dispositivi di interruzione e protezione linee varie;
- termocompensazione delle soglie di carica della batteria, tramite sonda di temperatura da posizionare su un elemento della batteria;

Inoltre è stato installato un sistema di misura di:

- correnti prodotte dal campo fotovoltaico
- correnti prodotte dal generatore eolico
- corrente prodotta dal sistema di back-up;
- correnti assorbite dal carico;
- Ah totalizzati di carica della batteria
- Ah totalizzati di scarica della batteria;
- misura della tensione di batteria e di alimentazione carichi.
- misura della percentuale di SOC (State Of Charge) della batteria



Particolare convertitore DIGITALE e controllo Generatore Eolico PWW

INVERTERS

Il sistema di inverter installato nell'impianto LAMBERTENGHI assolve al compito di trasformare la corrente continua proveniente dalla batteria in corrente alternata a 400Vac-50Hz – TRIFASE , utile all'alimentazione dei carichi elettrici standard.

Sono stati installati quindi tre inverter tipo SI, collegati a centro stella per la caratteristica TRIFASE.

L'unità SI è provvista di sensore di carico per cui può spegnersi (azzerando i consumi) se nessun carico elettrico è acceso.

Caratteristiche Inverters

V nominale batteria	48Vdc
Input V range	36-68Vdc
P. continua @ 25°	10,5 kVA 3F
Spunto 5 secondi	3xPnom.
Uscita	sinus
Efficienza max	96%
Vout	400Vac
Frequenza out	50Hz
Dimensioni	124x215x791 cad.
Peso	38kg cad



Gli Inverters tipo SI con collegamento TRIFASE

QUADRO PROTEZIONI DC

Nel sistema è stato previsto inoltre un Quadro di protezione e interfacciamento apparati per le linee di potenza in DC.

Da questo quadro partono tutte le linee uscenti ed entranti dalla batteria.

Ciò permette una maggiore protezione delle apparecchiature installate nell'impianto e una migliore e più comprensiva distribuzione dei cablaggi, facilitando la manutenzione del sistema.



Particolare del quadro di protezione DC

GENERATORE DIESEL E CARICABATTERIE

Il generatore elettrogeno diesel da 15kW già presente nel rifugio alpino in questione è stato utilizzato di supporto all'impianto fotovoltaico. Il generatore diesel, quando acceso, alimenta i carichi elettrici più pesanti come:

- lavastoviglie industriale
- lavatrici
- forno elettrico cucina
- cappa aspirazione cucina
- Teleferica

i quali lavorano solo per poche e determinate ore al giorno, inoltre il DGS può integrare in batteria (grazie ai caricabatteria inseriti negli inverter) una buona fetta di energia per garantire la completa carica della batteria ogni giorno.

Caratteristiche Caricabatterie

Potenza nominale	9.6kW
Vac ingresso	380Vac/3F
Frequenza	50Hz
Uscita nominale	48V
Tipo di Carica	a 3 stadi
Corrente max carica	200A
Tipo	ins. Autom.



Particolari del Caricabatterie Installato

CONCLUSIONI

Considerando quanto evidenziato nella presente relazione possiamo affermare con buona approssimazione che:

- Il sistema Eolico Ibrido in questione si ripagherà in circa 4-5 anni di esercizio;
- L'azione combinata dei due sistemi: Eolico/Fotovoltaico e DGS garantirà l'affidabilità e la continuità di energia, evitando problematici e pericolosi (specialmente in ambienti con alta affluenza come il nostro) black-out elettrici.
- Le batterie del sistema così utilizzate potranno avere una vita stimata di 8-9 anni,
- L'ambiente sarà più rispettato: considerando una vita di impianto di 30 anni il sistema eviterà l'immissione in atmosfera di circa:

ELEMENTO	Tonnellate evitate in 30 anni (*)
CO ²	279 Ton
SOX	2,63 Ton
NOX	6,20 Ton
CO	1,01 Ton
POLVERI	0,2 Ton

(*) secondo decr. Min. del 12/07/90 (legge 203/88), in gr/Nm³ per un generatore elettrogeno DIESEL di taglia pari a 100kW

- In 30 anni di esercizio inoltre il sistema risparmierà circa 22 Tep (Tonnellate equivalenti petrolio).
- L'idea di utilizzare energia da fonte rinnovabile (Fotovoltaico /Eolico) renderà più piacevole il soggiorno ai turisti di passaggio, contribuendo a diffondere la tecnologia Fotovoltaica ed Eolica in siti montani ad alta valenza naturalistica.

Per informazioni : info@enerecosrl.com

