

Leonardo PRO X

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



LEONARDO PRO X 3000/48 Li



Compatibile con:
RESU 3.3 - 6.5 - 10 -13



US2000 Plus



DESCRIZIONE GENERALE:

Il **Leonardo PRO X** è la soluzione ideale per aggiungere un sistema di accumulo su impianti fotovoltaici già dotati di inverter di stringa AC On-Grid o per avere un sistema di accumulo su un nuovo impianto fotovoltaico aggiungendo dei regolatori di carica esterni Western CO.

Grazie al nuovo hardware di conversione, permette l'utilizzo di batterie agli ioni di litio a 48V, sicure ed affidabili, pur mantenendo elevata efficienza di conversione elettrica.

Il **Leonardo PRO X** è dotato di display integrato e comunicazione ethernet di serie, la connessione a internet permette il monitoraggio realtime ed assistenza tecnica da remoto.

Grazie alla connessione AC, il **Leonardo PRO X** è compatibile con gli schemi di installazione previsti dalla CEI 0-21 senza alterare la quantità di energia prodotta ed incentivata dall'impianto esistente.

In caso di blackout della rete elettrica, il Leonardo PRO X alimenta le utenze collegate all'uscita EPS, con un tempo di ripristino inferiore ai 10ms.

- **Sistema di accumulo a LITIO per impianti fotovoltaici**
- **Funzione EPS anti-blackout (per carichi privilegiati) con tempo di ripristino <10ms**
- **Conforme alla norma CEI 0-21: 2019-04 + v1-2017**
- **Gestione potenza di accumulo per massimo AUTO-CONSUMO**
- **Funzione PEAK SHAVING per aumento della potenza disponibile nell'impianto domestico**
- **Display 128x64**
- **Connessione ethernet LAN di serie**
- **Sistema di monitoraggio integrato dei dati di produzione, consumo ed immissione e funzionalità di controllo remoto.**
- **Inverter DC/AC ad onda sinusoidale pura**
- **Potenza uscita continua 3000VA**
- **Tensione di output: 230Vac 50Hz**
- **Efficienza Massima 95%**
- **Potenza carica-batterie AC 2100W**
- **Tensione di batteria 48Vdc**
- **Batterie LITHIUM: LG Chem, Pylontech**
- **Protezione sovraccarico e cortocircuito AC**
- **Contenitore IP21**



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. Spegnerne 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.
- L'impianto deve essere monitorato e controllato periodicamente per verificare il suo corretto funzionamento.
- Evitare che il dispositivo venga a contatto con umidità, olio, fuliggine, vapori e pulirlo regolarmente.

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.

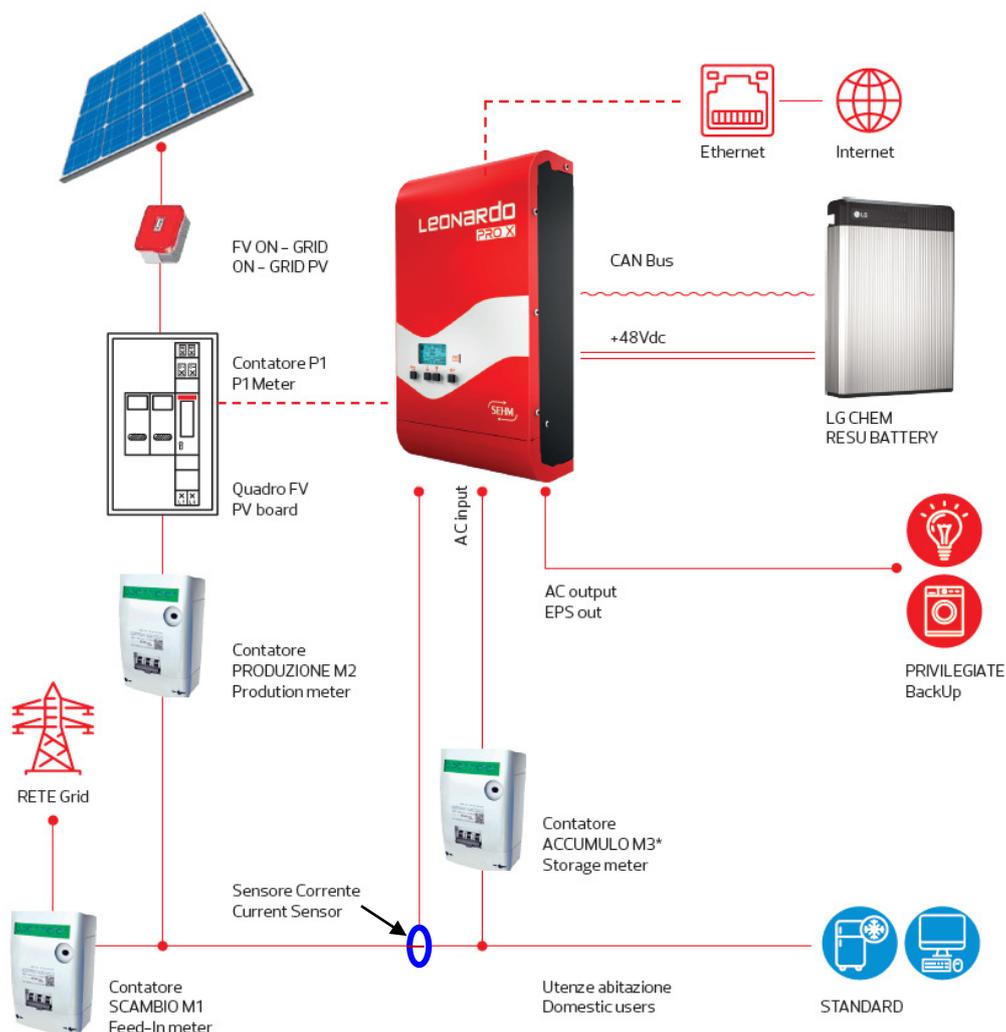
Le indicazioni riportate nel manuale non sostituiscono le norme di sicurezza vigenti nel paese di installazione e le regole dettate dal comune buon senso.

FUNZIONAMENTO DEL LEONARDO PRO X 3000/48 Li



Fig.1 Pannello frontale

- 1- Il Leonardo PRO X 3000/48 Li è progettato per accumulo di energia da impianti fotovoltaici esistenti, connessi alla rete ON-GRID;
- 2- Normalmente l'apparecchio è nello stato **ON-GRID**, per **autoconsumo diretto + accumulo**, l'impianto FV esistente alimenta direttamente l'utenza domestica e il Leonardo PRO X 3000/48 Li preleva energia dall'AC-INPUT, cercando di annullare o minimizzare la potenza immessa in rete;
- 3- Se il consumo dell'abitazione supera la produzione dell'impianto FV, il Leonardo PRO X 3000/48 Li attua la funzione **PEAK SHAVING** per autoconsumo **diretto + erogazione da batteria**, l'impianto FV esistente alimenta direttamente l'utenza domestica e, al picco di consumo, il sistema di conversione sopperisce prelevando energia dalla batteria;
- 4- In caso di batteria completamente carica il sistema di gestione non potrà più assorbire l'energia direttamente prodotta dall'impianto FV esistente, che sarà direttamente immessa in rete, modalità **FEED-IN**;
- 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 EPS, vengono alimentate creando una rete isolata **OFF-GRID**.



* Contatore M3 obbligatorio solo in caso di tariffa omnicomprensiva - V Conto energia

Fig.2 Schema di principio con uscita EPS

SCHEMA INTERNO

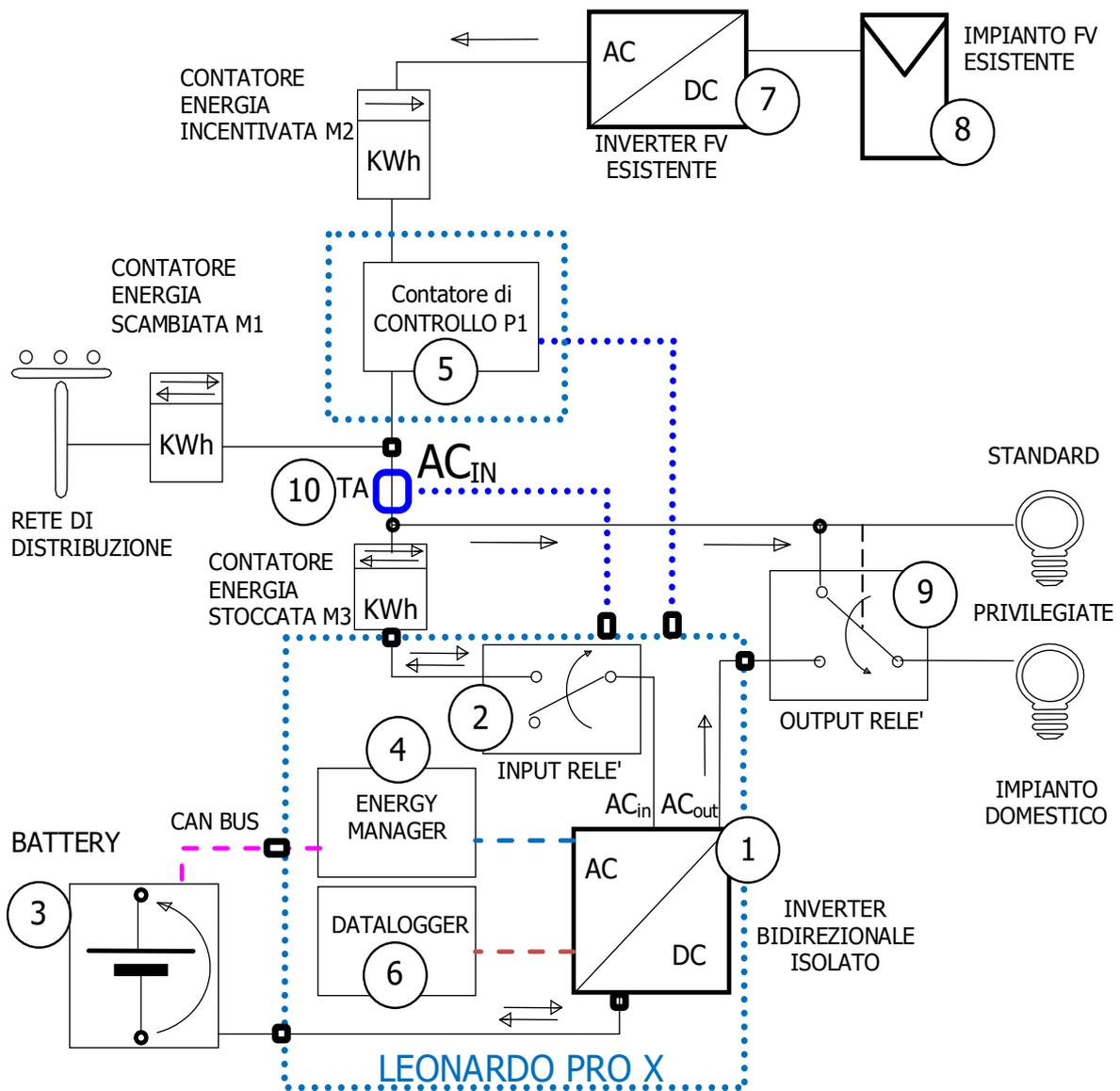
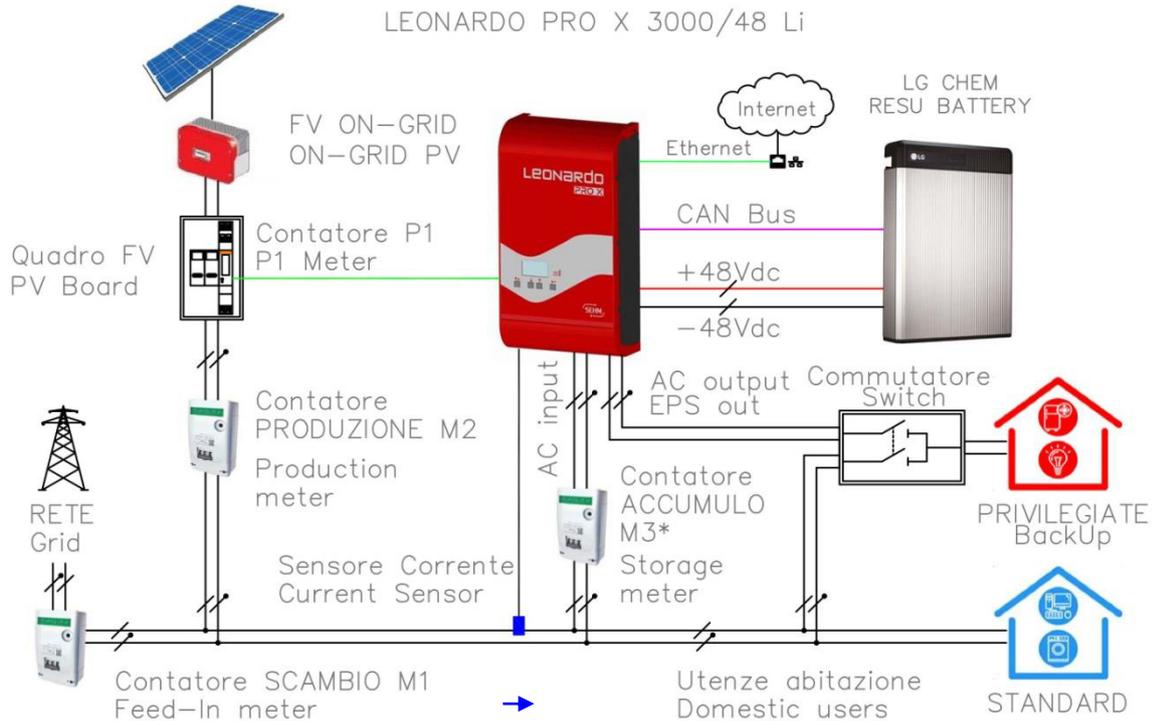


Fig.3 Schema interno

1. **Inverter bidirezionale isolato:** è il sistema di conversione AC/DC e provvede alla carica e alla 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;
2. **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);
3. **Batteria:** è il sistema di accumulo elettrochimico a 48V con il suo profilo di gestione. Il **Leonardo PRO X 3000/48 Li** possiede un cavo di comunicazione con CAN BUS, con connessione diretta di tipo RJ10, al sistema di gestione interna della **batteria LG CHEM**;
4. **Energy Manager:** determina il set-point per la potenza di carica e scarica in funzione della produzione dell'impianto FV esistente e del consumo dell'impianto domestico;
5. **Contatore di controllo P1:** è un contatore ad inserzione diretta, installabile in qualsiasi quadro o centralino con interfaccia di comunicazione impulsiva;
6. **Datalogger:** è il sistema integrato di acquisizione dei dati per monitoraggio ed impostazione da remoto, è connesso ad Internet;
7. **Inverter FV Esistente:** è l'inverter dedicato al fotovoltaico per la produzione dell'energia incentivata, è dichiarato al GSE nella pratica di incentivazione;
8. **Impianto FV Esistente:** è il campo fotovoltaico esistente, è dichiarato al GSE nella pratica di incentivazione.
9. **Commutatore di uscita:** in caso di blackout commuta i carichi privilegiati sull'uscita EPS dell'inverter in modo da garantire la loro alimentazione senza percettibili discontinuità.
10. **Sensore di corrente TA:** misura la corrente sulla linea AC-IN da fornire all'energy manager per la gestione energetica.

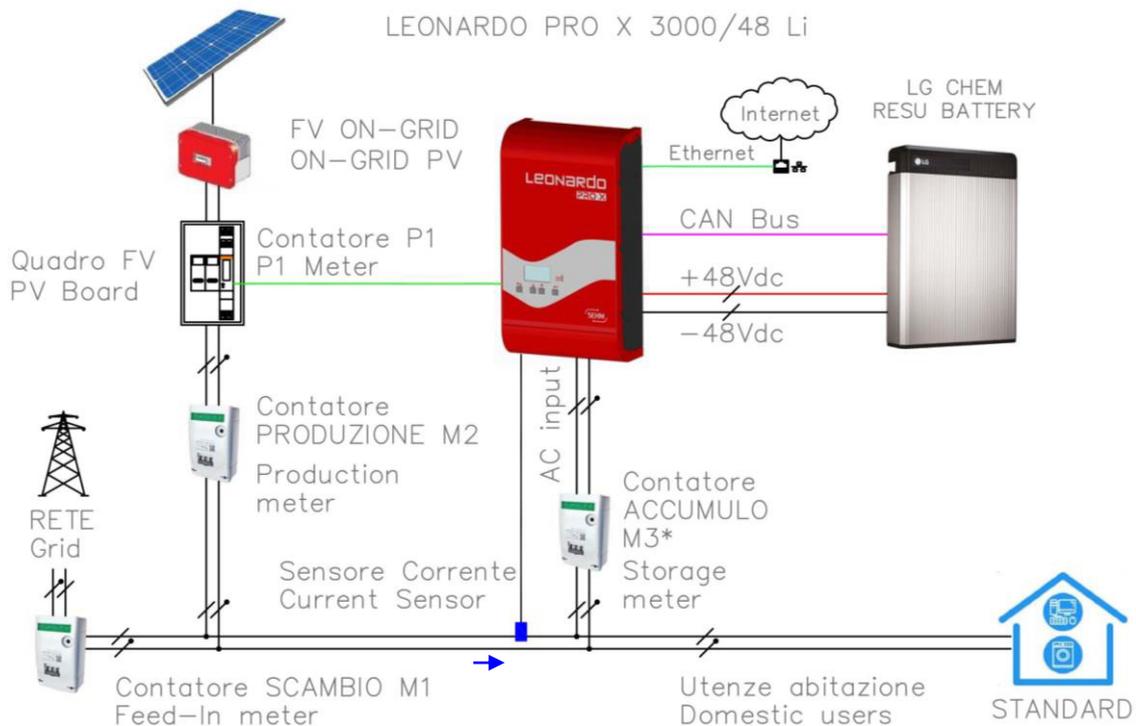
SCHEMI DI COLLEGAMENTO

1. Schema di collegamento con contatore M3 e carichi privilegiati alimentati anche in caso di blackout. Utilizzare questo schema in caso di tariffa onnicomprensiva, utilizzando il contatore M3 e il commutatore in uscita, con topologia in parallelo alla rete. In questo caso sarà possibile gestire dei carichi privilegiati, che resteranno attivi anche in caso di blackout.



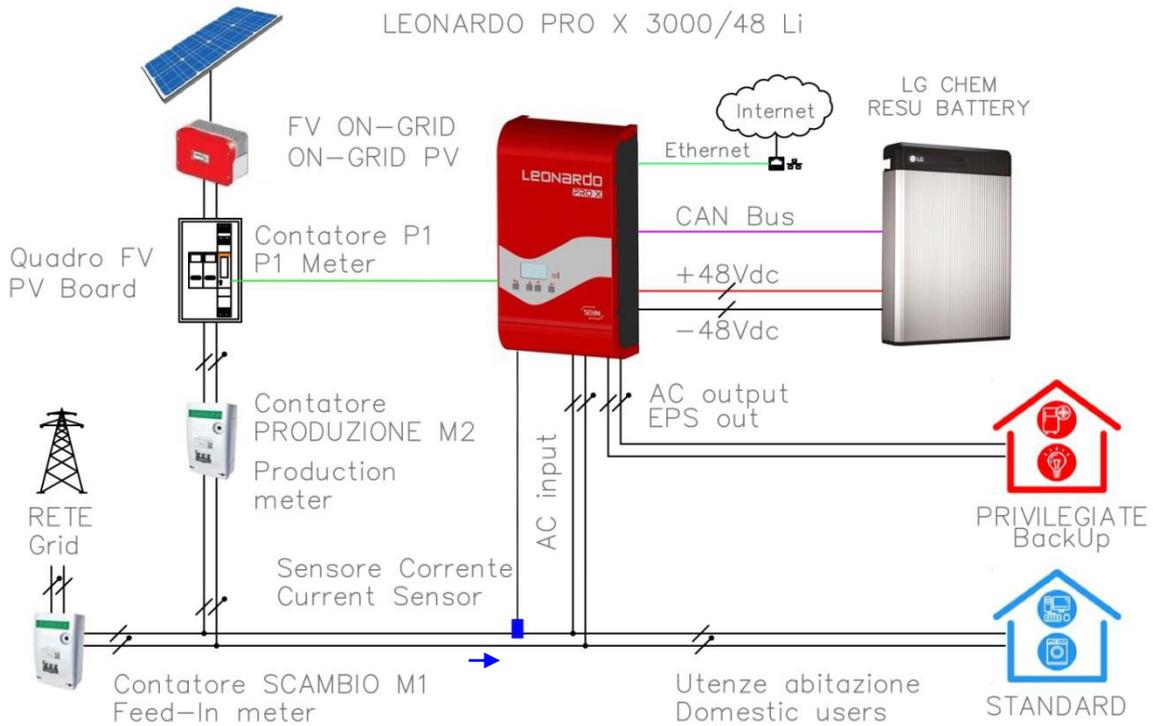
* Contatore M3 obbligatorio solo in caso di tariffa onnicomprensiva - V* Conto energia
* M3 meter mandatory only in case of omnicomprehensive tariff - V* Conto energia

2. Schema di collegamento con contatore M3 e alimentazione di carichi standard. Utilizzare questo schema in caso di tariffa onnicomprensiva, in questo caso saranno alimentati solo i carichi (standard), con topologia in parallelo alla rete.

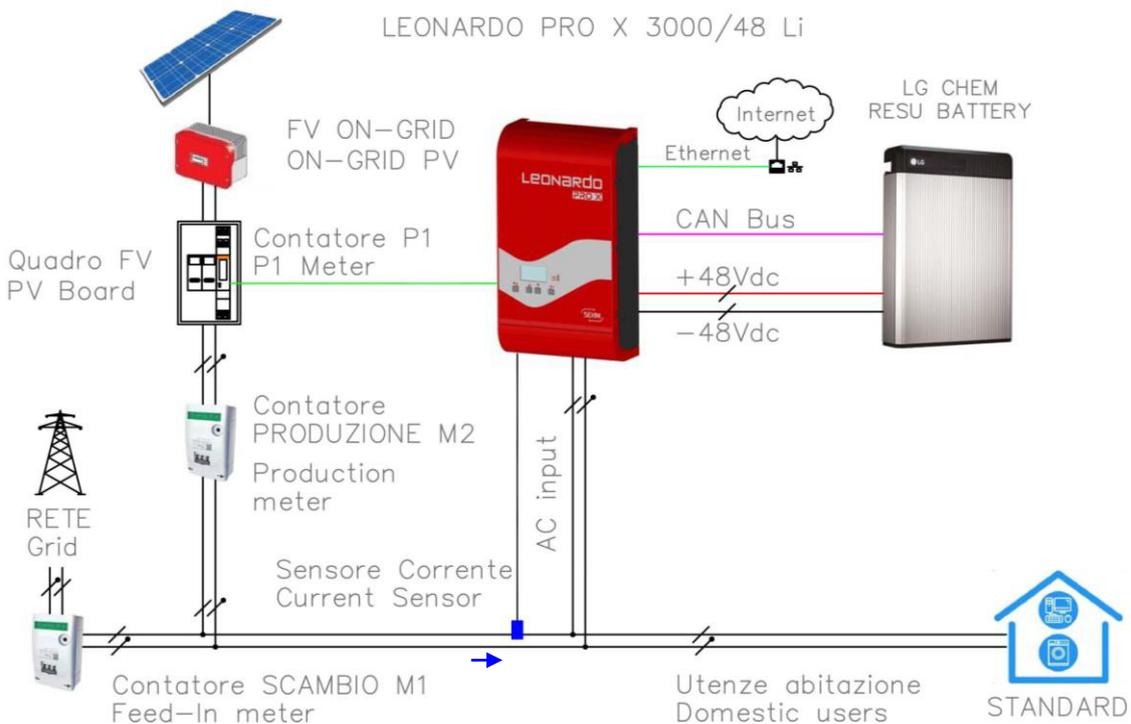


* Contatore M3 obbligatorio solo in caso di tariffa onnicomprensiva - V* Conto energia
* M3 meter mandatory only in case of omnicomprehensive tariff - V* Conto energia

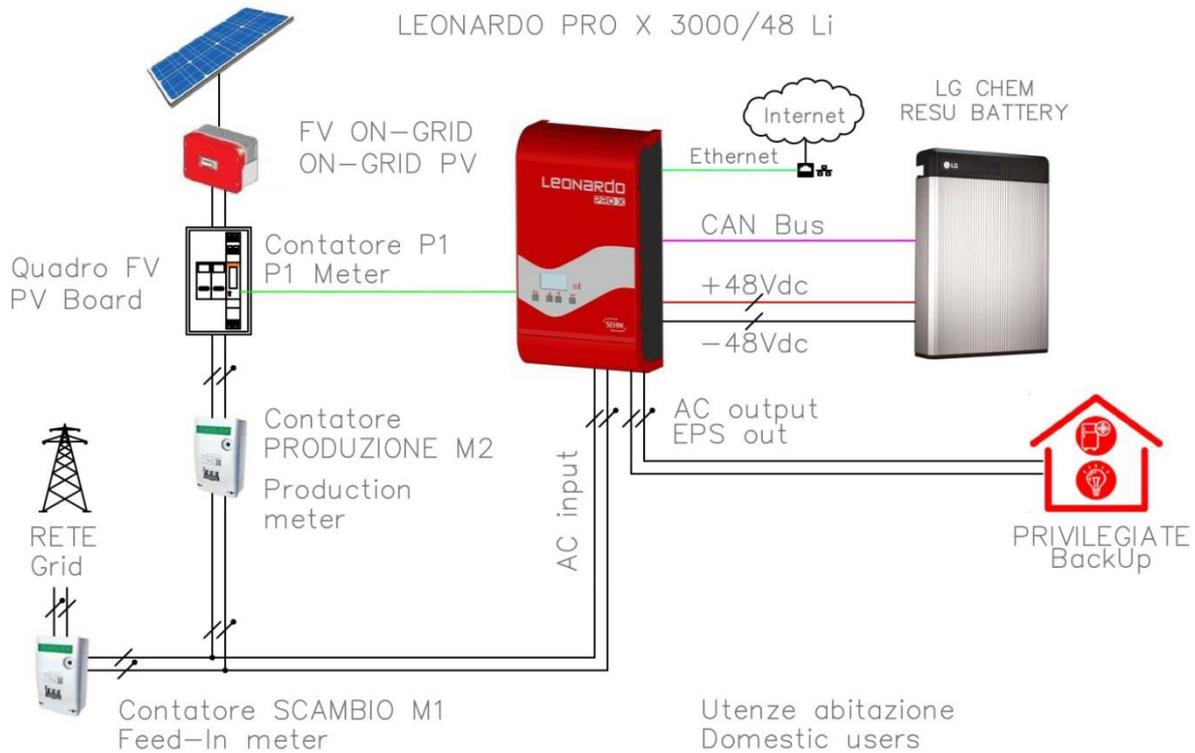
3. Schema di collegamento con alimentazione di carichi standard e privilegiati. In questo caso saranno alimentati i carichi (standard), con topologia in parallelo alla rete e i carichi privilegiati, anche in caso di blackout.



4. Schema di collegamento con alimentazione di carichi standard. Alimentazione di carichi (standard), con topologia in parallelo alla rete.



5. Schema di collegamento che prevede la connessione di tutti i carichi sull'uscita AC-OUT dell'inverter. In questo caso, anche in caso di blackout, saranno alimentati tutti i carichi dell'abitazione, fino alla potenza di uscita del sistema (3kVA).



ATTENZIONE: Nel caso dello schema di collegamento 1, è necessario installare un interblocco di commutazione, controllato dalla tensione di rete AC-IN che, in caso di blackout, connette le utenze privilegiate sull'uscita EPS-OUT dell'inverter.

INSTALLAZIONE SENSORE DI CORRENTE (TA)

Installare il sensore di corrente in dotazione seguendo gli schemi di collegamento 1-2-3-4 rispettando il verso della freccia: **il verso della freccia nello schema deve essere lo stesso del verso riportato sul sensore.**

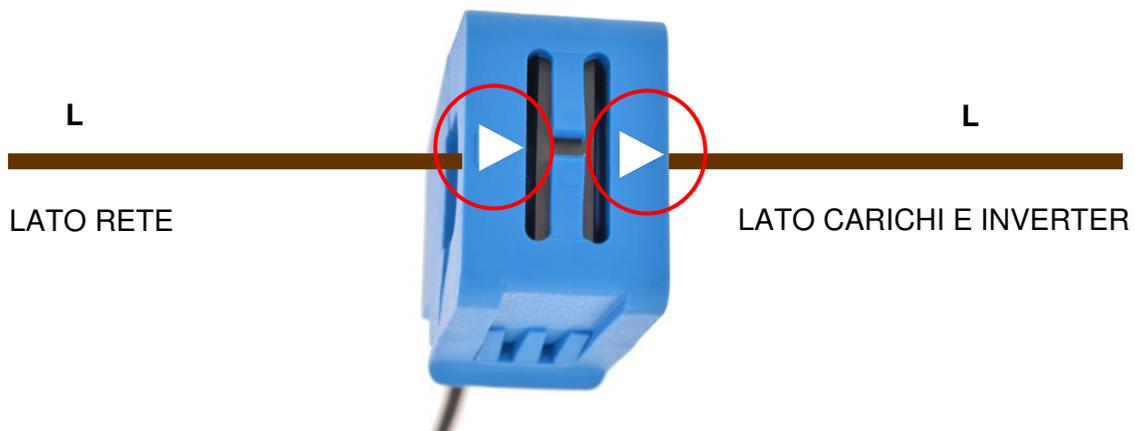


Fig.4 Cablaggio sensore di corrente

PROTEZIONI ESTERNE

Protezioni lato corrente alternata

Il **Leonardo PRO X 3000/48 Li** è dotato di un'uscita in corrente alternata EPS ed una linea di ingresso/uscita 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 USCITA** di tipo AC, con corrente nominale $I_n=32A$ e corrente differenziale $I_d=0,03A$ (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 INGRESSO** di tipo AC, con corrente nominale $I_n=32A$ e corrente differenziale $I_d=0,3A$, questo interruttore può essere inserito in un quadro generale aggiuntivo o, se possibile, nel quadro di distribuzione esistente nell'abitazione.

Nel caso degli SCHEMI DI COLLEGAMENTO 3 e 5 è 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 ed il cavo di comunicazione CAN (incluso).

È inoltre necessario settare gli switch sul pannello riportato in Fig.6:

SW Select (1): Valore: 0 0 1 1 (**LGC Smart - Protocollo di comunicazione per inverter Leonardo**).

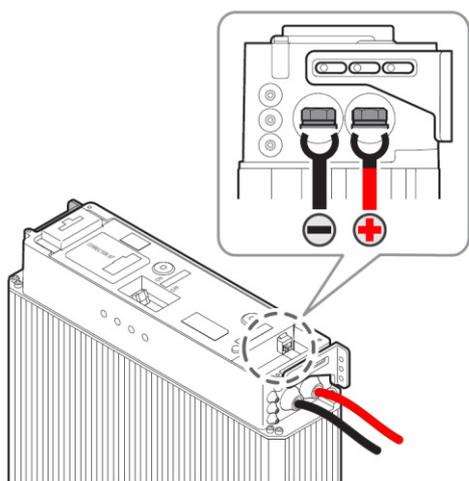


Fig.5 Cavo di potenza

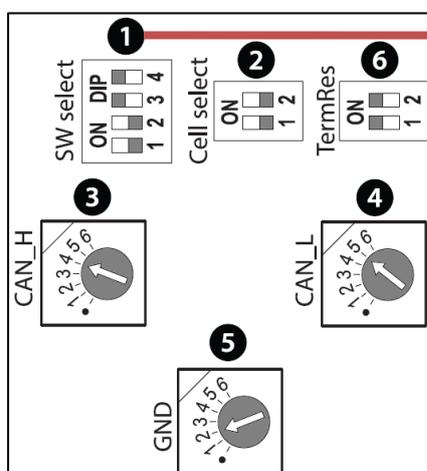


Fig. 6 Impostazioni SWITCH

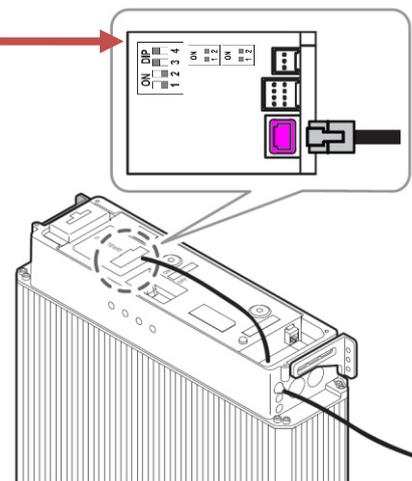


Fig.7 Cavo di comunicazione CAN LG Chem

Interruttore inverter

Il sistema Leonardo PRO X 3000-48 Li non prevede un interruttore di sezionamento inverter. Per garantire l'accensione dell'inverter in completa sicurezza è necessario effettuare il collegamento della batteria prima di azionare l'interruttore dell'inverter (Fig.8).

La batteria LG CHEM possiede un interruttore di sezionamento e protezione automatico.

L'inverter è acceso con l'interruttore in posizione (I) mentre è spento se l'interruttore è in posizione (O)
Non bisogna invece portare per alcun motivo l'interruttore sulla posizione (II).



Fig.8 Interruttore INVERTER

INSTALLAZIONE CONTATORE CONTROLLO P1

Il **Contatore di controllo P1** prevede un collegamento diretto dei cavi di alimentazione AC dell'impianto FV esistente, al fine di misurare la potenza FV Prodotta.

Le morsettiere di ingresso ed uscita possono ospitare cavi di sezione fino a 6 mm² ed una corrente massima pari a 45A.

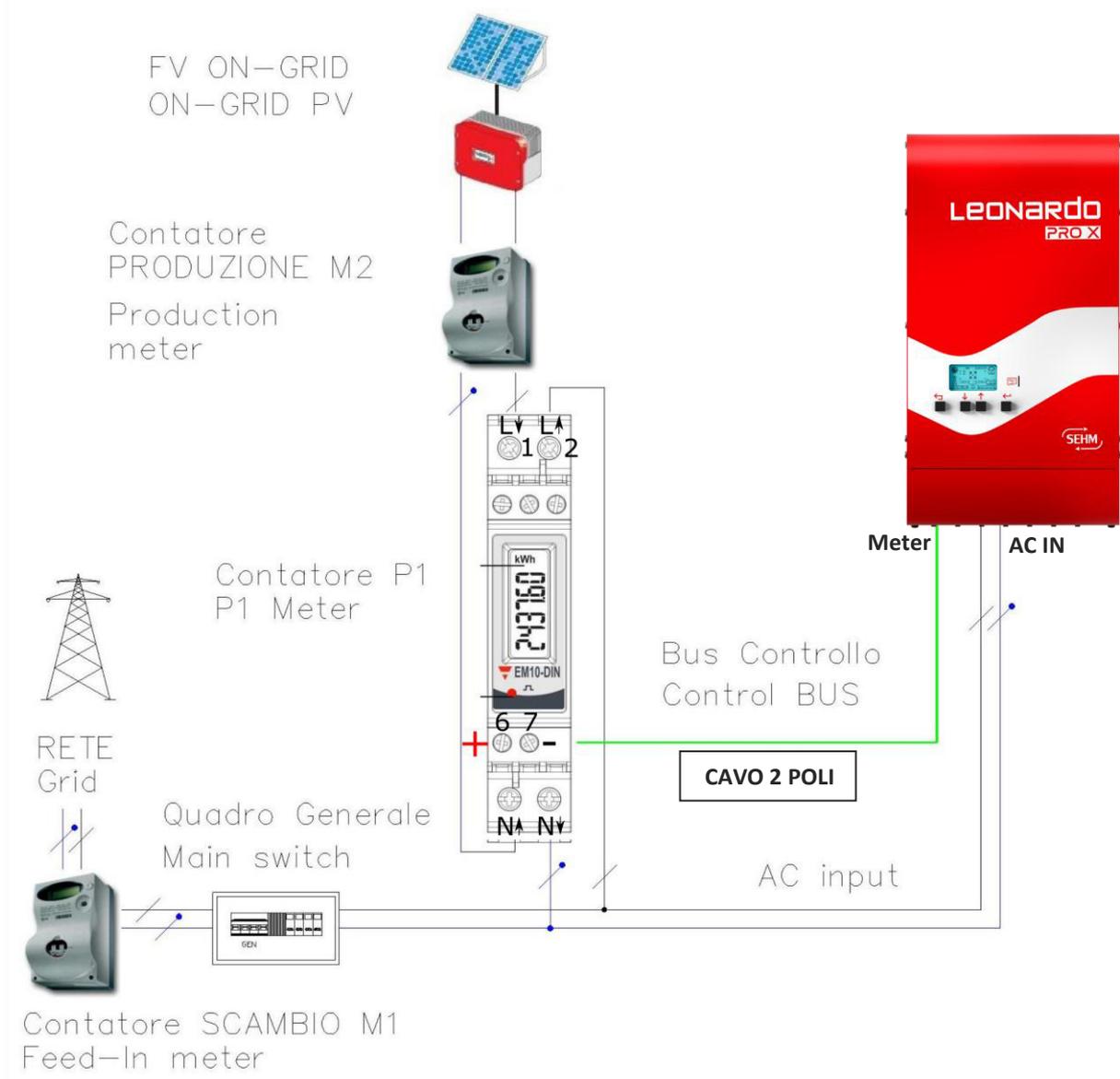


Fig.9 Schema installazione Contatore P1

Il contatore di controllo P1 può essere installato all'interno di quadri esistenti con montaggio modulare singolo posto 1U, secondo lo schema in Fig. 9. Il contatore deve essere collegato al Leonardo PRO X, nel pannello inferiore, all'ingresso Meter, rispettando la polarità indicata. La connessione è indicata in figura 10.

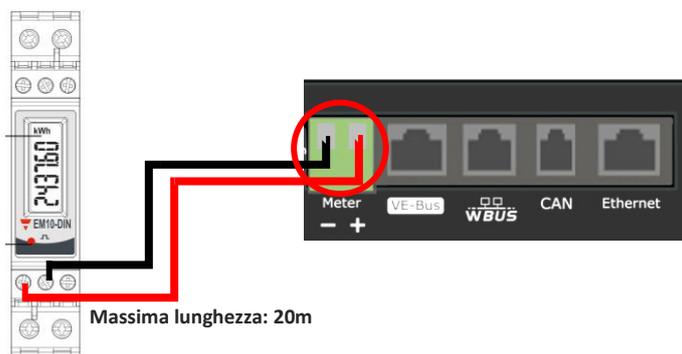


Fig.10 Schema cavo BUS controllo al Contatore P1

INSTALLAZIONE MECCANICA

L'installazione dell'apparecchiatura va eseguita da personale autorizzato e specializzato ad eseguire tale compito, dopo adeguato addestramento per la messa in funzione di apparecchiature di questo tipo.

L'installazione va effettuata con l'apparecchiatura sconnessa dalla rete (connessioni di corrente alternata) e sconnessa dal banco batterie di accumulo.

1. Installare il **Leonardo PRO X 3000/48 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 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. 11.

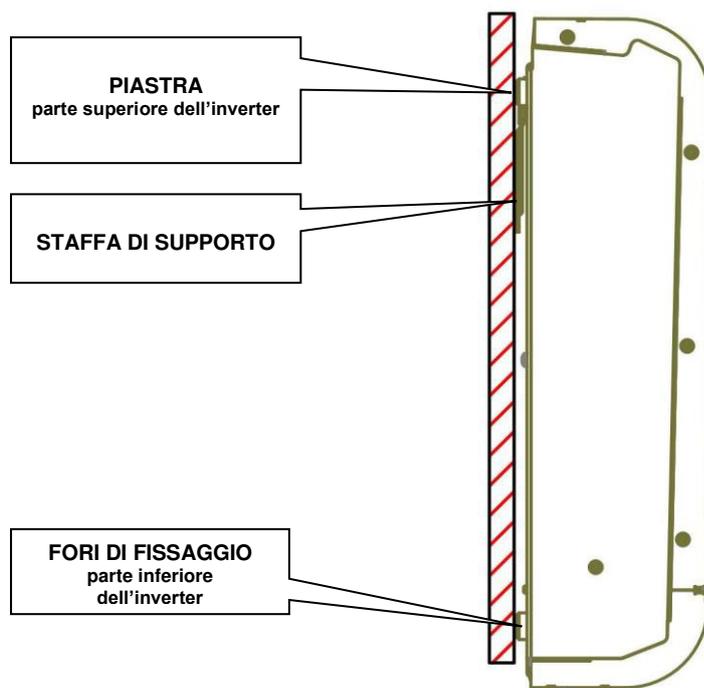


Fig.11 Montaggio a parete

CONNESSIONI

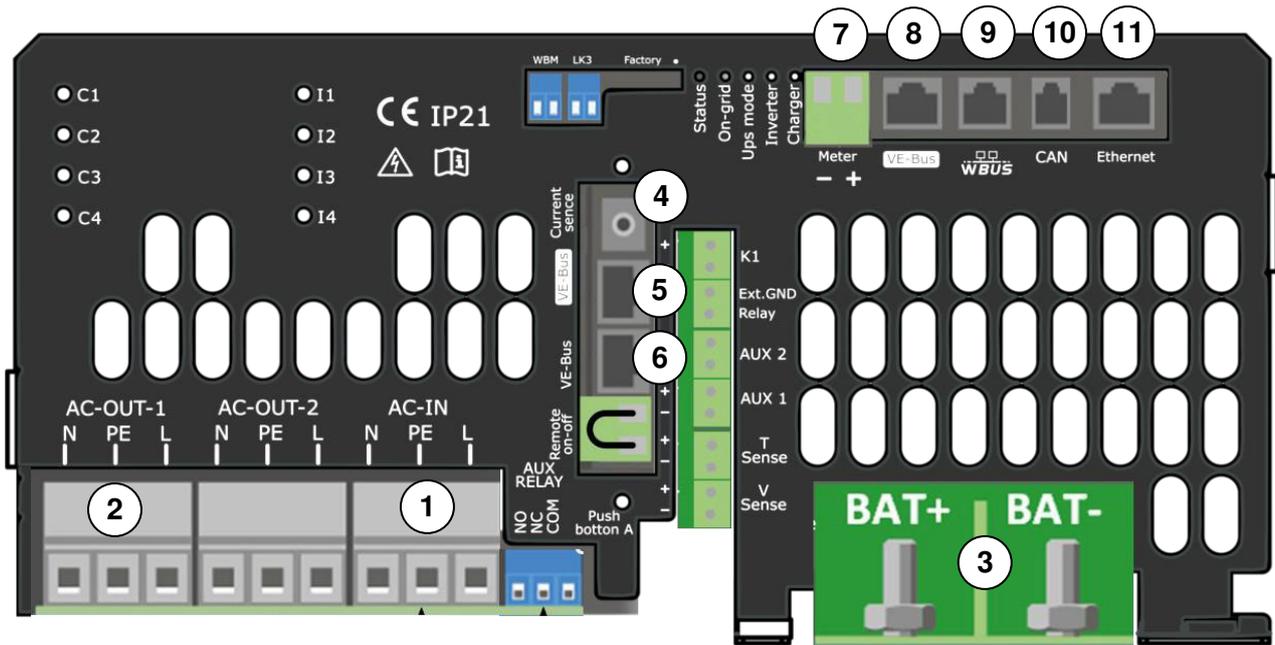


Fig.12 Pannello di connessione del Leonardo PRO X

- ① AC-IN: Connessione alla rete elettrica AC in ingresso, 3x13mm²
- ② AC-OUT-1 – EPS OUT: Connessione carichi privilegiati (EPS), 3x13mm²
- ③ BAT+/- : Connessioni alla batteria, viti M8
- ④ Current Sense: Sensore TA per alimentazione dei carichi, jack 3.5mm
- ⑤ VE-Bus: Connessione Bus interno, RJ45 (Leonardo PRO X è fornito già collegato alla porta VE-Bus (8))
- ⑥ VE-Bus: Connessione Bus di controllo per la connessione di un Leonardo PRO X Slave, RJ45
- ⑦ Meter: Connessione del Bus del contatore di produzione P1, 2x2.5mm²
- ⑧ VE-Bus: Connessione Bus di controllo interno, RJ45
- ⑨ WBUS: Connessione del Bus WESTERN CO, RJ11 (non utilizzato).
- ⑩ CAN: Connessione CAN-BUS batteria, RJ10
- ⑪ Ethernet: Connessione alla rete internet, RJ45

CABLAGGIO INVERTER

Effettuare i collegamenti elettrici dell'inverter, seguendo strettamente il seguente ordine:

1. cavo **batteria positivo (3)** (vedi collegamento nella sezione *Protezioni Lato Corrente Continua*);
2. cavo **batteria negativo (3)**;
3. collegare il cavo di **comunicazione CAN (10)**; (vedi *Protezioni Lato Corrente Continua*)
4. collegare il **cavo Bus (7)** dal contatore P1, tramite connettore polarizzato; (vedi *Schema cavo BUS di controllo al contatore P1*)
5. collegare il **PLUG Ethernet (11)** alla rete internet
6. collegare il connettore del sensore TA opportunamente installato (vedi *Installazione sensore di corrente TA*)
7. portare le **protezioni lato corrente alternata su AC-IN e EPS-OUT in posizione OFF** (vedi paragrafo PROTEZIONI ESTERNE);
8. collegare **ingresso AC-IN (1)** su connessione AC input;
9. collegare **uscita EPS-OUT (2) delle UTENZE PRIVILEGIATE** su connessione AC Output.

ESPANSIONE DEL SISTEMA CON LEONARDO PRO X 3000/48 Li SLAVE

È possibile espandere il proprio impianto installando un LEONARDO PRO X 3000/48 Li SLAVE, facendo riferimento agli schemi in figure 13 e 14.

Connessioni AC

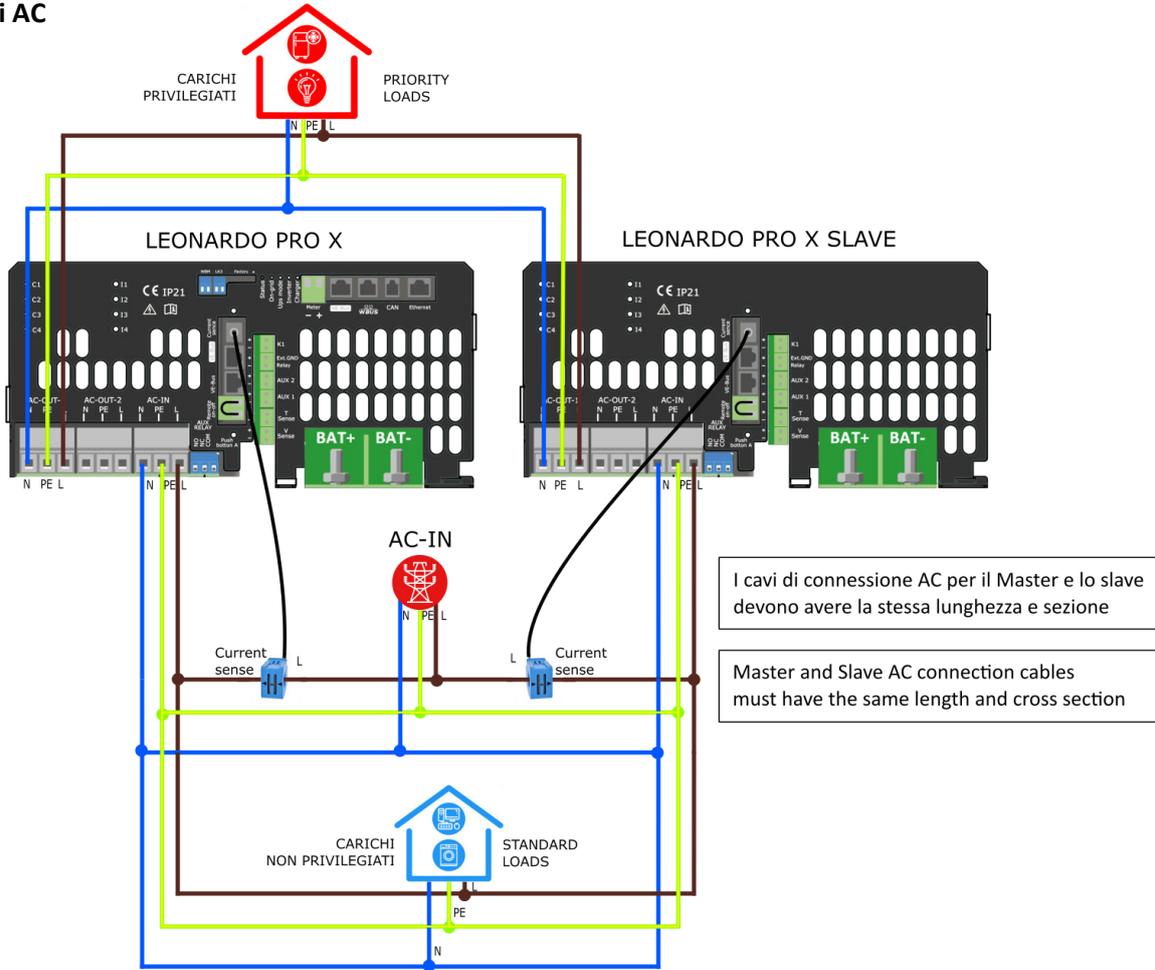


Fig.13 Schemi di connessione AC del Leonardo PRO X SLAVE

Connessioni DC e VE-BUS

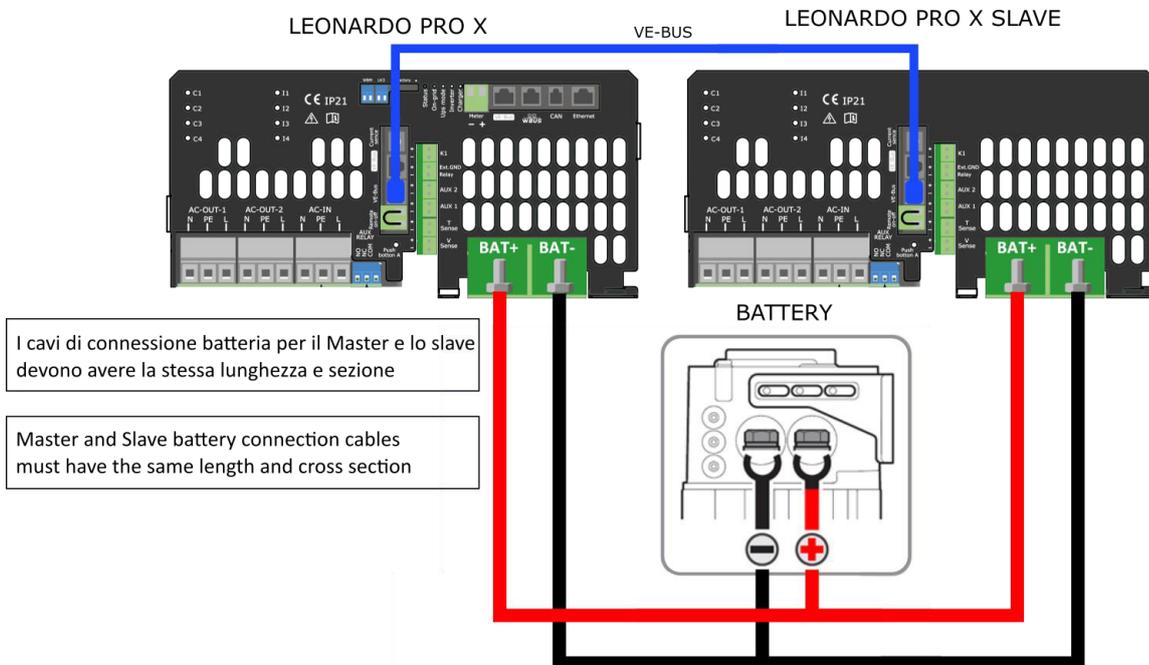


Fig.14 Schemi di connessione DC e BUS di comunicazione del Leonardo PRO X SLAVE

AVVIO DEL SISTEMA

Effettuare l'attivazione del sistema, seguendo strettamente il seguente ordine di avvio:

1. dare alimentazione AC-IN in ingresso all'inverter;
2. accendere l'inverter attraverso il suo **interruttore – posizione (I)**; verificando l'accensione del display, presente sul pannello frontale del Leonardo PRO X;
3. attivare l'**interruttore della BATTERIA - posizione ON**;
4. dare alimentazione **ai carichi collegati su EPS-OUT (se realizzati)**;
5. Chiudere il sezionatore dell'impianto FV ESISTENTE e verificare che la produzione sia correttamente visualizzata dal contatore P1 e dal display (fare riferimento alla sezione DISPLAY INTEGRATO).



COLLAUDO MACCHINA

Per verificare il corretto funzionamento del sistema si possono effettuare delle prove di funzionamento delle condizioni di passaggio giorno/notte e passaggio notte/giorno. È necessario effettuare il collaudo durante il giorno e con un buon irraggiamento solare.

Produzione fotovoltaica/carica della batteria

Accendere l'impianto fotovoltaico e verificare che:

- la potenza dell'impianto fotovoltaico sia correttamente rilevata sul display
- La batteria è in carica se il consumo è inferiore alla produzione.

Scarica della batteria

Una volta raggiunto uno stato di carica della batteria maggiore del 30%, spegnere l'impianto fotovoltaico e verificare che:

- La batteria inizia a scaricarsi per erogare energia verso i carichi
- I prelievi della rete vengono minimizzati

Effettuare alcune prove di carico.

Accendere un carico con spunto superiore a 2500W. Verificare che la batteria eroghi potenza e che la potenza in esubero rispetto alle capacità della macchina viene prelevata dalla rete o dalla produzione dell'impianto FV esistente. Verificare la tenuta della tensione della batteria.

Attenzione:

Poiché l'apparecchio non viene dotato di cavo per collegamento batteria, è assolutamente raccomandato installare il banco batteria ad una distanza tale da mantenere il cavo per il collegamento con una lunghezza massima di 1,5 metri. La sezione di cavo consigliata è di 25 mm².

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.

DISPLAY INTEGRATO

Attraverso il display è possibile visualizzare una serie di informazioni riguardo il funzionamento del Leonardo PRO X.

Navigazione Menu:

La navigazione tra le varie videate è molto semplice e intuitiva. Il display ha due ambienti di visualizzazione (Fig.15):

- l'ambiente principale MAIN, composto da 6 videate dove si monitora il funzionamento del sistema;
- l'ambiente d'impostazione SETUP, composto da 6 videate + 5 in ADV. SETUP dove vengono impostati i setting per il funzionamento (le videate non disponibili sono rappresentate in grigio).

Nell'ambiente MAIN si usano i tasti Up/Down che permettono di scorrere le videate da 1.0 a 6.0, il tasto Enter fa accedere a eventuali sottomenu. Premendo contemporaneamente i tasti Up/Down per 1 sec. si accede all'ambiente SETUP. Qui, si ripete sempre con gli stessi tasti Up/Down, lo scorrimento delle videate da 7.0 a 7.5. Per tornare nell'ambiente Main si usa il tasto Esc premuto per 1 sec.

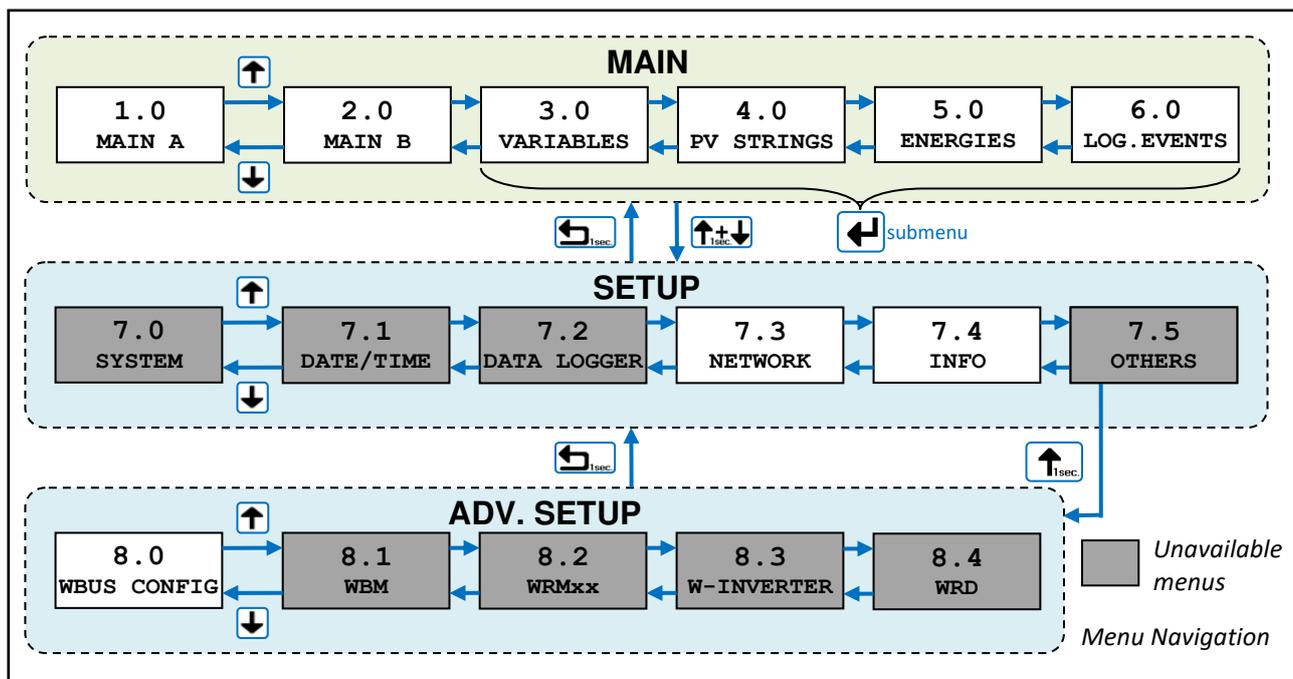


Fig.15 - Menu di navigazione

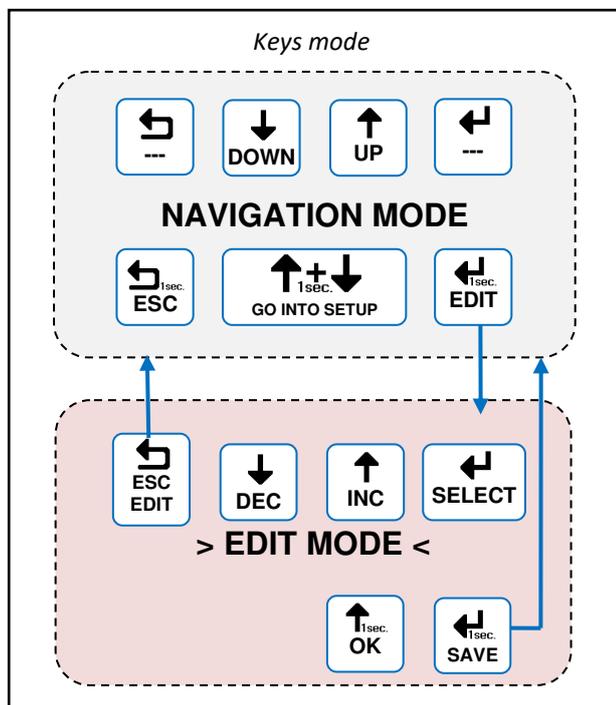
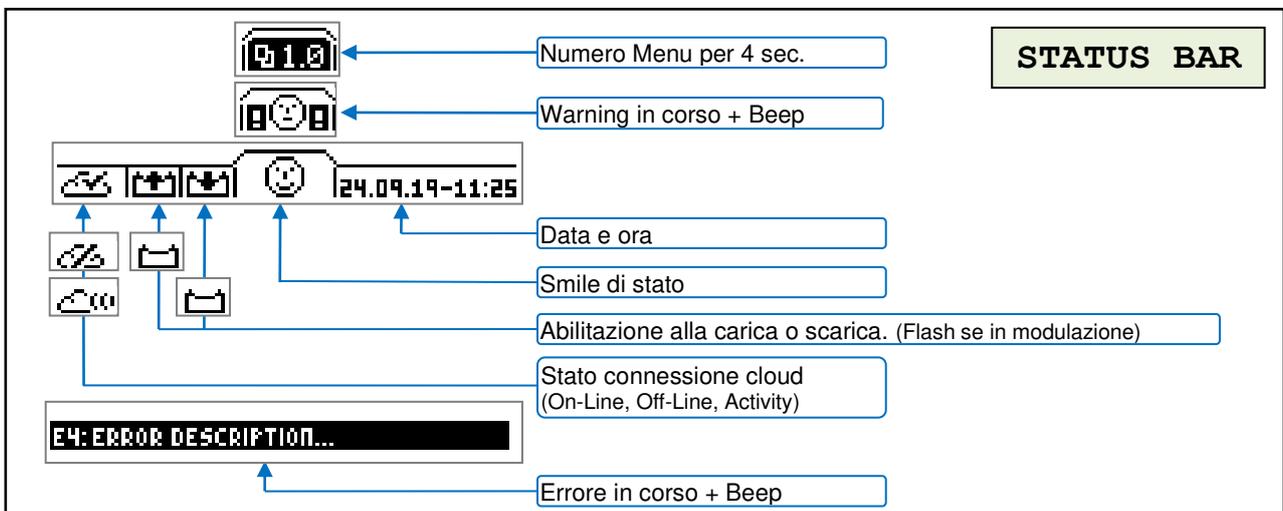
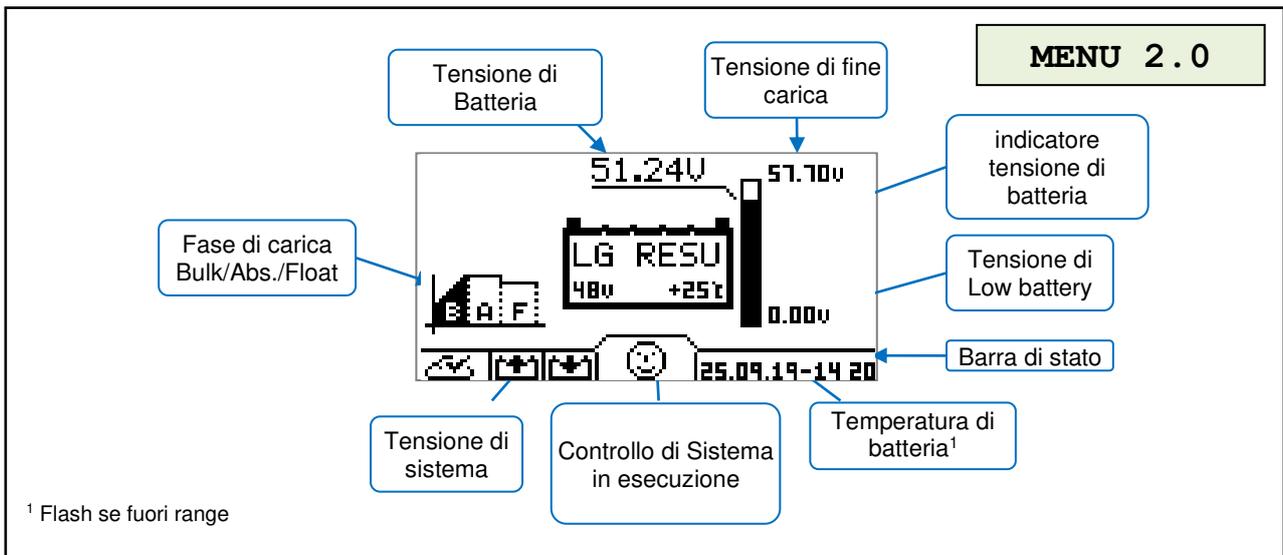
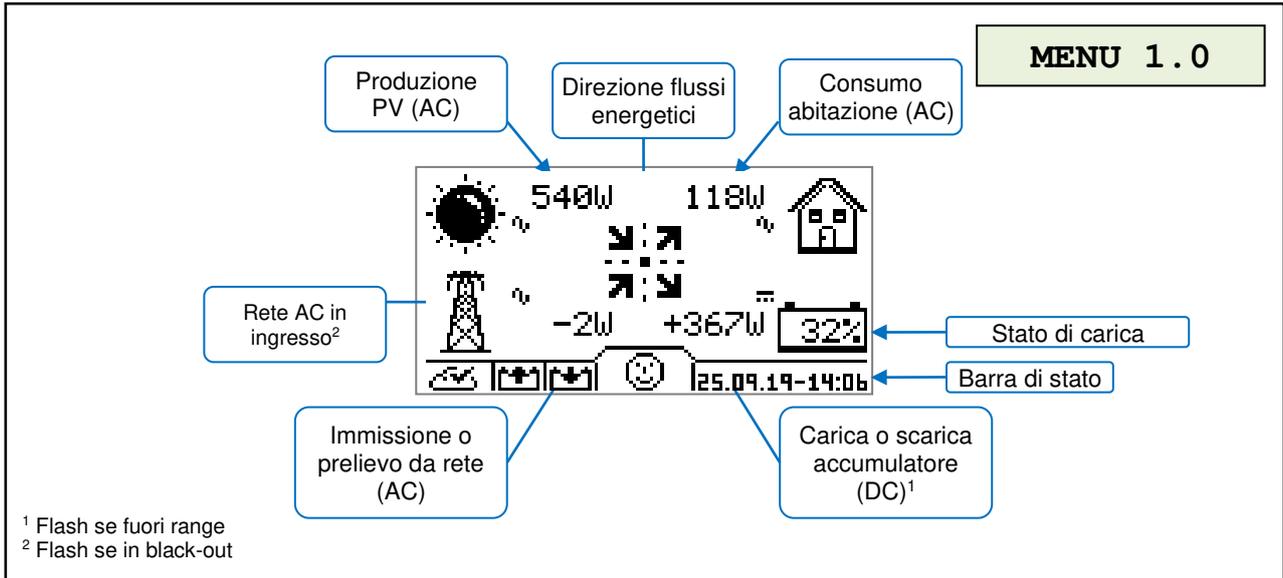


Fig.16 - Menu di editing

È possibile entrare nella modalità di editing (Fig.16), laddove è concesso, per modificare i parametri mantenendo premuto per 1 sec. il tasto Edit. L'entrata nella modalità di editing è visibile sul display dalla presenza dei cursori sul parametro modificabile. Per la modifica si usano i tasti Inc/Dec, per passare su un altro parametro si usa il tasto Select mentre per uscire dalla modalità di Edit, **senza salvare le modifiche**, si usa il tasto Esc. Laddove i parametri da modificare sono organizzati in liste, i tasti Up/Down scorrono la lista oppure modificano il valore in base alla selezione. Per confermare alcune azioni sulle liste deve essere premuto per 1 sec. il tasto OK. Per **salvare le modifiche** occorre mantenere premuto per 1 sec. il tasto Save.

Schermate del menu principale



MENU 3.1

Corrente rete IN/OUT	Corrente da PV	Potenza da PV		
Tensione di rete				
Variabili fotovoltaico	230.9	0.00	0	Potenza PV
Variabili rete AC ²⁻³	230.9	0.00	0	Potenza rete IN/OUT
Variabili Home AC	230.9	0.00	0	Potenza Home
Variabili Battery DC ²	51.22	1.10	56	Potenza di Batteria
n.Menu / Warning	03.1	VARIABLES	1%	Corrente di batteria
	Tensione di batteria	Tensione Home	Corrente Home	

¹ Flash se fuori range
² Freccia indica IN/OUT
³ Flash con blackout

MENU 5.0

Contatore di produzione PV	000.000	Start 29-07-19
Contatore di prelievo da rete	000.054	
Contatore di immissione in	000.018	
Contatore dei consumi abit.	000.054	
n.Menu / Warning	05.0	ENERGIES

Data del Reset dei contatori AC

MENU 5.1

Contatore energia in entrata batteria	005.546	Start 29-07-19
Contatore energia in uscita batteria	008.993	
n.Menu / Warning	05.1	ENERGIES

Data del Reset dei contatori DC

MENU 6.0

Info Warnings Error

Numero progressivo degli eventi (1..32)

Evento più vecchio

Evento più recente

n.Menu / Warning

List of: All Events			Filtro della lista di eventi
	N.29-i-Cod.259-06/05/19-10:42.16		
	N.30-E-Cod.541-06/05/19-10:42.17		
	N.31-i-Cod.403-06/05/19-10:45.22		
	N.32-W-Cod.152-06/05/19-10:48.40		
	06.0	LOG.EVENTS	00%
Tipo di evento	Codice evento	Data e ora evento	

Menu di impostazioni

Il Leonardo PRO X è appositamente progettato per funzionare in presenza della connessione a internet, per il monitoraggio, l'assistenza da remoto e gli aggiornamenti. Per questo motivo è indispensabile configurare le impostazioni di connessione del sistema, attraverso il display, per avere un corretto funzionamento.

Nel caso in cui la propria rete locale internet permetta la funzionalità DHCP, non è necessaria un'ulteriore configurazione. In caso contrario è necessario configurare un indirizzo IP statico attraverso il seguente menu:

MENU 7.3

<i>Elenco visualizzato:</i>	<i>Valore:</i>	<i>Valori impostabili e descrizioni:</i>
Item:	Value:	
CONNECTION	: OFF	← OFF; ON : Disabilita/Abilita la connessione al cloud per il trasferimento dei dati al server.
Enable DHCP	: ON	← OFF; ON : Disabilita/Abilita la funzione DHCP.
1-IP Address	: 192	← <0..255> : imposta l'indirizzo IP del dispositivo.
2-IP Address	: 168	← <0..255> : "
3-IP Address	: 100	← <0..255> : "
4-IP Address	: 100	← <1..255> : "
1-subNetMask	: 255	← <0..255> : imposta la sottomaschera di rete.
2-subNetMask	: 255	← <0..255> : "
3-subNetMask	: 255	← <0..255> : "
4-subNetMask	: 000	← <0..255> : "
1-Gateway	: 255	← <0..255> : imposta l'indirizzo IP del Gateway.
2-Gateway	: 255	← <0..255> : "
3-Gateway	: 255	← <0..255> : "
4-Gateway	: 255	← <0..255> : "
1-prim.DNS	: 008	← <0..255> : imposta l'indirizzo IP del DNS primario.
2-prim.DNS	: 008	← <0..255> : "
3-prim.DNS	: 008	← <0..255> : "
4-prim.DNS	: 008	← <0..255> : "
1-secon.DNS	: 255	← <0..255> : imposta l'indirizzo IP del DNS secondario.
2-secon.DNS	: 255	← <0..255> : "
3-secon.DNS	: 255	← <0..255> : "
4-secon.DNS	: 255	← <0..255> : "
7.3	NETWORK	

Visualizzazione dei parametri del sistema

Elenco visualizzato:	Valore:	Valori impostabili e descrizioni:	MENU 7.4
Network param. :			
status:	OFF-LINE	← OFF-LINE; ON-LINE : stato della connessione al cloud	
IP :	192.168.100.067	← indirizzo IP corrente.	
sNM:	255.255.255.000	← sottomaschera di rete corrente.	
Gwy:	255.255.255.255	← indirizzo IP del Gateway corrente.	
DNS:	255.255.255.255	← indirizzo IP del DNS primario corrente.	
dns:	255.255.255.255	← indirizzo IP del DNS secondario corrente.	
MAC:	D880394F5632	← indirizzo MAC del dispositivo	
KEY:	0123456789ABCDEF	← codice KEY del dispositivo.	
Device: rev.Fw:			
WRD	: 1.0	← revisione firmware del dispositivo WRD.	
WBM	: 1.0	← revisione firmware del dispositivo WBM.	
WRMxx	n.1: 1.0	← revisione firmware dei dispositivi WRMxx, dal 1^ al 8^. (0.0 se non presente)	
WRMxx	n.2: 1.0		
WRMxx	n.3: 0.0		
WRMxx	n.4: 0.0		
WRMxx	n.5: 0.0		
WRMxx	n.6: 0.0		
WRMxx	n.7: 0.0		
WRMxx	n.8: 0.0		
W-INVERTER	: 0.0	← revisione firmware del dispositivo W-INVERTER.	
WBUS CONFIG.:	---	← accesso alla configurazione dei dispositivi connessi*	
Tech. Menu Psw:	00	← inserimento password di accesso al menu tecnico*	
7.4 SYSTEM INFO		*Riservato esclusivamente a personale qualificato	

Configurazione dei dispositivi connessi (ATTENZIONE: solo per personale qualificato)

Elenco visualizzato:	Valore:	Valori impostabili e descrizioni:	MENU 8.0
Device: Address:			
AutoConf:	---	← RUN : avvia la procedura automatica per rilevare gli indirizzi dei dispositivi connessi.	
WBMonitor	: 33	← 00; 33 : Indirizzo WBUS del dispositivo WBM.	
WRMxx	n.1: 01	← <0..32> : Indirizzo WBUS dei dispositivi WRMxx, dal 1^ al 8^. (0.0 se non presente)	
WRMxx	n.2: 02		
WRMxx	n.3: 00		
WRMxx	n.4: 00		
WRMxx	n.5: 00		
WRMxx	n.6: 00		
WRMxx	n.7: 00		
WRMxx	n.8: 00		
W-INVERTER:	00	← 00; 34 : Indirizzo WBUS del dispositivo WI.	
8.0 WBUS CONFIG.			

Led di segnalazione sul pannello inferiore dell'inverter:

Tabella segnalazione LED		
	CHARGER	Charger ON
	INVERTER	Inverter ON
	UPS MODE	Inverter in modalità OFF-GRID (STAND-ALONE)
	ON-GRID	Inverter in modalità ON-GRID (connesso alla rete elettrica)
	STATUS	Led VERDE: normale stato di funzionamento attivo ON .
	STATUS	Led VERDE + n.1 lampeggio ROSSO ogni 10 Secondi: stato di warning: DISABILITAZIONE CARICA
	STATUS	Led VERDE + n.2 lampeggio ROSSO ogni 10 Secondi: stato di warning: DISABILITAZIONE SCARICA
	STATUS	Led ROSSO n.1 lampeggio ogni 10 Secondi: stato di allarme SOVRA-TEMPERATURA .
	STATUS	Led ROSSO n.2 lampeggi ogni 10 Secondi: stato di allarme LOW-BATTERY .
	STATUS	Led ROSSO n.3 lampeggi ogni 10 Secondi: stato di allarme OVER-LOAD .
	STATUS	Led ROSSO n.4 lampeggi ogni 10 Secondi: stato di allarme INVERTER INTEGRITA' DATI .

Tab.1 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. 1, è necessario un **RIAVVIO dell'apparecchio**, utilizzando l'interruttore di accensione).

EVENTUALI PROBLEMATICHE E SOLUZIONI

- **Spia On-grid spenta e simbolo della rete AC-IN sul display lampeggiante** -> Verificare la tensione in ingresso e il cablaggio AC-IN del Leonardo PRO X.
- **Assenza tensione in uscita EPS-OUT** -> Verificare il cablaggio del connettore AC-OUT. Verificare se l'Energy Manager presenta entrambi i led **INVERTER** e **CHARGER** spenti.
- **Entrambi i Led "INVERTER" e "CHARGER" 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 INVERTER. Verificare l'integrità di eventuali fusibili DC di protezione. Se il problema permane si consiglia di contattare l'assistenza tecnica Western CO.
- **Led CHARGER sempre spento** -> Verificare il cablaggio AC per la misura della potenza FV prodotta.
- **Led STATUS spento**. Effettuare reset inverter come da manuale.
- **Led STATUS 1 verde + lampeggio rosso** -> Il BMS della batteria al LITIO rileva batteria carica e la funzione carica AC CHARGE viene disabilitata, attendere la scarica.
- **Led STATUS verde + 2 lampeggi rossi** -> Il BMS della batteria al LITIO rileva batteria scarica e la funzione erogazione INVERTER viene disabilitata, attendere la ricarica.
- **Errore "WBM INVALID DATA" + beep su display**: Verificare il collegamento del cavo di comunicazione CAN della batteria.
- **Display e led spenti**: verificare il collegamento del cavo VE-BUS (bus di controllo interno).

MONITORAGGIO

Registrazione impianto tramite APP LEONARDO MONITOR e KEY di attivazione

Se il display indica che la connessione a internet è attiva, è possibile registrare il proprio impianto attraverso le applicazioni APP per dispositivi mobili, denominate LEONARDO MONITOR, disponibili per i di sistemi operativi, come Android, iOS.

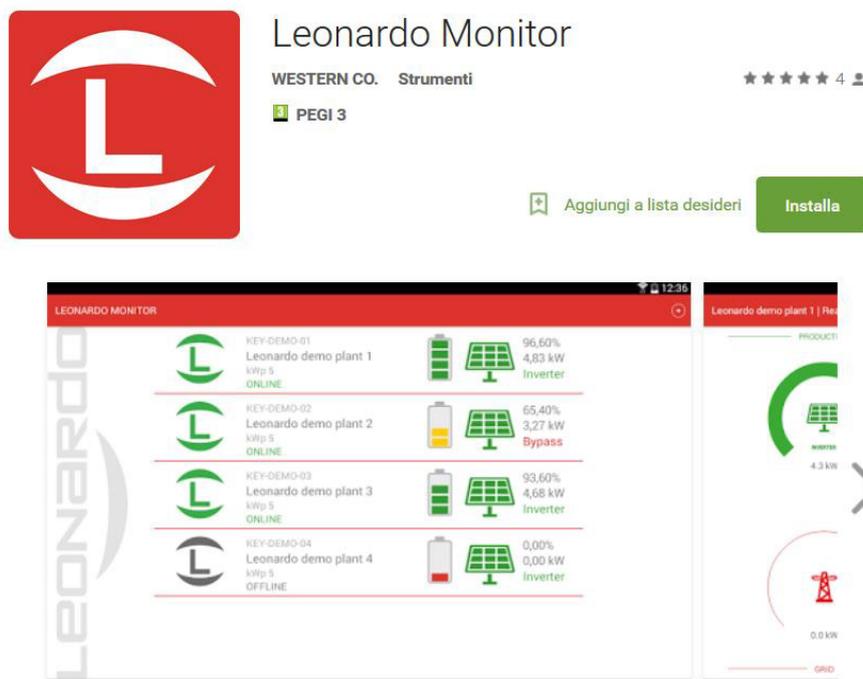


Fig.17 APP Leonardo Monitor

Una volta effettuato il download e l'installazione dell'APP LEONARDO MONITOR sul proprio smartphone, si può avviare



l'applicazione ed aggiungere il proprio impianto attraverso il tasto  assieme alla KEY di attivazione, formata da 16 cifre, stampata sull'etichetta posta sul pannello laterale del Leonardo PRO X:

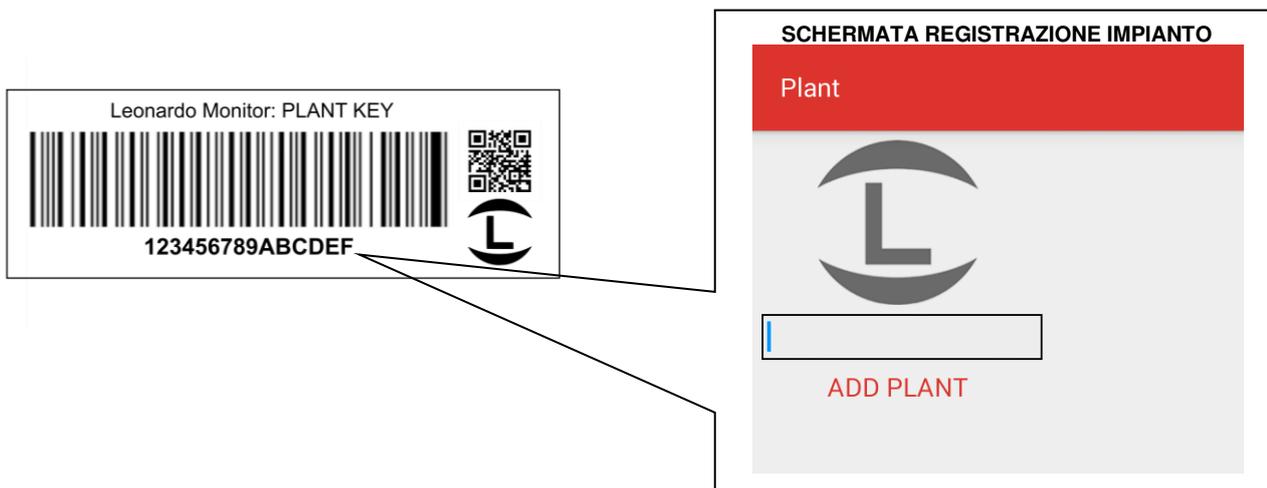


Fig.18 Registrazione Nuovo Impianto su APP

Visualizzazione su APP LEONARDO MONITOR

Leonardo Monitor è l'applicazione dedicata al monitoraggio remoto dei prodotti della serie Leonardo, nella schermata Home, gli installatori o i proprietari di più impianti possono facilmente selezionare i diversi siti e confrontare a colpo d'occhio i principali dati di funzionamento per un rapido controllo e visualizzazione di tutte le installazioni effettuate. Selezionato l'impianto desiderato, nella schermata Dati Istantanei, si ha la facile visualizzazione dei dati di funzionamento in tempo reale del sistema:

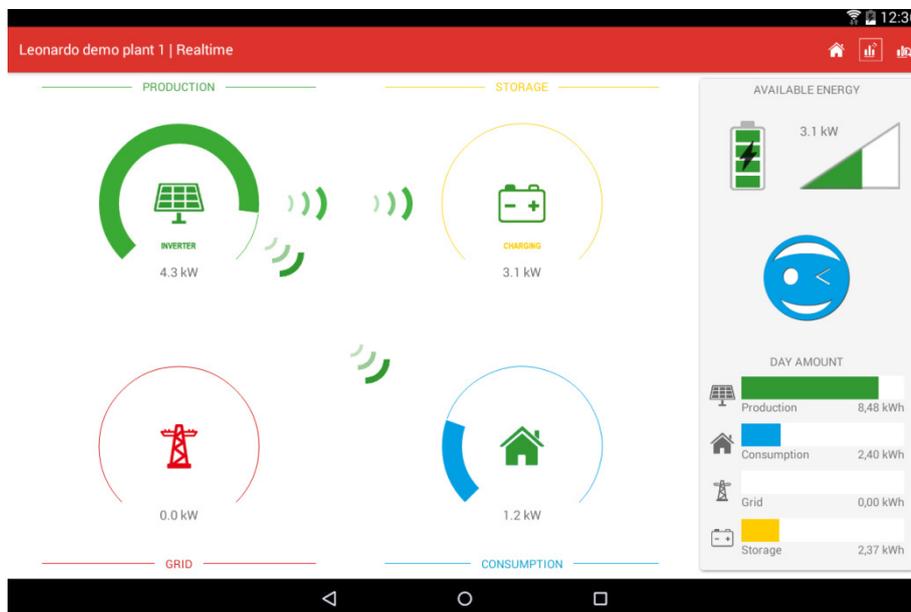


Fig.19 Schermata Dati Istantanei su APP

mentre nella schermata Dati Storici, si hanno i dati storici di potenza, energia, indici di prestazione e dati specifici dell'accumulo di energia. Le simpatiche faccine colorate, aiutano la comprensione dello stato di funzionamento del sistema anche per l'utente meno esperto, che può man mano prendere confidenza con i parametri più tecnici di funzionamento.

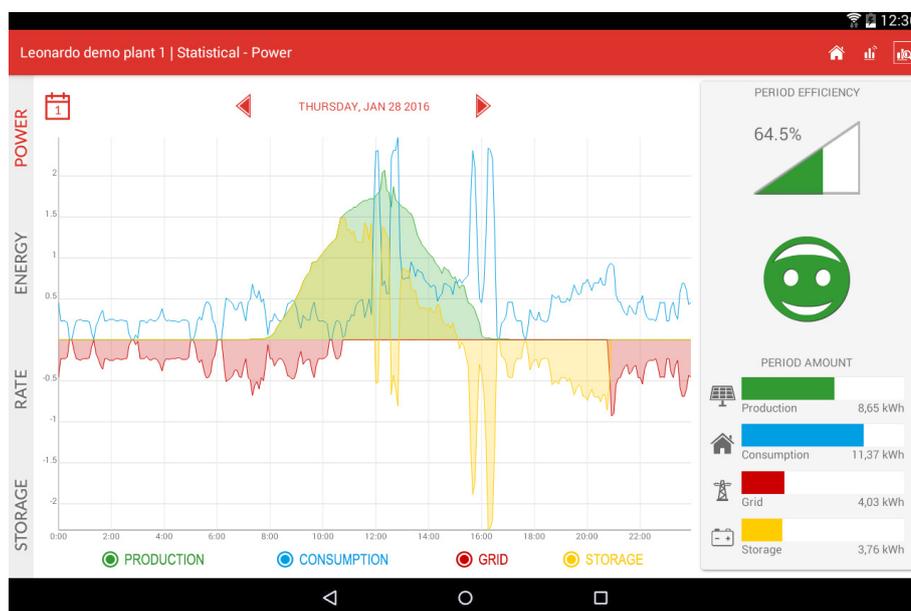


Fig.20 Schermata Dati Storici - Power

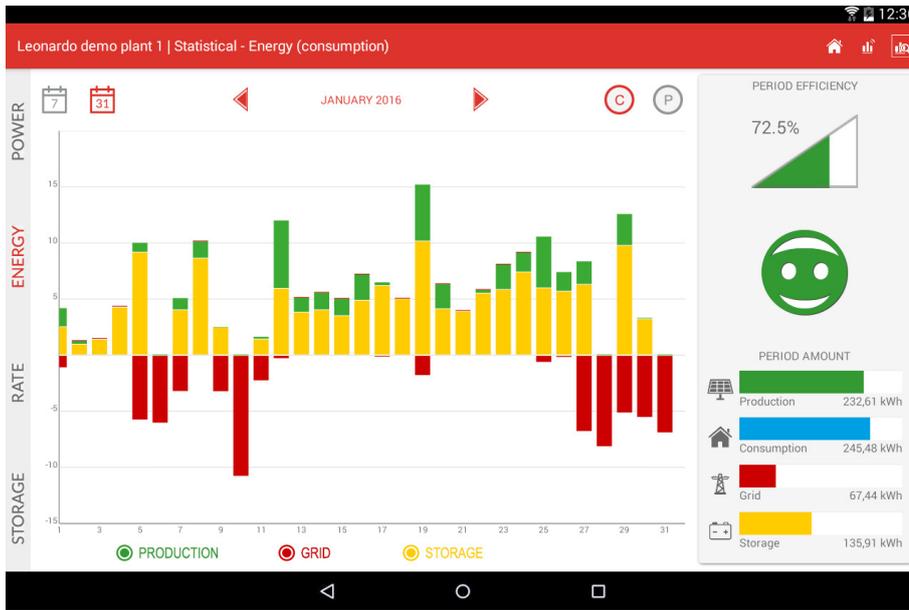


Fig.21 Schermata Dati Storici - Energy

Per maggiori informazioni sull'APP Leonardo Monitor si rimanda alla presentazione della stessa sugli STORE dedicati al download per lo specifico dispositivo, oppure al sito www.leonardosystem.com.

Visualizzazione su portale WEB

Per la visualizzazione via WEB, dedicata al monitoraggio remoto più tecnico e dettagliato, sia per utenti finali e che installatori di più impianti, è disponibile l'accesso via WEB dei dati acquisiti da ogni singolo impianto.

L'accesso al portale è disponibile tramite il seguente indirizzo: webmonitor.leonardosystem.com, dove, creando un nuovo utente con username di accesso e password, è possibile associare e monitorare i parametri del proprio impianto, sempre attraverso la KEY di attivazione di 16 cifre.

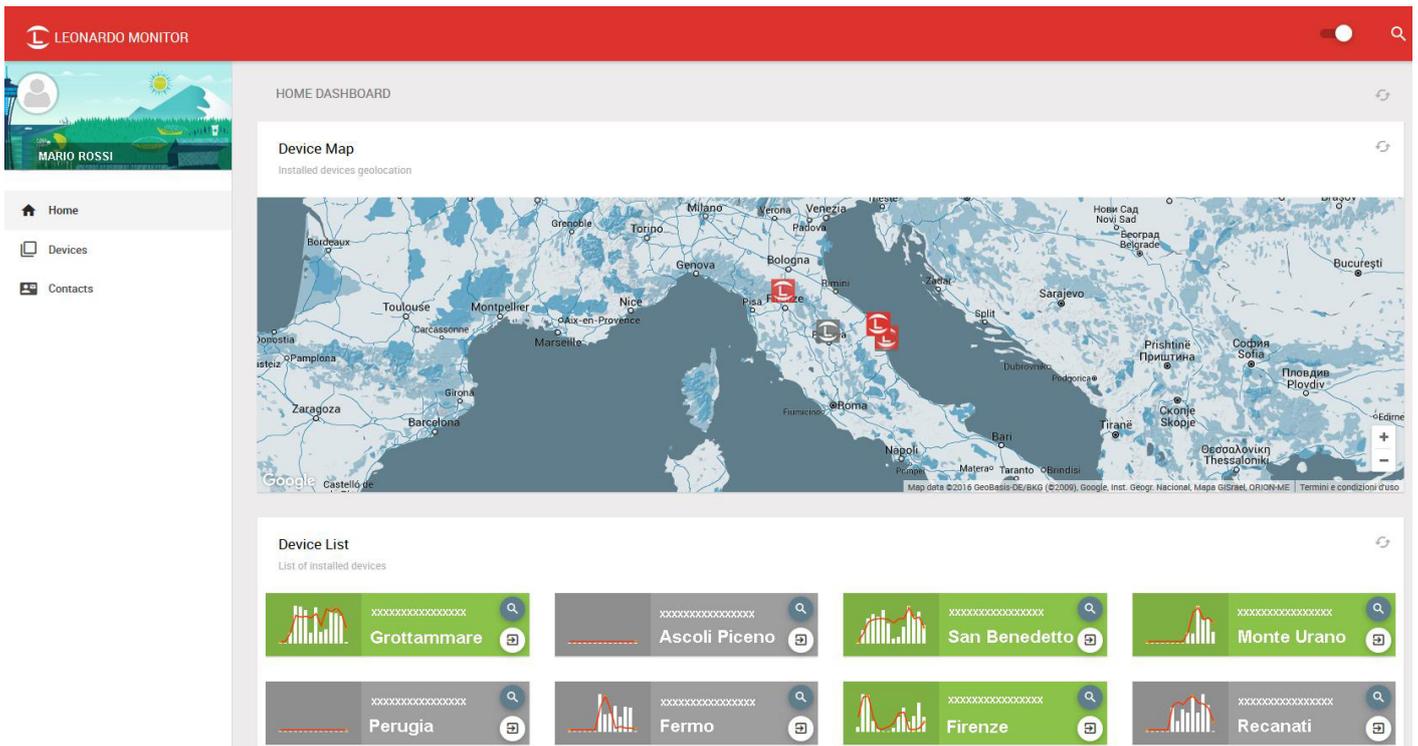


Fig.22 Portale WEB MONITOR

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

		Leonardo PRO X 3000/48 Li	
INVERTER	Nominal power	Pnom	3kVA
	Continuous power at 25 ° C	Pcon1	2.4kW
	Continuous power at 40 ° C	Pcon2	2.2kW
	Battery voltage	Vbat	48V
	Battery voltage range	Vdc	40 - 66V
	AC voltage and frequency	Vnom	230Vac - 50Hz
	AC voltage range	Vac	187 - 265Vac
	AC input current	Iac	32A
	Harmonic distortion	Thd	< 3%
	Nominal power factor	Pi	1
	Maximum efficiency DC-> AC	Eds	95%
	Connectable load power on EPS out	Eps	2.4kW
	EPS transfer time on grid blackout	Tsw	10ms
	Power consumption in by-pass mode	Pbp	< 2W
	Topology	Top	Toroidal isolation transformer
	Cooling	Ven	Forced ventilation
PV production meter	Mis	40A with direct connection	
Consumption current sensor	Ta	100A split core current transformer	
AC CHARGER	Maximum charge power	Pch	2.1kW
	Maximum charge current	Ich	35A
	Maximum efficiency AC-> DC	Ech	95%
	Charging curve	Alg	BMS self-adaptive
	Battery communication	Com	CAN BUS
INTERFACES	PV production meter connection	Meter	2 x 2.5mm ² screw terminals
	VE-Bus Master/Slave port	VE-Bus	RJ45
	WBUS service port	WBUS	RJ11
	Battery communication port	CAN	RJ10 with 1.5m supplied cable
	Internet communication port	Ethernet	RJ45
	Current sensor port	Current Sense	3.5mm jack with 1m cable
ENCLOSURE	Battery connection	BAT	M8 bolts
	AC connections	AC	13mm ² screw terminals
	Local user interface		128x64 LCD Display
	Protection degree		IP21
	Weight		18kg
	Dimensions		271x501x143mm
	Operating temperature range		-40 to +65°C
	Humidity		Max 95%
	Noise		44 dBA

Tab.2 Caratteristiche elettriche

DIMENSIONI MECCANICHE E PESI

Leonardo PRO X 3000/48 Li = 18kg



Fig.16 Dimensioni Inverter

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, da erronea manutenzione dell'impianto 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.



WESTERN CO. S.r.l.

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



LEONARDO PRO X 3000/48 Li



Compatible with:
RESU 3.3 - 6.5 - 10 -13



US2000 Plus



GENERAL DESCRIPTION:

Leonardo PRO X is the ideal solution for adding a storage system on photovoltaic systems already equipped with AC On-Grid string inverters or to have a storage system on a new photovoltaic system by adding Western CO.'s external charge controllers.

Thanks to the new conversion hardware, it allows the use of 48V lithium-ion batteries, safe and reliable, while maintaining high electrical conversion efficiency.

Leonardo PRO X is equipped with an integrated display and standard Ethernet communication, the internet connection allows realtime monitoring and remote technical assistance.

Thanks to the AC connection, **Leonardo PRO X** is compatible with the installation schemes envisaged by CEI 0-21 without altering the amount of energy produced and stimulated by the existing system.

In the event of a power failure, **Leonardo PRO X** feed the users connected to the EPS output, with a recovery time of less than 10ms.

- **LITHIUM storage system for photovoltaic systems**
- **EPS anti-blackout function (for privileged loads) with recovery time <10ms**
- **Compliant with CEI 0-21: 2019-04 + v1-2017**
- **Storage power management for maximum SELF-CONSUMPTION**
- **PEAK SHAVING function to increase the power available in the home system**
- **128x64 display**
- **Ethernet LAN connection as standard**
- **Integrated monitoring system for production, consumption and input data and remote control functionality.**
- **Pure sine wave DC / AC inverter**
- **•3000VA continuous output power**
- **Output voltage: 230Vac 50Hz**
- **Maximum efficiency 95%**
- **AC 2100W battery charger power**
- **Battery voltage 48Vdc**
- **LITHIUM batteries: LG Chem, Pylontech**
- **AC overload and short circuit protection**
- **IP21 case**



Safety instructions



- Explosion hazard due to sparks**
- Electrocution hazard**
- WARNING: do not lift heavy objects without assistance**

General

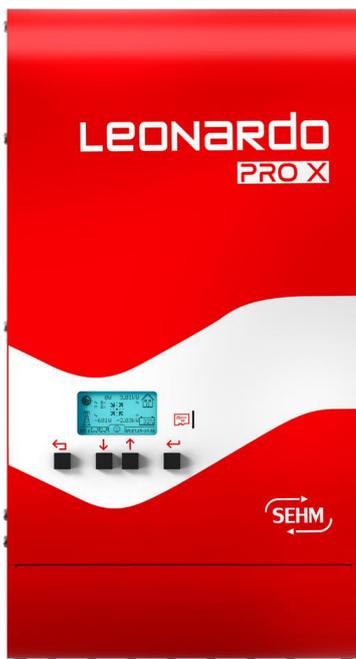
- We recommend you to read this manual carefully before installing and using the product.
- The installation and maintenance of the product must only be carried out by qualified personnel.
- This product is designed and tested in accordance with international standards. The equipment must only be used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

Installation and maintenance

- This product is a first class safety device (supplied with an earth terminal for safety reasons). Its AC input and / or output terminals must have uninterrupted grounding for safety reasons. An additional grounding point is located outside the product. If the grounding protection can be assumed to be damaged, the product should be taken out of service preventing it from accidentally starting; contact qualified maintenance personnel.
- Make sure that the connecting cables are equipped with fuses and 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 complies with the configuration settings of the product 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 wet environment.
- Make sure there is always enough 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.
- Connections must always be made in the sequence described in this manual.
- The installer of the product must provide a means (eg cable clamps) to prevent the traction of the cables from being transmitted to the connections and ruining them.
- In addition to this manual, system installation operations must include a battery maintenance manual applicable to the type of batteries used.
- The system must be monitored and checked periodically to verify its correct functioning.
- Do not allow the device to come into contact with moisture, oil, soot, vapors and clean it regularly.

Transport and storage

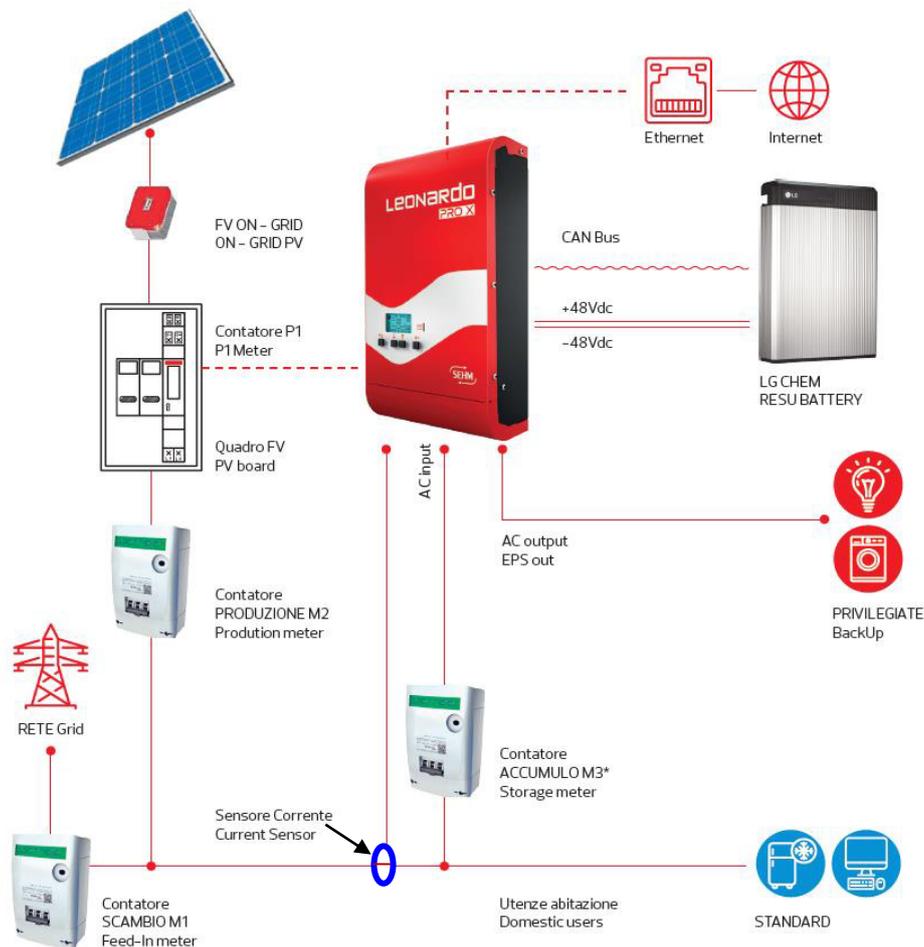
- When storing or transporting the product, make sure that the grid power supply and the battery cables are disconnected.
- No liability can be accepted for damage in transit if the equipment is not transported in its original packaging.
- Store the product in a dry environment; see the operating temperature range to avoid damaging the product.
- Refer to the battery manufacturer's manual for information on transportation, storage, charging and disposal of the battery.
- The indications in the manual do not replace the safety regulations in force in the country of installation and the rules dictated by common sense.



Pic.1 Frontal Panel

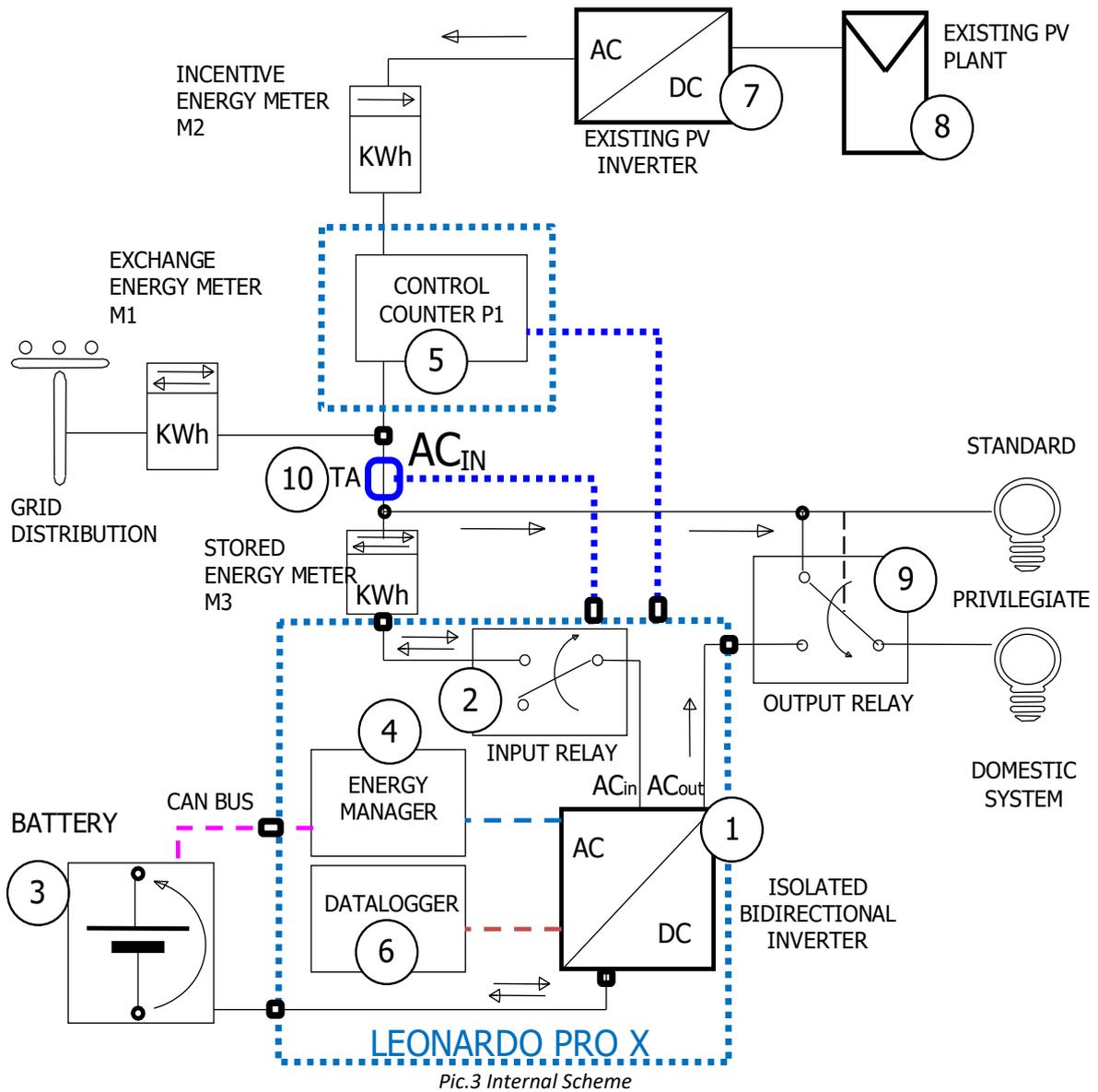
OPERATION OF LEONARDO PRO X 3000/48 Li

- 1- Leonardo PRO X 3000/48 Li is designed for the storage of energy from existing photovoltaic systems connected to the ON-GRID network;
- 2- Normally the device is in the **ON-GRID** state, for direct **self-consumption + storage**, the existing PV system supplies the home user directly and Leonardo PRO X 3000/48 Li takes energy from the AC-INPUT, trying to cancel or minimize the power fed into the grid;
- 3- If the consumption of the house exceeds the production of the PV system, Leonardo PRO X 3000/48 Li implements the **PEAK SHAVING** function for **direct self-consumption + battery supply**, the existing PV system supplies the home user directly and, at peak of consumption, the conversion system compensates by taking energy from the battery;
- 4- In the event of a fully charged battery, the management system will no longer be able to absorb the energy directly produced by the existing PV system, which will be directly fed into the grid, **FEED-IN** mode;
- 5- At night, when we no longer have produced PV power, the converter supplies the power required by the users, with the support of the electrical grid in the event of a request exceeding the capacity of the appliance;
- 6- In case of **BLACK-OUT**, the privileged users connected on the EPS line are powered by creating an isolated **OFF-GRID** network.



Pic.2 Block diagram with EPS output

INTERNAL SCHEME

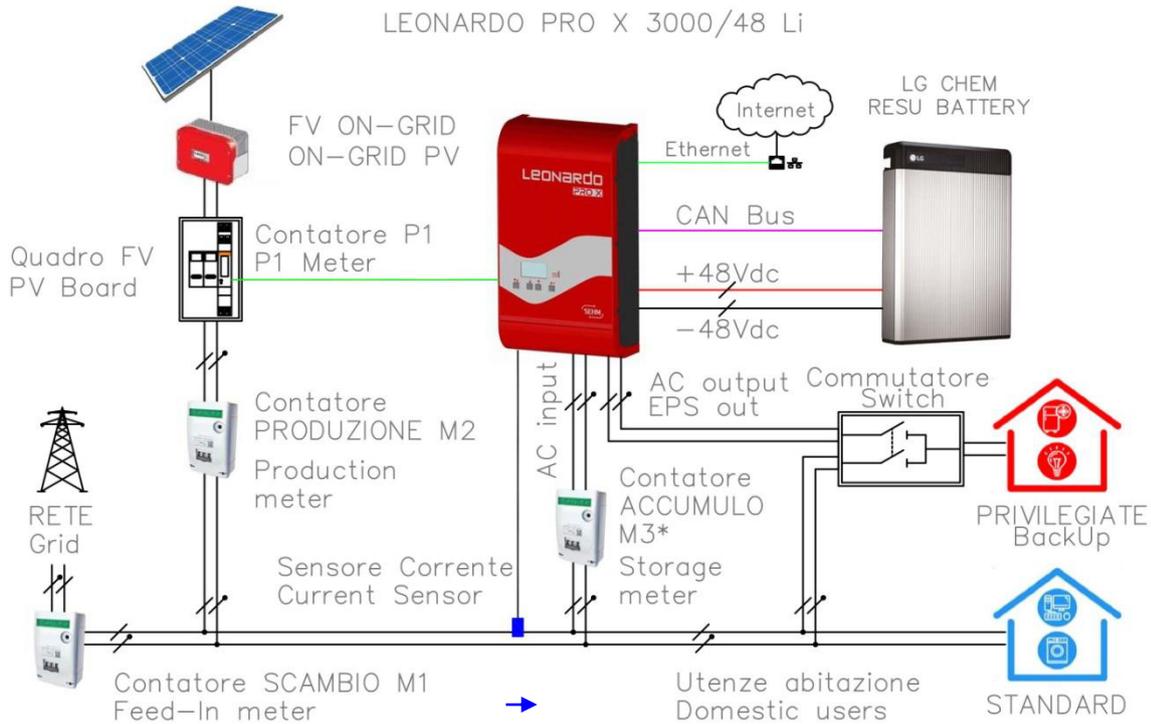


Pic.3 Internal Scheme

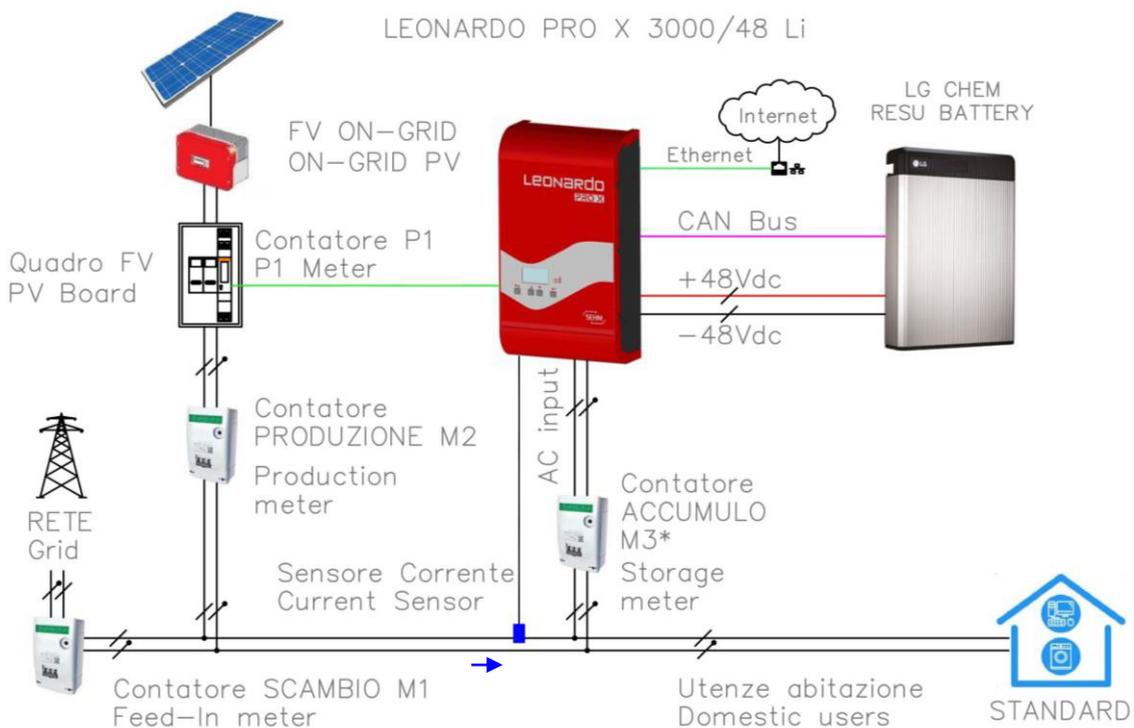
1. **Isolated bidirectional inverter:** it is the AC / DC conversion system and it charges and discharges the battery in accordance with the management profile, receives the charge and discharge power set-point from the energy manager, the nominal power in discharge it is 2.4kW the nominal power in charge is 2.1kW;
2. **Input Relè:** it takes care of connecting the inverter in parallel with the On-Grid grid, it is responsible for disconnecting the grid in the event of out-of-specification parameters (voltage and frequency);
3. **Battery:** it is the 48V electrochemical storage system with its management profile. Leonardo PRO X 3000/48 Li has a communication cable with CAN BUS, with a direct RJ10 type connection, to the internal LG CHEM battery management system;
4. **Energy Manager:** determines the set-point for charging and discharging power based on the production of the existing PV system and the consumption of the domestic system;
5. **P1 control meter:** it is a direct insertion meter, which can be installed in any switchboard or switchboard with an impulsive communication interface;
6. **Datalogger:** it is the integrated data acquisition system for remote monitoring and setting, it is connected to Internet;
7. **Existing PV inverter:** it is the inverter dedicated to photovoltaics for the production of incentivized energy, it is declared to the GSE in the incentive practice;
8. **Existing PV system:** this is the existing photovoltaic field, it is declared to the GSE in the incentive procedure.
9. **Output switch:** in case of blackout it switches the privileged loads to the EPS output of the inverter in order to guarantee their power supply without perceptible discontinuity.
10. **TA current sensor:** measures the current on the AC-IN line to be supplied to the energy manager for energy management

CONNECTION DIAGRAMS

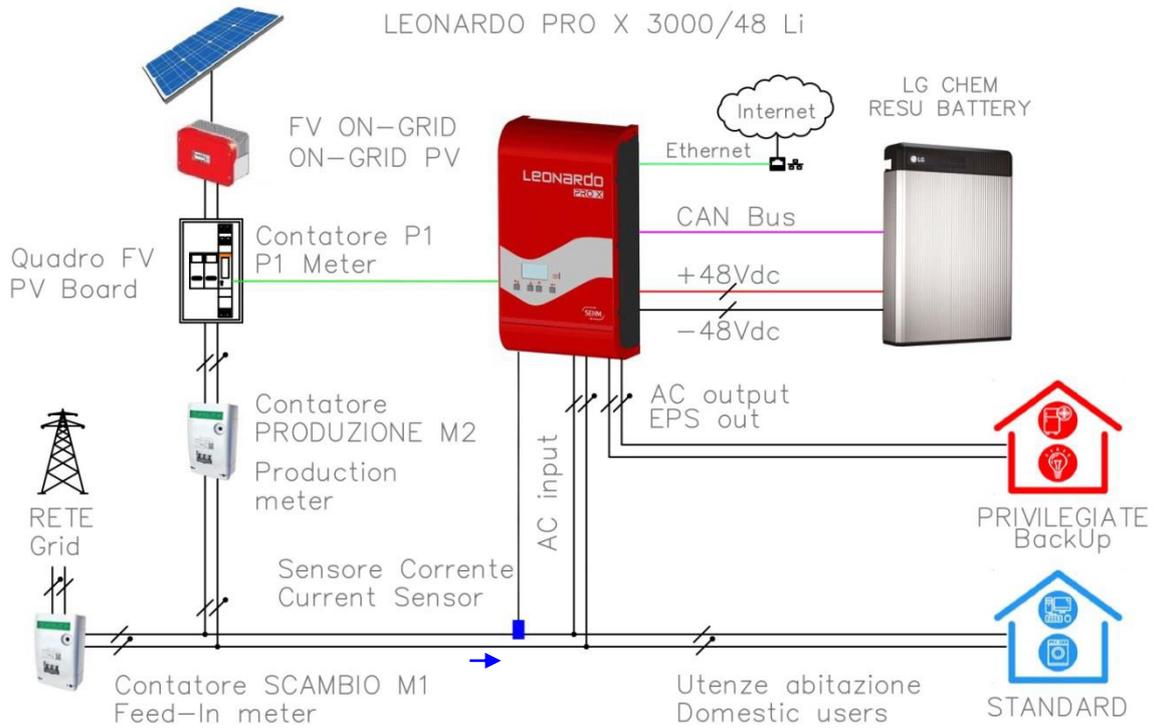
1. Connection diagram with M3 meter and privileged loads powered even in the event of a blackout. Use this scheme in case of an all-inclusive tariff, using the M3 meter and the output switch, with topology parallel to the grid. In this case it will be possible to manage privileged loads, which will remain active even in the event of a blackout.



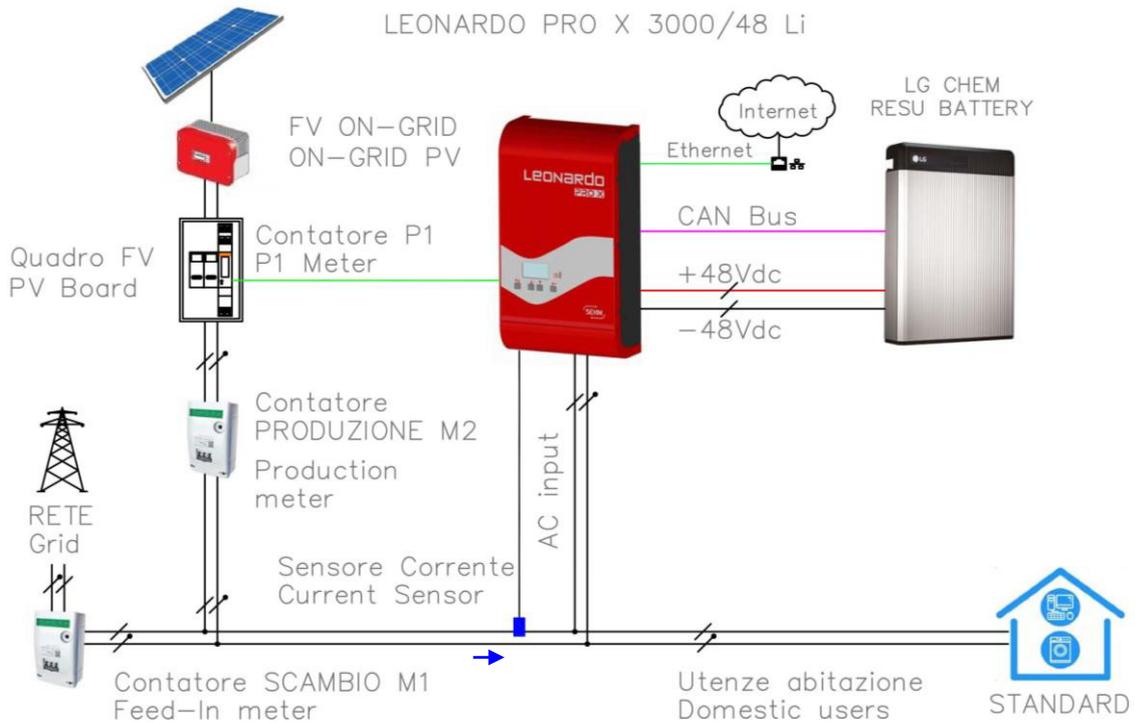
2. Connection diagram with M3 meter and supply of standard loads. Use this scheme in case of all-inclusive tariff, in this case only the loads (standard) will be powered, with topology parallel to the grid.



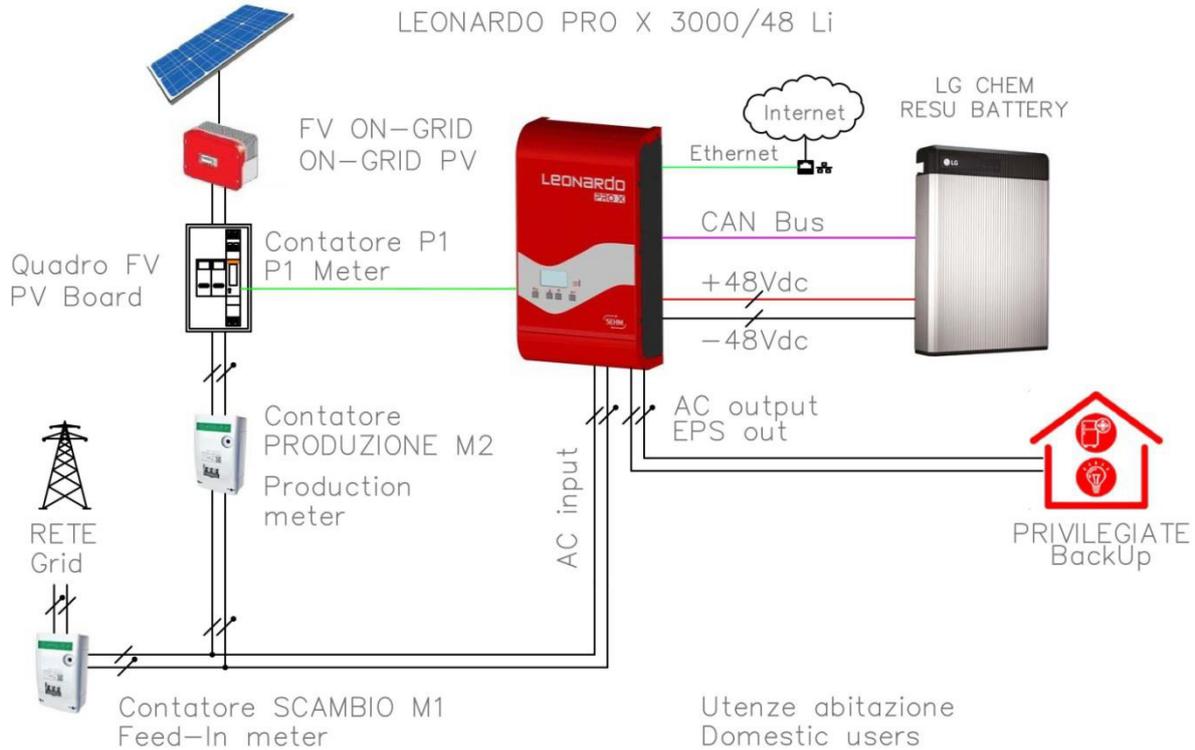
3. Connection diagram with power supply for standard and privileged loads. In this case the loads (standard) will be powered, with topology parallel to the grid and the privileged loads, even in the event of a blackout.



4. Connection diagram with power supply for standard loads. Supply of loads (standard), with topology parallel to the grid.



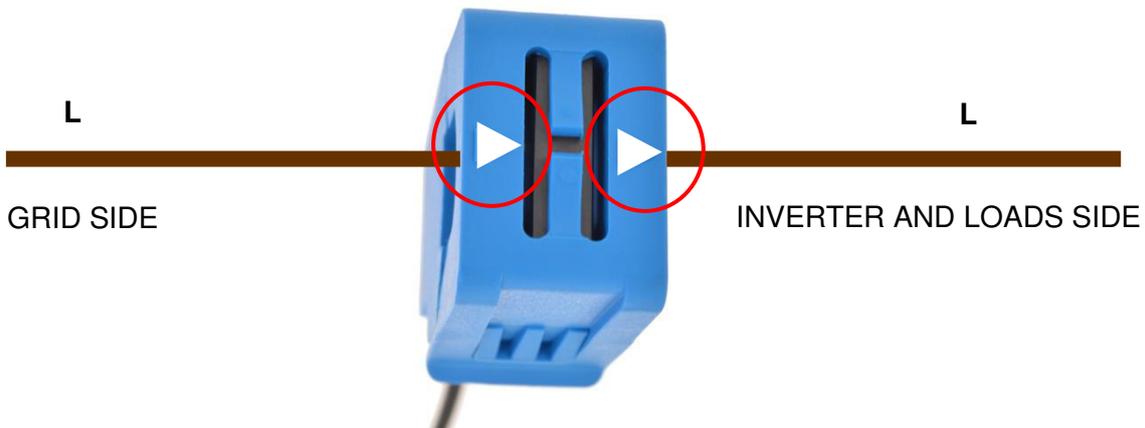
5. Connection diagram that provides for the connection of all loads on the inverter's AC-OUT output. In this case, even in the event of a blackout, all the loads in the home will be powered, up to the system output power (3kVA).



ATTENTION: In the case of connection diagram 1, it is necessary to install a switching interlock, controlled by the AC-IN grid voltage which, in the event of a blackout, connects the privileged users on the inverter's EPS-OUT output.

CURRENT SENSOR INSTALLATION (TA)

Install the current sensor supplied following the connection diagrams 1-2-3-4 respecting the direction of the arrow: **the direction of the arrow in the diagram must be the same as the direction shown on the sensor.**



Pic.4 Current sensor wiring

EXTERNAL PROTECTIONS

AC side protections

Leonardo PRO X 3000/48 Li is equipped with an EPS alternating current output and an AC-IN alternating current input / output line.

Since the device is equipped with a ground connection for NEUTRAL conductor - TT system, the AC-OUT alternating current output line can be protected with an **AC-type magnetothermic-differential switch OUTPUT**, with rated current $I_n = 32A$ and differential current $I_d = 0.03A$ (this circuit-breaker is usually already present in the home's distribution panel as protection against indirect contacts, with 30mA differential current).

The AC-IN alternating current input line can be protected with an **INPUT-type magneto-thermal-differential switch**, with rated current $I_n = 32A$ and differential current $I_d = 0.3A$, this switch can be inserted in an additional general panel or, if possible, in the existing distribution panel in the home.

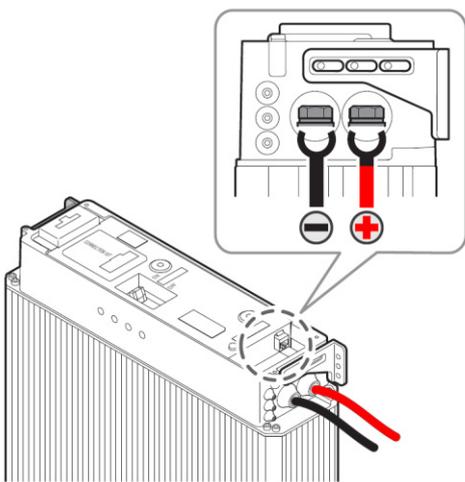
In the case of CONNECTION DIAGRAMS 3 and 5 it is advisable to provide **a three-position diverter I-0-II**, which in the event of a system malfunction can directly connect AC-OUT and AC-IN and perform the system BY-PASS.

Direct current side protections

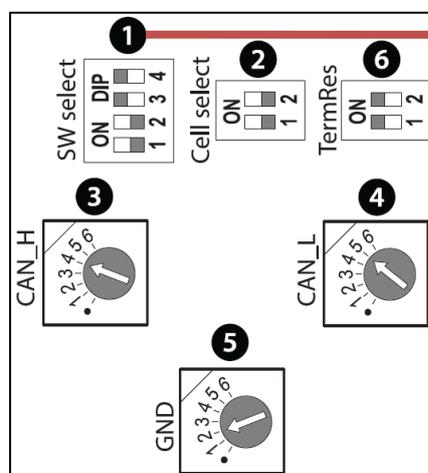
The connection of the battery bank is made through the power connection cable and the CAN communication cable (included).

It is also necessary to set the switches on the panel shown in *Pic. 6*:

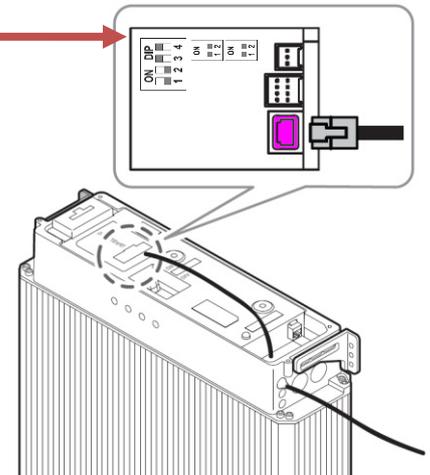
SW Select (1): Value: 0 0 1 1 (**LGC Smart - Communication protocol for Leonardo inverter**).



Pic.5 Power cable



Pic. 6 SWITCH Settings



Pic.7 CAN Communication cable LG Chem

Inverter switch

Leonardo PRO X 3000-48 Li system does not have an inverter disconnection switch. To ensure that the inverter is switched on in complete safety, it is necessary to connect the battery before operating the inverter switch (*Pic. 8*).

The LG CHEM battery has an automatic disconnection and protection switch.

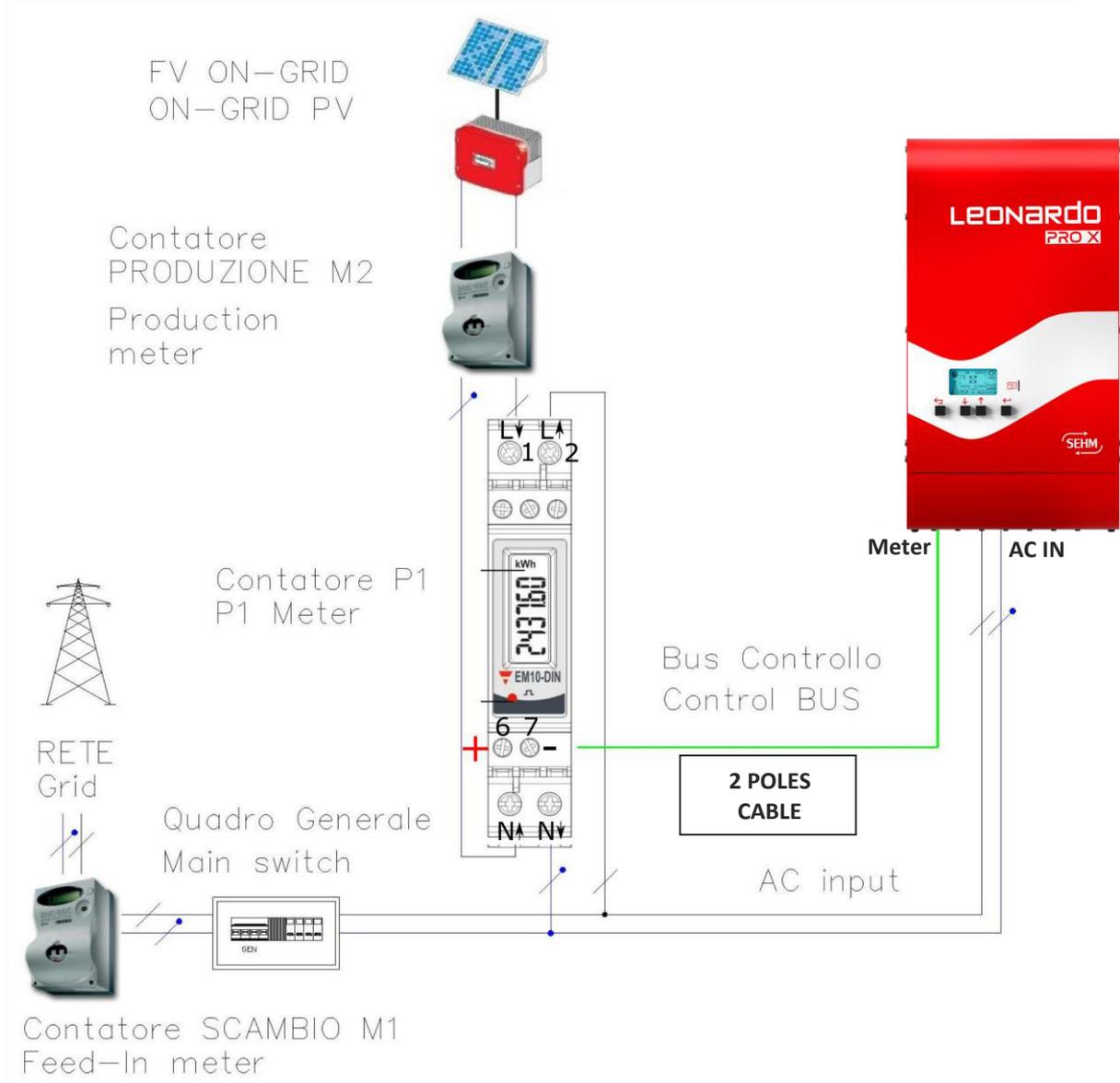
The inverter is turned on with the switch in position (I) while it is turned off if the switch is in position (O)
On the other hand, the switch must not be turned to position (II) for any reason.



Pic.8 INVERTER switch

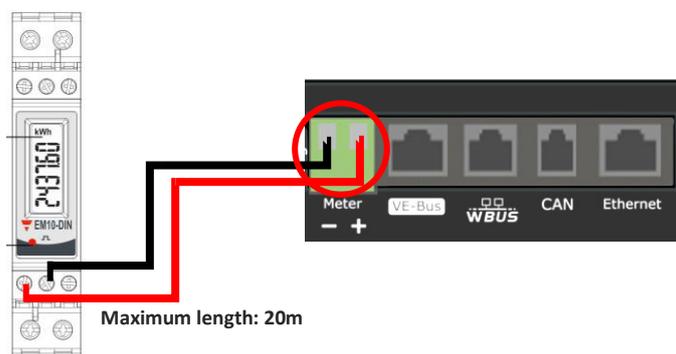
P1 CONTROL COUNTER INSTALLATION

The **P1 control meter** provides a direct connection of the AC power cables of the existing PV system, in order to measure the PV power produced. The input and output terminal blocks can accommodate cables with a section up to 6 mm² and a maximum current of 45A.



Pic.9 Installation scheme Counter P1

The P1 control meter can be installed inside existing panels with single 1U modular assembly, according to the diagram in Pic. 9. The meter must be connected to the Leonardo PRO X, in the lower panel, to the Meter input, respecting the polarity indicated. The connection is shown in Pic.10.



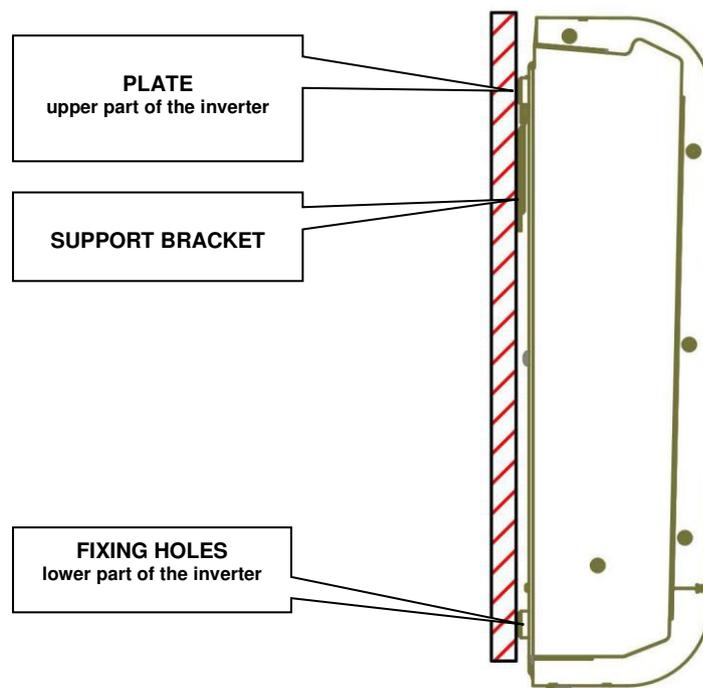
Pic.10 P1 Control BUS cable diagram at meter P1

MECHANICAL INSTALLATION

The installation of the equipment must be carried out by authorized and specialized personnel to carry out this task, after adequate training for the commissioning of equipment of this type.

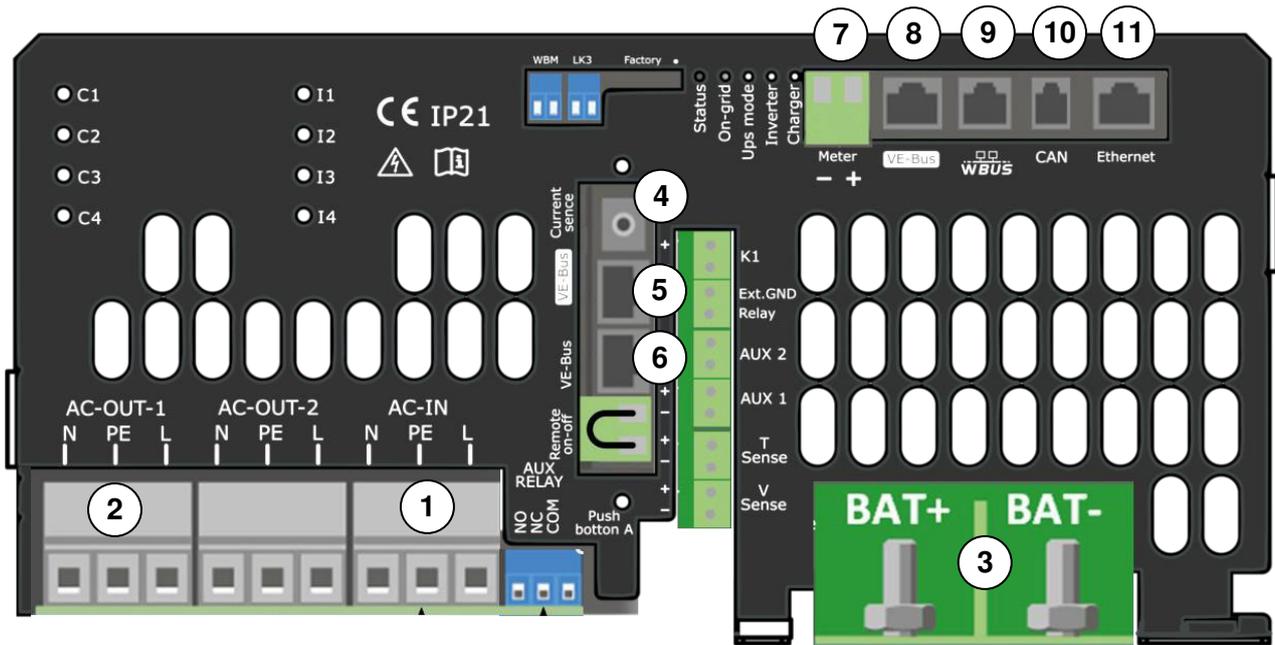
The installation must be carried out with the equipment disconnected from the network (alternating current connections) and disconnected from the storage battery bank.

1. Install the **Leonardo PRO X 3000/48 Li** in a dry and adequately ventilated place, fixed on a non-flammable surface and positioned so as to leave an obstacle-free space of at least 10cm around the device which allows it to cool by forced air convection.
2. Fasten the support bracket (supplied) to the wall using the anchors and screws supplied; then hook the inverter through the plate located at the top of the appliance. Finally, fix the inverter to the wall using the holes provided in the lower part of the appliance. All as shown in *Pic. 11*.



Pic.11 Montaggio a parete

CONNECTIONS



Pic.12 Pannello di connessione del Leonardo PRO X

- ① AC-IN: Connection to the grid AC input, 3x13mm²
- ② AC-OUT-1 – EPS OUT: Connection of privileged loads (EPS), 3x13mm²
- ③ BAT+/- : Battery connections, screws M8
- ④ Current Sense: TA sensor for supplying loads, jack 3.5mm
- ⑤ VE-Bus: Internal Bus connection, RJ45 (Leonardo PRO X is supplied already connected to the VE-Bus port (8))
- ⑥ VE-Bus: Control Bus connection for the connection of a Leonardo PRO X Slave, RJ45
- ⑦ Meter: Bus connection of the production counter P1, 2x2.5mm²
- ⑧ VE-Bus: Internal control bus connection, RJ45
- ⑨ WBUS: Connection of the WESTERN CO, RJ11 Bus (not used).
- ⑩ CAN: CAN-BUS battery connection, RJ10
- ⑪ Ethernet: Internet connection, RJ45

INVERTER WIRING

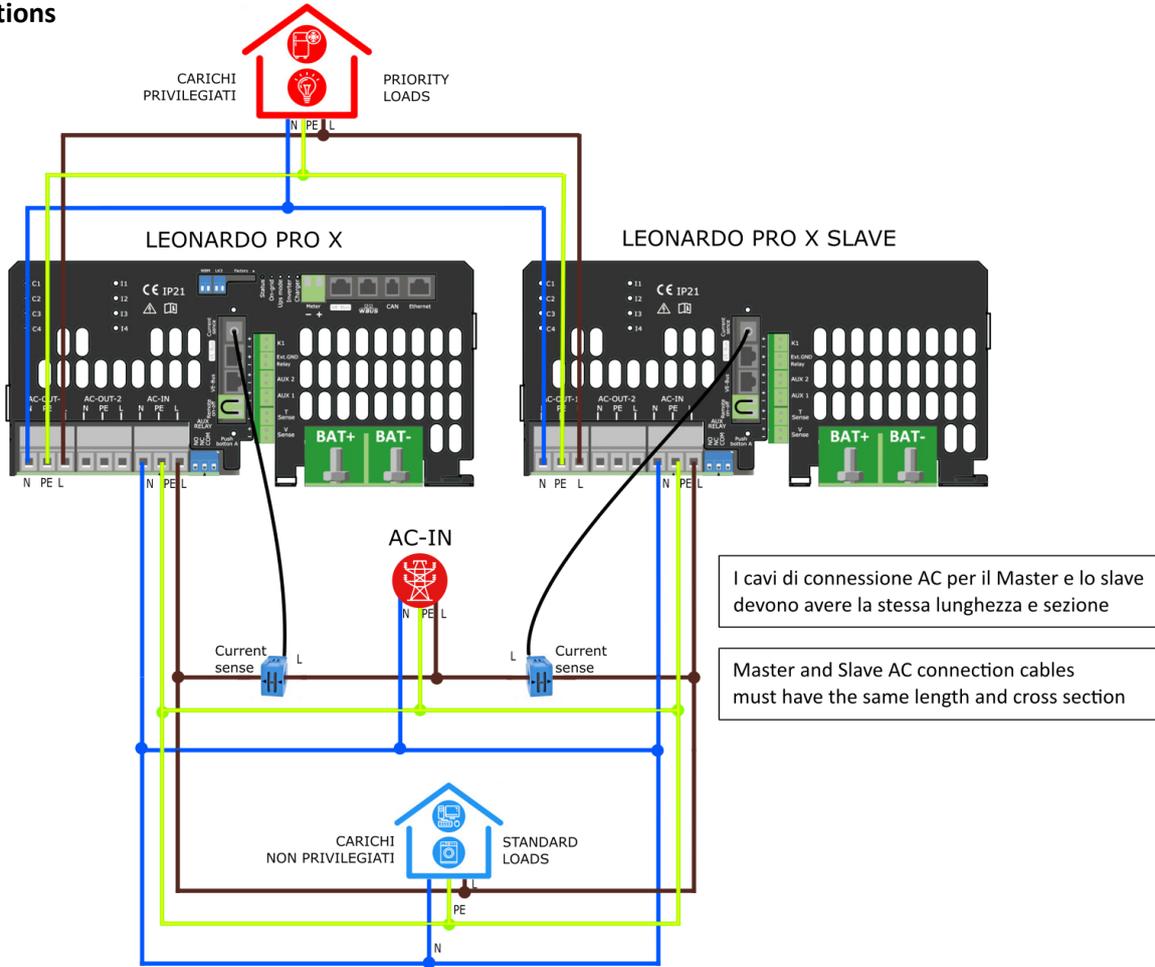
Make the electrical connections of the inverter, strictly following the following order:

1. **positive battery cable (3)** (see connection in the *DC side protection* section);
2. **negative battery cable (3)**;
3. connect the **CAN communication cable (10)**; (see *DC side protection* section)
4. connect the **Bus cable (7)** from the counter P1, through a polarized connector; (see *control BUS cable diagram at counter P1*)
5. connect the **Ethernet PLUG (11)** to internet
6. connect the TA sensor connector properly installed (see *TA current sensor installation*)
7. put the **AC side protections on AC-IN and EPS-OUT in the OFF position** (see EXTERNAL PROTECTIONS paragraph);
8. connect **AC-IN input (1)** on AC input connection;
9. connect the **EPS-OUT (2) output of the PRIVILEGED LOADS** to the AC Output connection.

EXPANSION SYSTEM WITH LEONARDO PRO X 3000/48 Li SLAVE

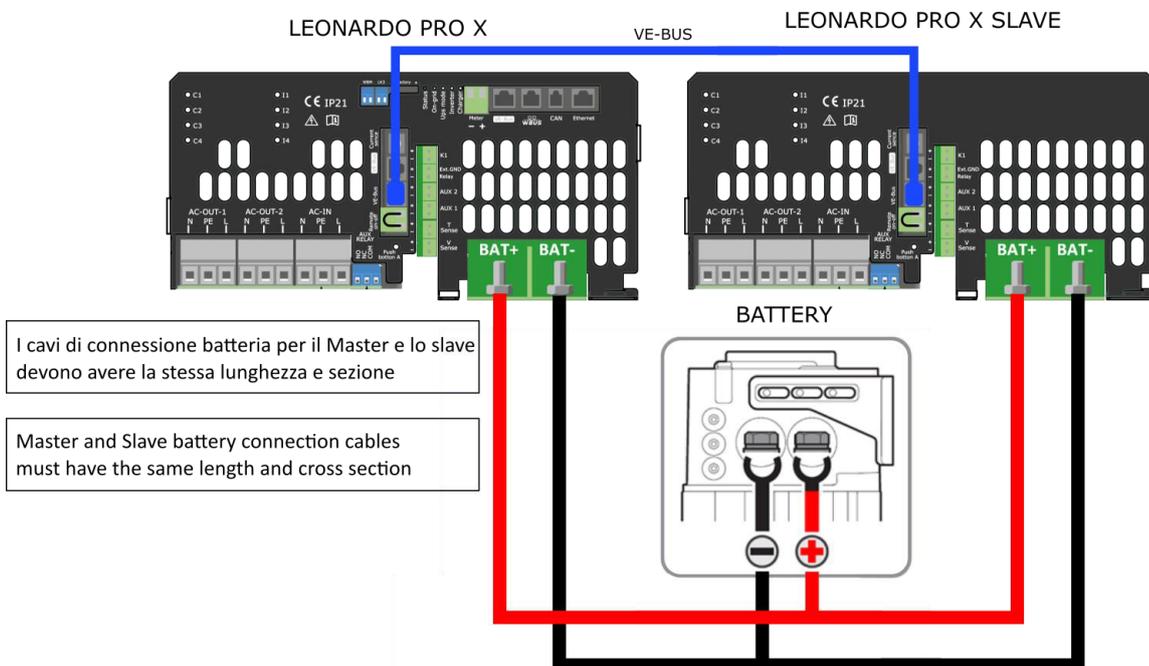
You can expand your system by installing a LEONARDO PRO X 3000/48 Li SLAVE, referring to the diagrams in *Pic.13* and *Pic.14*.

AC Connections



Pic.13 AC connection diagrams of Leonardo PRO X SLAVE

DC e VE-BUS Connections



Pic.14 Connection diagrams for DC and BUS communication of Leonardo PRO X SLAVE

SYSTEM START

Activate the system, strictly following the following boot order:

1. give AC-IN power to the inverter input;
2. turn on the inverter through its **switch - position (I)**; checking that the display on the front panel of Leonardo PRO X comes on;
3. activate **the BATTERY switch - ON position**;
4. give power to the **loads connected on EPS-OUT (if realized)**;
5. Close the switch of the EXISTING PV system and check that the production is correctly displayed on the counter P1 and on the display (refer to the INTEGRATED DISPLAY section).



MACHINE TESTING

To verify the correct operation of the system, tests can be carried out on the day / night and night / day changeover conditions. Testing is required during the day and with good solar radiation.

Photovoltaic production / battery charge

Turn on the photovoltaic system and verify that:

- the power of the photovoltaic system is correctly detected on the display
- The battery is charging if the consumption is less than the production.

Battery discharge

Once a battery charge level greater than 30% is reached, turn off the photovoltaic system and check that:

- The battery starts to discharge to supply energy to the loads
- Grid withdrawals are minimized

Carry out some load tests

Switch on a load with inrush greater than 2500W. Check that the battery is delivering power and that the excess power with respect to the machine's capacity is taken from the network or from the production of the existing PV system. Check the battery voltage seal.

Caution:

Since the appliance is not equipped with a battery connection cable, it is absolutely recommended to install the battery bank at a distance such as to keep the cable for connection with a maximum length of 1.5 meters. The recommended cable section is 25 mm².

Increasing the distance to the battery bank leads to an increase in the voltage drop on the cable during operation.

Use the supplied cable to connect the CAN communication cable directly to the battery.

It is recommended to install the appliance on a solid wall in a vertical position, in order to ensure adequate air circulation, due to forced ventilation of the appliance. For this reason, installation in places rich in dust and dirt should also be avoided.

INTEGRATED DISPLAY

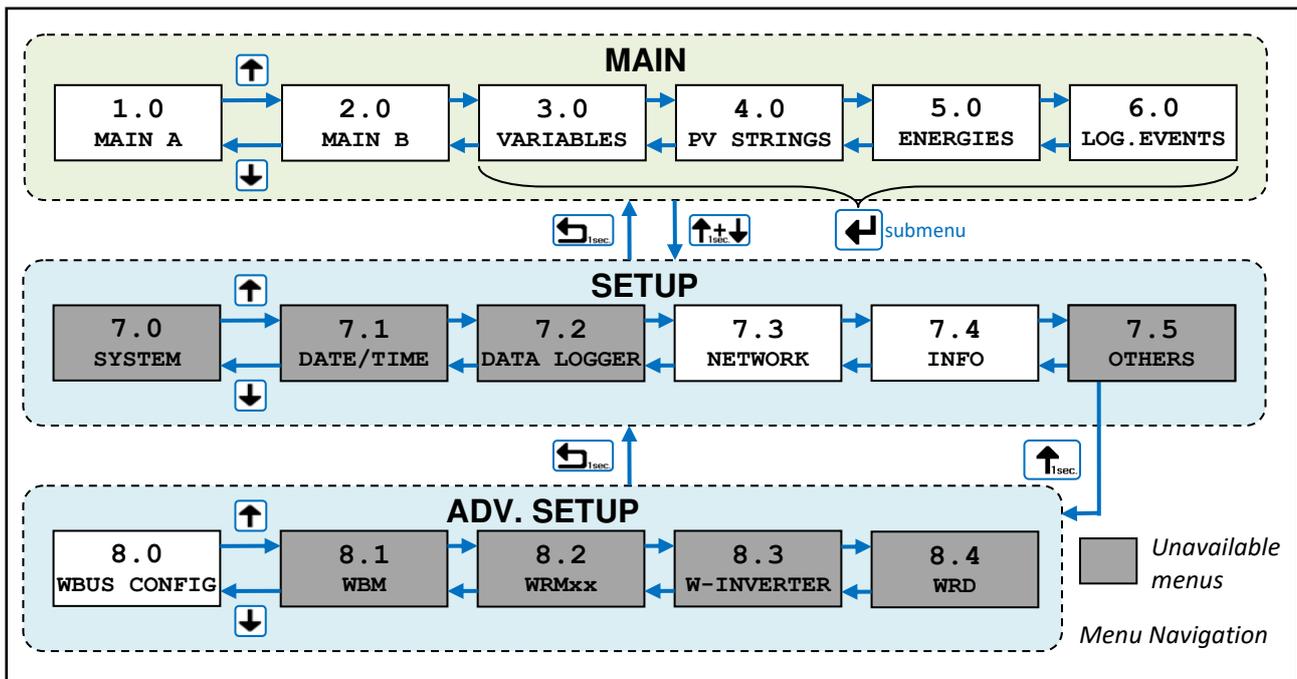
Through the display it is possible to view a series of information regarding the operation of Leonardo PRO X.

Menu navigation:

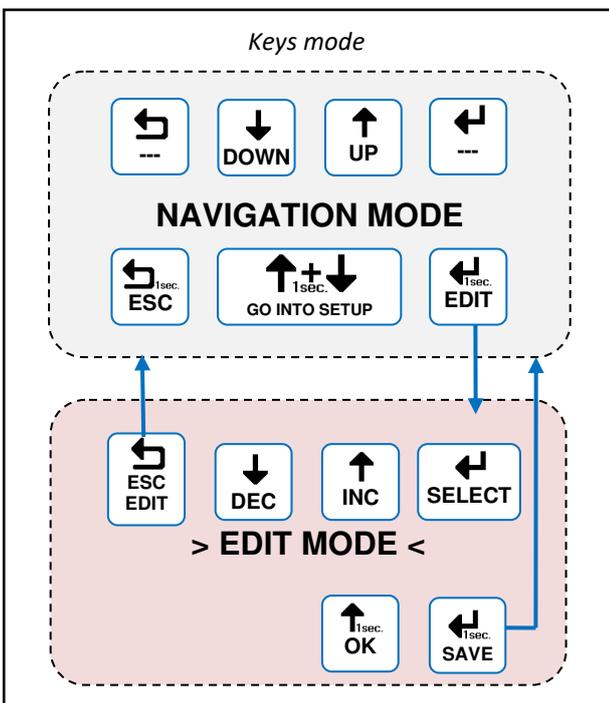
Navigation between the various screens is very simple and intuitive. The display has two viewing environments (*Pic. 15*):

- the MAIN environment, consisting of 6 screens where the system is monitored;
- the SETUP setting environment, consisting of 6 screens + 5 in ADV. SETUP where the settings are set for operation (the unavailable screens are shown in gray).

In the MAIN environment, the Up / Down keys allow you to scroll through the screens from 1.0 to 6.0, the Enter key accesses any submenus. By simultaneously pressing the Up / Down keys for 1 sec. you enter the SETUP environment. Here, the scrolling of the screens from 7.0 to 7.5 is repeated with the same Up / Down keys. To return to the Main environment, use the Esc key pressed for 1 sec



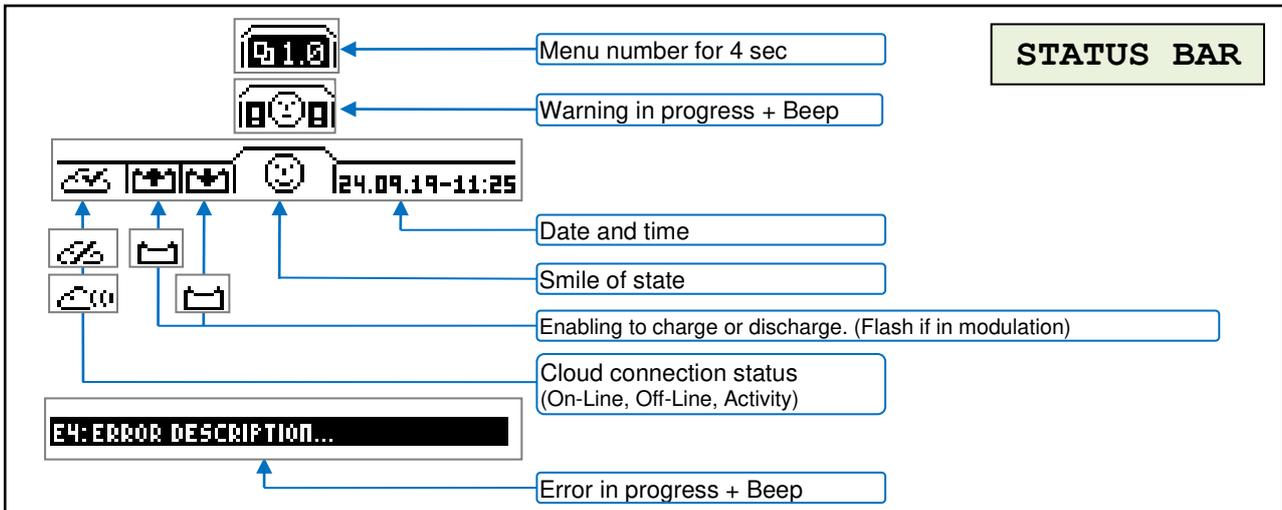
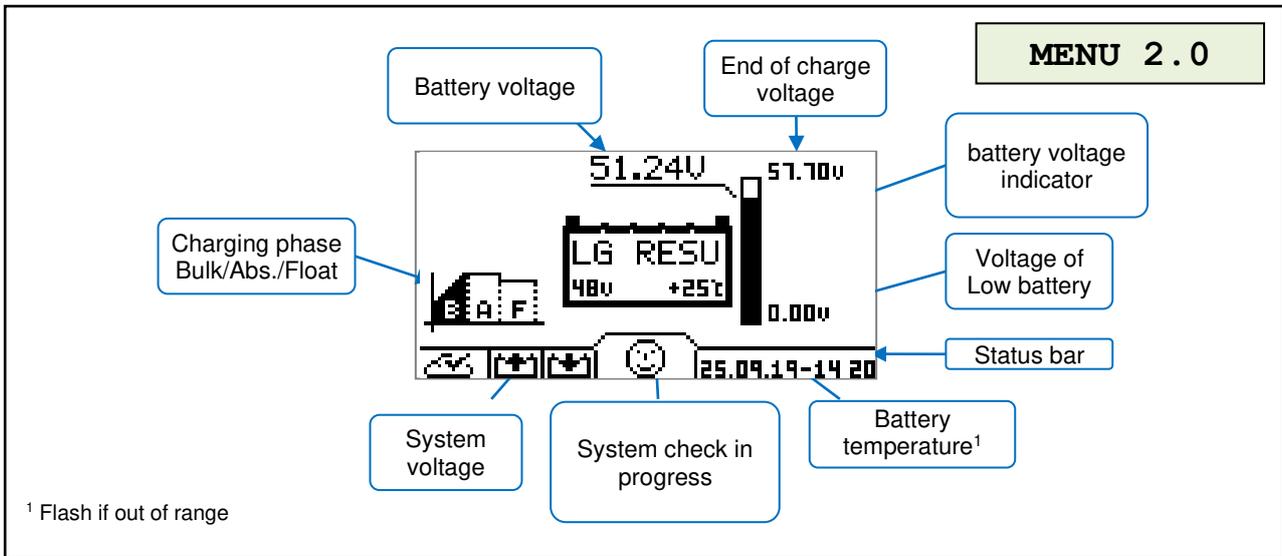
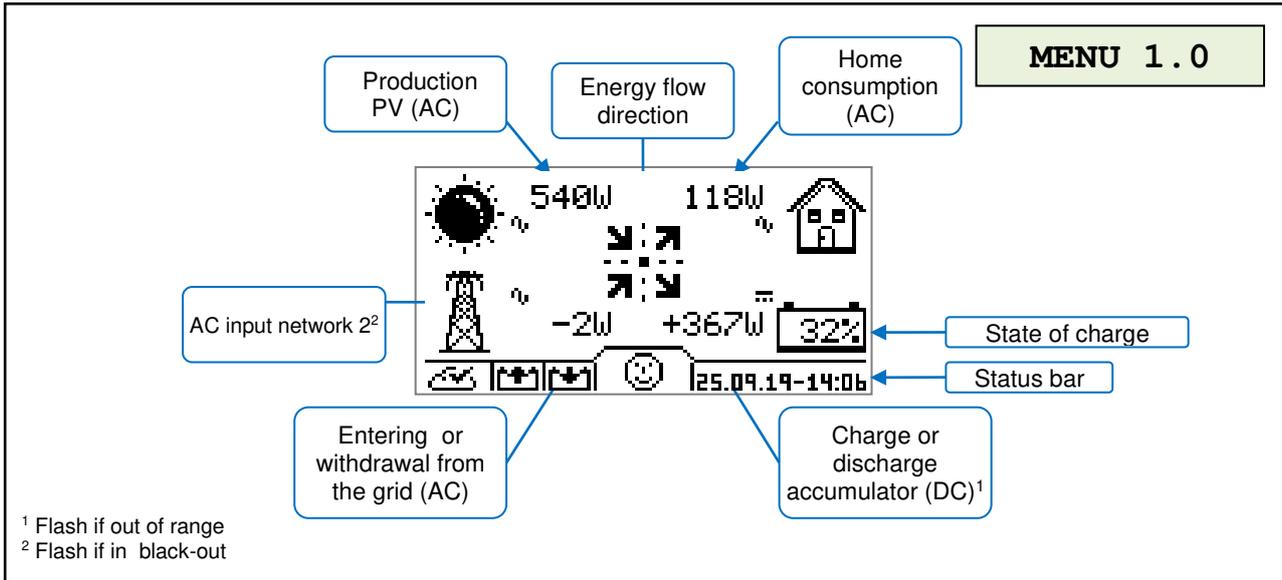
Pic.15 - Navigation menu



Pic.16 - Editing menu

It is possible to enter in to the editing mode (*Pic. 16*), where permitted, to change the parameters by holding down for 1 sec. the Edit button. Entering the edit mode is visible on the display by the presence of the cursors on the modifiable parameter. To modify, use the Inc / Dec keys, to move to another parameter use the Select key while to exit Edit mode, **without saving the changes**, use the Esc key. Where the parameters to be modified are organized in lists, the Up / Down keys scroll the list or modify the value based on the selection. To confirm some actions on the lists, it must be pressed for 1 sec. the OK button. To **save the changes**, keep the Save key pressed for 1 sec.

Main menu screens



MENU 3.1

AC photovoltaic variables	☀️	230.9	0.00	0	PV power
AC Grid Variables ²⁻³	🏠	230.9	0.00	0	Grid power IN/OUT
AC Home Variables	🏠	230.9	0.00	0	Home Power
DC Battery variables ²	🔋	51.22	1.10	56	Battery Power IN/OUT ¹
n.Menu / Warning	🔋	3.1	VARIABLES		Battery current IN/OUT ¹

¹ Flash if out of range
² Arrow indicate IN/OUT
³ Flash with blackout

MENU 5.0

PV production counter	☀️	000.000	Start
GRID withdrawal counter	🏠	000.054	29/07/19
Grid feed IN counter	🏠	000.013	
Household consumption meter	🏠	000.054	
n.Menu / Warning	🔋	5.0	ENERGIES

Reset date of the AC meters

MENU 5.1

Battery input energy meter	🔋	005.546	Start
Battery output energy meter	🔋	008.993	29/07/19
n.Menu / Warning	🔋	5.1	ENERGIES

Reset date of the DC meters

MENU 6.0

Info Warnings Error

Progressive number of events (1..32)

Older event occurred

Most recent event occurred

n.Menu / Warning

List of: All Events

Filter of the list of events

N.29-i-Cod.259-06/05/19-10:42.16
N.30-E-Cod.541-06/05/19-10:42.17
N.31-i-Cod.403-06/05/19-10:45.22
N.32-W-Cod.152-06/05/19-10:48.40

Type of event Event code Event date and time

Settings menu

Leonardo PRO X is specially designed to work in the presence of internet connection, for monitoring, remote assistance and updates. For this reason it is essential to configure the connection settings of the system, through the display, for correct operation.

In the event that your local internet network allows DHCP functionality, further configuration is not necessary. Otherwise it is necessary to configure a static IP address through the following menu:

MENU 7.3

List displayed:	Value:	Settable values and descriptions:
Item: Value: CONNECTION : OFF Enable DHCP : ON 1-IP Address: 192 2-IP Address: 168 3-IP Address: 100 4-IP Address: 100 1-subNetMask: 255 2-subNetMask: 255 3-subNetMask: 255 4-subNetMask: 000 1-Gateway : 255 2-Gateway : 255 3-Gateway : 255 4-Gateway : 255 1-prim.DNS : 008 2-prim.DNS : 008 3-prim.DNS : 008 4-prim.DNS : 008 1-secon.DNS : 255 2-secon.DNS : 255 3-secon.DNS : 255 4-secon.DNS : 255		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> OFF; ON : Disable / Enable cloud connection for data transfer to the server. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> OFF; ON : Disable / Enable the DHCP function. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <0..255> : set the device's IP address. <0..255> : " <0..255> : " <1..255> : " <0..255> : set the network subform. <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : set the gateway's IP address. <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : set the IP address of the primary DNS. < 0..255> : " <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : set the IP address of the secondary DNS <0..255> : " <0..255> : " <0..255> : " </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 7.3 NETWORK ⏪ </div>		

Display of system parameters

List displayed:	Value:	Settable values and descriptions:	MENU 7.4
Network param. :			
status: OFF-LINE		OFF-LINE; ON-LINE : cloud connection status	
IP : 192.168.100.067		current IP address.	
sNM: 255.255.255.000		current network subform.	
Gwy: 255.255.255.255		IP address of the current Gateway.	
DNS: 255.255.255.255		IP address of the current primary DNS.	
dns: 255.255.255.255		IP address of the current secondary DNS.	
MAC: D880394F5632		MAC address of the device	
KEY:0123456789ABCDEF		KEY code of the device.	
Device: rev.Fw:			
WRD : 1.0		firmware revision of the WRD device.	
WBM : 1.0		firmware revision of the WBM device.	
WRMxx n.1: 1.0		firmware revision of WRMxx devices, from 1st to 8th. (0.0 if not present)	
WRMxx n.2: 1.0			
WRMxx n.3: 0.0			
WRMxx n.4: 0.0			
WRMxx n.5: 0.0			
WRMxx n.6: 0.0			
WRMxx n.7: 0.0			
WRMxx n.8: 0.0			
W-INVERTER : 0.0		firmware revision of the W-INVERTER device.	
WBUS CONFIG.: ---		access to configuration of connected devices *	
Tech. Menu Psw: 00		password entry to access the technical menu *	
7.4 SYSTEM INFO		* Reserved for qualified personnel only	

Configuration of connected devices (ATTENTION: only for qualified personnel)

List displayed:	Value:	Settable values and descriptions:	MENU 8.0
Device: Address:			
AutoConf: ---		RUN : starts the automatic procedure to detect the addresses of the connected devices.	
WBMonitor : 33		00; 33 : WBUS address of the WBM device.	
WRMxx n.1: 01		<0..32> : WBUS address of WRMxx devices, from 1st to 8 ^. (0.0 if not present)	
WRMxx n.2: 02			
WRMxx n.3: 00			
WRMxx n.4: 00			
WRMxx n.5: 00			
WRMxx n.6: 00			
WRMxx n.7: 00			
WRMxx n.8: 00			
W-INVERTER: 00		00; 34 : WBUS address of the WI device.	
8.0 WBUS CONFIG.			

Signaling LED on the lower panel of the inverter:

LED signaling table		
	CHARGER	Charger ON
	INVERTER	Inverter ON
	UPS MODE	Inverter in OFF-GRID mode (STAND-ALONE)
	ON-GRID	Inverter in ON-GRID mode (connected to the electricity grid)
	STATUS	GREEN LED: normal operating state ON.
	STATUS	GREEN led + n.1 RED flashing every 10 seconds: warning status: DISABLE DISCHARGE
	STATUS	GREEN LED + 2 RED flashes every 10 seconds: warning status: DISABLING DISCHARGE
	STATUS	RED LED n.1 flashing every 10 seconds: OVER-TEMPERATURE alarm status.
	STATUS	RED Led n.2 flashes every 10 seconds: LOW-BATTERY alarm status.
	STATUS	RED LED n.3 flashes every 10 seconds: OVER-LOAD alarm status.
	STATUS	RED Led n.4 flashes every 10 seconds: DATA INTEGRITY INVERTER alarm status.

Tab.1 Signaling LED STATUS


ATTENTION: if the inverter is **LOCKED**, no supply voltage on the AC-OUT output, due to one of the three anomaly conditions indicated in Tab. 1, a **RESTART** of the appliance is required, using the ignition switch).

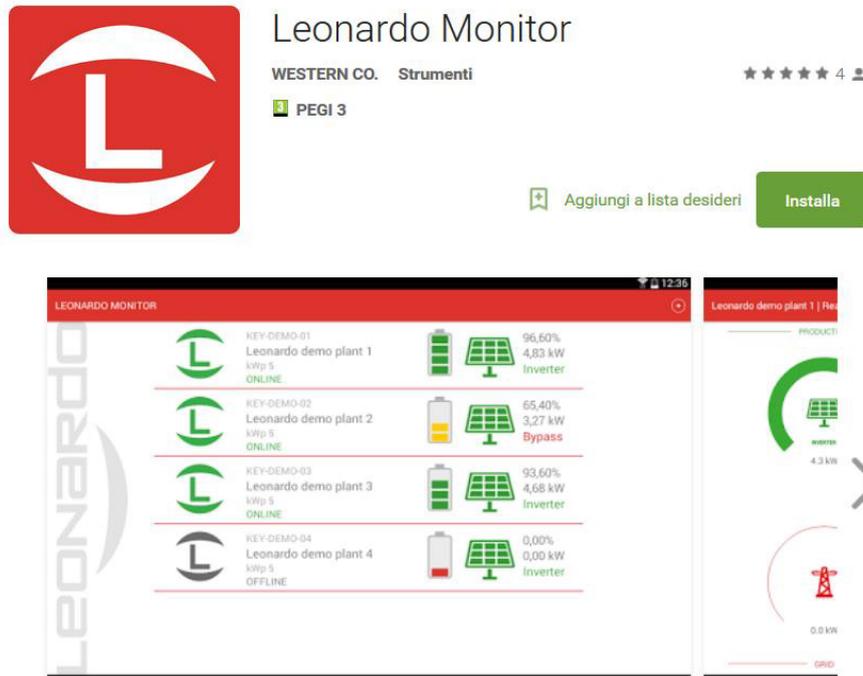
POSSIBLE PROBLEMS AND SOLUTIONS

- **On-grid light off and AC-IN mains symbol on the flashing display** -> Check the input voltage and AC-IN wiring of Leonardo PRO X.
- **No output voltage EPS-OUT** -> Check the wiring of the AC-OUT connector. Check if the Energy Manager has both the **INVERTER** and **CHARGER** LEDs off.
- **Both the "INVERTER" and "CHARGER" LEDs off** -> Reset the inverter by performing the procedure as per the manual. With the inverter off, turn only the DC witch of the batteries and check that the INVERTER LED lights up. Check the integrity of any DC protection fuses. If the problem persists, it is recommended to contact Western CO technical support.
- **CHARGER LED always off** -> Check the AC wiring to measure the PV power produced.
- **STATUS led off.** Perform inverter reset as per manual.
- **STATUS 1 green LED + red flashing** -> The BMS of the LITHIUM battery detects the charged battery and the charge function AC CHARGE is disabled, wait for the discharge.
- **STATUS green LED + 2 red flashes** -> The BMS of the LITHIUM battery detects low battery and the INVERTER delivery function is disabled, wait for the recharge
- **"WBM INVALID DATA" error + beep on the display:** Check the connection of the CAN communication cable of the battery.
- **Display and LEDs off:** check the connection of the VE-BUS cable (internal control bus).

MONITORING

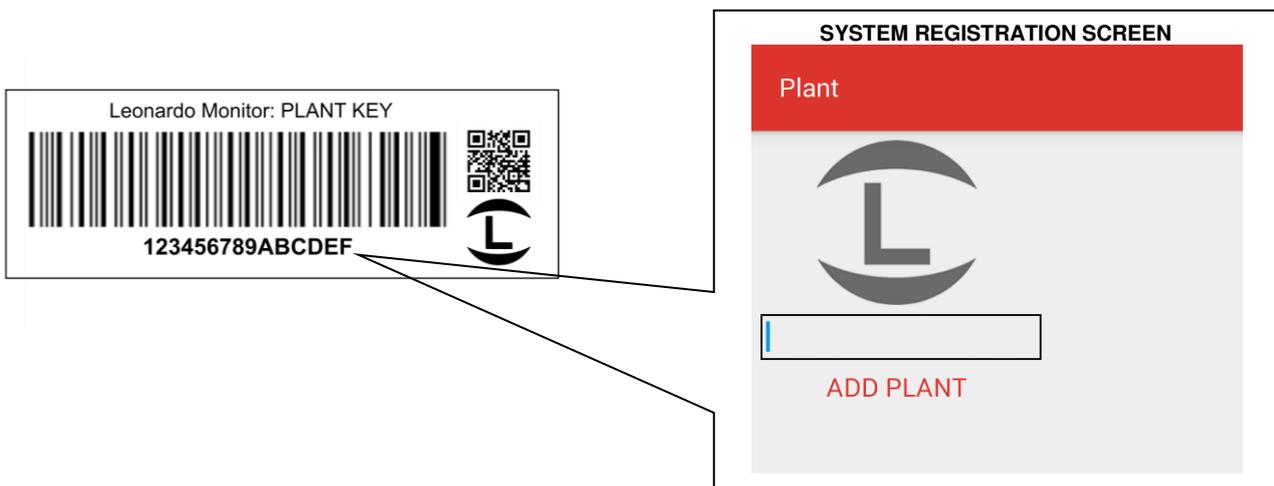
System registration via APP LEONARDO MONITOR and activation KEY

If the display indicates that the internet connection is active, you can register your system through the APP applications for mobile devices, called LEONARDO MONITOR, available for operating systems, such as Android, iOS.



Pic.17 Leonardo Monitor APP

Once the LEONARDO MONITOR APP has been downloaded and installed on your smartphone, you can start the application and add your system using the button  together with the activation KEY, made up of 16 digits, printed on the label on the panel side of Leonardo PRO X:

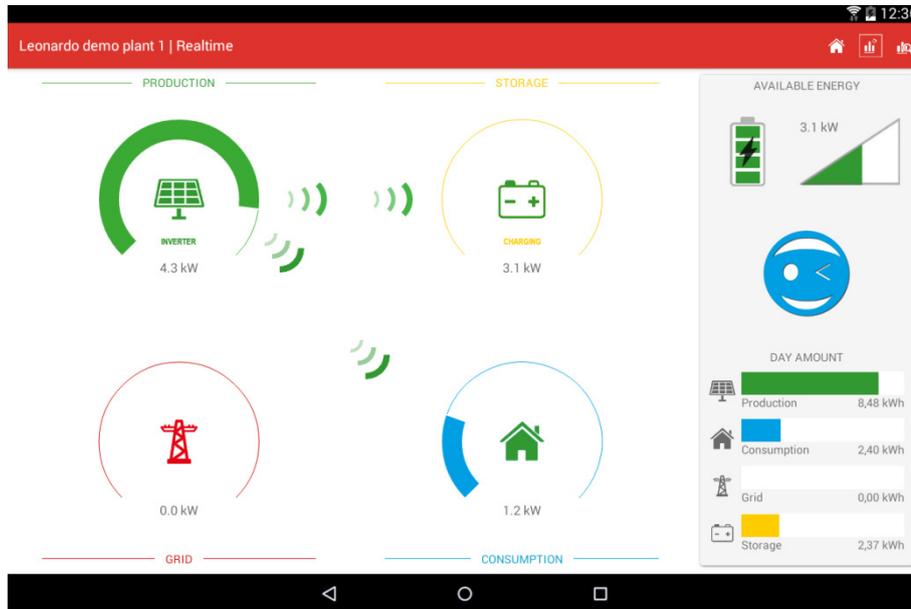


Pic.18 New Plant Registration on APP

Display on APP LEONARDO MONITOR

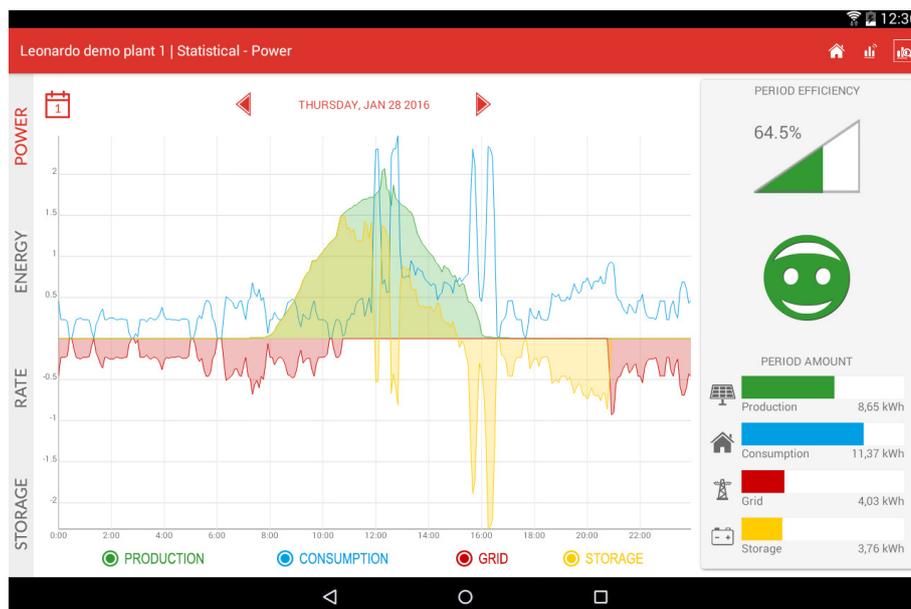
Leonardo Monitor is the application dedicated to remote monitoring of the Leonardo series products. On the Home screen, installers or owners of multiple systems can easily select the various sites and compare the main operating data at a glance for quick control and display of all the installations carried out.

After selecting the desired system, in the Instant Data screen, you can easily view the system's real-time operating data:



Pic.19 Instant Data Screen on APP

while in the Historical Data screen, you have the historical data of power, energy, performance indices and specific data of the energy storage. The nice colored faces help to understand the system's operating status even for the less expert user, who can gradually become familiar with the more technical operating parameters.



Pic.20 Historical Data - Power screen

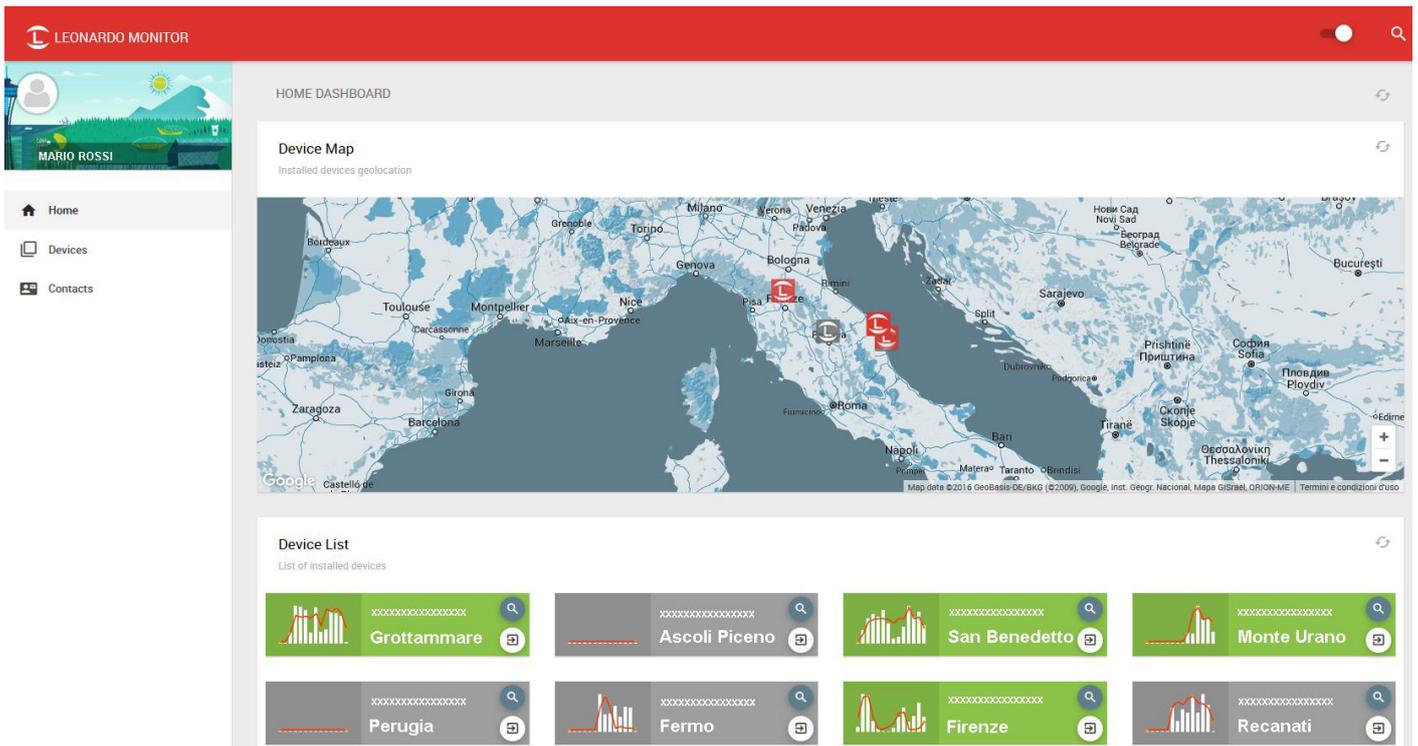


Pic.21 Historical Data - Energy screen

For more information on the Leonardo Monitor APP, please refer to the presentation of the same on the STORE dedicated to the download for the specific device, or to the website www.leonardosystem.com

Visualization on WEB portal

For WEB viewing, dedicated to more technical and detailed remote monitoring, both for end users and installers of multiple systems, WEB access to the data acquired by each individual system is available. Access to the portal is available through the following address: webmonitor.leonardosystem.com, where, by creating a new user with a login username and password, it is possible to associate and monitor the parameters of your system, always through the activation KEY of 16 digits.



Pic.22 WEB MONITOR Portal

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

		<i>Leonardo PRO X 3000/48 Li</i>	
INVERTER	Nominal power	Pnom	3kVA
	Continuous power at 25 ° C	Pcon1	2.4kW
	Continuous power at 40 ° C	Pcon2	2.2kW
	Battery voltage	Vbat	48V
	Battery voltage range	Vdc	40 - 66V
	AC voltage and frequency	Vnom	230Vac - 50Hz
	AC voltage range	Vac	187 - 265Vac
	AC input current	Iac	32A
	Harmonic distortion	Thd	< 3%
	Nominal power factor	Pi	1
	Maximum efficiency DC-> AC	Eds	95%
	Connectable load power on EPS out	Eps	2.4kW
	EPS transfer time on grid blackout	Tsw	10ms
	Power consumption in by-pass mode	Pbp	< 2W
	Topology	Top	Toroidal isolation transformer
	Cooling	Ven	Forced ventilation
PV production meter	Mis	40A with direct connection	
Consumption current sensor	Ta	100A split core current transformer	
AC CHARGER	Maximum charge power	Pch	2.1kW
	Maximum charge current	Ich	35A
	Maximum efficiency AC-> DC	Ech	95%
	Charging curve	Alg	BMS self-adaptive
	Battery communication	Com	CAN BUS
INTERFACES	PV production meter connection	Meter	2 x 2.5mm ² screw terminals
	VE-Bus Master/Slave port	VE-Bus	RJ45
	WBUS service port	WBUS	RJ11
	Battery communication port	CAN	RJ10 with 1.5m supplied cable
	Internet communication port	Ethernet	RJ45
	Current sensor port	Current Sense	3.5mm jack with 1m cable
ENCLOSURE	Battery connection	BAT	M8 bolts
	AC connections	AC	13mm ² screw terminals
	Local user interface		128x64 LCD Display
	Protection degree		IP21
	Weight		18kg
	Dimensions		271x501x143mm
	Operating temperature range		-40 to +65°C
	Humidity		Max 95%
	Noise		44 dBA

Tab.2 Caratteristiche elettriche

MECHANICAL DIMENSIONS AND WEIGHTS

Leonardo PRO X 3000/48 Li = 18kg



Pic.16 Inverter Dimensions

WARRANTY

Western CO. srl guarantees the good quality and good construction of the Products by obliging, during the warranty period of 5 (five) years, to repair or replace, at its sole discretion, free of charge, those parts which, due to bad quality of the material or due to manufacturing defect proved flawed.

The defective product must be sent back to Western CO. srl or to a company delegated by Western CO. srl to provide assistance on the product, at the customer's expense, together with a copy of the sales invoice, both for repair and replacement guaranteed. The costs of re-installing the material will be borne by the customer.

Western CO. srl will bear the costs of re-shipping the repaired or replaced product.

The guarantee does not cover Products which, according to our discretion, are defective due to natural wear and tear, which present faults caused by inexperience or negligence of the customer, from imperfect installation, from tampering, from incorrect maintenance of the system or interventions other than instructions provided by us.

The warranty also lapses in the event of damage deriving from:

-transport and / or bad storage of the product.

-cause of force majeure or catastrophic events (frost for temperatures below -20 ° C, fire, floods, lightning, vandalism, etc ...).

All the aforementioned guarantees are the only and exclusive agreement that supersedes any other verbal or **written proposal or agreement and any other communication made between the manufacturer and the buyer in relation to the above.**

For any controversy, the competent court is Ascoli Piceno.

WASTE DISPOSAL

Western CO. as manufacturer of the electrical device described in this manual, and in compliance with Legislative Decree 25/07/05 n 151, informs the buyer that this product, once disposed of, must be delivered to an authorized collection center or, in case purchase of equivalent equipment can be returned free of charge to the distributor of the new equipment.

The penalties for those who illegally get rid of an electronic refusal will be applied by individual municipal administrations.



WESTERN CO. S.r.l.

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



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.



WESTERN CO.
ELECTRONIC EQUIPMENTS - SOLAR SYSTEMS

Product Name
P/N XXXXXXX
S/N: XXXXXXXX
Input: 12/24/48 VDC
CE



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