



studio di ingegneria
Dott. Ing. Flavio Novelli
PROGETTAZIONE IMPIANTI ENERGIE RINNOVABILI
RISPARMIO ENERGETICO - IMPIANTI TERMICI
Via Roccole, 107 - 25047 - Darfo Boario Terme
Tel./Fax: 0364 530700 - Cell.: 327 3508368
P. IVA 03090550983 - C.F. NVLFLV78B24D952P

COMUNE DI BRENO

PROVINCIA DI BRESCIA

Piazza Ghislandi, 1
25043 - Breno (BS)

Progetto Definitivo - Esecutivo

BANDO AXEL

Realizzazione n.5 microreti elettriche efficienti



RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE: Comune di Breno

Boario Terme, novembre 2021

Indice

1. Oggetto dell'intervento	4
1.1 Descrizione degli interventi	4
1.2 Opere di contenimento di consumi energetici	4
1.3 Tipologia di connessione	6
1.4 Definizioni introduttive	6
1.5 Riferimenti normativi	6
2. Contributo Regionale	8
2.1 Generalità	8
3. Dimensionamento dei Sistemi D'Accumulo dell'Energia Fotovoltaica	8
3.1 Dimensionamento e scelta pacco batterie	8
3.2 Condizioni ambientali dello stoccaggio delle batterie al Litio in ambienti chiusi	9
3.3 Descrizione tecnica dell'inverter ibrido per batterie	9
3.4 Sistema di controllo per la gestione intelligente dell'energia	11
3.5 Collegamento alla rete elettrica	12
3.6 Dimensionamento dei cavi batterie	12
4 Quadro economico di spesa	13
5 Terminologia	13
6 Computo Metrico Estimativo	17
6.1 Computo Metrico Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"	17
6.2 Computo Metrico Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini"	20
6.3 Computo Metrico Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarro	23
6.4 Computo Metrico Accumulo 44,16kWh Municipio Breno	26
6.5 Computo Metrico Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo	29
7 Prezzi Unitari	32
7.1 Prezzi Unitari Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"	32
7 Cronoprogramma dei lavori	42
8 Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue Parti	43
8.1 Unità tecnologiche	44
8.1.1 Impianto fotovoltaico e varie	44
8.2 Elementi Manutenibili dell'Unità Tecnologica	44

8.2.1 Inverter / sistema di accumulo	44
8.2.2 Quadro elettrico	44
8.2.3 Dispositivo di interfaccia	45
8.2.4 Dispositivo generale	46
9 Piano di Manutenzione	47
10 Manuale di Manutenzione	55
10.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	55
10.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	58
10.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	59
11 Manuali e schede tecniche	60
11.1 BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT	60
11.2 BYD_Battery-Box_Premium_HV_Limited_Warranty-Europe-IT_V1.0 (Garanzia Batterie BYD)	60
11.3 SE_CER_Declaration_of_conformity_CEI 0-21_Fronius_Symo_GEN24	60
11.4 DATASHEET FRONIUS Symo GEN24 Plus IT	60

1. Oggetto dell'intervento

1.1 Descrizione degli interventi

L'intervento rappresenta la realizzazione di n.5 microreti elettriche efficienti di finalizzata al contenimento dei consumi energetici avente lo scopo di diffondere un consumo più efficiente dell'energia elettrica da fonti rinnovabili nel luogo stesso in cui è prodotta, riducendo i costi per le Amministrazioni nonché le emissioni inquinanti; attraverso l'installazione di sistemi di accumulo integrati con impianti a fonti energetiche rinnovabili (impianti fotovoltaici) preesistenti o di nuova installazione; col fine di massimizzare l'autoconsumo dell'energia rinnovabile prodotta.

Saranno inoltre effettuate opere di ammodernamento, adeguamento tecnologico degli impianti fotovoltaici esistenti attraverso la sostituzione dell'inverter, dato che l'integrazione del sistema di accumulo nella configurazione d'impianto con l'inverter esistente non è tecnologicamente possibile. L'inverter sostituito è quindi considerato dispositivo necessario alla realizzazione della microrete.

1.2 Opere di contenimento di consumi energetici

Le **opere di contenimento dei consumi energetici** conterà nella realizzazione di sistemi di accumulo dell'energia; essendo già presenti impianti fotovoltaici sulle coperture delle strutture, dai quale non è possibile gestire l'autoconsumo, per via dello sfasamento temporale tra la produzione e l'utilizzo dell'energia. I sistemi di accumulo andranno a risolvere questa problematica.

Questi sistemi permetteranno di accumulare l'energia gratuita del sole prodotta durante le ore diurne e pomeridiana e di utilizzarla durante la fruizione degli ambienti che avvengono soprattutto durante la mattina.

Questi sistemi di accumulo permetteranno quindi di incrementare la quota di energia autoconsumata, accumulando una quota di energia elettrica che è ora desinata all'immissione in rete. Questo ulteriore miglioramento impiantistico porteranno gli edifici comunali ad incrementare la sua quota di indipendenza energetica ed a ridurre le spese energetiche, in modo da non andare a gravare ulteriormente sul suo bilancio e permettendo una maggiore fruibilità gratuita degli ambienti. Il principio di funzionamento è visualizzabile in Figura 1; in pratica si sposta l'energia prodotta in surplus dall'impianto durante le ore diurne verso le ore serali o del mattino, proprio quando bisognerebbe acquistarne dalla rete.

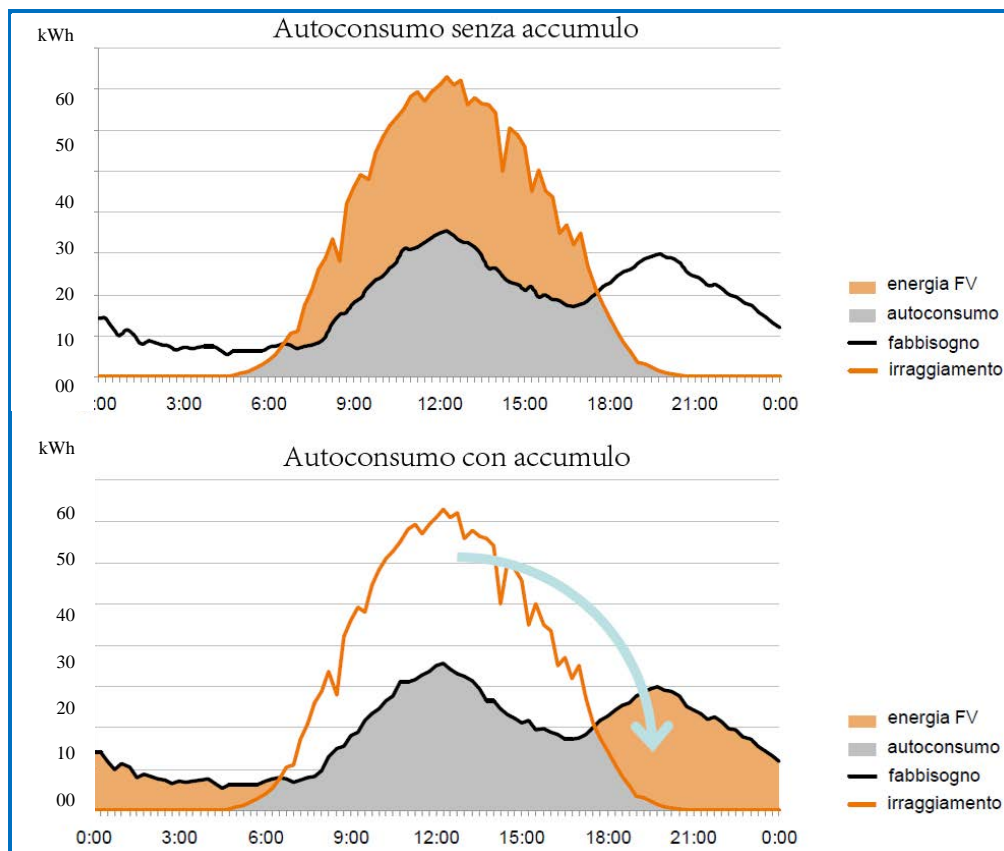


Figura 1: Visualizzazione dell'autoconsumo medio del sistema fotovoltaico con e senza accumulo

Con l'incremento tecnologico e la riduzione dei costi è oggi possibile realizzare un sistema di accumulo energetico che solamente 5-10 anni fa, quando l'impianto è stato realizzato, non era immaginabile nei sistemi connessi alla rete nazionale. Nella figura 2 sono schematizzati i flussi energetici nel loro ordine di priorità: inizialmente si "spende" l'energia gratuita, cioè quella prodotta direttamente dal sole, successivamente si passa all'energia indiretta del sole, quella accumulata e quando anch'essa è stata consumata si utilizza l'energia proveniente dalla rete.



Figura 2: Visualizzazione dell'ordine dei flussi energetici con l'inserimento di un sistema d'accumulo

1.3 Tipologia di connessione

Gli impianti d'accumulo saranno connessi, in bassa tensione, agli impianti FTV attualmente esistenti, già connessi alla rete di distribuzione dell'energia elettrica dell'ente gestore locale secondo il regime di *scambio sul posto*.

Verrà allacciato alla rete in modalità trifase, a valle del punto di consegna fiscale dell'energia, rispettando le normative vigenti di cui al paragrafo 1.4., in particolare quelle relative alle disposizioni dell'ente gestore dell'energia per il collegamento dell'impianto alla rete pubblica.

1.4 Definizioni introduttive

- Un sistema di **accumulo elettrico da impianto fotovoltaico** è un sistema che permette l'accumulo in banchi di batterie dell'energia direttamente prodotta mediante la conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in elettricità (effetto fotovoltaico); esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione (inverter nuovi o già esistenti), ai quali vanno aggiunti un inverter *“ibrido” per batterie ed un pacco di batterie per l'accumulo*, inoltre un contatore dedicato (energy meter) misura il flusso di energia e la sua entità e permette il flusso a seconda della disponibilità di energia fotovoltaica o accumulata;
- il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco, o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettrica/elettronica che converte la corrente continua (fornita dal generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione in rete;
- il gruppo di conversione in isola è l'apparecchiatura elettrica/elettronica che gestisce i flussi energetici tra l'impianto fotovoltaico, le batterie e gli utilizzatori;
- i banchi di batterie permettono l'accumulo della sola energia fotovoltaica e permettono agli utilizzatori di usufruirne durante le ore di assenza della radiazione solare;
- la capacità d'accumulo è la quantità di energia misurata in kVAh che le batterie sono in grado di ricevere;
- il D.O.D. (Depth of Discharge) è la profondità di scarica di una batteria o gruppo di batterie consigliata per avere una vita utile stimata rilevante,
- l'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

1.5 Riferimenti normativi

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e la realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- Norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale.
- Norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici, in particolare, la CEI EN 61215 per i moduli in silicio cristallino.

- Conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e per il gruppo di condizionamento e controllo della potenza.
- Norma UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico.
- DM LL.PP. del 09/01/1996 e i DM LL.PP. del 16/01/1996 e successive modificazioni e integrazioni, per le strutture meccaniche di supporto e ancoraggio dei moduli fotovoltaici. Si richiamano, in particolare, le norme EN 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici, le norme CEI 110-31 e le CEI 110-28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di conversione, le norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (ECM) e la limitazione delle emissioni in RF.

Circa la sicurezza e la prevenzione degli infortuni, si ricorda:

- Il DPR 547/55 e il D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- La legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica.

Per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, le scelte progettuali sono conformi alle seguenti norme e leggi:

- Norma CEI 11-20 e CEI-021 per il collegamento alla rete pubblica
- Direttiva Enel DK 5940
- Legge 133/99, articolo 10, comma 7, per gli aspetti fiscali: il comma prevede che l'esercizio di impianti da fonti rinnovabili di potenza non superiore a 20 kW, anche collegati alla rete, non è soggetto agli obblighi della denuncia di officina elettrica per il rilascio della licenza di esercizio e che l'energia consumata, sia autoprodotta che ricevuta in conto scambio, non è sottoposta all'imposta erariale e alle relative addizionali.
- Deliberazione n. 224/00 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 6 Dicembre 2000, per gli aspetti tariffari: l'utente può optare per il regime di scambio dell'energia elettrica con il distributore; in tal caso, si applica la : "Disciplina delle condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici con potenza nominale non superiore a 200 kWp;
- Norma CEI-021: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- **Norma CEI-021: delibera 574/2014/R/eel del 20 novembre e s.m.i.** che definisce, in sede di prima applicazione, le modalità di accesso e di utilizzo della rete pubblica nel caso di sistemi di accumulo di energia elettrica, nonché le misure dell'energia elettrica ulteriori eventualmente necessarie per la corretta erogazione di strumenti incentivanti o di regimi commerciali speciali in presenza di sistemi di accumulo.

2. Contributo Regionale

2.1 Generalità

Il contributo per i lavori di cui alla presente sono derivanti dall'iniziativa di Regione Lombardia di cui alla Delibera regionale n. 3744 del 26/10/2020 " Bando AxEL – Contributi per impianti fotovoltaici e sistemi di Accumulo per Enti Locali» "; al fine di diffondere l'utilizzo di sistemi di accumulo per un uso più efficiente delle fonti energetiche rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici, contribuendo, di conseguenza, alla riduzione delle emissioni inquinanti ed al miglioramento della qualità dell'aria in Lombardia.

Per il perseguimento delle finalità della presente iniziativa è stata messa a disposizione una dotazione finanziaria complessiva pari a **euro 40 milioni**, la misura di incentivazione è rivolta a tutti gli Enti Locali del territorio regionale, ossia Comuni, Unioni di Comuni, Comunità Montane, Province e Città Metropolitana di Milano, che intendono realizzare una microrete elettrica energeticamente efficiente a servizio di un edificio ad uso pubblico di loro proprietà sito in Lombardia.

3. Dimensionamento dei Sistemi D'Accumulo dell'Energia Fotovoltaica

3.1 Dimensionamento e scelta pacco batterie

Gli impianti sono stati dimensionati in modo da massimizzare l'autoconsumo di energia elettrica degli edifici comunali, come riferimento sono stati presi i dati della produttività degli impianti fotovoltaici già esistenti, l'energia immessa in rete nell'anno 2019 e quella prelevata nello stesso anno, andando in questo modo ad ottimizzare la capacità del sistema d'accumulo finalizzata al ridurre al minimo i prelievi dalla rete.

In tabelle sono riassunte le capacità utili dei sistemi d'accumulo elettrochimico:

Definizione Intervento
Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"
Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini"
Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarzo
Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo
Accumulo 44,16kWh Municipio Breno

Le batterie d'accumulo scelte sono quelle attualmente più affidabili, grazie alla tecnologia al Litio Li-FE Po affermatasi negli ultimi anni.

Un dato che è stato considerato altrettanto fondamentale sono le migliori caratteristiche di garanzia di durata, tali batterie sono garantite da case produttrici a livello internazionale almeno 10 anni e danno una vita utile stimata di circa 15-20 anni!

Tale tipologia d'accumulo, considerando un D.O.D. del 90%, garantiscono, come da tabella 4500 cicli. Tali batterie, effettuando i controlli di routine, dovrebbero esaurirsi verso la fine dell'incentivo dell'impianto fotovoltaico (circa nel 2035).

3.2 Condizioni ambientali dello stoccaggio delle batterie al Litio in ambienti chiusi

Nel caso in cui la batteria debbano essere stoccate e non utilizzate per un lasso di tempo protratto sono da seguire per quanto possibile le seguenti indicazioni:

- Le batterie devono essere mantenute in un locale climatizzato al fine di mantenere il ciclo termico giornaliero ad una ampiezza minima, compatibilmente con costi e operatività. Da diverse fonti viene indicata la temperatura di immagazzinamento ottimale a 15°C mentre viene considerata buona nel caso di valore medio compreso tra 10 e 25 °C e variazioni dell'ordine dei +/- 5°C nel ciclo giornaliero. Mentre Temperature al di sotto di 5°C o superiori a 30°C sono da considerare potenzialmente dannose.
- Ove possibile le batterie devono essere immagazzinate con al massimo il 30% di carica, in ogni caso è da evitare l'accumulo di elementi con il 100% di carica disponibile se non per il tempo minimo necessario.
- Il tasso di umidità deve essere mantenuto in modo attivo al di sotto del 70%, minore è preferibile. Un valore troppo basso, sotto il 30-40% potrebbe innescare accumuli di cariche statiche ed è da evitare.
- L'illuminazione solare deve essere completamente indiretta o evitata. Pannelli smerigliati o comunque lavorati otticamente sono da considerare corretti come lucernari perché evitano la concentrazione del raggio di luce sull'oggetto ma la diffondono su tutto il volume;
- Il locale deve essere areato, nel rispetto dei punti precedenti, con un ricambio di aria di almeno due ricambi ora: l'areazione naturale, date le condizioni di climatizzazione, non è consigliata. Il tasso di areazione deve aumentare sensibilmente (raddoppiare) in presenza di materiale usato o addirittura considerato non idoneo.
- Il locale di immagazzinamento non deve essere utilizzato per cicli di carica a meno di un adeguamento delle condizioni di sicurezza rispetto al normale stoccaggio o un confinamento della zona in cui questo avviene. Qualsiasi altro utilizzo all'interno del volume del magazzino dovrebbe essere evitato o reso pienamente compatibile con le condizioni termiche e di sicurezza qui elencate.

3.3 Descrizione tecnica dell'inverter ibrido per batterie

Gli inverter solari ad isola sono creati per la realizzazione di sistemi energetici autonomi. Collegati a un'unità a batteria, questi apparecchi formano una rete autonoma a tensione alternata che soddisfa gli standard qualitativi più elevati.

Le caratteristiche principali che devono avere sono: elevata classe di protezione (min. IP54), ampio range di temperature (da -25°C a +60°C). L'umidità, la polvere e le oscillazioni termiche non devono danneggiare la stabilità del suo funzionamento, anche per oltre 20 anni. I migliori modelli hanno sistemi di raffreddamento automatico necessari per non compromettere valutazioni quali la sovraccaricabilità e la fattibilità economica. Inoltre, deve essere presente un'intelligente sistema di gestione del carico e dell'energia, con funzionamento è assicurato anche in situazioni critiche ed un sistema di utilizzo che rende l'installazione, la messa in servizio e l'uso quotidiano semplici: particolarmente richiesto è il riconoscimento automatico del campo magnetico rotante, una guida di configurazione rapida ottimizzata e un uso intuitivo. Il sistema di gestione della batteria deve regolare inoltre in automatico le importanti operazioni di ricarica e scarica, prolungando così la durata del sensibile accumulatore di energia, come descritto negli allegati riferito alle batterie.

DATI DI ENTRATA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Numero di MPPT	2		
Corrente di entrata massima ($I_{dc\ max\ MPPT1 / MPPT2}$)	25 A / 12,5 A		
Massima corrente di corto circuito della stringa (MPPT1/MPPT2)	37,5 A / 18,75 A		
Range di tensione in entrata ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	80 V - 1.000 V		
Tensione di entrata nominale ($U_{dc\ n}$)	595 V		
Tensione di avvio ($U_{dc\ start}$)	150 V		
Range di tensione MPPT	80 V - 800 V		
Numero di connessioni DC (MPPT1 / MPPT2)	2 / 1		
Massimo sovradimensionamento ammesso ($P_{dc\ max}$)	150% rispettando i parametri d'ingresso DC		
DATI DI USCITA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Potenza nominale AC ($P_{ac\ n}$)	6.000 W	8.000 W	10.000 W
Potenza di uscita massima	6.000 VA	8.000 VA	10.000 VA
Corrente di uscita massima ($I_{ac\ max}$)	16,4 A		
Caratteristiche di connessione alla rete	3~NPE 400 V / 230 V o 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / - 30%)		
Range di frequenza	50 Hz / 60 Hz (45 Hz - 66 Hz)		
Fattore di distorsione	< 3 %		
Fattore di potenza ($\cos \phi_{ac\ n}$)	0,7 - 1 Ind. / cap.		
Alimentazione di back-up	3~NPE 400 V / 230 V		
DATI DI USCITA DEL PV POINT	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Potenza di uscita nominale	3.000 VA		
Corrente di uscita nominale ($I_{ac\ max}$)	13 A (25 A)		
Caratteristiche di connessione alla rete	1 ~ NPE 220 V / 230 V		
Range di frequenza	53 Hz / 63 Hz		
Tempo di sgancio	> 30 secondi		
COLLEGAMENTO DELLA BATTERIA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Numero connettori DC per batteria	1		
Corrente di entrata massima ($I_{dc\ max}$)	22 A		
Range di tensione DC ingresso batteria ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	160 V - 700 V		
Massima potenza di carica e scarica ¹⁾	6.250 W	8.330 W	10.420 W
Massima potenza di carica con accumulo AC	6.000 W	8.000 W	10.000 W

DATI GENERALI	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	594 x 527 x 166 mm		
Peso (Inverter / con imballaggio)	25 / 27 kg		
Grado di protezione	IP 66		
Classe di protezione	1		
Perdita di potenza notturna	< 10 W		
Categoria di sovratensione (DC/AC) ²⁾	2 / 3		
Tecnologia dell'inverter	Senza trasformatore		
Raffreddamento	Ventilazione meccanica		
Montaggio	All'interno e all'esterno		
Gamma temperatura ambiente	-25 - +60 °C		
Umidità dell'aria consentita	0 - 100 %		
Max. altitudine	3.000 m / 4.000 m (unrestricted / restricted voltage range)		
Tipologia di connessione DC lato FV	3x DC+ and 3x DC- morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Tipologia di connessione DC lato batteria	1x BATT+ and 1x BATT- morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Tipologia di connessione AC	5 pole AC morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Certificazioni e conformità normativa	VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712		
Funzioni di back-up	PV Point, alimentazione di back-up con potenza nominale Inverter ¹⁾		
Batterie compatibili	BYD Battery-Box HV		

EFFICIENZA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Grado di efficienza max.	98,1 %		
Grado di efficienza europeo	97,1 %		
Grado di efficienza dell'adattamento MPP	> 99,9 %		

PROTEZIONI	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Misurazione dell'isolamento lato DC	SI		
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza		
Sezionatore DC	SI		
Protezione contro l'inversione di polarità	SI		

INTERFACCE	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
WLAN / 2x Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
6 ingressi/uscite digitali + 6 Ingressi digitali	Connessione a ricevitore di segnali, Energy management		
USB 2.0 (presa Tipo A)	Alimentazione 1 A		
Arresto d'emergenza (WSD)	SI		
Datalogger e webserver	Incluso		
2x RS485	Modbus RTU SunSpec o connessione Smart Meter, SunSpec, Smart Meter		

Tabella 3: Caratteristiche tecniche minime inverter per batterie

L'inverter qui descritto potrà essere sostituito con uno **equivalente**.

3.4 Sistema di controllo per la gestione intelligente dell'energia

I flussi energetici saranno visualizzabili tramite portale, in questo modo si potrà andare ad agire su determinati carichi ed aver la possibilità di gestire in maniera intelligente l'energia. Il dispositivo offre una panoramica di tutti i flussi dell'energia delle utenze, la possibilità di controllare in automatico le utenze e l'integrazione di accumulatori nel sistema rende l'accumulo flessibile. Inoltre, grazie alle previsioni di produzione fotovoltaica, il sistema di gestione e attivazione utenze, consente di ottenere una maggiore percentuale di autoconsumo energetico. La possibilità di attivazione automatica dei carichi permette inoltre di trasformare l'energia elettrica in energia termica o ACS, quando l'accumulo è carico al 100% e c'è surplus di energia FTV dal resto delle utenze.

3.5 Collegamento alla rete elettrica

L'attuale connessione alla rete elettrica dell'impianto fotovoltaico esistente non sarà modificata. Sarà inserito un nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata.

3.6 Dimensionamento dei cavi batterie

Le batterie dovranno essere collegate tra di loro con cavi DC di tipo solare della sezione di 6mm².

A CAUSA DEL FATTO CHE I SISTEMI D'ACCUMULO NON SONO STATI NORMATI E SONO TUTT'ORA IN CORSO MODIFICHE ED AGGIORNAMENTI DELLE SPECIFICHE TECNICHE RIVOLTE ALLA LORO REGOLAMENTAZIONE E FUNZIONAMENTO, POTREBBERO ESSERCI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI CON UN CONSEGUENTE AGGIORNAMENTO DEL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO. AVENDO PRESO ATTO DI TALE POSSIBILITA' NELLA STESURA DEL COMPUTO METRICO, LE STESSE NON COMPORTERANNO COSTI AGGIUNTIVI ALL'APPALTATORE E VERRANNO COMUNICATE ANTECEDENTEMENTE ALL'INIZIO OPERE IN MODO DA RENDERLE FACILMENTE APPLICABILI DALLA DITTA APPALTATRICE.

4 Quadro economico di spesa

Nel quadro economico vengono evidenziati i costi complessivi del sistema d'accumulo, degli oneri sicurezza:

CIG	CUP		Lavori	Oneri sicurezza	Totale
Z0F33E6088	J71B21003540002	Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"	€ 43.656,00	€ 873,06	€ 44.529,06
ZA233E61EA	J71B21003550002	Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini"	€ 26.691,00	€ 533,82	€ 27.224,82
ZE533E6253	J71B21003560002	Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarro	€ 17.583,00	€ 351,66	€ 17.934,66
Z0533E62BD	J71B21003570002	Accumulo 44,16kWh Municipio Breno	€ 52.932,00	€ 1.058,64	€ 53.990,64
Z1533E6321	J71B21003580002	Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo	€ 19.908,00	€ 398,16	€ 20.306,16
		Totale opere	€ 160.770,00	€ 3.215,34	€ 163.985,34

5 Terminologia

Accumulo temporaneo

L'accumulo temporaneo in una batteria è una misura di gestione energetica che consente di consumare energia FV indipendentemente dal momento della sua produzione, ad es. la sera o in caso di maltempo. In questo modo è possibile alimentare con energia FV anche gli utilizzatori di corrente in funzionamento a orari fissi.

Autoalimentazione

Si parla di autoalimentazione quando gli utilizzatori domestici coprono il proprio fabbisogno tramite energia FV prodotta in loco. L'autoalimentazione è composta dal consumo diretto e dalla scarica della batteria.

Autoconsumo

L'autoconsumo indica la quantità di energia FV sfruttata nel luogo di produzione o nelle sue immediate vicinanze ed è composto quindi da consumo diretto e carica della batteria.

Autoconsumo diretto

Una tipica famiglia italiana di 4 persone con un impianto fotovoltaico da 5 kWp raggiunge una quota di autoconsumo diretto pari a circa il 30% grazie all'autoconsumo naturale. Si tratta tuttavia solo di un valore indicativo in quanto la quota di autoconsumo dipende dal profilo di produzione e dal profilo di carico individuali. L'orientamento del generatore FV, le condizioni meteorologiche e l'ombreggiamento temporaneo influiscono significativamente sul profilo di produzione individuale, mentre le abitudini di vita sono determinanti per il profilo di carico.

Blackout

Per blackout si intende la caduta della rete pubblica. Se la rete pubblica oltrepassa i valori limite di tensione e frequenza specifici per il paese in questione, l'inverter per batteria si comporta come in caso di blackout.

Carica della batteria

La carica della batteria indica la potenza attualmente caricata nella batteria.

Ciclo di batteria

Un ciclo di batteria è il processo durante il quale la batteria stessa viene scaricata una volta dal 100% della capacità nominale a una profondità di scarica definita dal produttore e successivamente ricaricata al 100% della capacità nominale.

Consumo diretto

Il consumo diretto è la potenza che gli utilizzatori prelevano direttamente dall'impianto FV. Gli utilizzatori flessibili sotto il profilo orario vengono attivati precisamente quando il loro fabbisogno energetico viene interamente coperto dall'impianto FV.

Contatore di immissione in rete

Il contatore di immissione in rete è un contatore che rileva l'immissione in rete.

Contatore di prelievo dalla rete

Il contatore di prelievo dalla rete è un contatore che rileva il prelievo dalla rete.

Contatore di produzione FV

Il contatore di produzione FV è un contatore che rileva la produzione

Funzione di backup

Nella presente guida di progettazione, la funzione di backup è intesa come la capacità di un sistema di gestione energetica di funzionare anche come sistema di backup.

Gestione energetica

La gestione energetica è la somma di tutte le misure adottate ai fini dell'ottimizzazione del consumo dell'energia messa a disposizione dall'impianto FV. L'obiettivo di tale ottimizzazione è ottenere il massimo valore possibile per quanto riguarda la quota di autarchia oppure la quota di autoconsumo.

Immissione in rete

L'immissione in rete indica la potenza elettrica attualmente immessa nella rete pubblica.

Prelievo dalla rete

Il prelievo dalla rete indica la potenza elettrica attualmente prelevata dalla rete pubblica.

Produzione FV

La produzione FV indica la potenza elettrica attualmente ceduta dall'impianto FV.

Quota di autarchia

La quota di autarchia è l'attuale rapporto fra autoalimentazione e fabbisogno energetico di tutti gli utilizzatori. Questi ultimi possono coprire tale fabbisogno prelevando energia dall'impianto FV, dalla rete pubblica o dall'eventuale batteria.

Quota di autoconsumo

La quota di autoconsumo indica l'attuale rapporto fra autoconsumo e produzione FV.

Scarica della batteria

La scarica della batteria indica la potenza attualmente prelevata dalla batteria. La batteria viene scaricata quando il fabbisogno energetico degli utilizzatori supera la potenza attualmente generata dall'impianto FV.

Sistema di backup

Un sistema di backup garantisce l'approvvigionamento elettrico degli utilizzatori in caso di blackout, passando automaticamente dalla rete pubblica alla fonte di energia alternativa (ad es. impianto FV e batteria).

Sistema di gestione energetica

Un sistema di gestione energetica mira a ottimizzare in maniera automatica e intelligente i flussi energetici migliorando l'autoconsumo o l'autoalimentazione.

Stabilità dei cicli

La stabilità dei cicli è una caratteristica che determina il ciclo di vita di una batteria, indicando la frequenza con cui la batteria stessa può essere caricata e scaricata prima che la capacità disponibile scenda sotto a un determinato valore (v. le indicazioni del produttore).

Campo fotovoltaico

Un insieme di stringhe collegate in parallelo e montate su strutture di supporto, generalmente realizzate con profilati in acciaio zincato.

Caratteristica corrente - tensione di un modulo o di una stringa

Corrente erogata ad una particolare temperatura e radiazione, tracciata quale funzione della tensione di uscita.

Cella fotovoltaica

Dispositivo semiconduttore che genera elettricità quando è esposto alla luce solare.

Condizioni operative di funzionamento di un modulo o di una stringa

Un modulo lavora in "condizioni operative" quando la temperatura ambiente è di 20°C, la radiazione di 800 W/m² e la velocità del vento di 1 m/s.

Condizioni standard di funzionamento di un modulo o di una stringa

Un modulo opera alle "condizioni standard" quando la temperatura delle giunzioni delle celle è 25 °C, la radiazione solare è 1000 W/m² e la distribuzione spettrale della radiazione è quella standard (AM 1,5).

Convertitore CC/CA (Inverter)

Convertitore statico in cui viene effettuata la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata, tramite un ponte a semiconduttori, opportune apparecchiature di controllo, che permettono di ottimizzare il rendimento del campo fotovoltaico, e un trasformatore.

Corrente di cortocircuito di un modulo o di una stringa

Corrente erogata in condizioni di cortocircuito, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

Efficienza di conversione di un modulo

Rapporto tra la potenza massima del modulo ed il prodotto della sua superficie per la radiazione solare, espresso come percentuale.

Modulo fotovoltaico

Assieme di celle fotovoltaiche elettricamente collegate e protette dagli agenti atmosferici, anteriormente mediane vetro e posteriormente con vetro e/o materiale plastico. Il bordo esterno è protetto da una cornice in alluminio anodizzato.

Pannello fotovoltaico

Un gruppo di moduli fissati su un supporto metallico.

Potenza di picco

Potenza erogata nel punto di potenza massima alle condizioni standard; quindi a una particolare temperatura e radiazione, nel punto della caratteristica corrente-tensione dove il prodotto corrente-tensione ha il valore massimo.

Quadro di parallelo B.T.

Quadro in cui viene eseguita la connessione in parallelo di tutti gli inverter. Il quadro è fornito di protezioni all'ingresso delle linee ac dagli inverter e all'uscita in trifase o monofase con interruttore magnetotermico differenziale per la consegna in parallelo rete dell'impianto.

Quadro protezioni di sottocampo B.T.

Quadro in cui vengono convogliate le terminazioni di tutte le stringhe e dove ne viene eseguita la messa in parallelo.

Stringa fotovoltaica

Un gruppo di moduli elettricamente collegati in serie. La tensione di lavoro dell'impianto è quella determinata dal carico elettrico "equivalente" visto dai morsetti della stringa.

Tensione a vuoto di un modulo o di una stringa

Tensione generata ai morsetti a circuito aperto, ad una particolare temperatura e radiazione solare.

6 Computo Metrico Estimativo

6.1 Computo Metrico Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"

N.	Oggetto delle misure e parti misurate	A COMPUTO				costo unitario	costo totale
		numero	unità di misura	totale	quantità		
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.	1	a corpo	1	1	€873,06	€873,06
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 38,64kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Lito Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.14 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARIA 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm2), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevvedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2)BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.	1	sistema	1	1	€30.800,00	€30.800,00

5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21; V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfaccia WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.	1	a corpo	1	1	1	€2.900,00	€2.900,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.	1	n°	1	1	1	€500,00	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.	1	a corpo	1	1	1	€1.205,00	€1.205,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: manuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.	1	a corpo	1	1	1	€1.205,00	€1.205,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione e presso il Distributore di rete, Caudi di tema e CSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	1	a corpo	1	1	1	€1.248,00	€1.248,00
TOTALE A CORPO							€44.526,06	
		Il Tecnico ing. Flavio Novelli						

6.2 Computo Metrico Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini"

N	Oggetto delle misure e parti misurate	A COMPUTO					costo unitario	costo totale
		numero	unità di misura	totale	quantità			
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.	1	a corpo	1	1		€533,82	€533,82
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 22,08kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.8 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE/ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA E SCARICA A +25°C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm2), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.	1		1	1		€15.000,00	€15.000,00

3	<p>Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV.</p> <p>Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC.</p> <p>Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata.</p> <p>Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica.</p> <p>Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2.</p> <p>La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata.</p> <p>Massima corrente di uscita 19.4A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza : 0.7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98.2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN /TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali.</p> <p>Estensione di garanzia 10 anni.</p>	1	n°	1	1	€3.738,00	€3.738,00	€1.300,00
4	<p>CONTATORE DI ENERGIA</p> <p>Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica.</p> <p>Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN(spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm².</p> <p>Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadro di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente.</p> <p>Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.</p>	1	n°	1	1	€1.300,00	€1.300,00	€1.300,00

5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21;V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllori di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfaccia WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in esterno che in esterno o. Estensione di garanzia a 10 anni.	1	a corpo	1	1	€2.900,00	€2.900,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.	1	n°	1	1	€500,00	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.	1	a corpo	1	1	€905,00	€905,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: manutene di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.	1	a corpo	1	1	€1.100,00	€1.100,00
9	VARIE EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistenti.	1	a corpo	1	1	€1.248,00	€1.248,00
TOTALE A CORPO						€27.224,82	
		Il Tecnico ing. Flavio Novelli					

6.3 Computo Metrico Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarzo

N	Oggetto delle misure e parti misurate	A COMPUTO				costo unitario	costo totale
		numero	unità di misura	totale	quantità		
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTIELETRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.	1	a corpo	1	1	€351,66	€351,66
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 11,04kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.4 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARIA 2,76 kWh PER OGNI MODULO. CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA E SCARICA A +25° C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm2), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Data sheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.	1	sistema	1	1	€7.600,00	€7.600,00

studio di ingegneria
Dott. Ing. Flavio Novelli
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ENERGIE RINNOVABILI
 RISPARMIO ENERGETICO - IMPIANTI TERMICI

5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21;V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfaccia WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.	1	a corpo	1	1	1	€2.800,00	€2.800,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.	1	n°	1	1	1	€450,00	€450,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.	1	a corpo	1	1	1	€800,00	€800,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: manuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.	1	a corpo	1	1	1	€900,00	€900,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Caudi di tema e CSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	1	a corpo	1	1	1	€833,00	€833,00
TOTALE A CORPO							€17.934,66	
Il Tecnico ing. Flavio Novelli								

6.4 Computo Metrico Accumulo 44,16kWh Municipio Breno

N.	Oggetto delle misure e parti misurate	A COMPUTO				costo unitario	costo totale
		numero	unità di misura	totale	quantità		
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.	1	a corpo	1	1	€1.058,64	€1.058,64
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 44,16 kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.16 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO. CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm2), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76k Wh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2)BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.	1		1	1	€35.200,00	€35.200,00

studio di ingegneria
Dott. Ing. Flavio Novelli
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ENERGIE RINNOVABILI
 RISPARMIO ENERGETICO - IMPIANTI TERMICI

5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21;V1 tipo FRONIUS modello SYMO 17.5-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 17.5kW tipo FRONIUS modello SYMO 17.5-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 370-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49.5A/40.5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 6 A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0.85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98,1%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfaccia WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.	1	a corpo	1	3	€2.600,00	€7.800,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al froniuss Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.	1	n°	1	1	€500,00	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.	1	a corpo	1	1	€1.205,00	€1.205,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: manutene di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.	1	a corpo	1	1	€1.500,00	€1.500,00
9	VARIE EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistenti.	1	a corpo	1	1	€1.227,00	€1.227,00
	TOTALE A CORPO					€53.990,64	
	Il Tecnico ing. Flavio Novelli						

6.5 Computo Metrico Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo

N	Oggetto delle misure e parti misurate	A COMPUTO				costo unitario	costo totale
		numero	unità di misura	totale	quantità		
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTO ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.	1	a corpo	1	1	€398,16	€398,16
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 11,04 kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.4 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARIA 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA E SCARICA A +25°C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76 kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Data sheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-battery-box-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.	1	sistema	1	1	€7.600,00	€7.600,00

3	<p>Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV.</p> <p>Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus OSMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC.</p> <p>Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata.</p> <p>Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica.</p> <p>Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2.</p> <p>La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata.</p> <p>Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza : 0,7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN / TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali.</p> <p>Estensione di garanzia 10 anni.</p>	1	n°	1	1	1	€3.200,00	€3.200,00	€1.000,00
4	<p>CONTATORE DI ENERGIA</p> <p>Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica.</p> <p>Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN (spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm².</p> <p>Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente.</p> <p>Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.</p>	1	n°	1	1	1	€3.200,00	€3.200,00	€1.000,00

5	N.2 Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21;V1 - il n.1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M e n.2 tipo FRONIUS modello SYMO 10.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW (10kW) tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (modello SYMO 10.0-3-M) (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3-3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V (270-800 V), massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27A (27A/16,5A), massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A (40,5A/24,8A), potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrixcon tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfaccia WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.	1	a corpo	1	1	€5.100,00	€5.100,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solarweb. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLARWEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.	1	n°	1	1	€450,00	€450,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.	1	a corpo	1	1	€800,00	€800,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.	1	a corpo	1	1	€900,00	€900,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione e presso il Distributore di rete, Caudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistenti.	1	a corpo	1	1	€858,00	€858,00
TOTALE A CORPO						€20.306,16	
Il Tecnico ing. Flavio Novelli							

7 Prezzi Unitari

7.1 Prezzi Unitari Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini"

N.	Descrizione della Voce	unità di misura	prezzo unitario
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1ª CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.		
		a corpo	€873,06
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 38,64kWh UTILE, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.14 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8.3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2)BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.		
		a corpo	€30.800,00
3	Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV. Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC. Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata. Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica. Doppio inseguire MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2. La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata. Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza: 0.7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN /TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali. Estensione di garanzia 10 anni.		
		a corpo	€4.000,00

4	CONTATORE DI ENERGIA Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica. Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN (spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: I; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm². Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente. Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.		
		a corpo	€1.500,00
5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21; V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfacce WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.		
		a corpo	€2.900,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.		
		a corpo	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unifilare di TAV 1.		
		a corpo	€1.205,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.		
		a corpo	€1.500,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	a corpo	€1.248,00
	NOTE La voce dalla n.1 alla N.9 derivano dalla richiesta di tre preventivi e con la valutazione della migliore offerta, in quanto tali voci costituenti l'impianto in oggetto non sono presenti nel Prezziario della Regione Lombardia attualmente in vigore. I costi della sicurezza sono stati invece valutati con voci del Prezziario Regione Lombardia 2020 e devono ritenersi inclusivi delle misure di sicurezza anti COVID-19.		

7.2 Prezzi Unitari Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini"

N.	Descrizione della Voce	unità di misura	prezzo unitario
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.		
		a corpo	€533,82
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 22,08kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.8 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO. CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA e SCARICA A +25°C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm ²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8.3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.		
		a corpo	€15.000,00
3	Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV. Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC. Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata. Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica. Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2. La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata. Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza : 0.7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN /TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali. Estensione di garanzia 10 anni.		
		a corpo	€3.738,00

4	CONTATORE DI ENERGIA Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica. Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN (spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm². Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente. Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.		
		a corpo	€1.300,00
5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21; V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllori di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfacce WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.		
		a corpo	€2.900,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.		
		a corpo	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV 1.		
		a corpo	€905,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.		
		a corpo	€1.100,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	a corpo	€1.248,00
	NOTE La voce dalla n.1 alla N.9 derivano dalla richiesta di tre preventivi e con la valutazione della migliore offerta, in quanto tali voci costituenti l'impianto in oggetto non sono presenti nel Prezziario della Regione Lombardia attualmente in vigore. I costi della sicurezza sono stati invece valutati con voci del Prezziario Regione Lombardia 2020 e devono ritenersi inclusivi delle misure di sicurezza anti COVID-19.		

7.3 Prezzi Unitari Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarro

N.	Descrizione della Voce	unità di misura	prezzo unitario
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI I° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.		
		a corpo	€351,66
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 11,04kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.4 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA e SCARICA A +25°C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm ²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.		
		a corpo	€7.600,00
3	Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV. Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC. Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata. Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica. Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2. La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata. Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza: 0,7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN / TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali. Estensione di garanzia 10 anni.		
		a corpo	€3.200,00

4	CONTATORE DI ENERGIA Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica. Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN(spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm². Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente. Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.		
		a corpo	€1.000,00
5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21; V1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllori di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfacce WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.		
		a corpo	€2.800,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.		
		a corpo	€450,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV 1.		
		a corpo	€800,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.		
		a corpo	€900,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	a corpo	€833,00
	NOTE La voce dalla n.1 alla N.9 derivano dalla richiesta di tre preventivi e con la valutazione della migliore offerta, in quanto tali voci costituenti l'impianto in oggetto non sono presenti nel Prezziario della Regione Lombardia attualmente in vigore. I costi della sicurezza sono stati invece valutati con voci del Prezziario Regione Lombardia 2020 e devono ritenersi inclusivi delle misure di sicurezza anti COVID-19.		

7.4 Prezzi Unitari Accumulo 44,16kWh Municipio Breno

N.	Descrizione della Voce	unità di misura	prezzo unitario
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1ª CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.		
		a corpo	€1.058,64
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITÀ COMPLESSIVA DI 44,16 kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.16 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITÀ VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76 kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.		
		a corpo	€35.200,00
3	Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV. Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC. Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata. Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica. Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2. La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata. Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza: 0,7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN / TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali. Estensione di garanzia 10 anni.		
		a corpo	€4.000,00

4	CONTATORE DI ENERGIA Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica. Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN (spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm². Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente. Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.		
		a corpo	€1.500,00
5	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21; V1 tipo FRONIUS modello SYMO 17.5-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 17.5kW tipo FRONIUS modello SYMO 17.5-3-M (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllori di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 370-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27 A, massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A, potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 6 A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98,1%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfacce WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.		
		a corpo	€2.600,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.		
		a corpo	€500,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV 1.		
		a corpo	€1.205,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.		
		a corpo	€1.500,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	a corpo	€1.227,00
	NOTE La voce dalla n.1 alla N.9 derivano dalla richiesta di tre preventivi e con la valutazione della migliore offerta, in quanto tali voci costituenti l'impianto in oggetto non sono presenti nel Prezziario della Regione Lombardia attualmente in vigore. I costi della sicurezza sono stati invece valutati con voci del Prezziario Regione Lombardia 2020 e devono ritenersi inclusivi delle misure di sicurezza anti COVID-19.		

7.5 Prezzi Unitari Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo

N.	Descrizione della Voce	unità di misura	prezzo unitario
1	ONERI SICUREZZA PER LAVORI SU IMPIANTI ELETTRICI DI 1° CATEGORIA Operazioni da effettuarsi secondo la norma CEI 11-27. Utilizzo di dispositivi adeguati: elmetto, guanti isolanti, visiera, tronchetti e attrezzi isolanti, in modo da realizzare una condizione di doppia protezione isolante verso le parti in tensione su cui si lavora. Individuazione della zona di lavoro e messa fuori tensione e in sicurezza delle parti su cui si opera e che potranno interferire con le stesse.		
		a corpo	€398,16
2	FORNITURA E POSA IN OPERA DEL SISTEMA D'ACCUMULO PER UNA CAPACITA' COMPLESSIVA DI 11,04 kWh UTILI, PACCO BATTERIE LFP (Litio Ferro Fosfato - SENZA COBALTO) COSTITUITO DA N.4 MODULI IN GRADO DI ACCUMULARE ENERGIA UTILE ALMENO PARI A 2,76 kWh PER OGNI MODULO, CAPACITA' VALUTATA ALLE CONDIZIONI DI TEST: 100% DOD, CARICA e SCARICA A +25°C. Fornitura e posa in opera del sistema di accumulo elettrico per il regolare funzionamento del sistema compreso ogni accessorio per la realizzazione del sistema a regola d'arte. Le batterie saranno collegate in serie-parallelo secondo le indicazioni fornite dalla scheda tecnica del costruttore; le stesse dovranno essere posizionate su materiale isolante e sufficientemente rigido dello spessore almeno di 8cm. Il tutto dovrà essere comprensivo di cablaggio in rame della sezione idonea (almeno 6mm ²), morsetti idonei, viti, ecc. Batterie marca BYD modello Battery-Box Premium HVM o similari, componibili da 3 a 8 moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8,3 a 21,08 kWh. La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 63,24 kWh. <i>Caratteristiche tecniche ed elettriche di ogni singola batteria:</i> Capacità utile: 2,76 kWh per ogni modulo. Prevedere ogni 8 moduli una B-BOX-PREM-HV-BCU - Battery Management Unit (BMU) e zoccolo base per Battery-Box Premium HVS e HVM. Garanzia sul prodotto almeno di 10 anni (come da Lettera di Garanzia del produttore BYD Battery-Box Premium). Per le caratteristiche, le informazioni tecniche di maggior dettaglio e le condizioni di operatività fare riferimento ai seguenti manuali e data sheets: 1) BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT; 2) BYD-batterybox-premium-limited-warranty-europe-hvs-hvm-en.		
		a corpo	€7.600,00
3	Inverter trifase ibrido 10kW tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus, certificato CEI 0-21 "smart grid" progettato per essere integrato con sistema di accumulo tipo BYD Premium HV. Fornitura e posa di inverter ibrido tipo Fronius Symo GEN24 10.0 Plus O SIMILARE, che utilizza un sistema di conversione DC/AC costituito da IGBT ed è integrato da un sistema di protezione contro l'inversione di polarità. Sistema integrato di misurazione corrente residua sul lato AC (RCMU). Varistori di protezione per sovratensioni in classe 2 sul lato DC e in classe 3 sul lato AC. Sistema di misurazione isolamento generatore FV integrato. Sistema di protezione di interfaccia integrato con comando di gestione del DDI che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete alternata. Sistema di ventilazione attiva con regolazione automatica. Doppio inseguitore MPPT con 2 ingressi DC ciascuno. Massimo contributo alla corrente di corto circuito sul lato DC: 33A su MPPT1 / 18A su MPPT2. La massima potenza in ingresso e in uscita dal sistema di accumulo è funzione del modello di batteria BYD Premium HV installata. Massima corrente di uscita 19,4 A. Tensione di uscita e alimentazione AC 3 NPE 230/400V con frequenza 50 Hz. Fattore di potenza: 0,7 / 1 Distorsione Armonica: < 3%. Efficienza Massima: 98,2%. Massima rumorosità 47 dB (A). Antenna WIFI integrata e 2 interfacce ethernet LAN / TCP. 6 ingressi digitali + 6 ingressi/uscite digitali. Estensione di garanzia 10 anni.		
		a corpo	€3.200,00

4	CONTATORE DI ENERGIA Fornitura ed installazione del contatore energetico bidirezionale tipo Fronius Smart Meter TS 65A-3 o similare, da abbinare all'inverter della serie Fronius GEN24 Plus o similare, in grado di ottimizzare la quota di autoconsumo dell'utenza e memorizzare le curve di carico. Attraverso il protocollo di comunicazione Sunspec Modbus RTU è in grado di effettuare un controllo dinamico del surplus energetico ed impostare dei limiti. Con il portale Solarweb è possibile supervisionare l'impianto e la potenza autoconsumata. In presenza di sistema di accumulo è possibile fare una gestione dei flussi energetici specifica. Tensione nominale: 230/400 V; Massima corrente: 3 x 65A; Tipo di installazione: Applicabile su barra DIN (spazio occupato 4 moduli); Classe di precisione: 1; Comunicazione: Modbus RTU 485; Massima sezione cavi di corrente in ingresso: 16mm². Installazione dello stesso immediatamente a valle del dispositivo di protezione del contatore di scambio dell'energia elettrica, fornitura inclusiva del quadretto di protezione IP55 e del cavo di connessione della dimensione minima di quello esistente. Il tutto comprensivo dell'esecuzione di possibili fori per ingresso tubazioni portacavi nel locale contatori anche eseguito con l'uso di carotatrice e relativa sigillatura, compreso la fornitura e la posa di anelli passamuro compreso ogni accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte. Realizzazione della tubazione esterna in tubo TAZ.		
		a corpo	€1.000,00
5	N.2 Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21;V1 - il n.1 tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M e n.2 tipo FRONIUS modello SYMO 10.0-3-M (versione Full) per connessione alla rete (grid connected). Fornitura e posa di inverter trifase PAC max 15kW (10kW) tipo FRONIUS modello SYMO 15.0-3-M (modello SYMO 10.0-3-M) (versione Full) o similare, che utilizza un sistema di conversione DC/AC composto da un ponte realizzato con IGBT e al suo interno integra una protezione contro l'inversione di polarità, misura della corrente residua (RCMU), varistori di classe 2 e controllore di isolamento lato corrente continua, varistori di classe 3 lato corrente alternata, sistema di protezione anti-isola, sistema di protezione di interfaccia integrato, dispositivo di distacco automatico dalla rete, sistema di raffreddamento a ventilazione regolata, n° 2 MPPT con n° 3+3 connettori DC con morsetti a vite, range di tensione MPPT 320-800 V (270-800 V), massima tensione in ingresso 1000 V, massima corrente in ingresso lato DC 33A/27A (27A/16,5A), massimo contributo alla corrente di corto circuito lato DC 49,5A/40,5A (40,5A/24,8A), potenza nominale in corrente alternata 10000 W, massima corrente in uscita 21,7A, tensione di uscita 230/400 V c.a. (280-480V) con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1 e distorsione armonica < 2%, grado di efficienza massima 98%, gamma di temperatura ambiente -40 +55 °C, display Matrix con tasti capacitivi, emissione acustica massima 65 dB(A), interfacce WLAN-Ethernet LAN/, 6 ingressi digitali + 4 ingressi o uscite digitali programmabili / USB / 2 prese RJ45 / MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65 adatto al montaggio sia in interno che in esterno. Estensione di garanzia a 10 anni.		
		a corpo	€5.100,00
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E CARICHI Sistema di monitoraggio e gestione dell'impianto fotovoltaico e del sistema d'accumulo e di gestione dei carichi, posto in opera compreso di ogni onere occorrente al fine di dare l'opera compiuta e funzionante l'accesso al Fronius Solar.web. Sistema di Monitoraggio tipo: FRONIUS SOLAR.WEB PREMIUM o similare operativa per 3 anni dall'attivazione a portale.		
		a corpo	€450,00
7	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Esecuzione delle modifiche impiantistiche sui quadri elettrici esistenti in modo da rendere funzionante il sistema di accumulo e l'impianto fotovoltaico esistente, connessioni e componenti come da unificare di TAV I.		
		a corpo	€800,00
8	OPERE COME SOTTO DESCRITTE Complesso di accessori e mano d'opera compreso ogni accessorio ed onere per realizzare tutti i collegamenti elettrici e di Rete Internet LAN necessari al regolare funzionamento del sistema d'accumulo e relativo sistema di monitoraggio a norma con la normativa vigente: minuterie di cablaggio e fissaggio cavidotti, portacavi, supporto verifiche e prove. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.		
		a corpo	€900,00
9	VARIE ED EVENTUALI Procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative. Pratiche di comunicazione presso il Distributore di rete, Gaudi di tema e GSE SpA delle modifiche all'impianto fotovoltaico esistente.	a corpo	€858,00
	NOTE La voce dalla n.1 alla N.9 derivano dalla richiesta di tre preventivi e con la valutazione della migliore offerta, in quanto tali voci costituenti l'impianto in oggetto non sono presenti nel Prezziario della Regione Lombardia attualmente in vigore. I costi della sicurezza sono stati invece valutati con voci del Prezziario Regione Lombardia 2020 e devono ritenersi inclusivi delle misure di sicurezza anti COVID-19.		

7 Cronoprogramma dei lavori

[illegible]

8 Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue Parti

Le opere in progetto riguardano dei lavori di realizzazione di n.5 microreti elettriche efficienti costituenti nella realizzazione di altrettanti Sistemi di Accumulo serventi n.5 impianti fotovoltaici del Comune di Breno.

Di seguito viene riportata una descrizione delle opere progettate, mentre per una trattazione più dettagliata si rimanda agli elaborati progettuali.

Le principali lavorazioni che si sono previste consistono nell'installazione di n. 5 sistemi di accumulo denominati e costituiti da:

Accumulo 38,64kWh Scuole Medie Ist. Comp. "F. Tonolini";
Accumulo 22,08kWh Scuole Materne Ist. Comp. "F. Tonolini";
Accumulo 11,04kWh Scuola Materna Mezzarro;
Accumulo 44,16kWh Municipio Breno;
Accumulo 11,04 kWh Scuola Elementare Pescarzo.

Le batterie tipo BYD, modello Battery-Box Premium HVM, n.46 moduli della capacità utile complessiva di 126,96kWh (la capacità complessiva per ogni Sistema sarà costituita dalla sommatoria dell'unione di moduli di capacità utile da 2,76kWh cadauno) o equivalenti, agli ioni di litio-ferro-fosfato, comprensivo di inverter batteria, energy meter, quadro di corrente alternata per assolvere alle funzioni di sezionamento, protezione e parallelo rete;

- fornitura e posa dei conduttori necessari ai collegamenti tra stringhe fotovoltaiche, quadri elettrici ed inverter;
- revisione del quadro elettrico generale e sostituzione a nuovo dell'inverter fotovoltaico;
- lavori di sistemazione del locale dove saranno installati il sistema di accumulo e le altre apparecchiature;
- connessioni, cavi, collegamenti, componentistica e lavori in genere necessari per la realizzazione e la messa in funzione del nuovo impianto;
- collaudo e certificazione dell'impianto con stesura della relativa dichiarazione di conformità dello stesso, comprensiva della predisposizione della documentazione di ultimazione dei lavori da inviare al Gestore della rete e della predisposizione della richiesta di modifica delle convenzioni esistenti presso il Distributore di rete, Gaudì di Terna e GSE SpA;
- procedure, richieste e pagamenti dei corrispettivi per la connessione del nuovo contatore (incremento di potenza, se richiesto) per la contabilizzazione dell'energia accumulata ed autoconsumata come richiesto dalle nuove normative.
- recinzioni e allestimento del cantiere, noli, lavorazioni in economia ed ogni altra opera per dare le opere previste completamente compiute a regola d'arte.

Tutti gli interventi in progetto sono comunque riportati in dettaglio negli elaborati progettuali. Si dovrà in ogni caso seguire le indicazioni della Direzione Lavori.

8.1 Unità tecnologiche

8.1.1 Impianto fotovoltaico e varie

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'accumulo o all'utilizzazione diretta da parte dell'utenza.

8.2 Elementi Manutenibili dell'Unità Tecnologica

8.2.1 Inverter / sistema di accumulo

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

L'apparecchiatura in progetto consiste in un inverter integrato con un sistema di accumulo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre, devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- 02.A01 Anomalie dei fusibili
- 02.A02 Anomalie delle spie di segnalazione
- 02.A03 Difetti agli interruttori
- 02.A04 Emissioni elettromagnetiche
- 02.A05 Infiltrazioni
- 02.A06 Scariche atmosferiche
- 02.A07 Sovratensioni
- 02.A08 Sbalzi di tensione

8.2.2 Quadro elettrico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre, devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- 02.A01 Anomalie dei contattori
- 02.A02 Anomalie dei fusibili
- 02.A03 Anomalie dei magnetotermici
- 02.A04 Anomalie dei relè
- 02.A05 Anomalie delle spie di segnalazione
- 02.A06 Depositi di materiale
- 02.A07 Difetti agli interruttori
- 02.A08 Difetti di taratura
- 02.A09 Difetti di tenuta serraggi
- 02.A10 Surriscaldamento
- 02.A11 Difetti di stabilità

8.2.3 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- 03.A01 Anomalie della bobina
- 03.A02 Anomalie del circuito magnetico
- 03.A03 Anomalie dell'elettromagnete
- 03.A04 Anomalie della molla
- 03.A05 Anomalie delle viti serrafili
- 03.A06 Difetti dei passacavo
- 03.A07 Rumorosità
- 03.A08 Mancanza certificazione ecologica

8.2.4 Dispositivo generale

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

04.A02 Anomalie delle molle

04.A03 Anomalie degli sganciatori

04.A04 Corto circuiti

04.A05 Difetti delle connessioni

04.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

04.A07 Difetti di taratura

04.A08 Surriscaldamento

04.A09 Mancanza certificazione ecologica

9 Piano di Manutenzione

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.R01 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.R02 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare, l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.R03 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

01.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.R07 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.R08 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);

- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

Elemento Manutenibile: 01 Inverter / sistema di accumulo

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

L'apparecchiatura in progetto consiste in un inverter integrato con un sistema di accumulo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.R01 Controllo della potenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.A03 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

01.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

01.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

01.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

01.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

Elemento Manutenibile: 02 Quadro elettrico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

02.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

02.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

02.A03 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

02.A04 Anomali dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

02.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

02.A06 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

02.A07 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

02.A08 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

02.A09 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

02.A10 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

02.A11 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 03 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

03.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico.

03.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

03.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

03.A05 Anomalie delle viti serratili

Difetti di tenuta delle viti serratili.

03.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavo.

03.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

03.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 04 Dispositivo generale

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

04.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

04.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

04.A04 A Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

04.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

04.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

04.A07 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

04.A08 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

04.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

10 Manuale di Manutenzione

10.1 SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Controllabilità tecnologica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03	Inverter / sistema di accumulo		
01.01.03.R01	Requisito: Controllo della potenza L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.		
01.01.03.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 3 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

Di salvaguardia dell'ambiente

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R08	Requisito: Certificazione ecologica I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Facilità d'intervento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04	Quadro elettrico		
01.01.04.R01	Requisito: Accessibilità I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.		
01.01.04.R02	Requisito: Identificabilità I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.		

Funzionalità d'uso

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche Perevitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.		
01.01.03.C03	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R01	Requisito: Controllo consumi Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.		
01.01.03.C04	Controllo: Controllo energia inverter	Misurazioni	ogni mese
01.01.02.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

Protezione dai rischi d'intervento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.		
01.01.03.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 3 mesi

Protezione elettrica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R07	Requisito: Isolamento elettrico Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.		
01.01.04.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Utilizzo razionale delle risorse

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.		
01.01.03.C04	Controllo: Controllo energia inverter	Misurazioni	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.04.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto fotovoltaico e varie		
01.01.R02	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.		
01.01.02.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

10.2 SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03	Inverter / sistema di accumulo		
01.01.03.C04	Controllo: Controllo energia inverter Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.	Misurazioni	ogni mese
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.03.C02	Controllo: Verifica messa a terra Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Controllo	ogni 3 mesi
01.01.03.C03	Controllo: Verifica protezioni Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.04	Quadro elettrico		
01.01.04.C03	Controllo: Controllo stabilità Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.04.C01	Controllo: Verifica dei condensatori Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.04.C02	Controllo: Verifica protezioni Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05	Dispositivo di interfaccia		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05.C02	Controllo: Verifica tensione Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.06	Dispositivo generale		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	ogni mese
01.01.06.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

10.2 SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.03	Inverter / sistema di accumulo	
01.01.03.I03	Intervento: Sostituzione inverter Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia generale Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	ogni 6 mesi
01.01.03.I02	Intervento: Serraggio Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	ogni 12 mesi
01.01.04	Quadro elettrico	
01.01.04.I03	Intervento: Sostituzione quadro Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia generale Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	ogni 6 mesi
01.01.04.I02	Intervento: Serraggio Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	ogni 12 mesi
01.01.05	Dispositivo di interfaccia	
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.	quando occorre
01.01.05.I03	Intervento: Sostituzione bobina Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.	quando occorre
01.01.05.I02	Intervento: Serraggio cavi Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.	ogni 6 mesi
01.01.06	Dispositivo generale	
01.01.06.I01	Intervento: Sostituzioni Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.	quando occorre

11 Manuali e schede tecniche

11.1 BYD-Battery-Box-Premium_Datasheet_HVS-HVM_IT

11.2 BYD_Battery-Box_Premium_HV_Limited_Warranty-Europe-IT_V1.0 (Garanzia Batterie BYD)

11.3 SE_CER_Declaration_of_conformity_CEI 0-21_Fronius_Symo_GEN24

11.4 DATASHEET FRONIUS Symo GEN24 Plus IT

BATTERY-BOX PREMIUM HVS / HVM

- Funzioni Backup e Off-Grid ad Alta Potenza
- Massima Efficienza grazie a una Connessione in Serie Reale ad Alta Tensione
- Plugin Desing Brevettato Senza Cavi Interni che consente la Massima Flessibilità e Facilità d'Uso
- Batteria al Litio Ferro Fosfato (LFP) Senza Cobalto: Massima sicurezza, Ciclo di vita e Potenza
- Compatibile con Inverters Mono e Trifase
- Due Modelli per Soddisfare tutti tipi di esigenza
- I più Alti Standard di Sicurezza come VDE 2510-50



BATTERY-BOX PREMIUM HVS

Battery-Box Premium HVS è composta da 2 a 5 HVS moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 5.1 a 12.8 kWh.

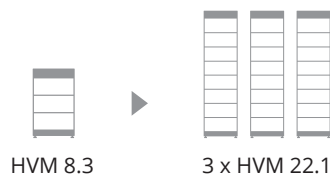
La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 38.4 kWh. Inoltre, questo modello offre la possibilità di ridimensionamento aggiungendo moduli HVS o torri HVS parallele in qualsiasi momento.



BATTERY-BOX PREMIUM HVM

Battery-Box Premium HVM è composta da 3 a 8 HVS moduli collegati in serie per ottenere una capacità utilizzabile da 8.3 a 22.1 kWh.

La connessione parallela di fino a 3 torri uguali di Battery-Box Premium HVM consente una capacità massima di 66.2 kWh. Inoltre, questo modello offre la possibilità di ridimensionamento aggiungendo moduli HVM o torri HVM parallele in qualsiasi momento.



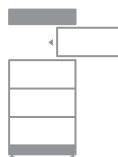
FLESSIBILE, EFFICIENTE, SEMPLICE



Connessione Plugin
Senza Cavi Interni



5.1 - 66.2 kWh
Desing su misura per Qualsiasi Applicazione













Scalabile in qualsiasi momento
Facilmente adattabile alle Esigenze Future



Alta Potenza
Potenza per Ogni Applicazione

PARAMETRI TECNICI **PREMIUM HVS / HVM**

				
	HVS 5.1	HVS 7.7	HVS 10.2	HVS 12.8
Modulo	HVS (2.56 kWh, 102.4 V, 38 kg)			
Numero di moduli	2	3	4	5
Energia Disponibile [1]	5.12 kWh	7.68 kWh	10.24 kWh	12.8 kWh
Corrente di Uscita massima [2]	25 A	25 A	25 A	25 A
Corrente di Uscita Picco [2]	50 A, 3 s	50 A, 3 s	50 A, 3 s	50 A, 3 s
Tensione Nominale	204 V	307 V	409 V	512 V
Tensione Operativa	160~230 V	240~345 V	320~460 V	400~576 V
Dimensioni (H/W/D)	712x585x298 mm	945x585x298 mm	1178x585x298 mm	1411x585x298 mm
Peso	91 kg	129 kg	167 kg	205 kg

						
	HVM 8.3	HVM 11.0	HVM 13.8	HVM 16.6	HVM 19.3	HVM 22.1
Battery Module	HVM (2.76 kWh, 51.2 V, 38 kg)					
Numero di moduli	3	4	5	6	7	8
Energia Disponibile [1]	8.28 kWh	11.04 kWh	13.80 kWh	16.56 kWh	19.32 kWh	22.08 kWh
Corrente di Uscita massima [2]	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A
Corrente di Uscita Picco [2]	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s	75 A, 3 s
Tensione Nominale	153 V	204 V	256 V	307 V	358 V	409 V
Tensione Operativa	120~173 V	160~230 V	200~288 V	240~345 V	280~403 V	320~460 V
Dimensioni (H/W/D)	945 x 585 x 298 mm	1178 x 585 x 298 mm	1411 x 585 x 298 mm	1644 x 585 x 298 mm	1877 x 585 x 298 mm	2110 x 585 x 298 mm
Peso	129 kg	167 kg	205 kg	243 kg	281 kg	319 kg

HVS & HVM

Intervallo di Temperatura	-10 °C to +50°C
Tecnologia di Cella	Litio ferro fosfato (senza cobalto)
Comunicazione	CAN/RS485
Indice di Protezione	IP55
Efficienza (carica/scarica)	≥96%
Certificazioni	VDE2510-50 / IEC62619 / CEC / CE / UN38.3
Applicazioni	ON Grid / ON Grid + Backup / OFF Grid
Garanzia [3]	10 Anni
Inverter Compatibili	Controllare la Lista di Configurazione Minima e degli Inverter Compatibili con BYD Battery-Box Premium HVS/HVM

[1] DC Usable Energy. Condizioni di test: 100% DOD, carica 0.2 C e scarica @ + 25°C. L'energia utilizzabile dal sistema può variare a secondo della marca di inverter.

[2] Da -10 °C a 0 °C la corrente di carica diminuisce.

[3] Applicano condizioni. Controllare la Lettera di Garanzia de BYD Battery-Box Premium.



BYD Company Limited
www.bydbatterybox.com
Global Sales: batteryboxgrp@byd.com
Global Service: bboxeservice@byd.com

Battery-Box EU Service Partner
EFT-Systems GmbH
www.eft-systems.de
info@eft-systems.de

Battery-Box AU Service Partner
Alps Power Pty Ltd
www.alppower.com.au
service@alppower.com.au

Battery-Box US Service Partner
EFT-Systems GmbH
www.eft-systems.de/us
USservice@eft-systems.de

v1.3IT





Garanzia Limitata Battery-Box Premium BYD

Questa Garanzia Limitata si applica al Prodotto Battery-Box Premium BYD (Modello, HVS 5.1, HVS 7.7, HVS 10.2, HVS 12.8, HVM 8.3, HVM 11.0, HVM 13.8, HVM 16.6, HVM 19.3, HVM 22.1) ("Prodotto") installato in Europa a partire dal 1° Gen. 2020.

BYD Europe BV ("BYD") fornisce le garanzie in questo documento ("Garanzia Limitata") alla persona che acquista il Prodotto per uso personale e mette in funzione il Prodotto per la prima volta ("Acquirente Originario").

1. GARANZIA LIMITATA

1.1. Data Inizio Garanzia

La Data d'Inizio della Garanzia è la data di vendita registrata sulla fattura del venditore consegnata all'Acquirente Originario.

1.2. Garanzia Limitata del Prodotto

BYD garantisce che il Prodotto sarà privo di difetti dei materiali o di produzione per dieci (10) anni dalla Data d'Inizio della Garanzia, fatte salvo le esclusioni e le limitazioni illustrate in seguito.

1.3. Garanzia Limitata Prestazioni

- a) BYD garantisce che il prodotto (i) manterrà il sessanta per cento (60%) della sua Energia Utilizzabile per dieci (10) anni a partire dalla Data d'Inizio della Garanzia; o (ii) raggiungerà il Consumo Energetico Minimo, a condizione che il Prodotto venga usato in conformità con le linee guida fornite da BYD.
- b) Per Consumo Energetico Minimo si intende l'energia totale generata dal sistema e registrata nel modulo di controllo del Prodotto.
- c) L'Energia Utilizzabile e il Consumo Energetico Minimo è illustrato nella tabella:

Modello Prodotto	Energia Utilizzabile(kWh)	Consumo Energetico Minimo (MWh)
HVS 5.1	5.12	15.41
HVS 7.7	7.68	23.12
HVS 10.2	10.24	30.82
HVS 12.8	12.8	38.53
HVM 8.3	8.28	25.62

HVM 11.0	11.04	34.15
HVM 13.8	13.8	42.69
HVM 16.6	16.56	51.23
HVM 19.3	19.32	59.77
HVM 22.1	22.08	68.31

d) Per questa Garanzia Limitata, l'Energia Utilizzabile rimanente viene misurata e calcolata usando il seguente metodo di verifica e i seguenti valori. Mentre la temperatura ambientale è compresa tra 25~ 28℃ , effettuare i seguenti passaggi:

- Scaricare la batteria con una corrente costante finché la batteria non raggiunge la Tensione Finale di Scarica ("EODV") o la sua tensione auto-protettiva.
- Attendere 10 minuti.
- Caricare la batteria con la corrente costante e la tensione di carica costante fino alla sua capacità massima.
- Attendere 10 minuti.
- Scaricare la batteria con la corrente costante finché non raggiunge l'EODV la sua tensione auto-protettiva. Registrare corrente, tensione e tempo.
- L'Energia Utilizzabile rimanente è l'integrale del tempo di ricarica e la corrente moltiplicata per la tensione.

Lista dei valori:

Modello Prodotto	Tensione finale di scarica(V)	Tensione costante di carica(V)	Corrente costante(A)
HVS 5.1	160	240	5
HVS 7.7	240	360	5
HVS 10.2	320	480	5
HVS 12.8	400	600	5
HVM 8.3	120	180	10
HVM 11.0	160	240	10
HVM 13.8	200	300	10
HVM 16.6	240	360	10

HVM 19.3	280	420	10
HVM 22.1	320	480	10

1.4. Garanzia Limitata delle Prestazioni per moduli batteria aggiuntivi

Se l'Acquirente Originario acquista moduli batteria aggiuntivi dopo l'installazione del Prodotto ("Prodotto Successivo"), la garanzia all'articolo 1.3 si applica al Prodotto Successivo dalla data di vendita registrata sulla fattura del venditore consegnata all'Acquirente Originario inerente tale Prodotto Successivo.

1.5. Limitazioni della Garanzia

Le Garanzie Limitate degli articoli 1.2 e 1.3 sono soggette alle e devono essere lette insieme alle limitazioni ed esclusioni illustrate qui sotto.

2. ESCLUSIONI E LIMITAZIONI

2.1. Liberatoria

- Nei limiti di quanto permesso dalla legge, le garanzie di questa Garanzia Limitata sono le uniche garanzie fornite per il Prodotto. BYD nega qualsiasi garanzia statutaria e implicita, inclusa e senza limitazioni, qualsiasi garanzia di commerciabilità, idoneità a uno scopo preciso o non infrazione. Nei limiti di quanto permesso dalla legge, nella misura in cui tali garanzie non possano essere oggetto di rinuncia, BYD limita la durata e i rimedi di tali garanzie alla durata di questa Garanzia Limitata e, a discrezione di BYD, i servizi di riparazione e sostituzione descritti qui sotto.
- Né il venditore del Prodotto né qualsiasi altra persona è autorizzata a dare per conto di BYD garanzie diverse da quelle contenute in questo documento o ad estendere la durata delle garanzie oltre i periodi sopra specificati.

2.2. Limitazione di Responsabilità

Salvo quanto stabilito in questa garanzia e nella misura massima permessa dalla legge, in nessun caso BYD sarà responsabile per qualsiasi danno consequenziale, incidentale, speciale o punitivo (incluso senza limitazioni di perdita di guadagno, Danni all'avviamento o alla reputazione commercial, o Danni da ritardo) causati dal Prodotto o dalla sua installazione, uso, prestazione o cattiva prestazione o qualsiasi difetto o violazione della garanzia, che sia sulla base di contratto, garanzia, negligenza, responsabilità oggettiva, o di qualsiasi altra teoria. Le responsabilità aggregate di BYD, se presenti, in merito a Danni o altrimenti, non eccederanno il prezzo d'acquisto pagato dall'Acquirente Originario per il Prodotto.

2.3. Limitazioni della Garanzia

La Garanzia Limitata agli articoli 1.2 e 1.3 non si applica a qualsiasi difetto o deterioramento causato da:

- il Prodotto non è stato installato, riparato o usato secondo il Manuale d'Uso;
- esposizione del Prodotto a movimenti o vibrazioni dopo l'installazione, o temperature superiori a 50°C o inferiori a -10°C;

- c) mancata notifica da parte dell'Acquirente Originario a BYD o a un Partner di Assistenza Autorizzato BYD ("**Partner BYD**") del difetto o del deterioramento entro 30 giorni dal momento in cui l'Acquirente Originario è venuto a conoscenza del difetto o del deterioramento;
- d) il Prodotto non è stato installato entro un (1) mese dalla data di fatturazione;
- e) uso del Prodotto con un inverter che non è un inverter certificato BYD che è specificato nella BYD Battery-Box Premium HV Minimum Configuration List, disponibile sui siti web: www.bydbatterybox.com and www.eft-systems.de ;
- f) modifica o riparazione del Prodotto senza approvazione di BYD o Partner BYD;
- g) una causa di forza maggiore (ad es. Catastrofi naturali, come inondazioni, incendi, terremoti, fulmini o alter condizioni ambientali anomale, Guerra, ecc.);
- h) danni evidenti al Prodotto verificatisi durante il trasporto;
- i) cambiamento di leggi, regolamenti o direttive nazionali o regionali; o
- j) il Prodotto non è stato usato per un periodo di 6 mesi o maggiore.

2.4. Esclusioni della Garanzia

La Garanzia Limitata agli articoli 1.2 e 1.3 non si applica:

- a) se il Prodotto non è stato acquistato in Europa;
- b) se l'Acquirente Originario non consente a BYD o al Partner BYD l'accesso ai dati delle prestazioni del Prodotto tramite Internet su loro richiesta dopo aver riferito la richiesta di garanzia o se manipola tali dati;
- c) all'usura nell'aspetto del Prodotto (inclusi ma non limitati a qualsiasi graffito, macchia, usura meccanica, ruggine o muffa) che non infici il suo funzionamento;
- d) a qualsiasi danno alla proprietà o ferimento di persone causato da qualsiasi difetto se lo stato della conoscenza scientifica e tecnica al momento in cui il Prodotto è stato venduto all'Acquirente Originario non era tale da consentire la scoperta del difetto;
- e) se la fattura del Prodotto e le informazioni elencate all'articolo 4 di seguito non sono fornite insieme alla richiesta di garanzia; o
- f) se il numero seriale del Prodotto non può più essere identificato o è stato modificato.

3. RIMEDIO PER VIOLAZIONE DELLA GARANZIA

- 3.1. Fatte salve le esclusioni e limitazioni illustrate sopra, se il Prodotto non è conforme alla Garanzia Limitata di cui agli articoli 1.2 o 1.3, BYD riparerà o sostituirà il Prodotto o le parti di esso non conformi nei termini della garanzia senza costi (o fornirà un rimborso parziale) alle seguenti condizioni.
- 3.2. BYD stabilirà a sua esclusiva discrezione se riparare o sostituire il Prodotto.
- 3.3. Il Prodotto o una qualsiasi delle sue parti da sostituire avranno le stesse prestazioni e affidabilità del Prodotto originale. Se la produzione del relativo tipo di Prodotto o di qualsiasi sua parte è stata dismessa, ritirata dal mercato, o è per qualsiasi ragione non disponibile,



BYD potrebbe sostituire il Prodotto o le parti con un Prodotto o una parte simile (che potrebbe includere parti usate in precedenza che sono equivalenti alla nuova in termini di prestazioni e affidabilità).

3.4. Se BYD non ripara o sostituisce il Prodotto o la parte difettosa, BYD rimborserà l'Acquirente Originario con una somma di denaro calcolata come mostrato di seguito:

a) se il Prodotto non è conforme alla Garanzia Limitata sulle Prestazioni di cui agli articoli 1.2 o 1.3, BYD potrebbe calcolare il rimborso usando una delle due formule di rimborso qui sotto:

i) $\text{Rimborso} = \text{somma massima richiesta} \times (\text{Consumo Energetico Minimo garantito} - \text{produzione energetica del Prodotto registrata nel modulo di controllo del Prodotto}) / \text{Consumo Energetico Minimo garantito}$; o

ii) $\text{Rimborso} = \text{somma massima richiesta} \times (\text{Energia Utilizzabile rimanente garantita} - \text{Energia Utilizzabile rimanente}) / \text{Energia Utilizzabile garantita}$; e

b) Se il Prodotto non funziona, BYD calcolerà il rimborso come mostrato di seguito:

$\text{Rimborso} = (\text{somma massima richiesta} / 120) \times (120 - \text{numero di mesi a partire dalla Data d'Inizio della Garanzia})$.

*La somma massima richiesta è il valore di mercato del Prodotto (o di un Prodotto equivalente) stabilito da BYD se acquistato nuovo e privo di difetti.

3.5. I rimedi sopra illustrate sono gli unici ed esclusivi obblighi di BYD verso l'Acquirente Originario ai sensi di questa Garanzia Limitata e BYD non avrà alcuna altra responsabilità verso l'Acquirente Originario se il Prodotto non è conforme alla Garanzia Limitata.

4. ADEMPIMENTI

4.1. Se l'Acquirente Originario intende effettuare una richiesta di garanzia ai sensi di questa Garanzia Limitata, la richiesta di garanzia deve essere riferita per iscritto al Partner BYD (o, se l'Acquirente Originario non riesce a contattarlo, al Servizio Globale BYD) incluse le informazioni specificate nella tabella in basso, usando le informazioni di contatto specificate qui sotto.

1	Data d'Installazione*	
2	Numero Fattura*	
3	Configurazione Battery-Box*	Ad es. HVS XX (moduli X)
4	Numero Seriale del Prodotto*	
5	Numero Seriale dei Moduli	
6	Numero Seriale di BCU	
7	Versione Firmware BMS/BMU	



8	Inverter*	
9	Configurazione Inverter	
10	Numero Seriale dell'Inverter	
11	Versione Firmware dell'Inverter	
12	Modalità Operativa	Ad es., In Rete +Backup
13	Luogo	Ad es., interno
14	Commenti	
15	Dati sull'Errore	
16	Paese	
17	Via e Numero	
18	Codice Postale e Città	

* da fornire obbligatoriamente

O conformemente al formato menzionato sul sito web del Partner di Assistenza Autorizzato BYD elencato qui sotto.

Contatti:

Servizio Globale BYD

Indirizzo: No.3009, BYD Road, Pingshan, Shenzhen, 5118118, R.P. Cina

Casella Postale Assistenza: bboxservice@byd.com

Telefono: +86 755 89888888- 47175 (CN)



Partner di Assistenza Autorizzato BYD

EFT-Systems GmbH

Indirizzo: Bruchtannenstraße 28, 63801 Kleinostheim

Casella Postale Assistenza: service@eft-systems.de

Telefono: +49 9352 8523999

+44 (0) 2037695998(UK)

+34 91 060 22 67(ES)

+39 02 873683(IT)

Sito Web: www.eft-systems.de

- 4.2. BYD o il Partner di Assistenza BYD sono autorizzati ad addebitare i loro costi d'ispezione se:
- a) l'ispezione del Prodotto da parte di BYD o il Partner BYD rivela che la Garanzia Limitata non è applicabile, per qualsiasi ragione; o
 - b) non sono stati trovati difetti durante l'ispezione del Prodotto, e funziona senza errori.
- 4.3. Salvo diverso accordo con BYD o il Partner BYD, qualsiasi Prodotto o parti sostituiti sarà reso disponibile per il ritiro da BYD o dal Partner BYD entro quattro settimane dalla sostituzione; in caso contrario, BYD si riserva il diritto di fatturare il componente sostitutivo al prezzo di mercato completo.
- 4.4. Il Prodotto o parte sostituito divengono proprietà di BYD.
- 4.5. I periodi originali di garanzia per il Prodotto si applicheranno comunque a qualsiasi Prodotto riparato o sostituito il che significa che la garanzia per le parti riparate o sostituite sarà il periodo rimanente della garanzia del Prodotto originariamente acquistato.
- 4.6. BYD o il Partner BYD non saranno responsabili o soggetti in alcun modo all'Acquirente Originario per qualsiasi cattiva prestazione o ritardi nell'adempimento da parte di BYD dei suoi obblighi ai sensi di questa Garanzia Limitata dovuti a casi di forza maggiore quali disastri naturali, guerre, sommosse, scioperi, indisponibilità di manodopera, materiali o capacità idonei o sufficienti o qualsiasi altro evento imprevisto e fuori dal suo controllo.

5. FUORI GARANZIA

In caso il Prodotto sia fuori garanzia, BYD potrebbe (a sua discrezione) fornire alcuni servizi post-vendita all'Acquirente Originario, ma tutti i costi e le spese, quali spese per parti, costi di manodopera e spese di viaggio, saranno sostenute dall'Acquirente Originario. Per richiedere tale servizio post-vendita l'Acquirente Originario dovrà fornire informazioni sufficienti su qualsiasi difetto, per consentire al Partner BYD di stabilire se tali difetti sono riparabili.

FRONIUS SYMO GEN24 PLUS

L'inverter ibrido trifase con funzione di back-up



DATI PRELIMINARI



Monitoraggio
integrato di serie



Dynamic Peak
Manager



Multi Flow
Technology



SuperFlex
Design



Full Back-up



PV Point

Fronius Symo GEN24 Plus, nelle classi di potenza da 6.0 a 10.0 kW, è l'inverter ibrido ideale per impianti residenziali trifase. Grazie alle numerose funzioni integrate di serie si adatta facilmente alle diverse esigenze dei clienti.

La funzione Energy Management, la connessione WLAN ed Ethernet e la possibilità di integrare facilmente componenti di terze parti sono ormai uno standard per le soluzioni Fronius. Ad esse si aggiungono le nuove funzioni di back-up d'emergenza (PV Point e Full Back-up) che assicurano la massima affidabilità della fornitura energetica anche in caso di blackout.

DATI TECNICI FRONIUS SYMO GEN24 PLUS (6.0, 8.0, 10.0)

DATI DI ENTRATA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Numero di MPPT	2		
Corrente di entrata massima ($I_{dc \max MPPT1 / MPPT2}$)	25 A / 12,5 A		
Massima corrente di corto circuito della stringa (MPPT1/MPPT2)	37,5 A / 18,75 A		
Range di tensione in entrata ($U_{dc \min} - U_{dc \max}$)	80 V - 1.000 V		
Tensione di entrata nominale ($U_{dc,r}$)	595 V		
Tensione di avvio ($U_{dc \text{ start}}$)	150 V		
Range di tensione MPPT	80 V - 800 V		
Numero di connessioni DC (MPPT1 / MPPT2)	2 / 1		
Massimo sovradimensionamento ammesso ($P_{dc \max}$)	150% rispettando i parametri d'ingresso DC		
DATI DI USCITA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Potenza nominale AC ($P_{ac,r}$)	6.000 W	8.000 W	10.000 W
Potenza di uscita massima	6.000 VA	8.000 VA	10.000 VA
Corrente di uscita massima ($I_{ac \max}$)	16,4 A		
Caratteristiche di connessione alla rete	3~NPE 400 V / 230 V o 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / - 30%)		
Range di frequenza	50 Hz / 60 Hz (45 Hz - 66 Hz)		
Fattore di distorsione	< 3 %		
Fattore di potenza ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,7 - 1 ind. / cap.		
Alimentazione di back-up	3~NPE 400 V / 230 V		
DATI DI USCITA DEL PV POINT	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Potenza di uscita nominale	3.000 VA		
Corrente di uscita nominale ($I_{ac \max}$)	13 A (25 A)		
Caratteristiche di connessione alla rete	1 ~ NPE 220 V / 230 V		
Range di frequenza	53 Hz / 63 Hz		
Tempo di sgancio	> 30 secondi		
COLLEGAMENTO DELLA BATTERIA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Numero connettori DC per batteria	1		
Corrente di entrata massima ($I_{dc \max}$)	22 A		
Range di tensione DC ingresso batteria ($U_{dc \min} - U_{dc \max}$)	160 V - 700 V		
Massima potenza di carica e scarica ¹⁾	6.250 W	8.330 W	10.420 W
Massima potenza di carica con accumulo AC	6.000 W	8.000 W	10.000 W

DATI TECNICI FRONIUS SYMO GEN24 PLUS (6.0, 8.0, 10.0)

DATI GENERALI	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Dimensioni (altezza x larghezza x profondità)	594 x 527 x 166 mm		
Peso (inverter / con imballaggio)	25 / 27 kg		
Grado di protezione	IP 66		
Classe di protezione	1		
Perdita di potenza notturna	< 10 W		
Categoria di sovratensione (DC/AC) ²⁾	2 / 3		
Tecnologia dell'inverter	Senza trasformatore		
Raffreddamento	Ventilazione meccanica		
Montaggio	All'interno e all'esterno		
Gamma temperatura ambiente	-25 - +60 °C		
Umidità dell'aria consentita	0 - 100 %		
Max. altitudine	3.000 m / 4.000 m (unrestricted / restricted voltage range)		
Tipologia di connessione DC lato FV	3x DC+ and 3x DC- morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Tipologia di connessione DC lato batteria	1x BATT+ and 1x BATT- morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Tipologia di connessione AC	5 pole AC morsetti a pressione 1,5 - 10 mm ²		
Certificazioni e conformità normativa	VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, ÖVE/ÖNORM E 8001-4-712		
Funzioni di back-up	PV Point, alimentazione di back-up con potenza nominale inverter ¹⁾		
Batterie compatibili	BYD Battery-Box HV		

EFFICIENZA	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Grado di efficienza max.	98,1 %		
Grado di efficienza europeo	97,1 %		
Grado di efficienza dell'adattamento MPP	> 99,9 %		

PROTEZIONI	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
Misurazione dell'isolamento lato DC	Sì		
Comportamento in caso di sovraccarico	Spostamento del punto di lavoro, limitazione della potenza		
Sezionatore DC	Sì		
Protezione contro l'inversione di polarità	Sì		

INTERFACCE	SYMO GEN24 6.0 PLUS	SYMO GEN24 8.0 PLUS	SYMO GEN24 10.0 PLUS
WLAN / 2x Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)		
6 ingressi/uscite digitali + 6 ingressi digitali	Connessione a ricevitore di segnali, Energy management		
USB 2.0 (presa Tipo A)	Alimentazione 1 A		
Arresto d'emergenza (WSD)	Sì		
Datalogger e webserver	Incluso		
2x RS485	Modbus RTU SunSpec o connessione Smart Meter, SunSpec, Smart Meter		

¹⁾ Dipende dalla connessione della batteria ²⁾ Conforme a IEC 62109-1

Per maggiori informazioni riguardo alla disponibilità di questo inverter nel tuo Paese visita il sito www.fronius.com.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRE BUSINESS UNITS, UNA SOLA PASSIONE: TECNOLOGIE CHE DEFINISCONO NUOVI STANDARD.

L'attività iniziata nel 1945 dal Sig. Fronius definisce oggi nuovi standard tecnologici nel campo delle tecniche di saldatura, del fotovoltaico e della carica delle batterie. Siamo presenti in tutto il mondo con circa 4.550 dipendenti e 1.241 brevetti rilasciati per gli sviluppi di prodotti sottolineano lo spirito innovativo dell'azienda. Per noi „sviluppo sostenibile” significa considerare alla pari aspetti ambientali e sociali. La nostra ambizione, però, è sempre la stessa: essere leader di innovazione.

Per ulteriori informazioni su tutti i prodotti Fronius e sui nostri partner commerciali e rappresentanti internazionali, visitare il sito www.fronius.com

Fronius Italia S.r.l.

Via dell'Agricoltura, 46

37012 Bussolengo (Verona)

Italia

Tel. +39 045 6763 801 / Fax: +39 045 6763 811

P. IVA e C.F. 03720430234, REA 359906 / Reg. Impr. VR 03720430234

pv-italy@fronius.com / www.fronius.it

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

1) Tipologia di apparecchiatura cui si riferisce la dichiarazione

COSTRUTTORE: Fronius International GmbH
Guenter Fronius-Strasse 1
4600 Thalheim bei Wels
Austria

TIPO APPARECCHIATURA: Dispositivo di conversione statica
Dispositivo di interfaccia
Protezione di interfaccia
Sistema di accumulo

Modello	Versione FW	Numero di fasi	Potenza Nominale [W]	Nota
FRONIUS Symo GEN24 6.0	1.9.61 e successive	Trifase	6000	(*)
FRONIUS Symo GEN24 6.0 Plus				
FRONIUS Symo GEN24 8.0	1.9.61 e successive	Trifase	8000	(*)
FRONIUS Symo GEN24 8.0 Plus				
FRONIUS Symo GEN24 10.0	1.9.61 e successive	Trifase	10000	(*)
FRONIUS Symo GEN24 10.0 Plus				

(*) NOTA Il dispositivo è in grado di limitare la I_{dc} allo 0,5% della corrente nominale.

BYD BATTERY- Box Premium HVS

Tipologia Modello	BMS Brand Modello Firmware	Capacità Nominale	Tensione nominale	Potenza di scarica/carica nominale	Potenza di scarica/carica massima	Capacità utile del sistema	Modalità di assorbimento di energia dal sistema	Chimica della cella
HVS 5.1	BYD BMS Premium HV V3.19	5,12 kWh	204 V	5,12 kW	10,24 kW (3 s)	5,12 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVS 7.7	BYD BMS Premium HV V3.19	7,68 kWh	307 V	7,68 kW	15,36 kW (3 s)	7,68 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVS 10.2	BYD BMS Premium HV V3.19	10,24 kWh	409 V	10,24 kW	20,48 kW (3s)	10,24 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato

BYD BATTERY- Box Premium HVM

Tipologia Modello	BMS Brand Modello Firmware	Capacità Nominale	Tensione nominale	Potenza di scarica/carica nominale	Potenza di scarica/carica massima	Capacità utile del sistema	Modalità di assorbimento di energia dal sistema	Chimica della cella
HVM 11.0	BYD BMS Premium HV V3.19	11,04 kWh	204 V	8,16 kW	15,30 kW (3 s)	11,04 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVM 13.8	BYD BMS Premium HV V3.19	13,80 kWh	256 V	10,24 kW	19,20 kW (3 s)	13,80 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVM 16.6	BYD BMS Premium HV V3.19	16,56 kWh	307 V	12,28 kW	23,00 kW (3 s)	16,56 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVM 19.3	BYD BMS Premium HV V3.19	19,32 kWh	358 V	14,32 kW	26,85 kW (3 s)	19,32 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato
HVM 22.1	BYD BMS Premium HV V3.19	22,08 kWh	408 V	16,36 kW	30,67 kW (3 s)	22,08 kWh	Bidirezionale	Litio Ferro Fosfato



ESS (Energy Storage System) costituito da:

- Dispositivo di conversione statica,
- Dispositivo di interfaccia
- Protezione di interfaccia
- Batterie e BMS

Indicati nell'elenco sopra possono essere installati con il quadro di commutazione automatica per inverter connessi alla rete alternata.

Produttore:

ENWITEC ELECTRONIC Model/Type reference: 10014305

2) Riferimenti dei laboratori che hanno eseguito le prove e dei relativi fascicoli di prova:

Fascicoli di prova n° 28119933 004 e n° 28120139 007 emessi dal laboratorio TÜV Rheinland Italia S.r.l. accreditamento ACCREDIA N. 1356 secondo le norme ISO/IEC 17025.

3) Dichiarazione di conformità alle prescrizioni CEI 0-21: ed.2019-04

Con la presente dichiarazione, resa ai sensi degli artt. 47 DPR 28 dicembre 2000, n. 445, consapevole delle responsabilità e delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del citato DPR per false attestazioni e dichiarazioni mendaci, il sottoscritto Harald LANGEDER, codice fiscale 510687445 residente in Postweg 8 nel Comune 4643 Pettenbach, in qualità di Manager della produzione della società Fronius International GmbH con sede in Guenter Fronius Strasse 1, Thalheim bei Wels, Austria, codice fiscale 0749153.



DICHIARA

Che il sistema di accumulo di propria costruzione di cui al punto 1, sono conformi alle prescrizioni contenute nella norma CEI 0-21: ed.2019-04

Sì attesta inoltre che la produzione delle apparecchiature oggetto di questa dichiarazione avviene in regime di qualità secondo ISO 9001: 2015 (Registration No: 10195232 del 14-02-2019)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "ppa Harald Langeder".

Thalheim, 10/03/2021

Firma (Harald Langeder)

Informativa ai sensi dell'art. 13D. Leg. 196/2003: i dati soprariportati sono previsti dalle disposizioni vigenti ai fini del procedimento amministrativo per il quale sono richiesti e verranno utilizzati solo per tale scopo.



Pass-Nr./Passport No. **U 3834685**

Typ/Type	Kode/Code
P	AUT

Name/Surname
LANGER

Vorname/Given name

HARALD

L. Staatsangehörigkeit/Nationality

ÖSTERREICH

i. Geburtsort/Place of birth

Index

Geschlecht/Sex

22

Behörde/Authority

BH KIRCHDORF

3. Geburtsdatum/Date of birth
02.01.1973

5. Ausstellungsdatum/Date of issue
28.03.2019

7. Gültig bis/Date of expiry
27.03.2029

9. Größe/Height

三
C
N
T

1. Unterschrift/Signature

Handwritten: *Handwritten*

[illegible]