Leonardo *4K*

3000/48 Li

Manuale utente **IT**

User manual **EN**

WESTERN CO. S.r.l.
Via Pasubio, 1 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. +39 0735 751248 - Fax +39 0735 751254
info@western.it - www.western.it

WESTERN CO.®
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

Conforme alla Norma tecnica CEI 0-21

LEONARDO 4K 3000/48 Li

- ***Sistema di accumulo ibrido per NUOVI impianti fotovoltaici con batteria al LITIO***
- ***Ricarica MPPT tramite regolatori di carica con n.4 ingressi indipendenti***
- ***Max Potenza FV 4kWp***
- ***Funzione PEAK SHAVING maggiore potenza disponibile dal contatore elettronico***
- ***Funzione ANTI-BLACK OUT su utenze privilegiate AC-OUT 1***
- ***DATA-LOGGER esterno opzionale***
- ***Inverter DC/AC ad onda sinusoidale pura***
- ***Potenza nominale AC 3000VA***
- ***Efficienza Massima 95%***
- ***Corrente di ricarica massima 60A***
- ***Efficienza regolatore di carica FV 97,2%***
- ***Contatto per massimo autoconsumo***
- ***Interruttore di sezionamento batteria***
- ***Tensione di batteria 48Vdc***
- ***Batterie LITHIUM:***
  TAWAKI
  RESU - LG CHEM
- ***Protezione sovraccarico e cortocircuito AC***
- ***Contenitore IP20***
- ***Semplicità di cablaggio ed installazione***
- ***Conforme alla norma CEI 0-21***

Compatibile con:

TAWAKI BATTERY

RESU 3.3 - 6.5 - 10

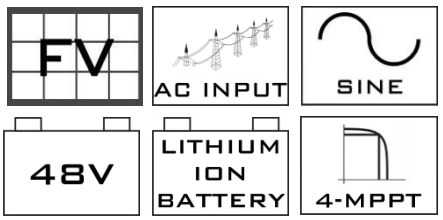
DESCRIZIONE GENERALE:

Il **Leonardo 4K 3000/48 Li** è un sistema intelligente di gestione e controllo di un impianto di produzione solare fotovoltaica con accumulo al LITIO, in grado di garantire il completo auto-consumo dell' energia generata 100% e di massimizzare l'indipendenza energetica dell'utenza domestica.

Il **Leonardo 4K 3000/48 Li** prevede quattro ingressi indipendenti di ricerca del punto di massima potenza MPPT, che in funzione dello stato di carica della batteria, massimizza sempre l'energia estratta dal moduli FV.

Anche in caso di Black-Out della rete elettrica il **Leonardo 4K 3000/48 Li** garantisce la continuità di esercizio delle utenze senza percettibili discontinuità, creando una rete isolata Off-Grid per le utenze privilegiate collegate all'uscita AC-OUT 1.

Il **Leonardo 4K 3000/48 Li** è compatibile con la batteria agli ioni di litio **TAWAKI BATTERY** e **RESU 3.3 - 6.5 - 10 di LG CHEM** e può essere installato in conformità con gli schemi previsti dalla CEI 0-21.



Istruzioni di sicurezza

Pericolo di esplosione a causa di scintille
Pericolo di folgorazione
ATTENZIONE: non sollevare oggetti pesanti senza assistenza

Generale

- Si consiglia di leggere attentamente questo manuale prima di installare e utilizzare il prodotto.
- L'installazione e la manutenzione del prodotto deve essere svolta solo da personale qualificato.
- Questo prodotto è progettato e testato in conformità agli standard internazionali. L'apparecchiatura deve essere utilizzata solo per l'applicazione per cui è stata progettata.
- Il prodotto è utilizzato in combinazione con una fonte di energia permanente (batteria). Anche se l'apparecchiatura è spenta, può verificarsi una tensione elettrica pericolosa ai terminali di ingresso e / o uscita. Spegnere sempre l'eventuale alimentazione AC, le stringhe fotovoltaiche e scollegare la batteria prima di eseguire la manutenzione.
- Il prodotto non contiene parti interne riparabili dall'utente. Non rimuovere il pannello frontale e non mettere in funzione il prodotto se non sono montati tutti i pannelli.
- Non utilizzare mai il prodotto in luoghi in cui potrebbero verificarsi esplosioni di gas o polvere.
- Fare riferimento alle specifiche fornite dal produttore della batteria per assicurarsi che sia idonea all'uso con questo prodotto. Le istruzioni di sicurezza del produttore della batteria devono essere sempre osservate.

Installazione e manutenzione

- Questo prodotto è un dispositivo di sicurezza di I classe (fornito con un terminale di terra per motivi di sicurezza). I suoi terminali di ingresso e / o uscita AC devono essere dotati di messa a terra ininterrotta per motivi di sicurezza. Un ulteriore punto di messa a terra si trova all'esterno del prodotto. Se si può presumere che la protezione di messa a terra sia danneggiata, il prodotto dovrebbe essere messo fuori servizio impedendo che possa entrare in funzione accidentalmente; contattare personale di manutenzione qualificato.
- Assicurarsi che i cavi di collegamento siano dotati di fusibili e interruttori automatici. Non sostituire mai un dispositivo di protezione con un componente di un tipo diverso.
- Controllare prima di accendere il dispositivo se la sorgente di tensione disponibile è conforme alle impostazioni di configurazione del prodotto come descritto nel manuale.
- Installare il prodotto in un ambiente che garantisce il range operativo di temperatura. Assicurarsi che non ci siano sostanze chimiche, parti in plastica, tende o altri tessuti che possono infiammarsi nelle immediate vicinanze dell'apparecchiatura. Non utilizzarlo mai in un ambiente umido.
- Assicurarsi che ci sia sempre sufficiente spazio libero intorno al prodotto per la ventilazione e che le aperture di ventilazione non siano bloccate.
- Proteggere i moduli solari dalla luce incidente durante l'installazione.
- Non toccare mai le estremità del cavo non isolate. Utilizzare solo strumenti isolati.
- I collegamenti devono sempre essere eseguiti nella sequenza descritta in questo manuale.
- L'installatore del prodotto deve fornire un mezzo (es. fermacavi) per impedire che la trazione dei cavi si trasmetta alle connessioni rovinandole.
- Oltre a questo manuale, le operazioni di installazione del sistema devono includere un manuale di manutenzione della batteria applicabile al tipo di batterie utilizzate.

Trasporto e stoccaggio

- Durante lo stoccaggio o il trasporto del prodotto, assicurarsi che l'alimentazione di rete e i cavi della batteria siano scollegati.
- Nessuna responsabilità può essere accettata per danni in transito se l'attrezzatura non viene trasportata nella sua confezione originale.
- Conservare il prodotto in un ambiente asciutto; vedere il range operativo di temperatura per evitare di danneggiare il prodotto.
- Fare riferimento al manuale del produttore della batteria per informazioni su trasporto, conservazione, carica, ricarica e smaltimento della batteria.

Le indicazioni riportate nel manuale non sostituiscono le norme di sicurezza vigenti nel paese di installazione e le regole dettate dal comune buonsenso.

FUNZIONAMENTO DEL LEONARDO 4K 3000/48 Li

Fig.1 Pannello frontale

1- Il Leonardo 4K 3000/48 Li è progettato per realizzare NUOVI impianti fotovoltaici con accumulo su batteria TAWAKI e RESU di LG CHEM, ;
2- Di giorno, normalmente l'apparecchio è nello stato **BY-PASS + INVERTER**, per **autoconsumo diretto con accumulo**, l'impianto FV alimenta direttamente l'utenza domestica e l'eccesso di produzione viene utilizzato per la carica della batteria, cercando di annullare la potenza prelevata dalla rete;
3- Se il consumo dell'abitazione supera la produzione dell'impianto FV, il Leonardo 4K 3000/48 Li attua la funzione **PEAK SHAVING** con autoconsumo **diretto + erogazione da batteria**, l'impianto FV alimenta direttamente l'utenza domestica ed il picco di consumo viene annullato dalla potenza prelevata dalla batteria;
4- In caso di batteria completamente carica e ridotto auto-consumo, il sistema di gestione non immette mai energia in rete, ma un **contatto pulito per massimo autoconsumo** permette di attivare carichi utilizzatori (scaldabagno, pompa di calore, etc...) aumentando la propria quota di energia auto-consumata;
5- Di notte, quando non abbiamo più potenza FV prodotta, il convertitore eroga la potenza richiesta dalle utenze, con il sostegno della rete elettrica in caso di richiesta superiore alle capacità dell'apparecchio;
6- In caso di **BLACK-OUT** le utenze privilegiate collegate sulla linea AC-OUT-1, vengono alimentate creando una rete isolata **PRIVILEGIATA**;

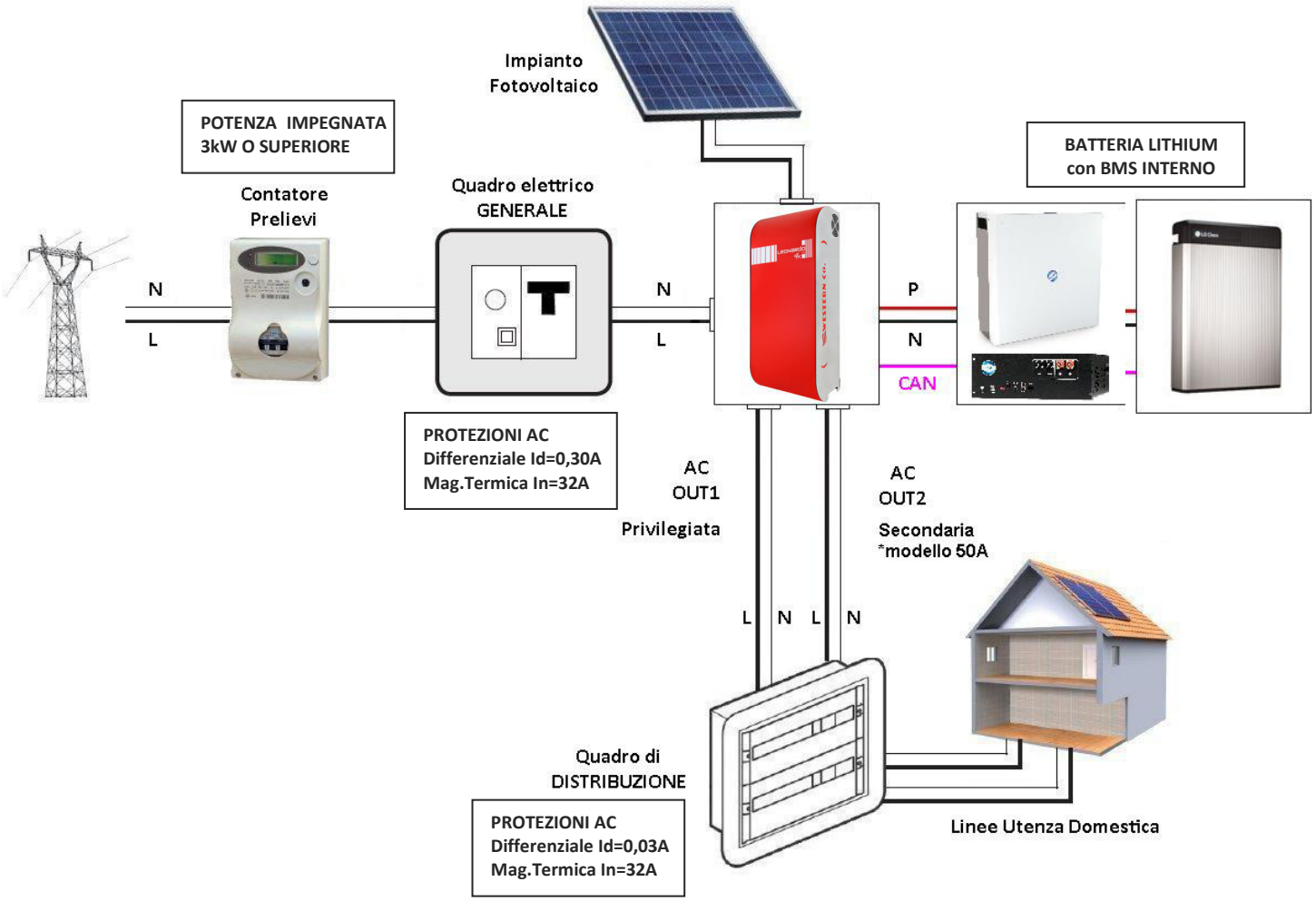


Fig.2 Schema di principio

SCHEMA INTERNO

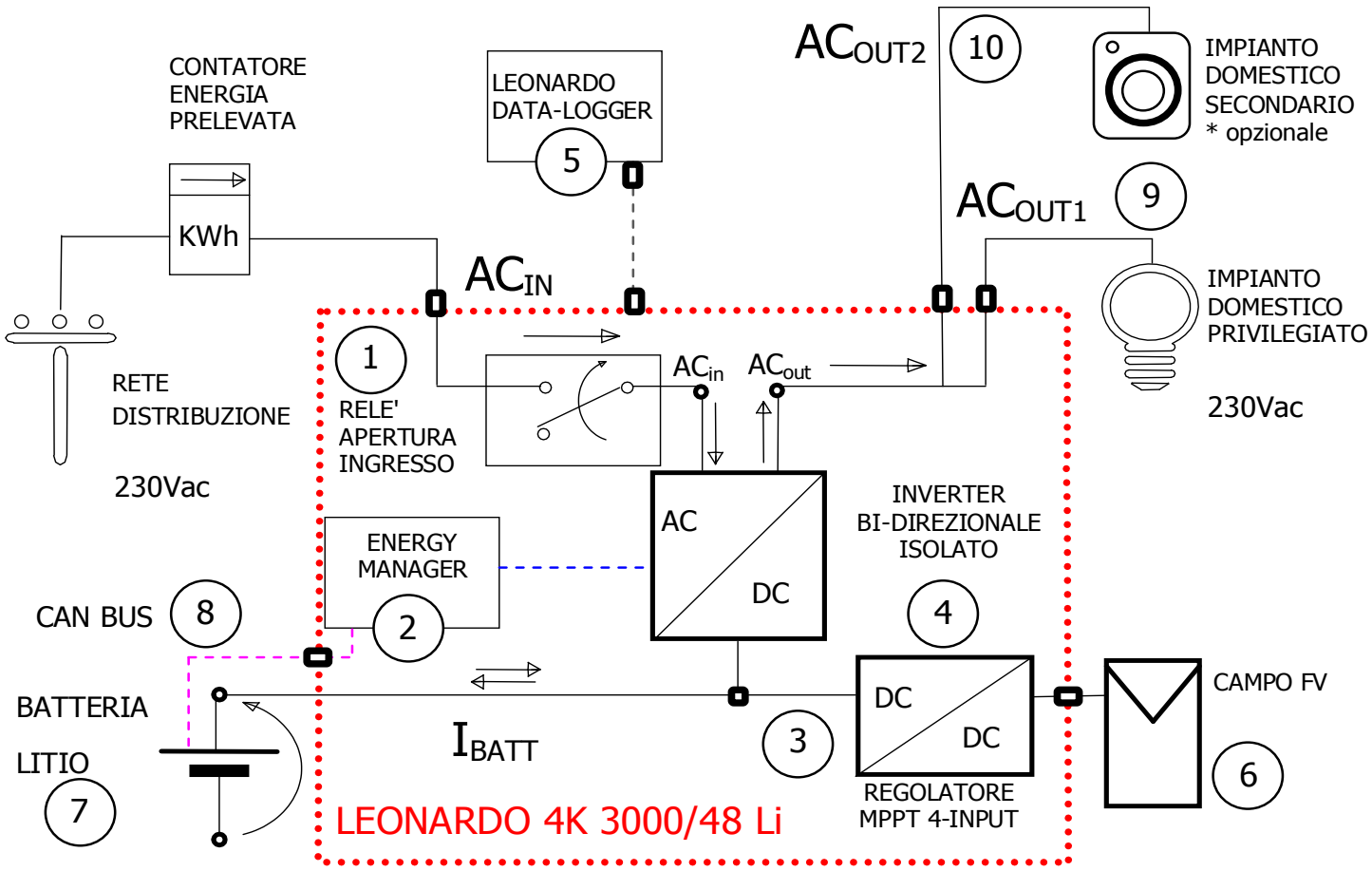


Fig.3 Schema interno

1. ***Relè di ingresso***: si occupa di connettere l'inverter in parallelo con la rete ***On-Grid***, è responsabile dello sgancio della rete in caso di parametri fuori specifica (tensione e frequenza);
2. ***Energy Manager***: determina il set-point per la potenza di carica e scarica in funzione della produzione dell'impianto FV e del consumo dell'impianto domestico;
3. ***Regolatore MPPT - 4 Input***: è convertitore DC/DC con ricerca del punto di massima potenza dei moduli fotovoltaici MPPT con n.4 ingressi indipendenti, si occupa della carica della batterie in accordo con il profilo di management, riceve il set-point della potenza di carica dall'energy manager, la potenza nominale in carica è di 60A a 48Vdc.
4. ***Inverter bidirezionale isolato***: si occupa della scarica della batteria in accordo con il profilo di management, riceve il set-point della potenza di carica e scarica dall'energy manager, la potenza nominale in scarica è di 2,4kW la potenza nominale in carica è di 2,1kW;
5. **Datalogger**: è il sistema di acquisizione dei dati per monitoraggio ed impostazione da remoto, è connesso ad Internet;
6. ***Campo FV***: è il campo fotovoltaico di nuova costruzione, con n.4 stringhe di moduli indipendenti;
7. ***Batteria Litio***: è il sistema di accumulo elettrochimico a 48V con il suo profilo di gestione.
8. Cavo di comunicazione con ***CAN BUS***, con connessione diretta di tipo RJ45, al sistema di gestione interna della batteria TAWAKI;
9. ***Uscita AC-OUT1*** dedicata alla connessione delle utenze domestiche PRIVILEGIATE, alimentate anche in caso di BLACK-OUT;
10. ***Uscita AC-OUT2***, dedicata alle utenze SECONDARIE che non vengono alimentate in caso di BLACK-OUT, ma che usufruiscono comunque del risparmio energetico dell'impianto di produzione ed accumulo.

SCHEMA DI COLLEGAMENTO

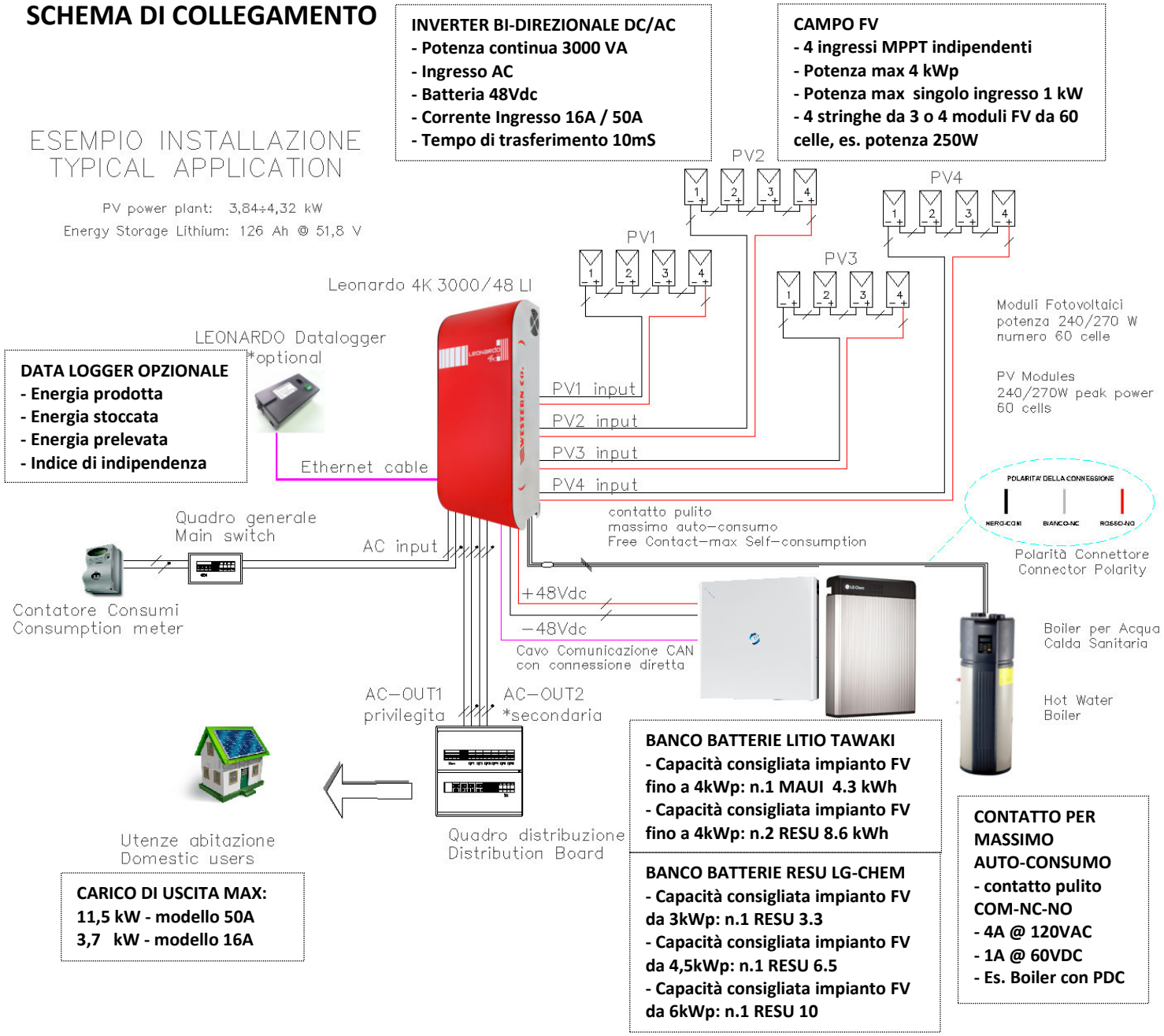


Fig.4 Schema di collegamento

PROTEZIONI ESTERNE

Protezioni lato Corrente Alternata

Il Leonardo PRO 3000/48 4K Li è dotato di due linee di uscita in corrente alternata AC-OUT1 e AC-OUT2 ed una linea di ingresso in corrente alternata AC-IN.

Essendo l'apparecchio dotato di collegamento a terra del conduttore NEUTRO - sistema TT, la linea di uscita in corrente alternata AC-OUT può essere protetta con un ***interruttore magnetotermico-differenziale di tipo AC***, con corrente nominale In=32A e corrente differenziale Id=0,03A (questo interruttore di solito è già presente nel quadro di distribuzione dell'abitazione come protezione dai contatti indiretti, con corrente differenziale 30mA).

La linea di ingresso in corrente alternata AC-IN può essere protetta con un ***interruttore magnetotermico-differenziale di tipo AC***, con corrente nominale In=32A e corrente differenziale Id=0,3A, questo interruttore può essere inserito in un quadro generale aggiuntivo o, se possibile, nel quadro di distribuzione esistente nell'abitazione.

E' bene prevedere un ***deviatore a tre posizioni I-0-II***, che in caso di malfunzionamento del sistema possa collegare direttamente AC-OUT e AC-IN ed effettuare il BY-PASS del sistema.

Protezioni lato Corrente Continua

Il collegamento del banco batterie è effettuato tramite il cavo di collegamento di potenza di dotazione

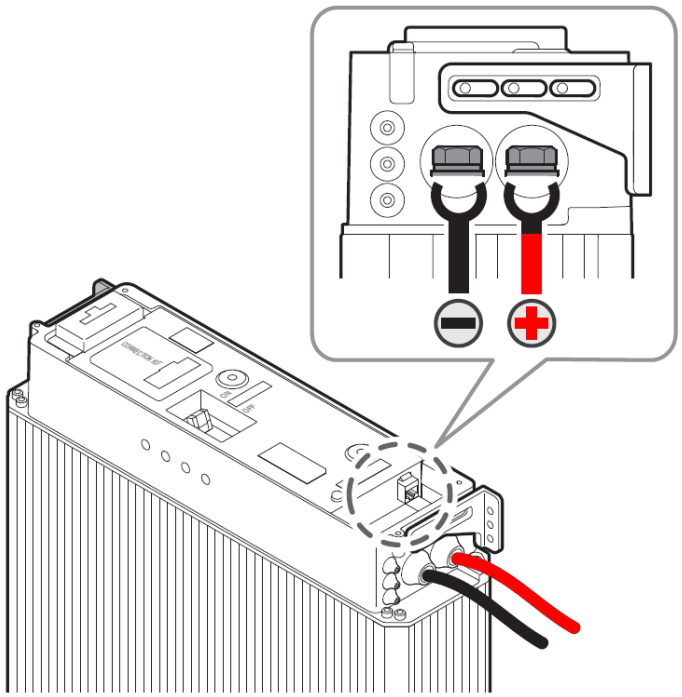


Fig.5 Cavo di potenza

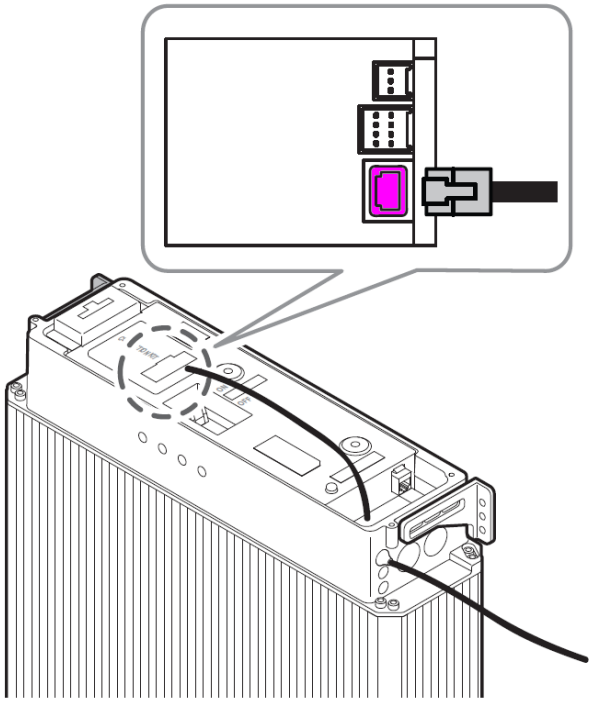


Fig.6 Cavo di comunicazione CAN su batteria LG Chem

ed il cavo di comunicazione CAN, inoltre l'interruttore di sezionamento del polo positivo a bordo dell'inverter provvede all'attivazione in completa sicurezza.

Fig.7 Cavo di comunicazione CAN su batteria Tawaki

INTERRUTTORE DI SEZIONAMENTO INVERTER

L'attivazione dell'interruttore di sezionamento del polo positivo realizza l'accensione dell'inverter in completa sicurezza.

ATTENZIONE: nella sequenza di ACCENSIONE dell'apparecchio l'interruttore di sezionamento INVERTER deve essere attivato ON per PRIMO, rispetto all'interruttore di sezionamento BATTERIA.
Per lo SPEGNIMENTO o RIARMO della batteria aprire per PRIMO l'interruttore di sezionamento INVERTER.

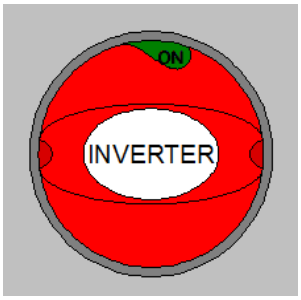


Fig.8 Sezionatore inverter

Anche la batteria RESU di LG CHEM possiede un interruttore di sezionamento e protezione automatico:

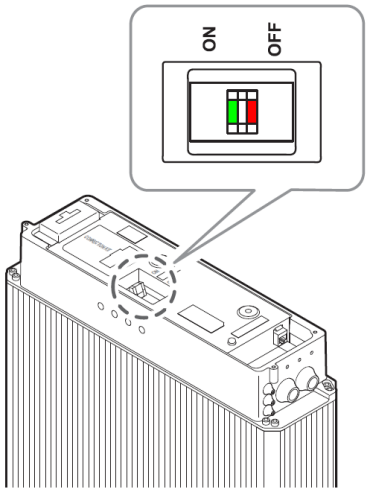
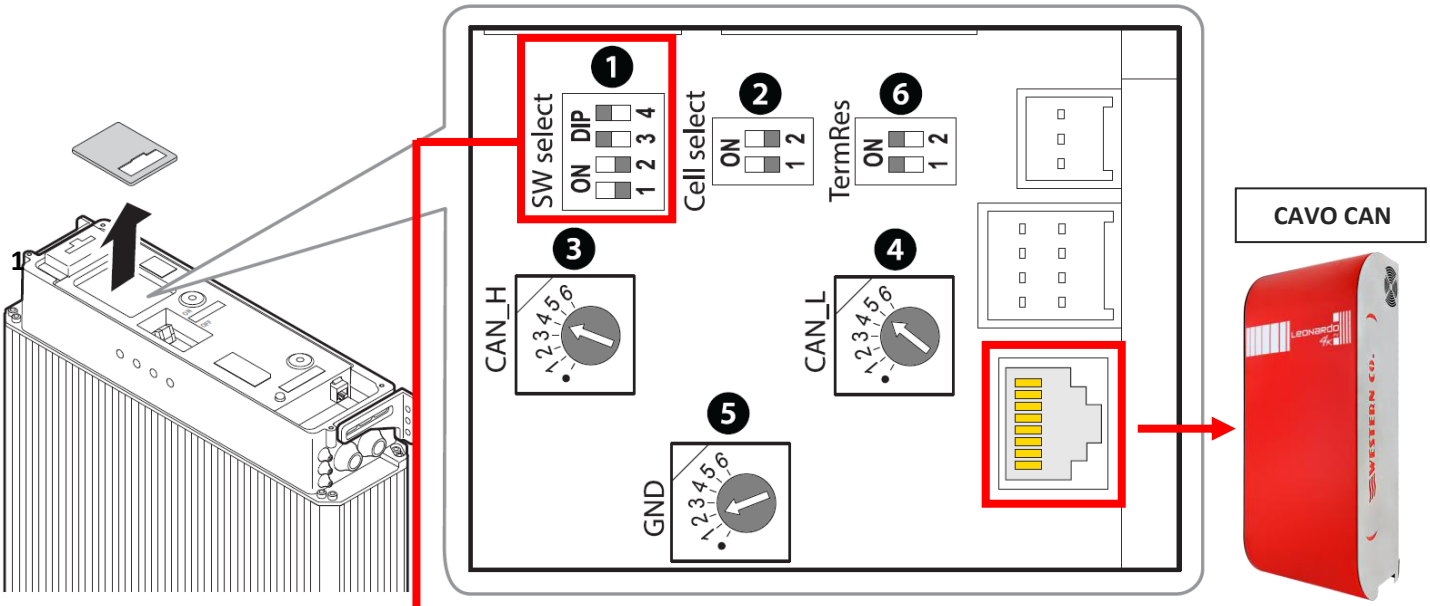


Fig.9 Sezionatore BATTERIA

ATTENZIONE: effettuare l'attivazione dell'interruttore di batteria solo dopo aver collegato il cavo di comunicazione CAN ed attivato l'interruttore di SEZIONAMENTO INVERTER.

IMPOSTAZIONI DEEP SWITCH SU RESU 3.3 - 6.5 - 10



N.	Figura	Nome	Valore	Impostazione
1	ON DIP 1 2 3 4	**SW select** n.4 switch	**0 0 1 1**	**LGC Smart - Protocollo di comunicazione per inverter Leonardo** (da impostare!)
2	ON 1 2	**Cell select** n.2 switch	**0 0**	**Tipologia JH3** (Preimpostato)
3	1 2 3 4 5 6 — 12345678	**CAN_H** rotativo	**4**	**Linea CAN livello alto** (Preimpostato)
4	1 2 3 4 5 6 — 12345678	**CAN_L** rotativo	**5**	**Linea CAN livello basso** (Preimpostato)
5	1 2 3 4 5 6 — 12345678	**GND** rotativo	**2**	**Linea CAN ritorno** (Preimpostato)
6	ON 1 2	**TermRes** n.2 switch	**1 1**	**Resistenza di terminazione CAN** (Preimpostato)

Fig.10 Deep Switch di configurazione

SEZIONE REGOLATORE DI CARICA FOTOVOLTAICA

Il Leonardo PRO 3000/48 4K Li è dotato di **un regolatore di carica FV con 4 ingressi MPPT indipendenti** per carica da moduli fotovoltaici per batteria RESU LG CHEM con controllo della corrente di carica.

Scelta del modulo fotovoltaico

Nella scelta della configurazione della stringa di moduli FV da impiegare nel sistema è necessario attenersi strettamente a quanto indicato nella seguente tabella.

Grazie alla presenza del regolatore di carica con circuito di ricarica con MPPT, è possibile collegare i moduli a **quattro ingressi indipendenti** garantendo così lo sfruttamento ottimale di tutta la potenza FV.

Tensione nominale batteria	***Caratteristiche moduli PV***
Batteria Litio Ioni con tensione di carica in fase di tensione costante (ABSORPTION) ***Vch=57,6V***	Moduli con 60 celle Si mono-cristallino / poli-cristallino per una potenza tipica di 230 - 270Wp **Collegare minimo 3 moduli in serie fino a un massimo di 4 moduli in serie per ogni ingresso FV**, la potenza per ogni singolo ingresso richiede un minimo di 750 W fino a un massimo di 1000 W. Corrente di corto circuito massima: 13A per ogni ingresso. Tensione a circuito aperto massima: 150V per ogni ingresso.

Tab.1 Scelta del Modulo Fotovoltaico

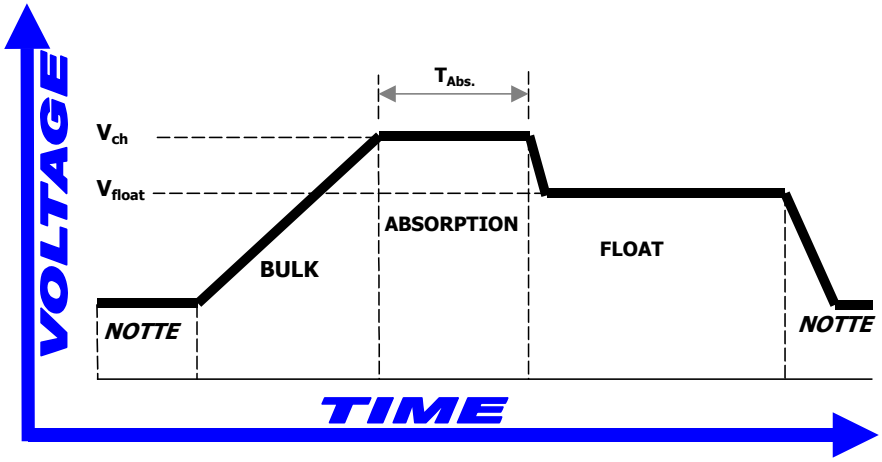


Fig.11 Curva di carica

I livelli di tensione che il regolatore impone alla batteria Vch e Vfloat sono regolati secondo quanto consigliato dal costruttore di batterie; è possibile che tali valori vengano modificati per effetto della comunicazione con il sistema interno di BSM (Battery System Management).

SEGNALAZIONI ESTERNE

Sul lato laterale del **Leonardo PRO 3000/48 4K Li** sono presenti le segnalazioni di funzionamento dell'inverter: ***Inverter Mode*** - ***By-pass Mode***, lo stato di carica della batteria, la potenza assorbita dal carico, lo stato del carica da fotovoltaico e la presenza della rete AC in ingresso.

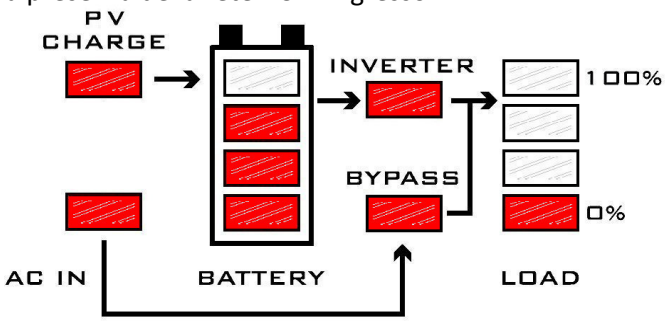


Fig.12 Segnalazione Inverter Mode

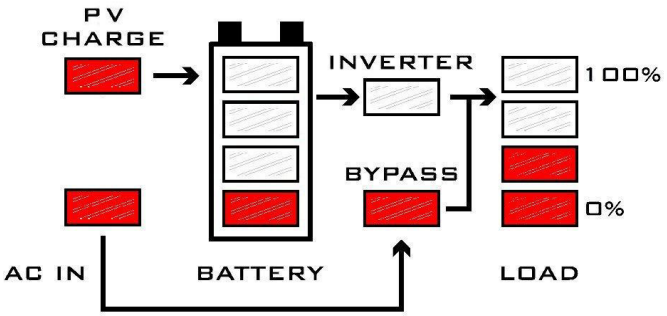


Fig.13 Segnalazione Bypass Mode

Significato:

PV CHARGE: attivazione della ricarica da Fotovoltaico
INVERTER: erogazione della potenza da batteria e/o fotovoltaico al carico di uscita
BYPASS: stato di normale funzionamento passante della rete di ingresso
AC IN: presenza della rete di ingresso.

Nel caso in *Fig.12* è possibile notare lo stato di funzionamento dell'inverter in modalità ***Inverter Mode o PEAK SHAVING***: il carico viene alimentato dalle fonti rinnovabili, la batteria presenta uno stato di carica con almeno il 75%, il carico assorbe una potenza compresa tra 200W e 1300W, il carica batteria da fotovoltaico è attivo, è presente la rete di ingresso AC.

Nel caso di ridotta fonte rinnovabile (*Fig.13*), la batteria raggiunge lo stato di carica residua del 20% passando alla modalità di funzionamento ***By-pass Mode****:* il carico viene alimentato dall'ingresso AC-IN, la batteria presenta uno stato di carica con almeno il 20% di carica residua, il carico assorbe una potenza compresa tra 1200W e 2200W, il carica batteria da fotovoltaico è attivo ed è presente la rete di ingresso AC.

FUNZIONE PEAK-SHAVING

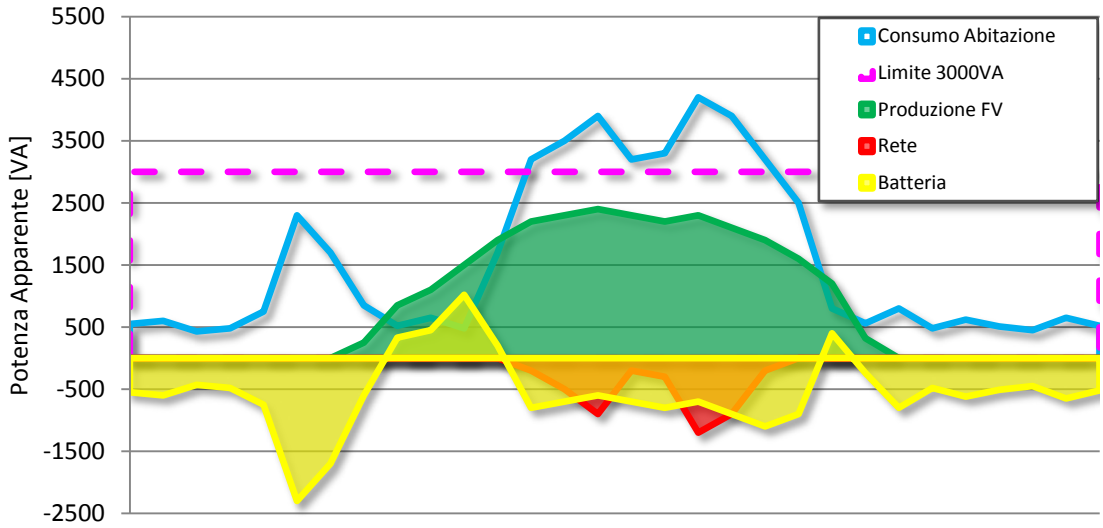


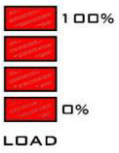
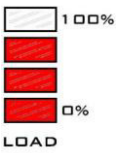
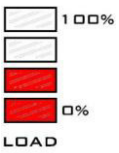
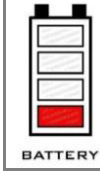
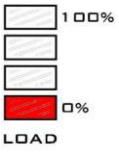
Fig.14 Funzione Peak-Shaving

Maggiore potenza per la contemporanea accensione gli elettrodomestici all'interno dell'abitazione.

Il Leonardo PRO 3000/48 4K Li possiede la ***funzione PEAK-SHAVING***, quando la potenza del consumo domestico supera il limite dell'apparecchio di 3000VA, la potenza eccedente viene prelevata dalla rete compensando la potenza disponibile dal Fotovoltaico e dalla Batteria.

Con questa funzione si ha una maggiore disponibilità per la contemporanea accensione gli elettrodomestici all'interno dell'abitazione.

Tabella Stato di carica e potenza di uscita

	Stato di carica **SOC livello 4**, l'energia effettivamente stoccata in batteria si trova in un intervallo compreso tra **85% - 100%** della propria capacità nominale (tensione maggiore di 54,4V).		Potenza di uscita **LOAD livello 4**, la potenza elettrica delle utenze in uscita è superiore al livello di **4000W**.
	Stato di carica **SOC livello 3**, l'energia effettivamente stoccata in batteria si trova in un intervallo compreso tra **30% - 85%** della propria capacità nominale (tensione maggiore di 48V) .		Potenza di uscita **LOAD livello 3**, la potenza elettrica delle utenze in uscita è compresa in un intervallo di **2200W - 4000W**.
	Stato di carica **SOC livello 2**, l'energia effettivamente stoccata in batteria si trova in un intervallo compreso tra **30% - 10%** della propria capacità nominale (tensione maggiore di 46V).		Potenza di uscita **LOAD livello 2**, la potenza elettrica delle utenze in uscita è compresa in un intervallo di **1300W - 2200W**.
	Stato di carica **SOC livello 1**, l'energia effettivamente stoccata in batteria si trova in un intervallo compreso tra **10% - 0%** della propria capacità nominale (tensione maggiore di 42V).		Potenza di uscita **LOAD livello 1**, la potenza elettrica delle utenze in uscita è compresa in un intervallo di **200W - 1300W**.

Tab.2 Stato di Carica e Potenza di Uscita

Tabella segnalazione LED STATUS	
LED STATUS	Led VERDE: normale stato di funzionamento **attivo ON**.
LED STATUS	Led VERDE + n.2 lampeggi ARANCIO ogni 10 Secondi: stato di **BMS LOW BATTERY**
LED STATUS	Led ROSSO n.1 lampeggio ogni 10 Secondi: stato di allarme **SOVRA-TEMPERATURA**.
LED STATUS	Led ROSSO n.2 lampeggi ogni 10 Secondi: stato di allarme **LOW-BATTERY**.
LED STATUS	Led ROSSO n.3 lampeggi ogni 10 Secondi: stato di allarme **OVER-LOAD**.

Tab.3 Segnalazione LED STATUS

ATTENZIONE: in caso di BLOCCO dell'inverter, nessuna tensione di alimentazione sull'uscita AC-OUT, causa una delle tre condizioni di anomalia indicate in tab. 3, è necessario un RIAVVIO dell'apparecchio, utilizzando il tasto di RESET posto sul fondo dell'apparecchio.

INSTALLAZIONE E CABLAGGIO

1. Installare il **Leonardo PRO 3000/48 4K Li** in un luogo asciutto ed adeguatamente arieggiato, fissato su di una superficie non infiammabile e posizionato in modo da lasciare uno spazio privo di ostacoli di almeno 10cm nell'intorno del dispositivo che ne permette il raffreddamento per convezione forzata dell'aria.
2. Fissare a muro la staffa di supporto (fornita in dotazione) tramite i tasselli e le viti fornite in dotazione; successivamente agganciare l'inverter tramite la piastra ad uncino posta nella parte superiore dell'apparecchio. Infine fissare l'inverter alla parete utilizzando i fori predisposti nella parte inferiore dell'apparecchio. Il tutto come indicato in *Fig.15*.

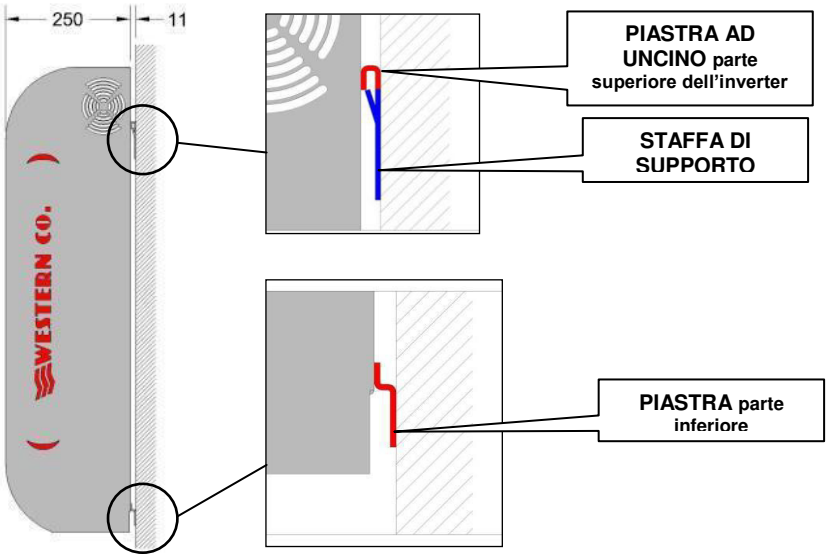
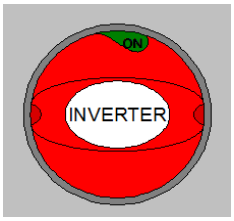
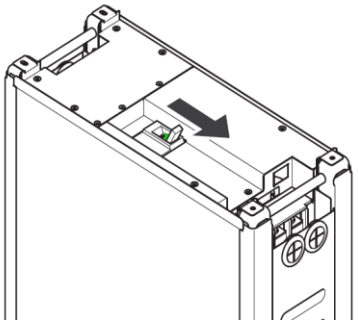


Fig.15 Montaggio a parete

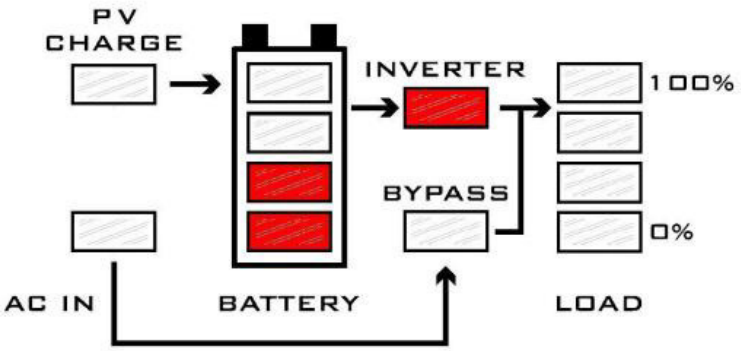
3. Effettuare il cablaggio e l'avvio del dispositivo:
   1. cavo **batteria positivo** (vedi collegamento nella sezione *Protezioni Lato Corrente Continua*);
   2. cavo **batteria negativo**;
   3. collegare il cavo di **comunicazione CAN**; (vedi *Protezioni Lato Corrente Continua*);
   4. attivare **l'interruttore di sezionamento INVERTER - posizione ON**;



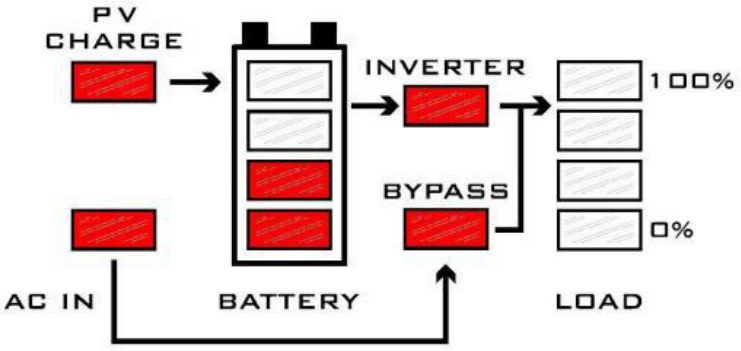
5. attivare **l'interruttore di sezionamento BATTERIA - posizione ON**;



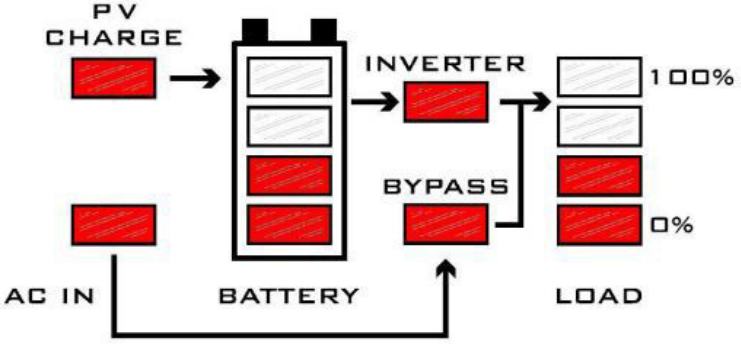
6. verificare l'accensione dell' Energy Manager con segnalazione **INVERTER**;



7. collegare i **moduli fotovoltaici PV1-PV2-PV3-PV4** (verificando la polarità di ciascuna coppia di cavi che dovrà essere collegata in ingresso all'inverter);
8. collegare **ingresso AC-IN** su connessione AC Input tramite connettori AC plug and play tipo RST;
9. attendere l'accensione del led di **BY-PASS e AC-IN**;
10. verificare il seguente lo stato INVERTER su Energy Manager; ***ATTENZIONE: la batteria al litio RESU di LG Chem, può presentare uno stato iniziale di carica non sufficiente all'attivazione INVERTER.***



11. collegare **uscita AC-OUT1 delle UTENZE PRIVILEGIATE** su connessione AC Output tramite connettori AC plug and play tipo RST;
12. collegare eventuale **uscita AC-OUT2 delle UTENZE SECONDARIE,** non alimentate in caso di black-out;



13. se presente, collegare il **Leonardo Data-Logger al plug NERO** dedicato.

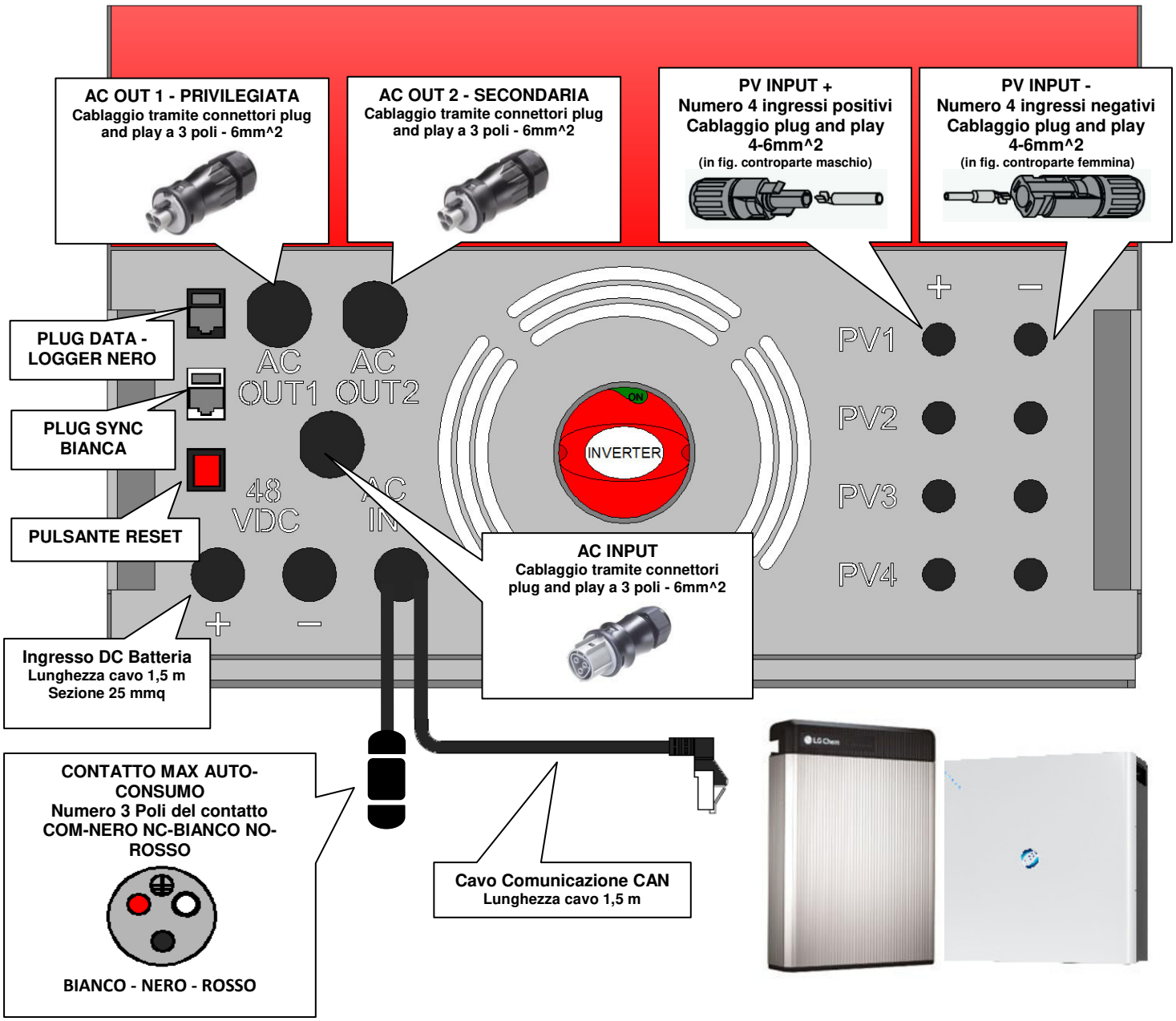


Fig. 16 Cablaggio

Poiché l'apparecchio viene dotato di cavo per collegamento batteria di lunghezza 1,5m e sezione 25mmq è assolutamente raccomandato installare il banco batteria ad una distanza tale da mantenere il cavo originale per il collegamento. Aumentare la distanza con il banco batterie comporta un aumento della caduta di tensione sul cavo in fase di funzionamento.

Utilizzare il cavo in dotazione per effettuare il collegamento del cavo di comunicazione CAN direttamente sulla batteria.
Si raccomanda l'installazione dell'apparecchio su parete solida in posizione verticale, al fine di assicurare un adeguato ricircolo di aria, dovuta alla ventilazione forzata dell'apparecchio. Per tale motivo è inoltre da evitare l'installazione in luoghi ricchi di polvere e sporco.

COLLAUDO MACCHINA

Per verificare il corretto funzionamento del sistema è necessario effettuare il collaudo durante il giorno con un buon irraggiamento solare.

Con l'impianto fotovoltaico attivo e verificare che:

- Il LED PV CHARGE sia acceso
- Il LED INVERTER si accende se lo stato di carica della batteria è sufficiente (PEAK SHAVING)

Effettuare alcune prove di carico.

Accendere un carico con spunto superiore a 2500W. Verificare che l'inverter rimanga nello stato di BYPASS ed INVERTER accesi, la potenza in esubero rispetto alle capacità della macchina viene prelevata dalla rete.
Verificare la tenuta della tensione delle batterie.

EVENTUALI PROBLEMATICHE E SOLUZIONI

- **Led AC IN spento** -> Verificare la tensione in ingresso e il cablaggio del connettore AC-IN del Leonardo PRO 3000 4K Li.
- **Assenza tensione in uscita AC-OUT1** -> Verificare il cablaggio del connettore AC-OUT1. Verificare se l'Energy Manager presenta entrambi i led BYPASS e INVERTER spenti.
- **Assenza tensione in uscita AC-OUT2** -> L'uscita AC-OUT2 viene attivata solo in modalità BYPASS dopo circa 30 secondi di tensione AC-IN stabile, eventualmente verificare il cablaggio del connettore AC-OUT2.
- **Entrambi i Led "bypass" e "inverter" spenti** -> Provvedere a resettare l'inverter eseguendo la procedura come da manuale. Ad inverter spento girare solo il sezionatore DC delle batterie e verificare l'accensione del Led BATTERY e del Led INVERTER. Verificare l'integrità di eventuali fusibili DC di protezione. Se il problema permane si consiglia di contattare l'assistenza tecnica Western CO.
- **Led PV CHARGE sempre spento** -> Verificare il cablaggio delle stringhe fotovoltaiche.
- **Led STATUS spento**. Effettuare reset inverter come da manuale.
- **Led STATUS VERDE con 2 lampeggi ARANCIONI** -> Il BMS della batteria al LITIO RESU rileva batteria scarica e la funzione erogazione INVERTER viene disabilitata, attendere la ricarica.
-

DIMENSIONI MECCANICHE E PESI

Leonardo PRO 3000/48 4K Li = 25,2 kg

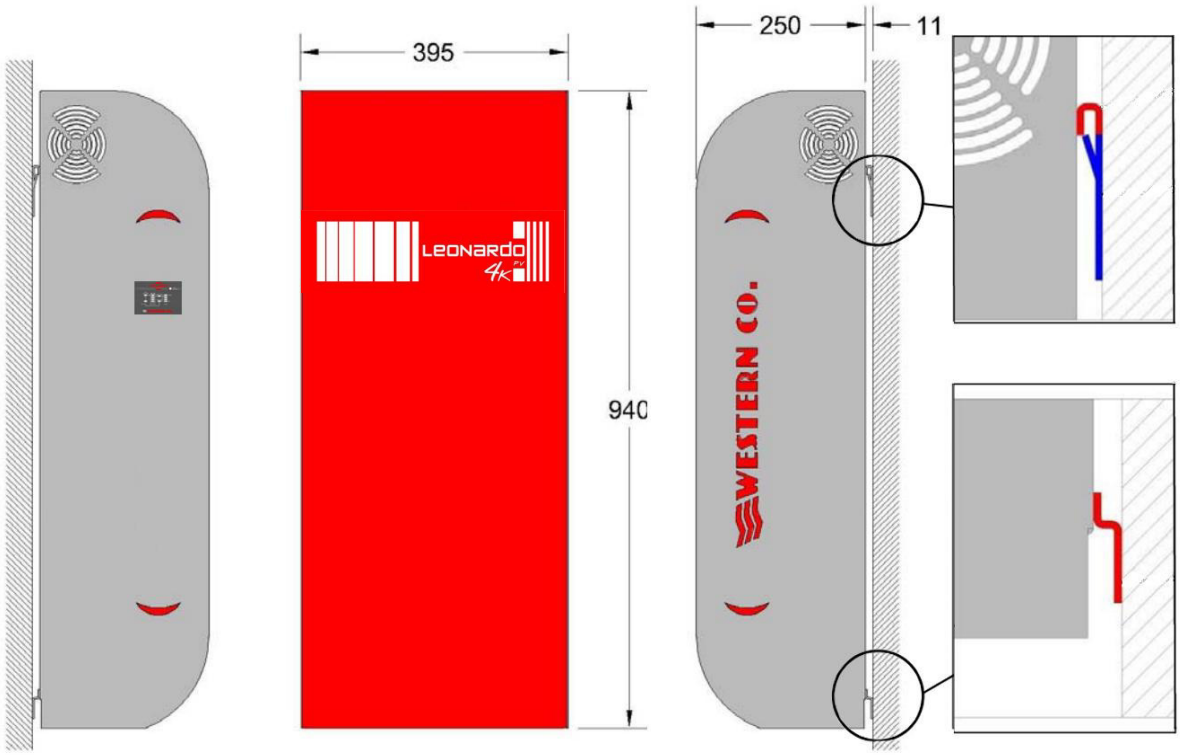


Fig. 17 Caratteristiche meccaniche

APPLICAZIONI PARALLELO O TRIFASE CON VERSIONE SLAVE SL

Leonardo 4K 3000/48 Li, versione Master per applicazioni con ingresso da rete, ha la possibilità di installazione in impianti di tipo PARALLELO o TRIFASE attraverso l'utilizzo del codice **Leonardo 4K 3000/48 SL, versione SLAVE.**
Ogni installazione prevede n.1 inverter di tipo Master e N inverter di tipo Slave a seconda della configurazione.
Ad esempio:

Impianto Parallelo tot. **6kW**: ***Fase L1*** ⇔ **n.1 Master + n.1 Slave**

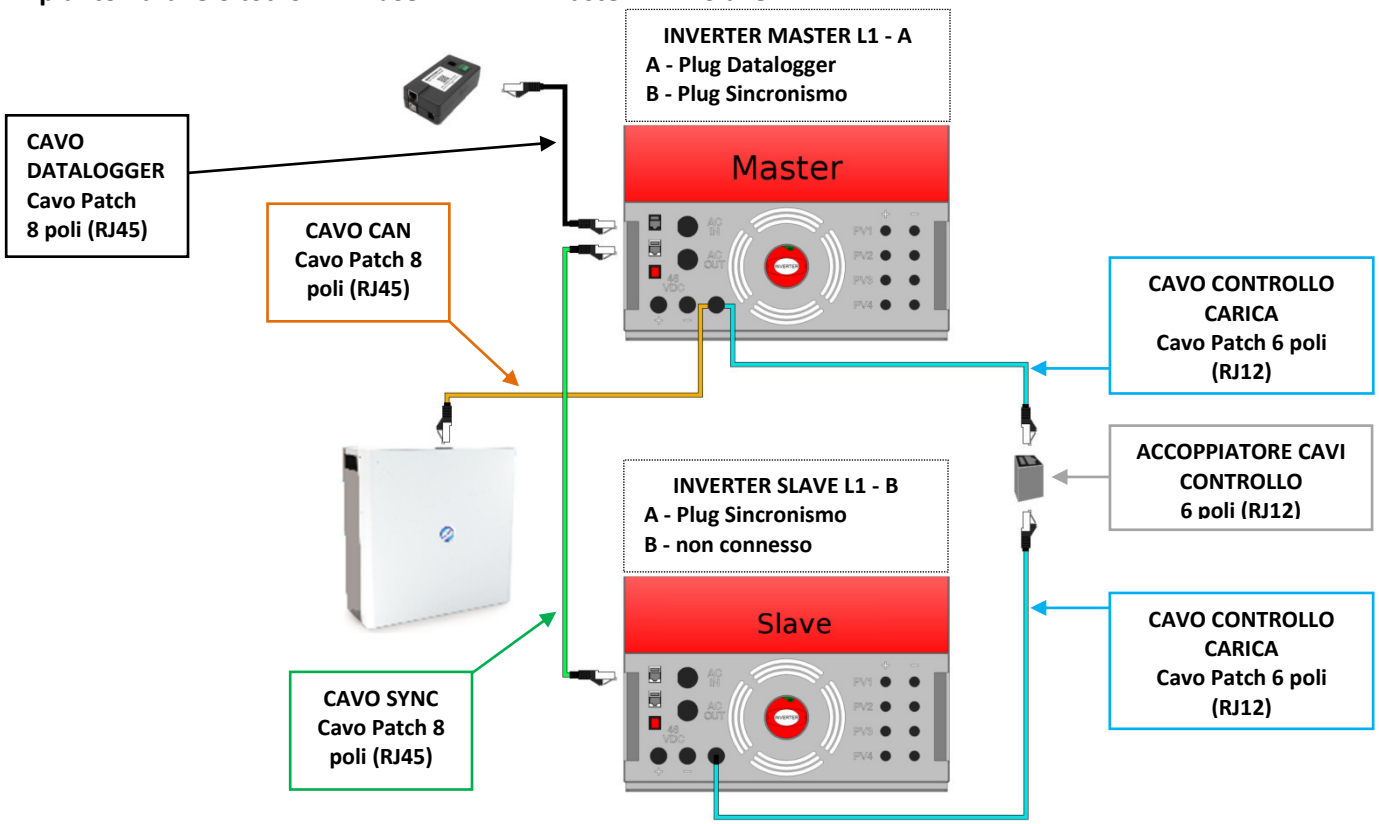


Fig.18 Schema di collegamento BUS di controllo Sync dell'impianto parallelo 6 kW

Impianto Trifase tot. **9kW**: ***Fase L1*** ⇔ **n.1 Master** - ***Fase L2*** ⇔ **n.1 Slave** - ***Fase L3*** ⇔ **n.1 Slave**

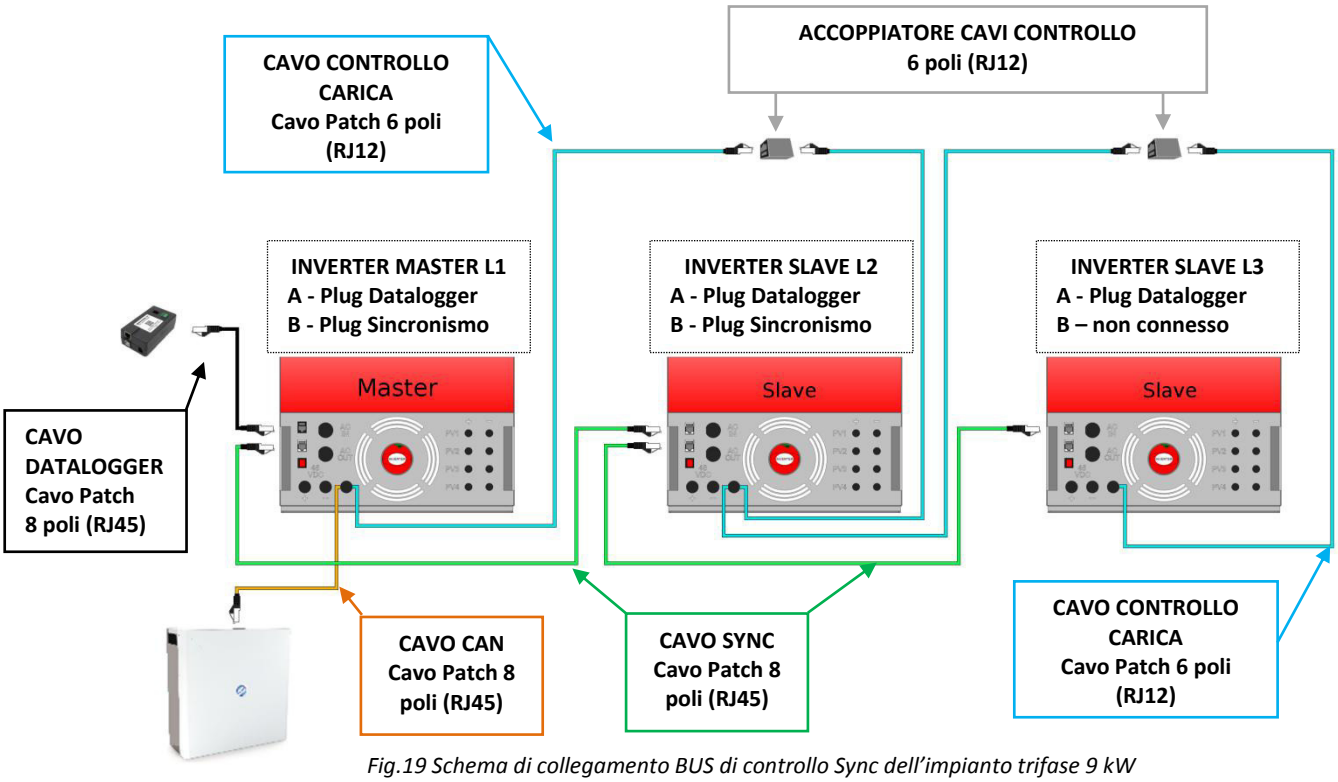


Fig.19 Schema di collegamento BUS di controllo Sync dell'impianto trifase 9 kW

Schema Unifilare dell'impianto trifase 9kW con batterie LGChem.

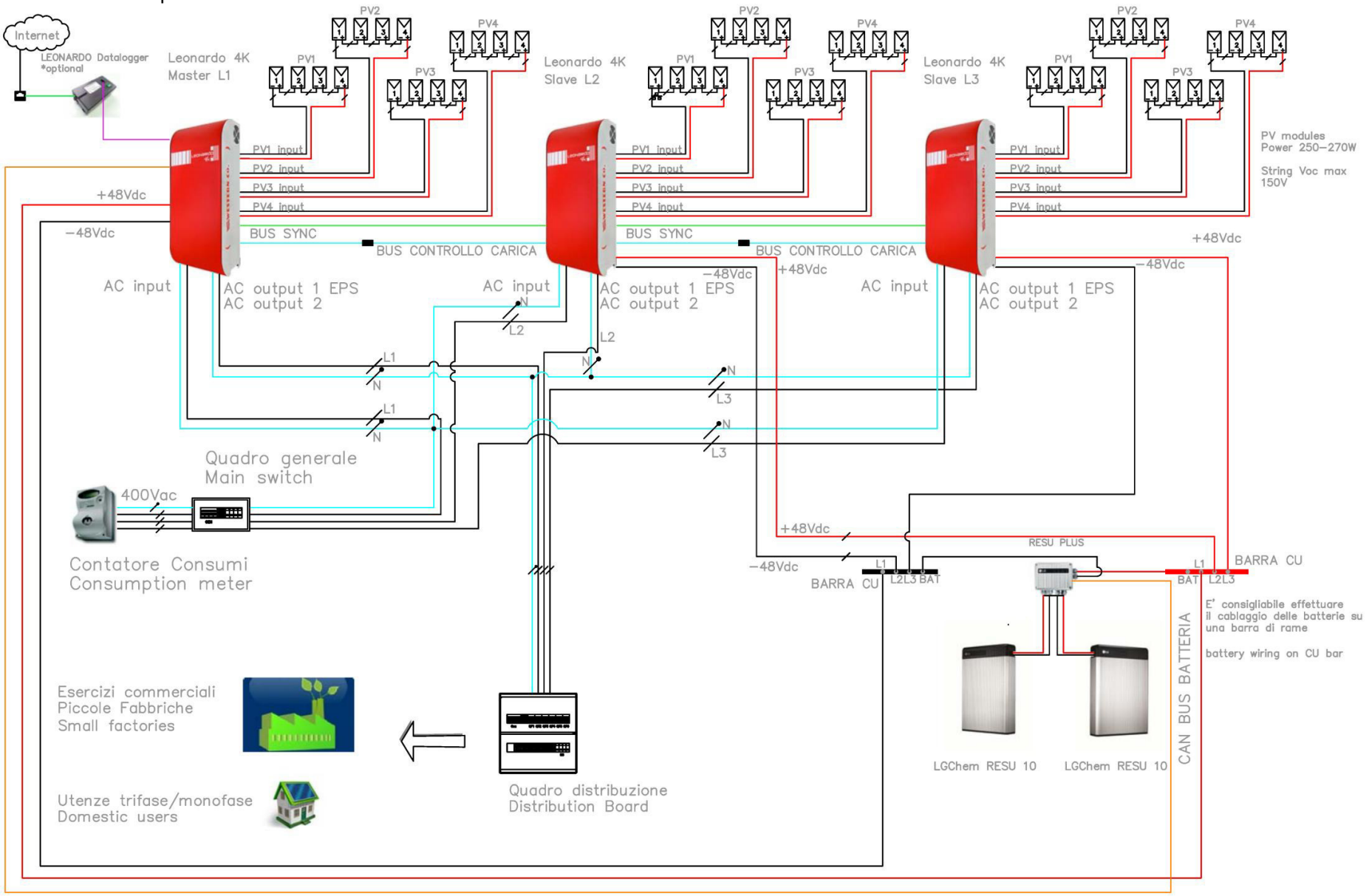


Fig.20 Schema Unifilare dell'impianto trifase 9kW con batterie LGChem.

Schema Unifilare dell'impianto trifase 9kW con batterie MAUI – Tawaki.

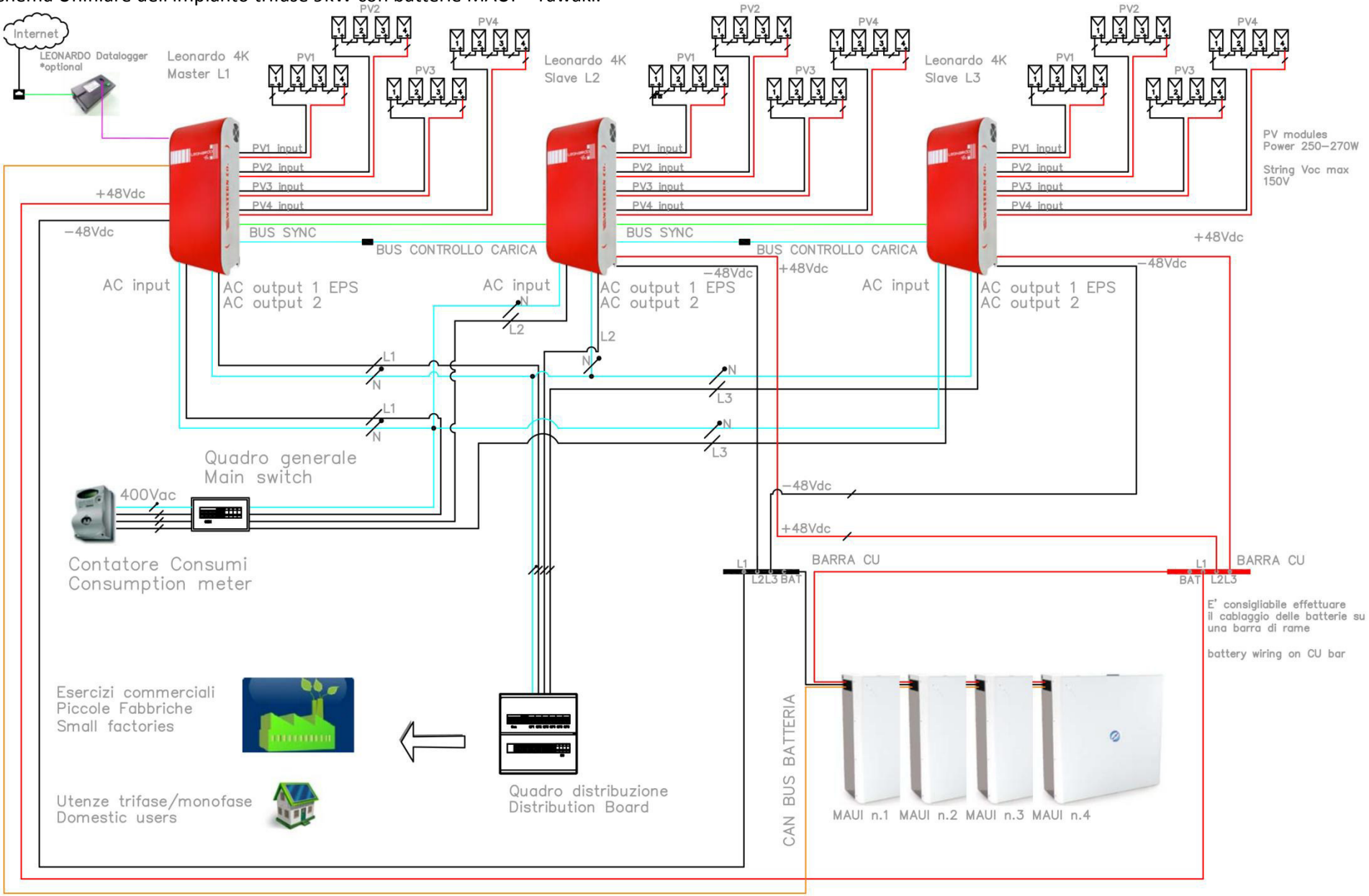


Fig.21 Schema Unifilare dell'impianto trifase 9kW con batterie MAUI – Tawaki.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

			Leonardo 4K 3000 / 48 Li		
			Min	*Tip*	*Max*
PV INPUT	Massima potenza FV	**Pmax**	4000 Wp		
	Ingressi MPPT	**Nmpp**	4		
	N. stringhe per MPPT	**Nstring**	1		
	Massima potenza per canale	**Pch**	1000 Wp		
	Corrente max per canale	**Ipan**	13,0 A		
	Tensione moduli a circuito aperto	**Voc**	150 V		
	Range tensione MPPT	**Vmpp**	60 V	120 V	150 V
CHARGER	Tensione di batteria	**Vbatt**	48,0 V		
	Tensione di ricarica (ABSORPTION)	**VEoC**	57,2 V		
	Corrente Max Carica	**Ichg**	60 A		
	Potenza Massima	**Pchg**	3600 W		
	Efficienza Carica	**ChEff**	97,2 %		
	Interfaccia di comunicazione	**Serial**	CAN BUS		
	Capacità batterie Massima		20 kWh		
INVERTER	Potenza di uscita AC	**Pout**	1700 W @ 65°C	3000 VA 2400 W	6000 W peak
	Tensione e Frequenza AC	**Vac**	230 V - 50 Hz		
	Range di tensione AC		180 V - 270 V		
	Tensione di batteria	**Vbatt**	40 V	48 V	66 V
	Corrente di Ingresso AC	**Iac**	50 A		
	Carico collegabile su AC-OUT	**Load**	11,5 kW		
	Tempo di trasferimento Anti Blackout	**Tsw**	10 mS		
	Efficienza	**Eff**	95 %		
	Autoconsumo in stand-by	**Psb**	16 W		
	Soglia di sovraccarico	**Poc**	85 %		
	Soglia limite di scarica	**Tba**	48,0 V		
	Soglia di ripristino da batteria scarica	**Tbs**	51,2 V		
	Allarme sovra-temperatura interna	**Tot**	65°C		
DISCHARGE	Massima corrente di scarica DC	**Idsc**	60 A		
	Massima potenza di scarica DC	**Pbat**	3000 W		
	Profondità di scarica	**DOD**	80 %		
	Tensione di sostegno	**Vsust**	50,0 V		
ENCLOSURE	Sezione dei cavi batteria	**Sez**	25 mm^2		
	Lunghezza cavi batteria	**Len**	1,5 mt		
	Temperatura di esercizio	**Tamb**	-10°C	25°C	60°C
	Dimensioni	**Dim**	395x940x250 mm		
	Peso	**Wei**	25 Kg		
	Grado di protezione	**IP**	IP20		

Tab.4 Caratteristiche elettriche

GARANZIA DI LEGGE

Western Co srl garantisce la buona qualità e la buona costruzione dei Prodotti obbligandosi, durante il periodo di garanzia di 5 (cinque) anni, a riparare o sostituire a sua sola discrezione, gratuitamente, quelle parti che, per cattiva qualità del materiale o per difetto di lavorazione si dimostrassero difettose.
Il prodotto difettoso dovrà essere rispedito alla Western Co srl o a società delegata dalla Western Co srl a fare assistenza sul prodotto, a spese del cliente, assieme ad una copia della fattura di vendita, sia per la riparazione che la sostituzione garantita. I costi di re-installazione del materiale saranno a carico del cliente.
La Western Co srl sosterrà le spese di re spedizione del prodotto riparato o sostituito.

La garanzia non copre i Prodotti che, in base a nostra discrezione, risultino difettosi a causa di naturale logoramento, che presentino guasti causati da imperizia o negligenza del cliente, da imperfetta installazione, da manomissioni o interventi diversi dalle istruzioni da noi fornite .
La garanzia decade altresì in caso di danni derivanti da:
-trasporto e/o cattiva conservazione del prodotto.
-causa di forza maggiore o eventi catastrofici (gelo per temperature inferiori a -20°C, incendio, inondazioni, fulmini, atti vandalici, ecc …).

Tutte le sopraccitate garanzie sono il solo ed esclusivo accordo che soprassiede ogni altra proposta o accordo verbale o **scritto e ogni altra comunicazione fatta tra il produttore e l'acquirente in rispetto a quanto sopra.**
Per qualsiasi controversia il Foro competente è Ascoli Piceno.

SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

La Western Co in qualità di produttore del dispositivo elettrico descritto nel presente manuale, ed in conformità al D.L 25/07/05 n 151, informa l'acquirente che questo prodotto, una volta dismesso, deve essere consegnato ad un centro di raccolta autorizzato oppure, in caso di acquisto di apparecchiatura equivalente può essere riconsegnato a titolo gratuito al distributore della apparecchiatura nuova.
Le sanzioni per chi abusivamente si libera di un rifiuto elettronico saranno applicate dalle singole amministrazioni comunali.

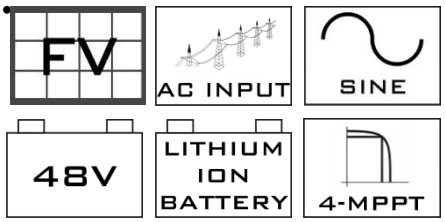
CE

WESTERN CO. Srl
Via Pasubio, 1
63074 San Benedetto del Tronto (AP)
tel: (+39) 0735 751248 fax: (+39) 0735 751254
e-mail: info@western.it
web: www.western.it

Conforme alla Norma tecnica CEI 0-21

LEONARDO 4K 3000/48 Li

- ***Hybrid storage system for NEW photovoltaic systems with Lithium battery***
- ***MPPT recharge through charge controllers with 4 independent inputs***
- ***Max PV power 4kWp***
- ***PEAK SHAVING function more power available from the electronic meter***
- ***ANTI-BLACKOUT function on privileged utilities AC-OUT 1***
- ***Optional external DATALOGGER***
- ***Pure sine wave DC / AC Inverter***
- ***Nominal power AC 3000VA***
- ***Maximum Efficiency 95%***
- ***Maximum recharge current 60A***
- ***PV charge controller efficiency 97.2%***
- ***Contact for maximum self-consumption***
- ***Battery circuit breaker***
- ***Battery voltage 48Vdc***
- ***LITHIUM Batteries:***
  TAWAKI
  RESU - LG CHEM
- ***Overload protection and AC short circuit***
- ***IP20 housing***
- ***Simple wiring and installation***
- ***Meets CEI 0-21 [Technical standard elaborated by Italian Electrotechnical Committee N.d. T.]***



Compatible with:

TAWAKI BATTERY

RESU 3.3 - 6.5 - 10

GENERAL DESCRIPTION:

Leonardo 4K 3000/48 Li is an intelligent system for the management and control of a PV solar production plant with Lithium storage, able to guarantee the complete self-consumption of the 100% energy generated and to maximize the energy independence of the domestic utilities.

Leonardo 4K 3000/48 Li has four independent inputs to search for the MPPT maximum power point, which, depending on the state of charge of the battery, always maximizes the energy extracted from the PV modules.

Even in case of blackout of the power grid, **Leonardo 4K 3000/48 Li** ensures the continuous operation of the utilities without perceptible discontinuities, creating an isolated Off-Grid network for privileged utilities connected to the output AC OUT-1.

Leonardo 4K 3000/48 Li is compatible with the lithium-ion battery TAWAKI **BATTERY** and **RESU 3.3 - 6.5 - 10 by LG CHEM** and it can be installed in accordance with the formats required by the CEI 0-21. [Technical standard elaborated by Italian Electrotechnical Committee N.d. T.]

Safety instructions

Danger of explosion due to sparks
Electrocution hazard
ATTENTION: do not lift heavy objects without assistance

General

- We recommend that you read this manual carefully before installing and using the product.
- The installation and maintenance of the product must only be carried out by qualified personnel.
- This product is designed and tested in accordance with international standards. The equipment must be used only for the application for which it was designed.
- The product is used in combination with a permanent power source (battery). Even if the equipment is switched off, a dangerous electrical voltage may occur at the input and / or output terminals. Always switch off any AC power supply, the photovoltaic strings and disconnect the battery before performing maintenance.
- The product does not contain internal parts that can be repaired by the user. Do not remove the front panel and do not operate the product unless all the panels are installed.
- Never use the product in places where gas or dust explosions may occur.
- Refer to the specifications provided by the battery manufacturer to make sure it is suitable for use with this product. The safety instructions of the battery manufacturer must always be observed.

Installation and maintenance

- This product is a class I safety device (supplied with a ground terminal for safety reasons). Its AC input and / or output terminals must be grounded uninterrupted for safety reasons. An additional grounding point is located outside the product. If it can be assumed that the earthing protection is damaged, the product should be taken out of service, preventing it from being activated accidentally; contact qualified maintenance personnel.
- Make sure that the connection cables are fitted with fuses and automatic circuit breakers. Never replace a protective device with a component of a different type.
- Check before turning on the device if the available voltage source conforms to the product configuration settings as described in the manual.
- Install the product in an environment that guarantees the operating temperature range. Make sure there are no chemicals, plastic parts, curtains or other fabrics that can ignite in the immediate vicinity of the equipment. Never use it in a humid environment.
- Ensure that there is always sufficient free space around the product for ventilation and that the ventilation openings are not blocked.
- Protect solar modules from incident light during installation.
- Never touch the uninsulated cable ends. Use only isolated tools.
- The connections must always be carried out in the sequence described in this manual.
- The installer of the product must provide a device (eg cable clamps) to prevent the pulling of the cables from being transmitted to the connections by damaging them.
- In addition to this manual, system installation operations must include a battery maintenance manual applicable to the type of batteries used.

Transport and storing

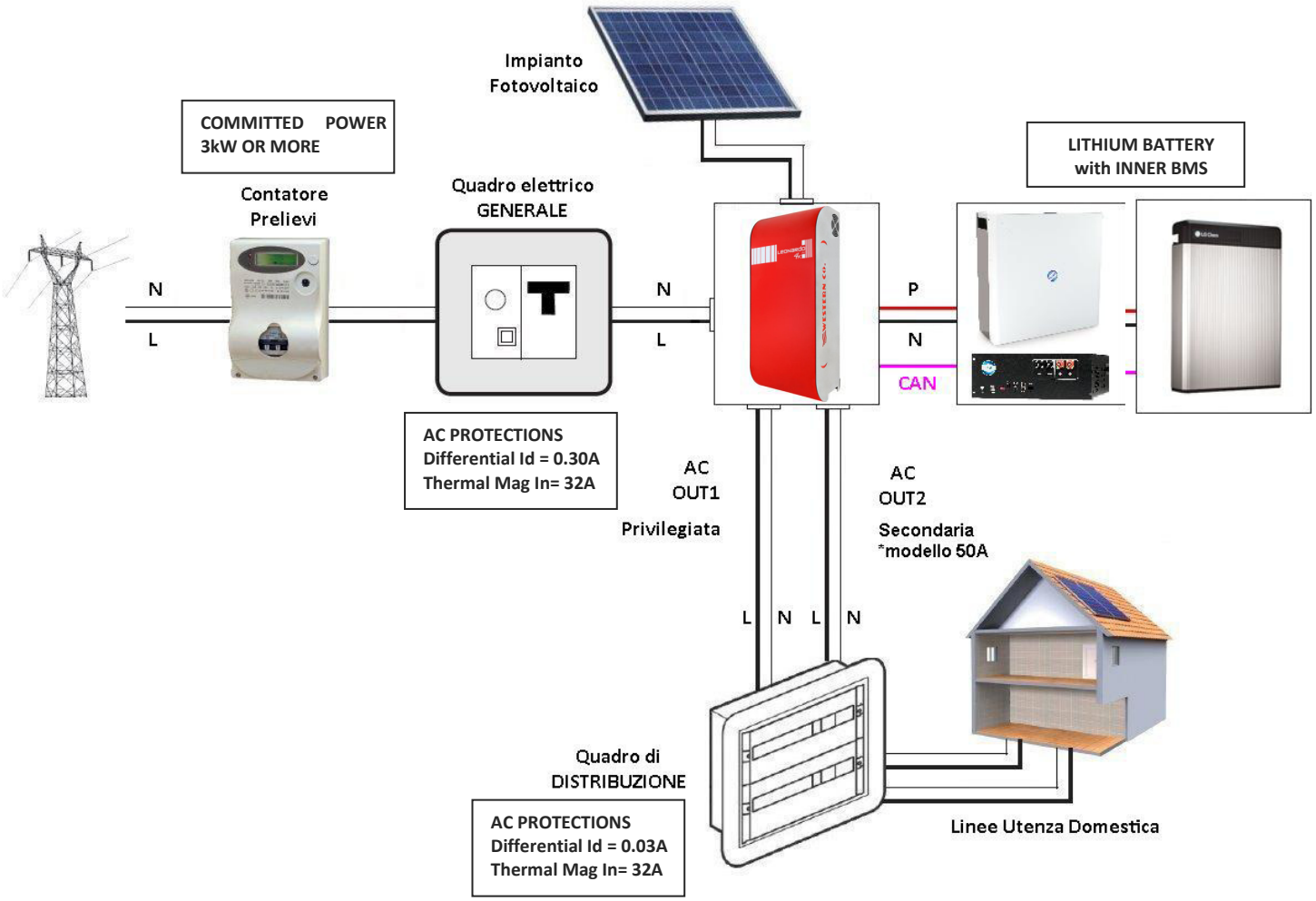
- When storing or transporting the product, make sure that the mains supply and the battery cables are disconnected.
- No responsibility can be accepted for damage in transit if the equipment is not transported in its original packaging.
- Store the product in a dry environment; see the operating temperature range to avoid damaging the product.
- Refer to the battery manufacturer's manual for information on transportation, storage, charging, recharging and battery disposal.

The indications given in the manual do not replace the safety regulations in force in the country of installation and the rules dictated by common sense.

FUNCTIONING OF THE LEONARDO 4K 3000/48 Li

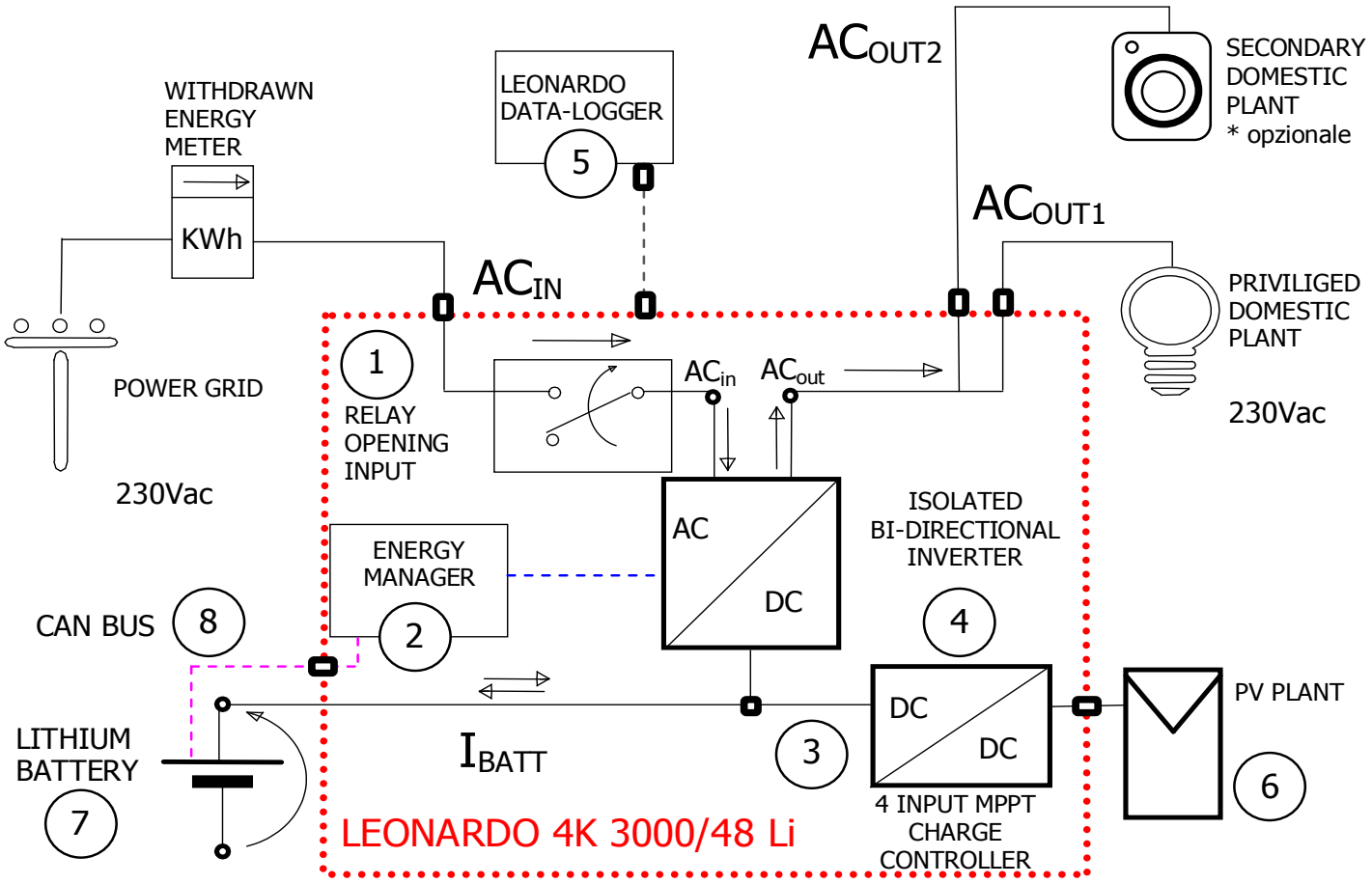
Pic.1 Front panel

1- Leonardo 4K 3000/48 Li is designed to realize NEW PV systems with TAWAKI and RESU by LG CHEM storage battery;
2- During the day, normally the device is in **BY-PASS + INVERTER** status, for **direct consumption with storage**, the PV system feeds directly the households and the exceding production is used for battery recharge, trying to eliminate or minimize the power got from the grid;
3- If the house consumption exceeds the PV system production, Leonardo 3000/48 4K Li implements the **PEAK** SHAVING function with **direct self-consumption + battery supply, the PV system feeds directly domestic utilities and the peak consumption is eliminated by** the power got from the battery;
4- In case of fully charged battery and reduced self-consumption, the management system will never enter power into the grid, but a dedicated **contact for maximum self-consumption** allows to activate user loads (water heater, heat pump, etc ...) increasing the level of self-consumed energy;
5- During the night, when there isn't production of PV power, the inverter supplies the power required by the utilities, with the support of the electricity grid in case of higher demand then the device capacity;
6- In case of **BLACK-OUT** the privileged utilities connected to the AC-OUT-1 line, are fed through an isolated PRIVILEGED off-grid **network**;



Pic.2 Circuit diagram

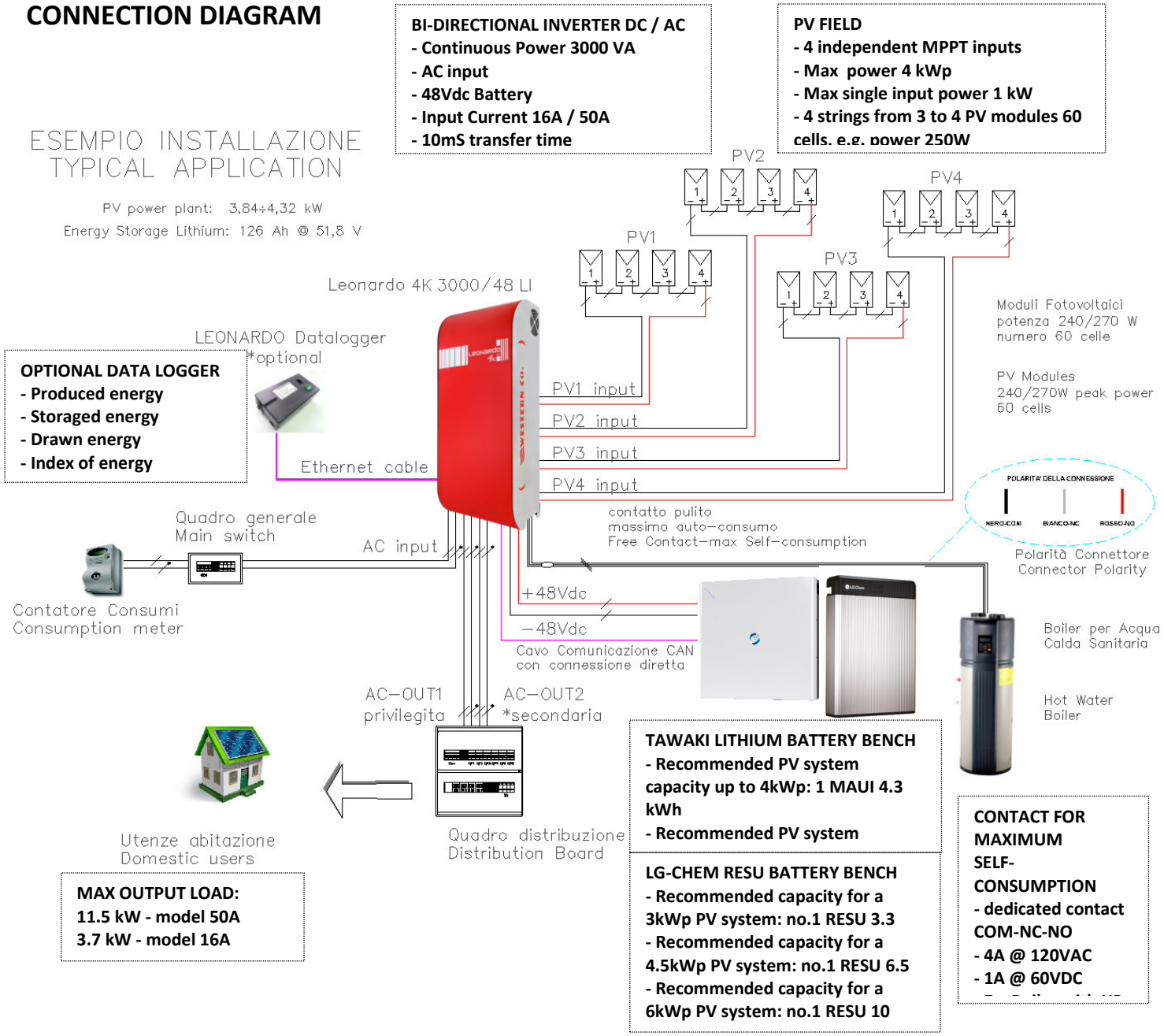
INTERNAL DIAGRAM



Pic.3 Internal diagram

1. ***Input relay***: takes care of connecting the inverter in parallel with the network On-Grid**,** is responsible for the disconnection of the network in case of out-of-specification parameters (voltage and frequency);
2. ***Energy Manager***: determines the set-point for charging and discharging power according to the production of the PV plant and the consumption of the domestic system;
3. ***MPPT Controller - 4 Inputs***: it is a DC / DC converter with the search for the maximum power point of the MPPT photovoltaic modules with 4 independent inputs, takes care of the battery charge in accordance with the management profile, receives the set-point of the charging power from the energy manager, the nominal power during the charge is 60A at 48Vdc.
4. ***Bidirectional isolated inverter***: deals with the discharge of the battery in accordance with the management profile, receives the set-point of the charge and discharge power from the energy manager, the nominal discharge power is 2.4 kW the nominal power during the charge is 2.1kW;
5. **Datalogger**: it is the data acquisition system for remote monitoring and setting, it is connected to the Internet;
6. ***PV field***: is the newly built photovoltaic field, with 4 strings of independent modules;
7. ***Lithium battery***: it is the 48V electrochemical storage system with its management profile.
8. Communication cable with ***CAN BUS***, with direct connection of RJ45 type, to the internal management system of the TAWAKI battery;
9. ***AC-OUT1 output*** dedicated to the connection of PRIVILEGED domestic users, also powered in case of BLACK-OUT;
10. ***AC-OUT2 output***, dedicated to SECONDARY users that are not powered in case of BLACK-OUT, but that still benefit from the energy saving of the production and storage system.

CONNECTION DIAGRAM



Pic.4 Connection diagram

EXTERNAL PROTECTION

Protections for Alternating Current side

Leonardo PRO 3000/48 4K Li has two output lines in alternating current AC-OUT1 and AC-OUT2 and an alternating current input line AC-IN.

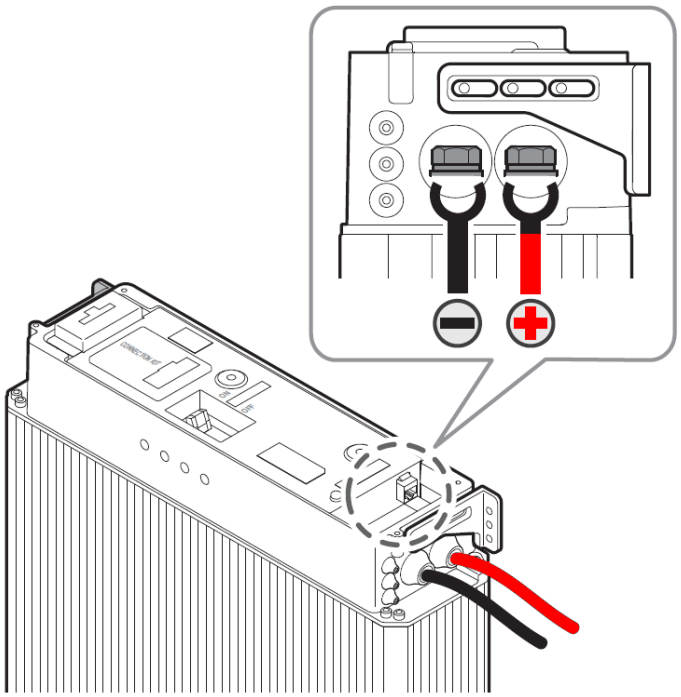
Since the device has a conductor connected to the NEUTRAL - TT system, the AC output line AC-OUT can be protected with a thermal-magnetic ***circuit breaker AC type***, with nominal current In = 32A and differential current Id = 0.03 (usually this switch is already in the house switchboard as protection against indirect contact, with 30mA of differential current).

The input line into alternating current AC-IN can be protected with a thermal-magnetic ***circuit breaker AC type***, with nominal current In = 32A and differential current Id = 0.3A, this switch can be put in an additional general switchboard or, if possible, in the existing switchboard of the house.

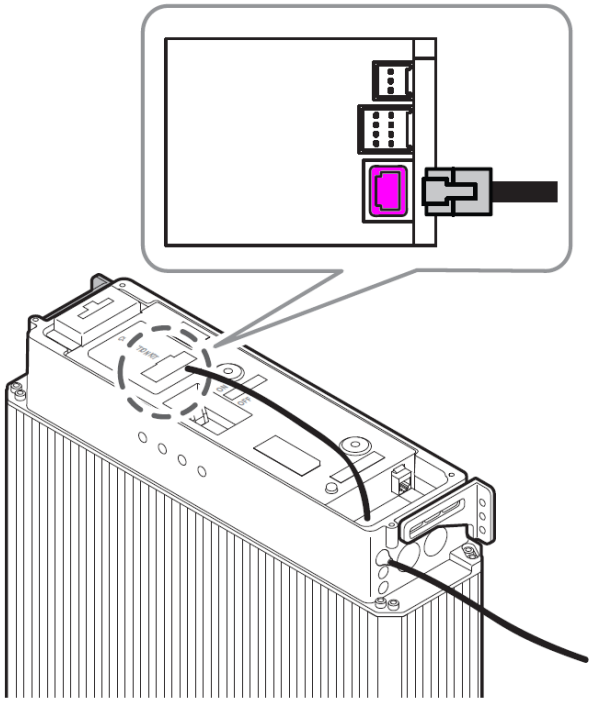
It's suggested to provide a ***three positions diverter I-0-II,*** that in case of malfunction of the system can connect directly AC-OUT and AC-IN and activate the BY-PASS of the system.

Protections Direct Current side

The battery bank connection is made through the provided power cable



Pic.5 Power cable



Pic.6 CAN communication cable on LG Chem battery

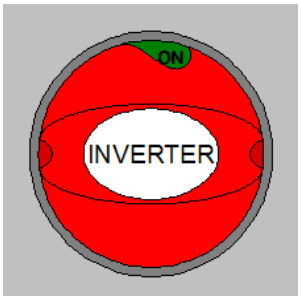
and the communication cable CAN, in addition the breaker of the positive pole on the inverter provides activation in complete safety.

Pic.7 CAN communication cable on Tawaki battery

INVERTER CIRCUIT BREAKER

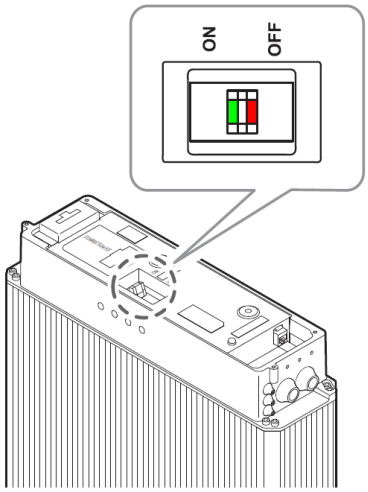
The activation of the positive pole of the cutting switch provides the power of the inverter in complete safety.

WARNING: in the SWITCHING ON sequence of the device, the INVERTER cutting switch have to be turned ON first, than the cutting of the BATTERY. For the SWITCH OFF or RESET of the battery put on FIRST the cutting switch of the INVERTER.



Pic.8 Inverter switch

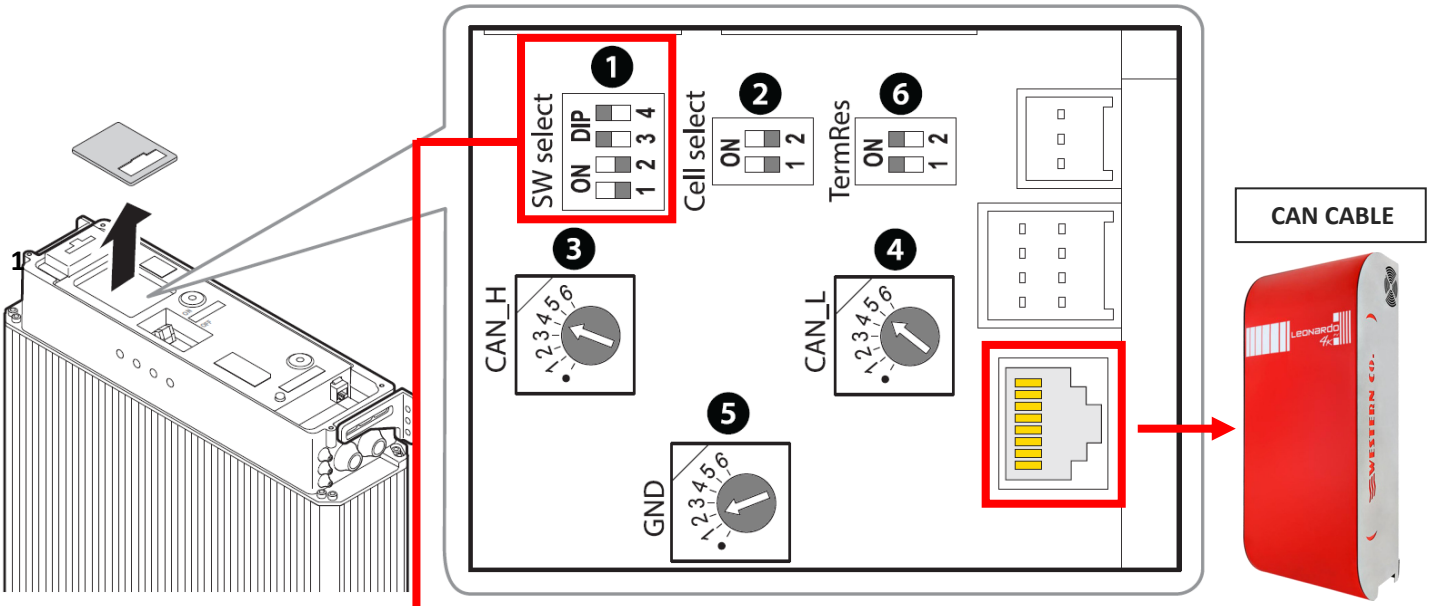
Even RESU battery by LG CHEM has a cutting switch and automatic protection:



Pic.9 BATTERY switch

WARNING: carry out the activation of the battery switch only after connecting the CAN communication cable and activation of the CUTTING INVERTER switch.

DEEP SWITCH SETTINGS ON RESU 3.3 - 6.5 - 10



No.	Picture	Name	Value	Setting
1	ON DIP 1 2 3 4	**SW select** No. 4 switches	**0 0 1 1**	**LGC Smart - Communication protocol for Leonardo inverter** (To be set!)
2	ON 1 2	**Cell select** no. 2 switches	**0 0**	**JH3 type** (Preset)
3	1 2 3 4 5 6 / 12345678	Rotating **CAN_H**	**4**	**CAN line high Level** (Preset)
4	1 2 3 4 5 6 / 12345678	Rotating **CAN_L**	**5**	**CAN LINE low level** (Preset)
5	1 2 3 4 5 6 / 12345678	Rotating GND	**2**	**CAN line return** (Preset)
6	ON 1 2	**TermRes** no.2 switches	**1 1**	**Resistor of CAN ending** (Preset)

Pic.10 Deep Switch Configuration

PV CHARGE CONTROLLER SECTION

Leonardo PRO 3000/48 4K Li has **a PV charge controller with 4 independent MPPT inputs** for recharge by photovoltaic modules for RESU LG CHEM battery with the charging current control.

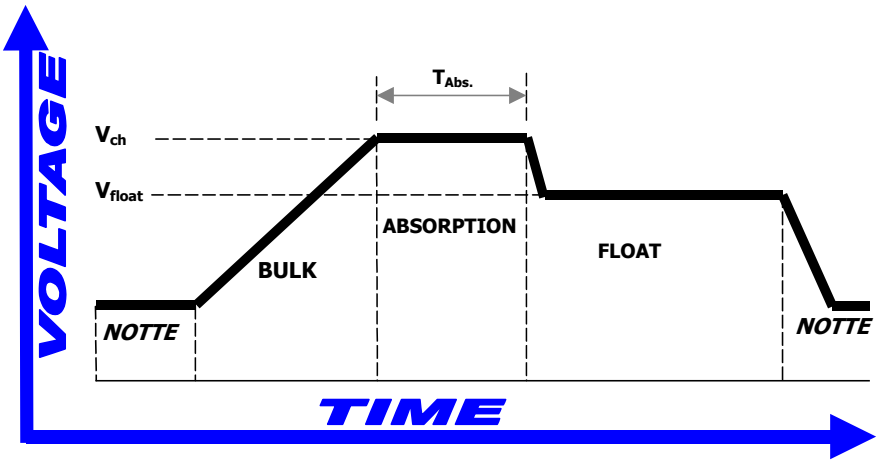
Choice of the PV module

In the choice of the string configuration of PV modules to be used in the system is necessary to be strictly respect to what is indicated in the following table.

Thanks to the presence of the solar charge controller with MPPT charging circuit, the modules can be connected on **four independent inputs** in order to ensure the best use of the whole PV power.

Nominal battery voltage	***Features of PV modules***
Lithium Ion battery with a charge voltage of the constant voltage phase (ABSORPTION) ***Vch = 57.6V***	60 cells Si mono-crystalline / poly-crystalline Modules for a typical power of 230 - 270Wp **Connect minimum3 modules in series up to a maximum of 4 modules in series for each PV input**, the power for each input requires a minimum of 750 W up to a maximum of 1000 W. Maximum short-circuit current: 13A for each input. Maximum open circuit voltage: 150V for each input.

Tab.1 Choice of the PV module

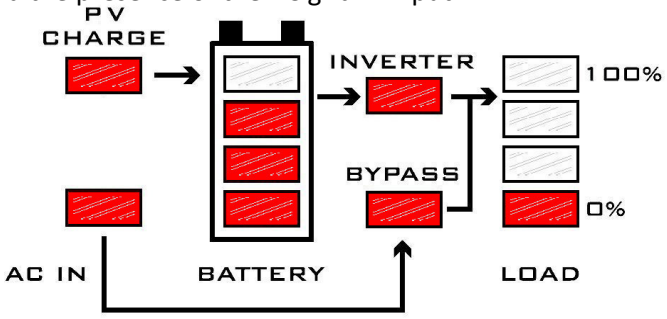


Pic.11 Charging curve

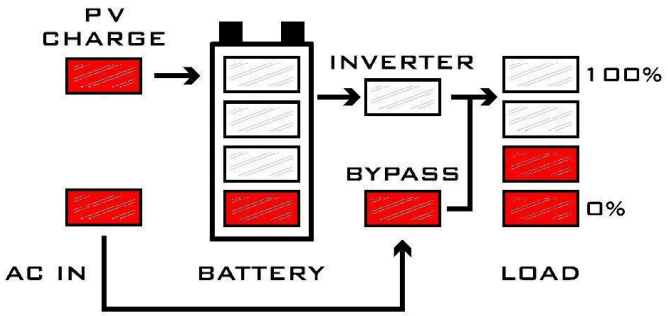
Voltage levels that the controller imposes to battery Vch and Vfloat are set as recommended by the battery manufacturer; it is possible that such values may vary as a result of communication with the BMS internal system (Battery Management System).

EXTERNAL SIGNALS

On the lateral side of **Leonardo PRO 3000/48 4K Li** there are the working reports of the inverter: ***Inverter Mode*** - ***By-pass Mode***, the status of the battery charge, the power absorbtion of the load, the status of the photovoltaic charge and the presence of the AC grid in input.



Pic.12 Inverter Mode signaling



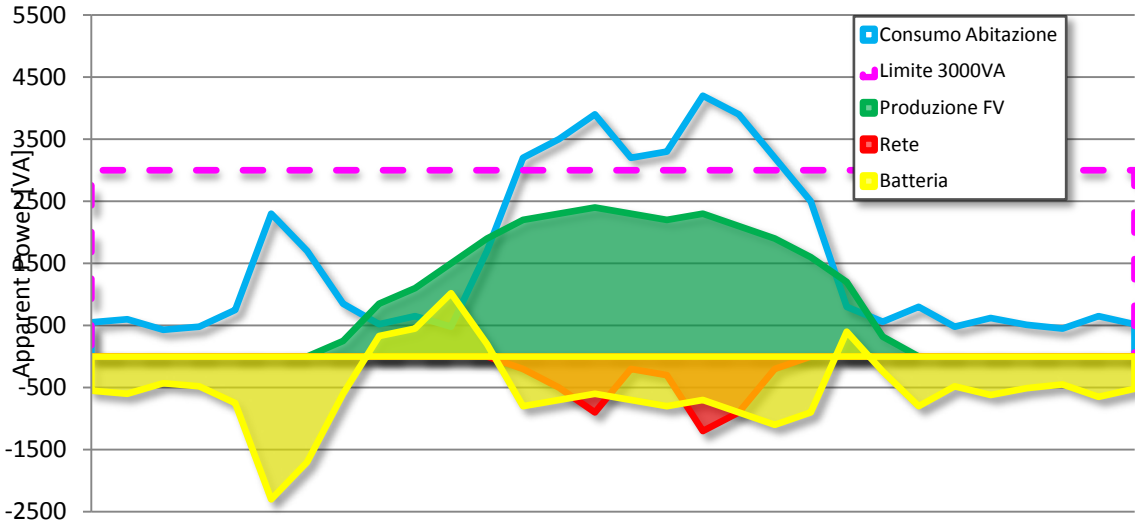
Pic.13 Bypass Mode signaling

Meaning:

PV CHARGE: Recharge activation from Photovoltaics
INVERTER: power supply from the battery and / or photovoltaic to the output load
BYPASS: Standard working status through the input network
AC IN: presence of the grid as input.

In the case shown in *Pic.12* is possible to note the status of the inverter in ***Inverter or PEAK SHAVING Mode***: the load is powered by renewable sources, the battery has a charging status of at least 75%, the load absorbs a power between 200W and 1300W, the PV charge controller is operative, there is the AC input grid.
In case of limited renewable source (*Pic.13*), the battery reaches remaining 20% state of charge switching to Bypass operating ***mode****:* the load is fed from the AC-IN, the battery has a charge state with at least a remaining 20% charge, the load absorbs a power between 1200W and 2200W, the PV charge controller is active and there is AC input grid.

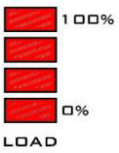
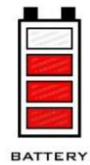
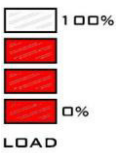
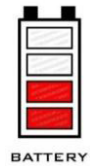
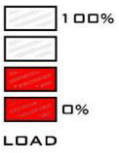
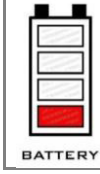
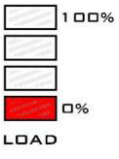
PEAK-SHAVING FUNCTION



Pic.14 Peak-Shaving function

More power for the simultaneous switching on of the appliances inside the house.

Leonardo PRO 3000/48 4K Li has PEAK-SHAVING ***function***, when the power of the domestic consumption exceeds the limit of the device 3000VA, the exceding power is got from the grid by compensating the power available from the photovoltaic and battery.
Thanks to this function there is a greater availability for the simultaneous switching on of appliances inside the home.

Charge status and output power table			
	SOC charge status level 4, the actually stored energy in the battery is in an interval of between **85% - 100%** of its rated capacity (Voltage higher han 54.4V).		**LOAD output Power level 4**, the output electric power of the consumptions is higher than the level of **4000W**.
	**SOC charge status level 3**, the actually stored energy in the battery is in an interval of between **30% - 85%** of its nominal capacity (Voltage higher than 48V).		**LOAD Output Power level 3**, the output electric power of the consumptions is in a range of **2200W - 4000W**.
	**SOC charge status level 2**, the actually stored energy in the battery is in an interval of between **30% - 10%** of its rated capacity (Voltage higher than 46V).		Output Power **LOAD level 2**, the output electric power of the consumptions is in a range of **1300W - 2200W**.
	**SOC charge status level 1**, the actually stored energy in the battery is in an interval of between **10% - 0%** of its nominal capacity (Voltage higher than 42V).		**LOAD Output Power level 1**, the output electric power of the consumptions is in a range of **200W - 1300W**.

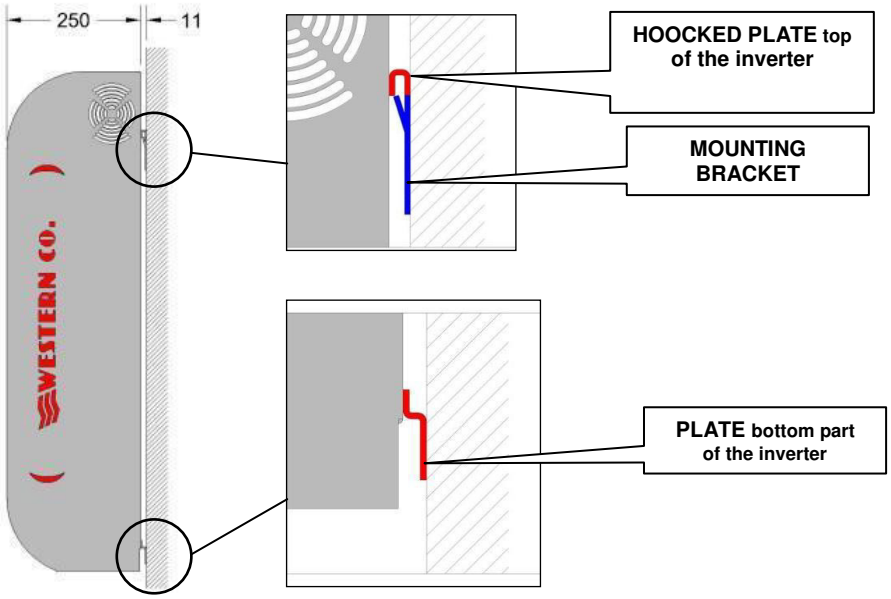
Tab.2 Charge status and output power table

LED STATUS warning table	
LED STATUS	GREEN LED: normal working status **activated ON**.
LED STATUS	GREEN Led + no. 2 ORANGE flashes every 10 seconds: **BMS status in LOW BATTERY**
LED STATUS	no.1 flash of RED Led every 10 seconds: OVER-TEMPERATURE alarm **status**.
LED STATUS	No.2 RED LED flashes every 10 seconds: LOW-BATTERY alarm **status**.
LED STATUS	No.3 RED led flashes every 10 seconds: OVER-LOAD alarm **status**.

Tab.3 LED STATUS warnings

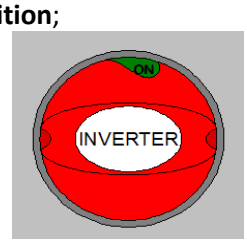
WARNING: in case of BLOCKED inverter, there is no supply voltage at the output AC-OUT, because occurred one of the FOUR fault conditions specified in the tab. 3, is necessary to RESTART the device, using the RESET button situated on its bottom.

INSTALLATION AND WIRING

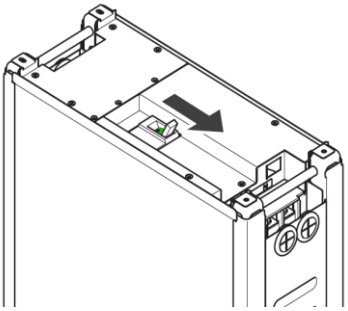
1. Install **Leonardo PRO 3000/48 4K Li** in a dry and adequately ventilated place, fixed on a non-combustible surface and positioned in order to have a space free of obstacles of at least 10 cm around the device so to have the cooling by forced air convection.
2. Fix the wall mounting bracket (supplied) using the provided plugs and screws; then fasten the inverter through the hooked plate on the upper part of the device. Finally secure the inverter to the wall using the holes at the bottom of the unit. As shown in Pic. *15*.
3. 

Pic. 15 Wall Mounting

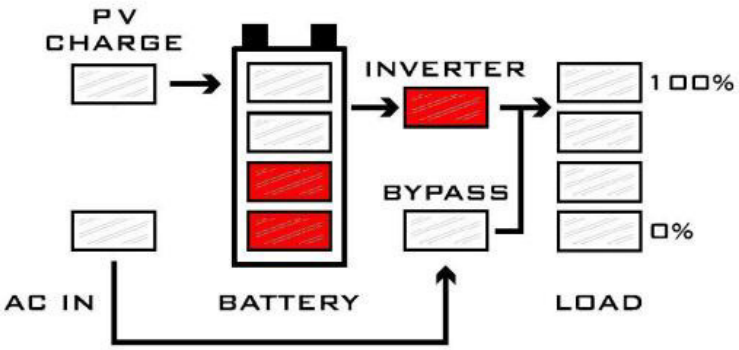
4. Make the wiring and the start of the device:
   1. **Positive battery** cable (See connection in the section *Direct Current Side Protection*);
   2. **negative battery** cable;
   3. connect the **CAN communication** cable; (see *Direct Current Side* Protections);
   4. **activate INVERTER cutting switch - ON position**;



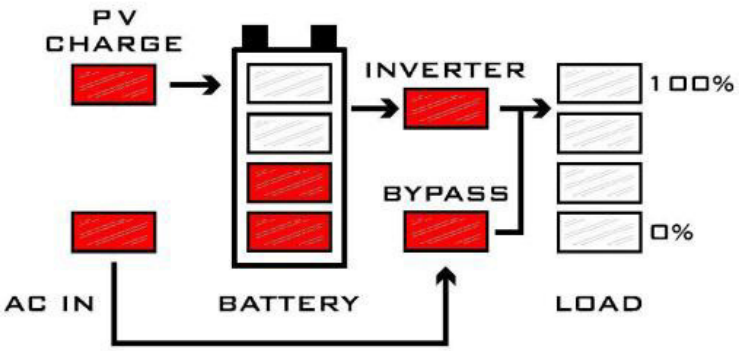
5. **activate INVERTER cutting switch - ON position**;



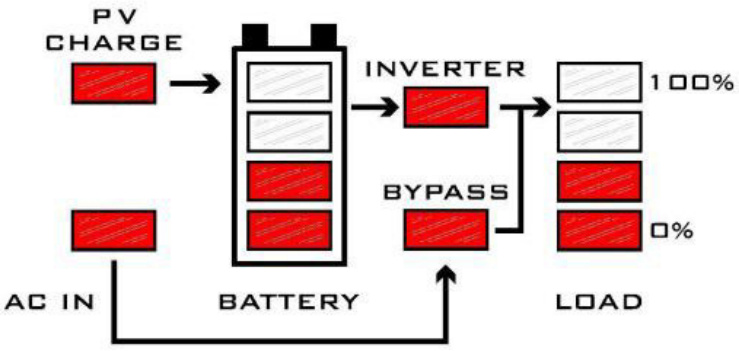
6. make sure that the Energy Manager is switched on with **INVERTER** signaling;



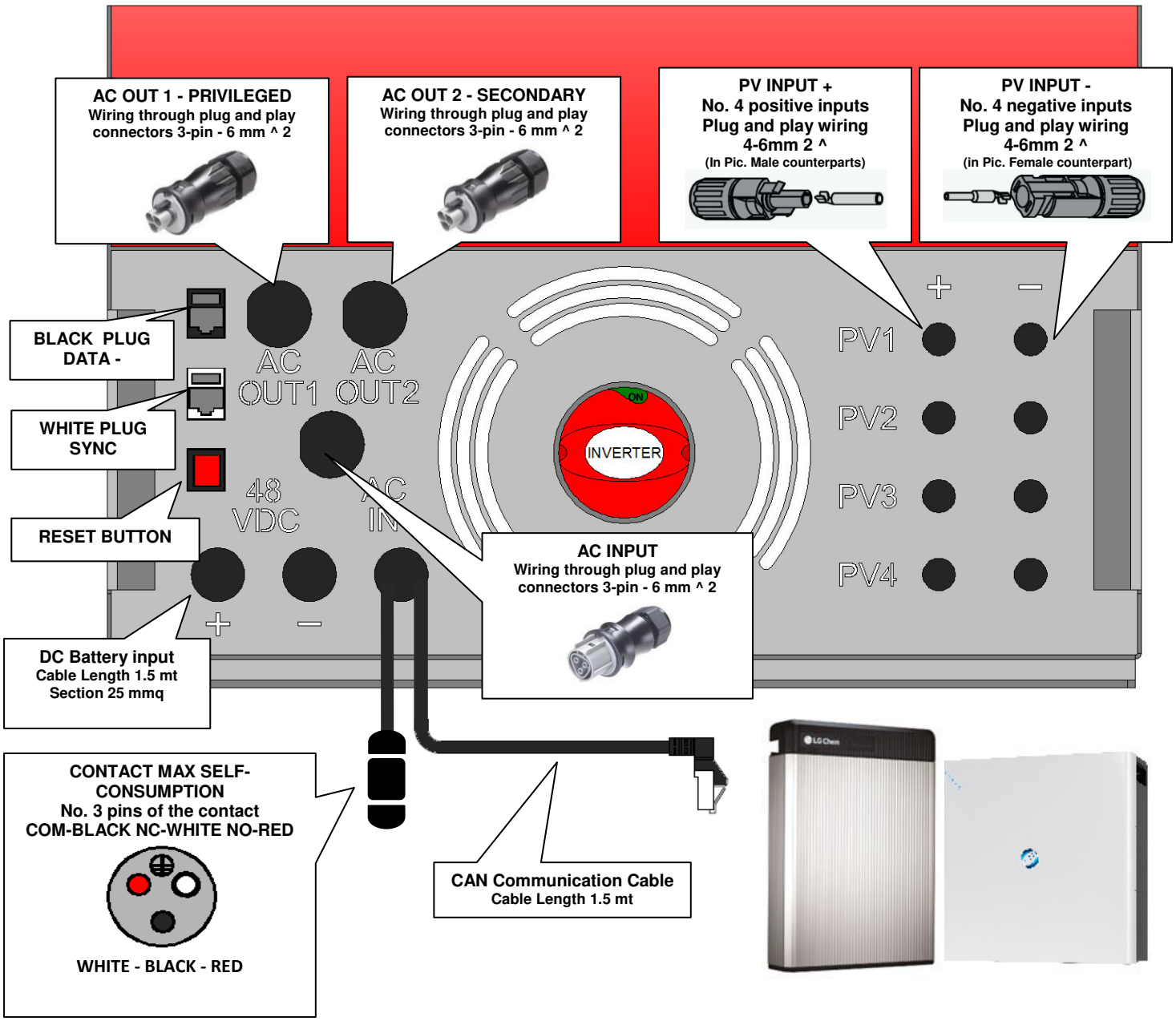
7. connect **PV modules PV1-PV2-PV3-PV4 (** veryfing the polarity of each pair of cables that have to be connected on the input inverter);
8. connect AC-IN **input** on AC Input connection through AC plug and play connectors RTD type;
9. wait for the switching on of BY-PASS **and AC-IN led**;
10. check the INVERTER status on Energy Manager; ***WARNING: the RESU lithium battery by LG Chem, can have an initial recharge status not sufficient at the activation of the inverter.***



11. connect **Exit AC-OUT1 of PRIVILEGED CONSUMPTIONS** of AC Output connection through connectors AC plug and RST type;
12. connect any **AC-OUT2 of SECONDARY CONSUMPTIONS,** not fed in case of black-out;



13. if present, connect the **Leonardo Data-Logger to dedicated BLACK plug**.



Pic. 16 Wiring

Since the device is equipped with a 1.5 mt length and section 25 mmq for battery connection cable it is absolutely recommended to install the battery bank at a distance such as to maintain the original cable for connection. An increase of distance with the battery bank implies an increase of the drop voltage on the cable during functioning.

Use the supplied cable to connect the CAN communication cable directly to the battery.
It is recommended to install the device on a solid wall in a vertical position, in order to ensure adequate air circulation, due to the forced ventilation of the device. For this reason it is to avoid also installation in dusty and dirty places.

DEVICE TEST

To verify the correct working of the system is necessary to test it during the day with a good sun radiation.

With the active PV system verify that:

- The LED PV CHARGE is on
- The INVERTER LED is on if the battery charge status is sufficient (PEAK SHAVING)

Carry on some load tests.

Switch on a load with a peak superior than 2500W. Check that the inverter remains in BYPASS and INVERTER status switched on, the power in excess compared to the capacity of the device is taken from the grid.

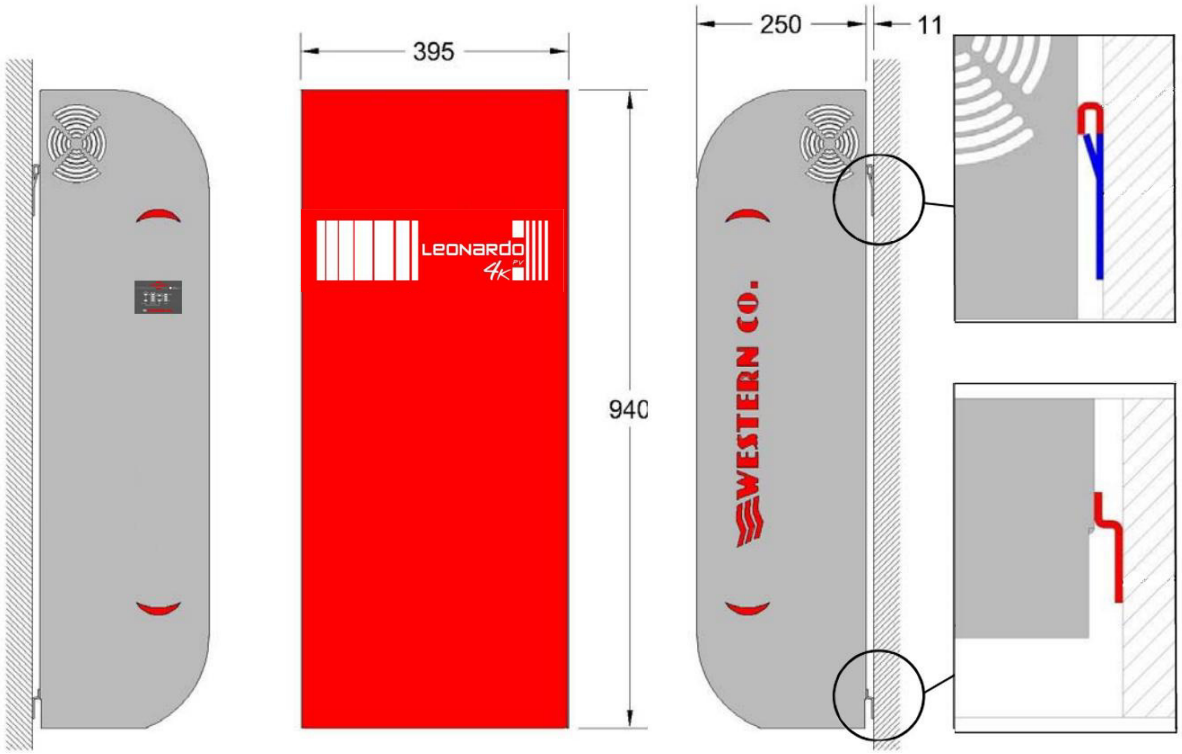
Check the battery voltage capacity.

POSSIBLE PROBLEMS AND SOLUTIONS

- **AC IN Led off** -> Check the input voltage and the wiring of the AC-IN connector of Leonardo PRO 3000 4K Li.
- **No output voltage AC-OUT1 -** > Check the wiring of the AC-OUT1 connector. Check whether the Energy Manager has both BYPASS and INVERTER led off.
- **No output voltage AC-OUT2 -> AC-OUT2 output is activated only in BYPASS mode after about 30 seconds of AC-IN stable voltage, possibly check the wiring of the AC-OUT2 connector.**
- **Both "bypass" and "inverter" Led are off** -> Provide to reset the inverter performing the procedure in the manual. When the inverter is turned off, turn the DC switch of the batteries and check the starting of the BATTERY and INVERTER Led. Verify the integrity of any DC protection fuses. If the problem persists, is recommended to contact Western CO technical support.
- **Led PV CHARGE always off** -> Check the wiring of photovoltaic strings.
- **STATUS Led OFF**. Perform the reset of the inverter as in the manual.
- **GREEN STATUS LED with 2 flashes** ORANGE -> The BMS of the battery LITHIUM RESU detects low battery and the delivery funtion of the INVERTER is desabled, wait for the recharge.

MECHANICAL DIMENSIONS AND WEIGHT

Leonardo PRO 3000/48 4K Li = 25.2 kg

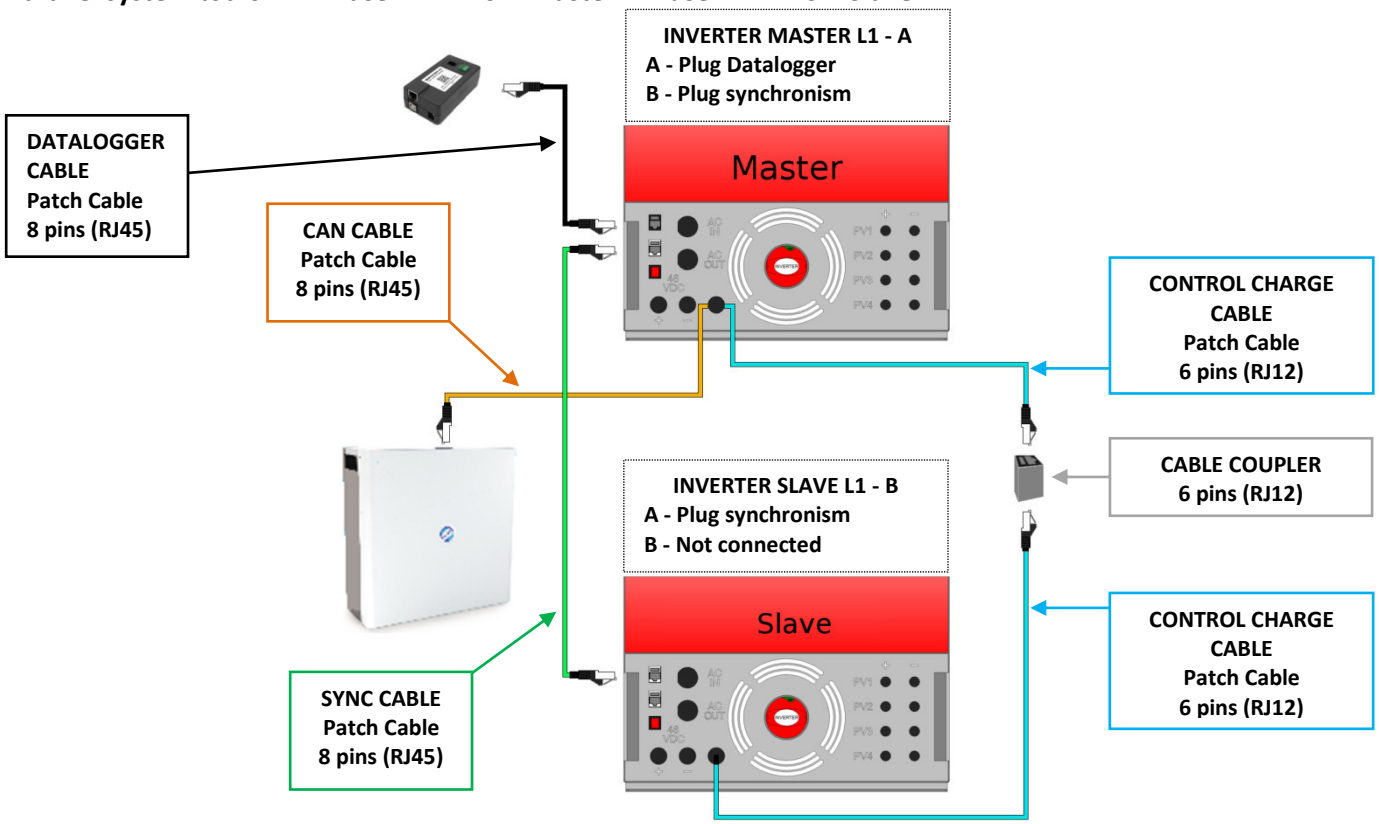


Pic.17 Mechanical features

PARALLEL OR THREE-PHASE APPLICATIONS WITH SLAVE SL VERSION

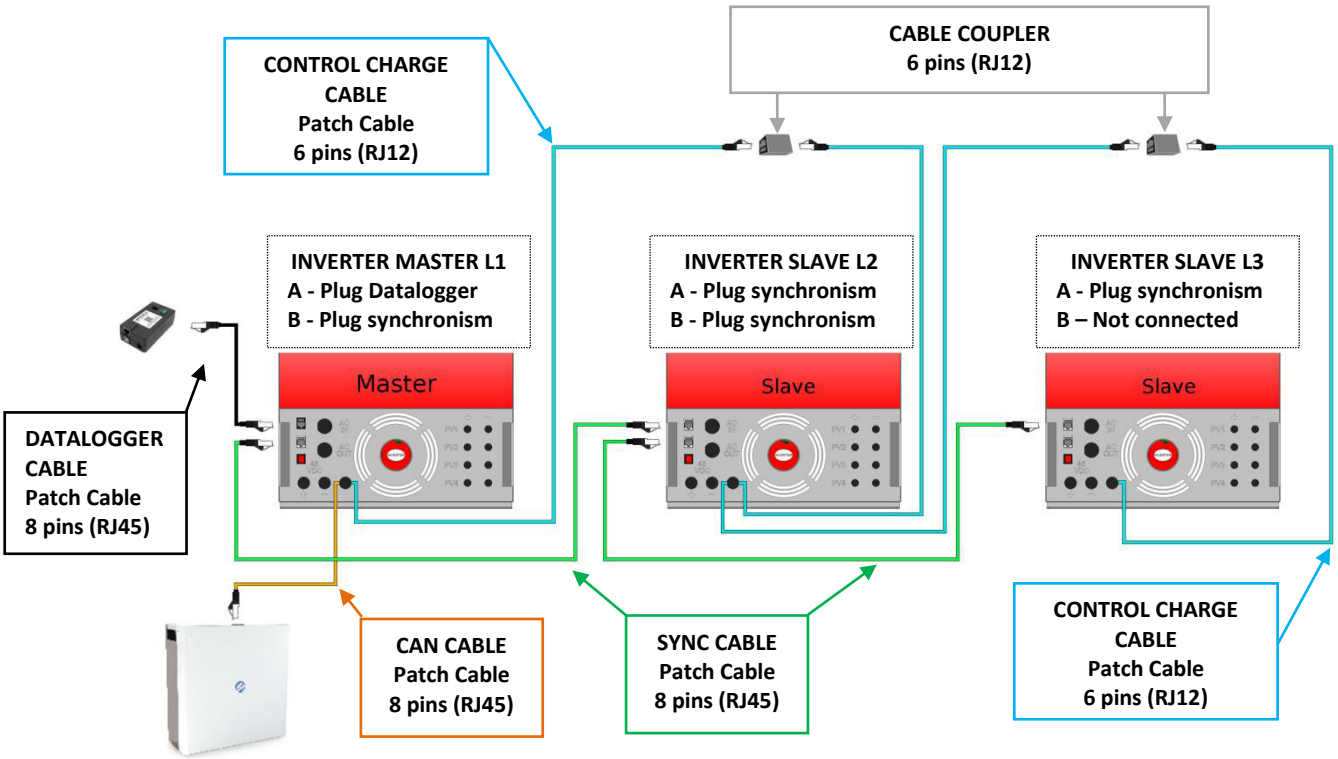
The **Leonardo 4K 3000/48 Li**, Master version for applications with mains input can be installed in parallel or three-phase type systems using the code **Leonardo 4K 3000/48 SL**, SLAVE version.
Every installation includes no. 1 Master inverter and N Slave inverter depending on the configuration.
For example:

Parallel system tot. **6kW**: ***Phase L1*** ⇔ ***no.1 Master - Phase L2*** ⇔ ***no.1 Slave***



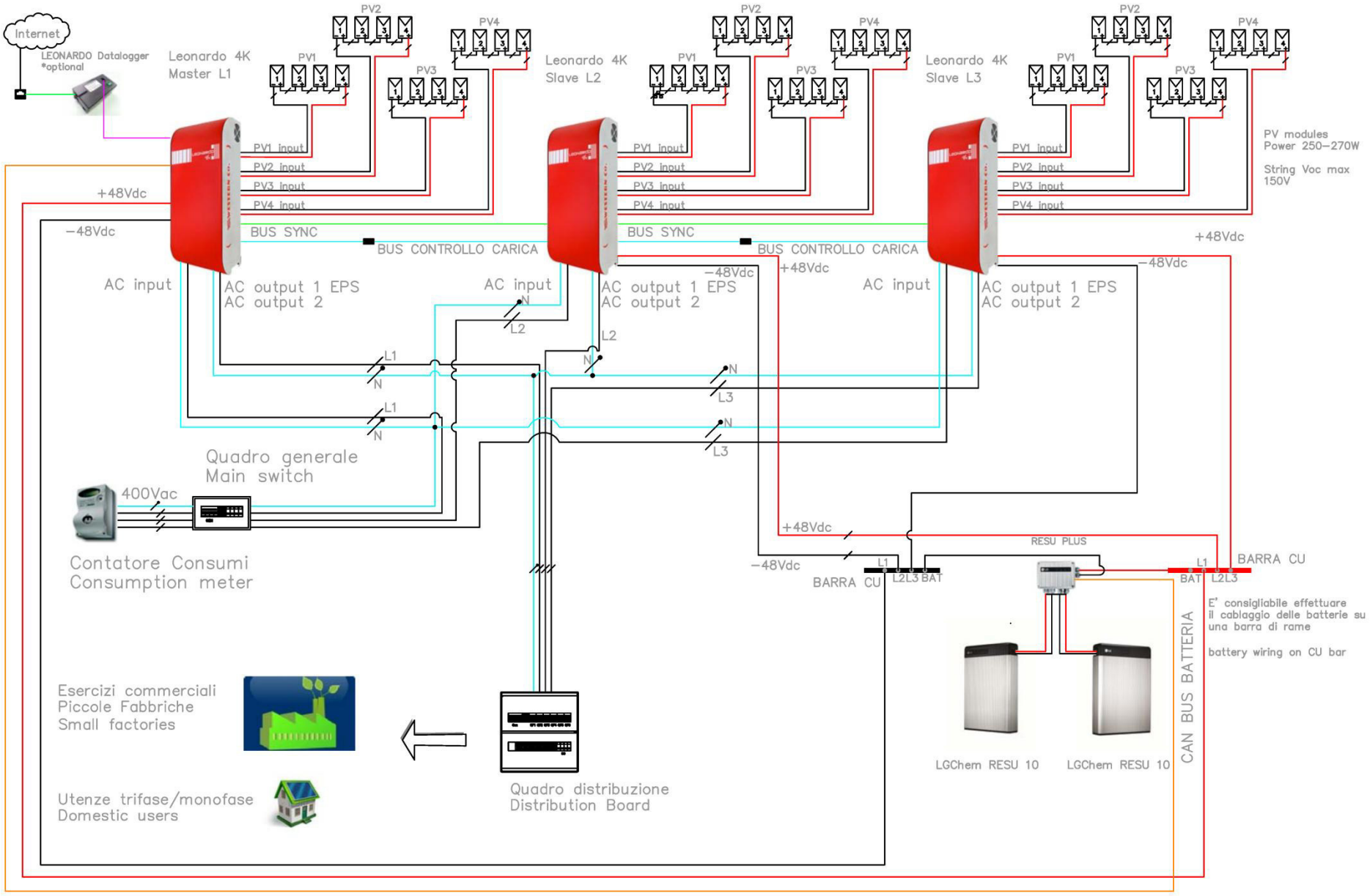
Pic.18 Wiring Diagram Sync Control BUS for 6kW Parallel System

Three-phase system tot. **9kW**: ***Phase L1*** ⇔ **no.1 Master** - ***Phase L2*** ⇔ **no.1 Slave** - ***Phase L3*** ⇔ **no.1 Slave**



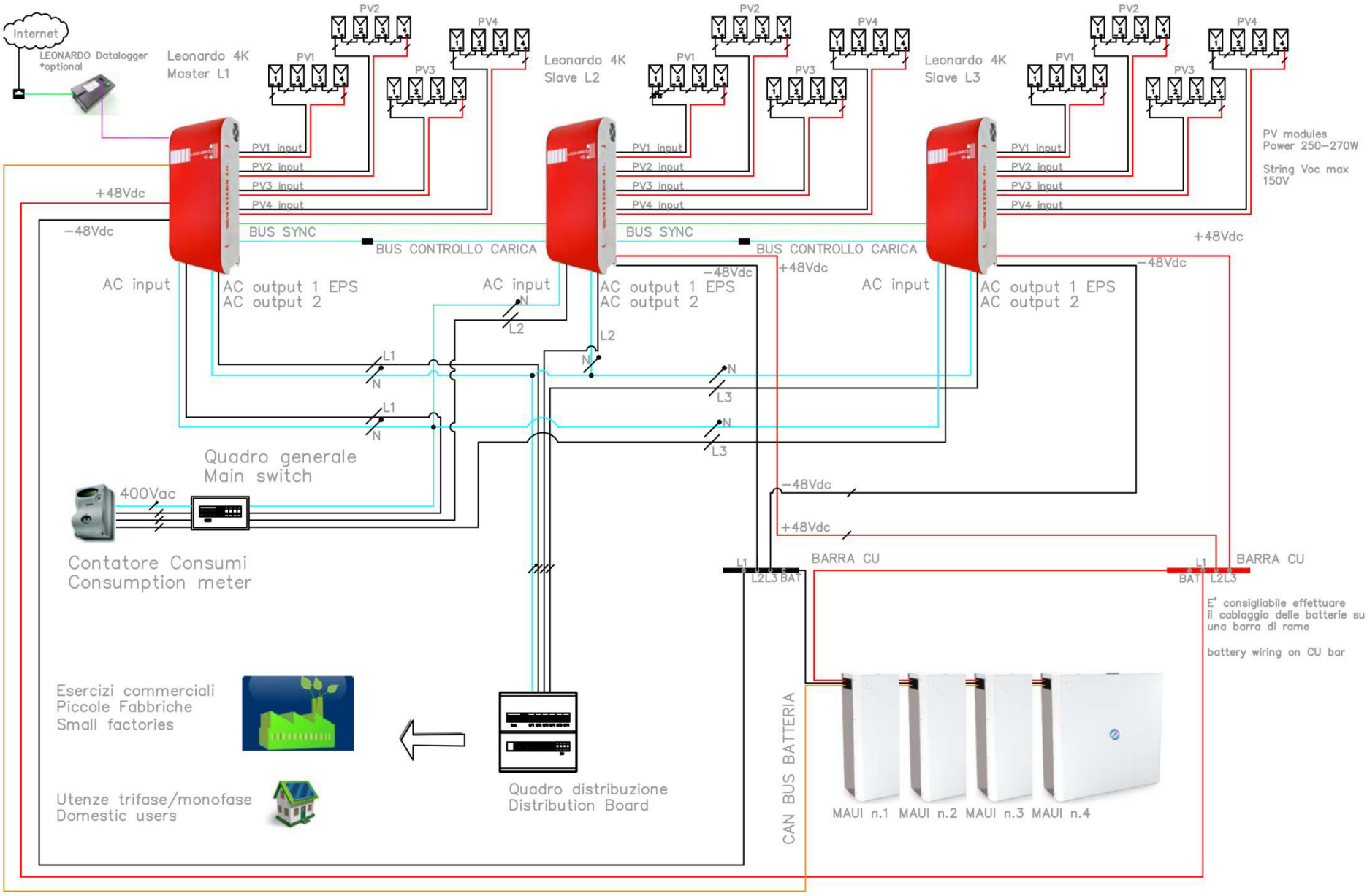
Pic.19 Wiring Diagram Sync Control BUS for 9kW Three-phase System

Single line diagram for 9Kw Three-phase System with LGChem batteries.



Pic.20 Single Line Diagram for 9Kw Three-phase System with LGChem batteries.

Single line diagram for 9Kw Three-phase System with MAUI - Tawaki batteries.



Pic.21 Single Line Diagram for 9Kw Three-phase System with LGChem batteries.

ELECTRICAL FEATURES

			Leonardo 4K 3000 / 48 Li		
			Min	Tip	Max
PV INPUT	Maximum PV power	**Pmax**	4000 Wp		
	MPPT Inputs	**Nmpp**	4		
	No. strings for MPPT	**Nstring**	1		
	Maximum power per channel	**Pch**	1000 Wp		
	Max current per channel	**Ipan**	13,0 A		
	Open circuit module voltage	**Voc**	150 V		
	MPPT voltage range	**Vmpp**	60 V	120 V	150 V
CHARGER	Battery Voltage	**Vbatt**	48,0 V		
	Charging voltage (ABSORPTION)	**VEoC**	57,2 V		
	Max Charge Current	**Ichg**	60 A		
	Max Power	**Pchg**	3600 W		
	Charge Efficiency	**ChEff**	97,2 %		
	Communication Interface	**Serial**	CAN BUS		
	Maximum battery capacity		20 kWh		
INVERTER	AC Output power	**Pout**	1700 W @ 65°C	3000 VA 2400 W	6000 W peak
	AC Voltage and frequency	**Vac**	230 V - 50 Hz		
	AC voltage range		180 V - 270 V		
	Battery Voltage	**Vbatt**	40 V	48 V	66 V
	AC Input Voltage	**Iac**	50 A		
	Connectable load on AC-OUT	**Load**	11,5 kW		
	Anti Blackout Transfer time	**Tsw**	10 mS		
	Efficiency	**Eff**	95 %		
	Self-consumption in stand-by mode	**Psb**	16 W		
	Overload threshold	**Poc**	85 %		
	Discharge threshold limit	**Tba**	48,0 V		
	Reset threshold from low battery	**Tbs**	51,2 V		
	Internal over-temperature alarm	**Tot**	65°C		
DISCHARGE	Maximum DC discharge current	**Idsc**	60 A		
	Maximum DC discharge power	**Pbat**	3000 W		
	Depth of discharge	**DOD**	80 %		
	Support voltage	**Vsust**	50,0 V		
ENCLOSURE	Section of battery cables	**Sect**	25 mm^2		
	Lenght of battery cables	**Len**	1,5 mt		
	Operating temperature	**Tamb**	-10°C	25°C	60°C
	Sizes	**Dim**	395x940x250 mm		
	Weight	**Wei**	25 Kg		
	Protection degree	**IP**	IP20		

Tab.4 Electrical features

WARRANTY

Western CO. Srl guarantees the good quality and good design of its own Products obliging itself, during the warranty period of 5 (five) years, to repair or replace at its sole discretion, for free, those defective parts owing to poor quality of material or defect in workmanship.
The defective product must be returned to Western CO. Srl or to the company delegated by Western CO. to make product support, at customer's expenses, together with a copy of the invoice both for repairing and warranty replacement. The costs of re-installation of the equipment will be borne by the customer.
Western CO. Srl will bear the transport expenses of the repaired or replaced product.

The warranty does not cover Products that, according to our discretion, are defective due to natural wear, showing damages caused by incompetence or negligence of the customer, imperfect installation, by tampering or other interventions different by the instructions supplied by us.
The warranty is not valid also in case of damages coming from:
- transport and/or incorrect storage of the product.
-force majeure or catastrophic events (frost to temperatures below -20° C, fire, flood, lightning, vandalism, and so on).

All of the above mentioned guarantees are the sole and exclusive agreement which supersedes any proposal or agreement, oral or **written, and any other communication made between the manufacturer and the purchaser in respect of the above.**
For any dispute the jurisdiction is Ascoli Piceno.

WASTE DISPOSAL

Western CO. as manufacturer of the electrical device herein described and in accordance with DL 25/07/05 n 151, informs the consumer that this product, once abandoned, must be delivered to an authorized collection centre or, in case of purchase of an equivalent equipment, it can be returned free of charge to the distributor of the new equipment.
The penalties will be applied by individual Municipalities.

CE

Western CO. Srl
Via Pasubio, 1
63074 San Benedetto del Tronto (AP)
ph: (+39) 0735 751248 fax: (+39) 0735 751254
e-mail: info@western.it
web: www.western.it

Questo documento è di proprietà di WESTERN CO. Srl - Tutti i diritti sono riservati - La riproduzione e l'uso delle informazioni contenute nel presente documento sono vietati senza il consenso scritto di WESTERN CO. Srl.

This document is the property of WESTERN CO. Srl - All rights are reserved - Reproduction and use of information contained within this document is forbidden without the written consent of WESTERN CO. Srl.

Copyright © 2018 - Western CO. Srl

WESTERN CO.®
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

Product Name

P/N XXXXXX
S/N: XXXXXXXX
Input: 12/24/48 VDC

Scan the **QR CODE** placed on the side of the product or visit **www.western.it** to download the latest manual version.