



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO
CELLule tecnologique de LA VIE

“CELAVIE”

Attività: 4.1.1.

PROGETTO ESECUTIVO
MANUALE TECNICO

PARTNER: GREEN FUTURE S.R.L.



Rev.00 – 10/06/2022

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

Sommario

1. DESCRIZIONE DELLA CELLULA	3
2. COMPONENTI DI SISTEMA	4
2.1. Doppio Monoblocco Box Shelter	4
2.2. Vasche allevamento pesci	9
2.3. Vertical farm	9
2.4. Sistema di illuminazione	11
2.5. Impianto fotovoltaico	12
2.5.1. <i>Analisi dei consumi energetici</i>	12
2.5.2. <i>Dimensionamento dell'impianto</i>	13
2.6. Sistema di climatizzazione e areazione	13
2.7. Sistemi di monitoraggio dei parametri chimico-fisici	14
2.8. Seminatrice	14
2.9. Germinatoio	15
2.10. Sistema di video sorveglianza	16
2.11. Stazione meteorologica	17
2.12. Impianto Elettrico	18
2.13. Impianto Idrico	18
3. MODALITA' DI INSTALLAZIONE	19
3.1. FASE 1: Posizionamento container (box shelter)	19
3.2. FASE 2: Installazione impianto fotovoltaico ed impianto elettrico	20
3.2.1. <i>Installazione meccanica delle strutture di sostegno e dei moduli FV</i>	20
3.2.2. <i>Installazione elettrica dei moduli FV e formazione delle stringhe</i>	29
3.2.3. <i>Installazione elettrica dei quadri di campo e dei regolatori di carica</i>	31
3.2.4. <i>Installazione elettrica del sistema di accumulo</i>	35
3.2.5. <i>Installazione elettrica dell'inverter e del quadro di parallelo AC</i>	40
3.2.6. <i>Installazione dell'impianto elettrico</i>	42
3.3. FASE 3: Installazione sistema acquaponica	48
3.4. FASE 4: Posizionamento Seminatrice e Germinatoio	59
4. MANUALI USO E MANTUENZIONE DEI PRODOTTI INSTALLATI	62

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

1. DESCRIZIONE DELLA CELLULA

La Cellula è un sistema costituito da un doppio Monoblocco Box Shelter all'interno del quale è installato un sistema di acquaponica. Schematicamente l'impianto acquaponico utilizza l'acqua di scarico delle vasche, dove vengono allevati dei pesci, per irrigare gli speciali letti di crescita, privi di terra e concime, dove sono collocate le piante.

L'acqua è ricca di sostanze nutrienti che vengono utilizzate dalle piante per il loro sviluppo, grazie alle ricche popolazioni batteriche presenti nei letti di crescita che si occupano di trasformare le sostanze di rifiuto provenienti dal metabolismo animale in importanti elementi di crescita assorbiti dalle radici dei vegetali. L'acqua così trattata in maniera naturale ritorna depurata nelle vasche per un nuovo ciclo.

Il ricircolo dell'acqua avviene tramite un'unica pompa di mandata e un ritorno per caduta in vasca.

Le piante sono coltivate in una struttura verticale a ripiani (vertical farm) illuminati da luce artificiale a LED alla lunghezza d'onda adatta al fotoperiodo (680nm, 700nm).

Nei ripiani inferiori della vertical farm sono alloggiati le vasche di allevamento dei pesci illuminate anch'esse da lampade idonee allo sviluppo dei pesci.

Attraverso un sistema di sensori, installati nel circuito acquaponica, sono monitorati da remoto i parametri chimico-fisici. Analogamente un secondo sistema di sensori monitora eventuali guasti e/o incidenti (ad esempio fuoriuscita dell'acqua dalle vasche).

L'alimentazione degli impianti di servizio avviene attraverso l'energia prodotta da un sistema stand-alone fotovoltaico che composto da 18 moduli fotovoltaici posizionati sulla copertura del doppio monoblocco shelter. L'energia autoprodotta e non utilizzata sarà stoccata attraverso un sistema di accumulo con batterie agli ioni di litio, in modo da fornire energia elettrica anche nelle ore notturne.

All'interno dello shelter vi è un'area destinata all'inverter, ai regolatori di carica, al sistema di accumulo, al quadro elettrico, al data logger, alle centraline di monitoraggio ed al router. Nel secondo container

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

sono alloggiati una seminatrice e un germinatoio. All'esterno inoltre è posizionata una stazione meteorologica.

La climatizzazione interna sarà assicurata oltre che dalla coibentazione delle tamponature dello shelter anche da una pompa di calore.

2. COMPONENTI DI SISTEMA

Le componenti della cellula sono:

- 1) N.ro 2 Monoblocco Box Shelter.
- 2) Vasche allevamento pesci.
- 3) Vertical farm costituite da strutture a ripiani con letti di crescita delle piante e sistema idraulico.
- 4) Sistema di illuminazione letti di crescita.
- 5) Impianto fotovoltaico stand alone con sistema di accumulo.
- 6) Sistema di climatizzazione.
- 7) Sistemi di monitoraggio dei parametri chimico-fisici.
- 8) Seminatrice.
- 9) Germinatoio.
- 10) Sistema di videosorveglianza.
- 11) Stazione meteorologica.
- 12) Impianto elettrico e idrico.

2.1. Doppio Monoblocco Box Shelter

Il doppio monoblocco box Shelter rappresenta il corpus della Cellula, costituito da due unità prefabbricate affiancate e collegate dal punto di vista elettrico.



PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE “CELAVIE”

MISURE

Larghezza: 2,46 m

Lunghezza: 6,06 m

Altezza: 3,1 m

Peso: 1.200 kg

STRUTTURA PORTANTE: Telaio in acciaio zincato costituito da profili presso piegati saldati e imbullonati, con spessore 10 cm. Gli elementi a vista della struttura sono verniciati con smalto acrilico color grigio RAL 9002.

COPERTURA: piana realizzata con pannelli coibentati “Sandiwich” composti sui due lati da un supporto in lamiera zincata, preverniciata, peso 10,1 kg/mq e spessore totale di 50 mm, che forniscono un isolamento termico di 0,44 W/m²K, 0,38k kcal/m²h°C. La copertura presenta una cornice perimetrale di finitura in lamiera zincata a caldo, verniciata, con inserito canale di gronda.

PARETI LATERALI: in pannelli coibentati “Sandiwich” composti sui due lati da un supporto in lamiera microdogata zincata, preverniciata, peso 10,1 kg/mq e spessore totale di 50 mm, che forniscono un isolamento termico di 0,44 W/m²K, 0,38k kcal/m²h°C.

Le pareti sono dotate di un sistema anti-infiltrazioni grazie al quale l'acqua piovana viene fatta confluire sotto il pavimento a una distanza di 10 cm evitando in tal modo possibili infiltrazioni.

PAVIMENTO: telaio perimetrale realizzato con profili metallici zincati spess. mm. 2 uniti mediante saldatura. Lati esterni (a vista) verniciati colore chiaro. Travi rompitratta trasversali con profili zincati tipo “Omega” spess. 2 mm, saldati al telaio perimetrale. Sottofondo in lastre di legno truciolare idrofugo dello spess. di 18 mm e piano di calpestio in foglio di PVC classe 1 di reazione al fuoco. Sotto il basamento sono saldati dei profili zincati a U sp. 25/10 h 60 mm in lamiera zincata per consentirne la movimentazione tramite carrello elevatore e/o altri mezzi idonei. Coibentazione sottostante composta da lastre in polistirene spessore 80 mm.

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

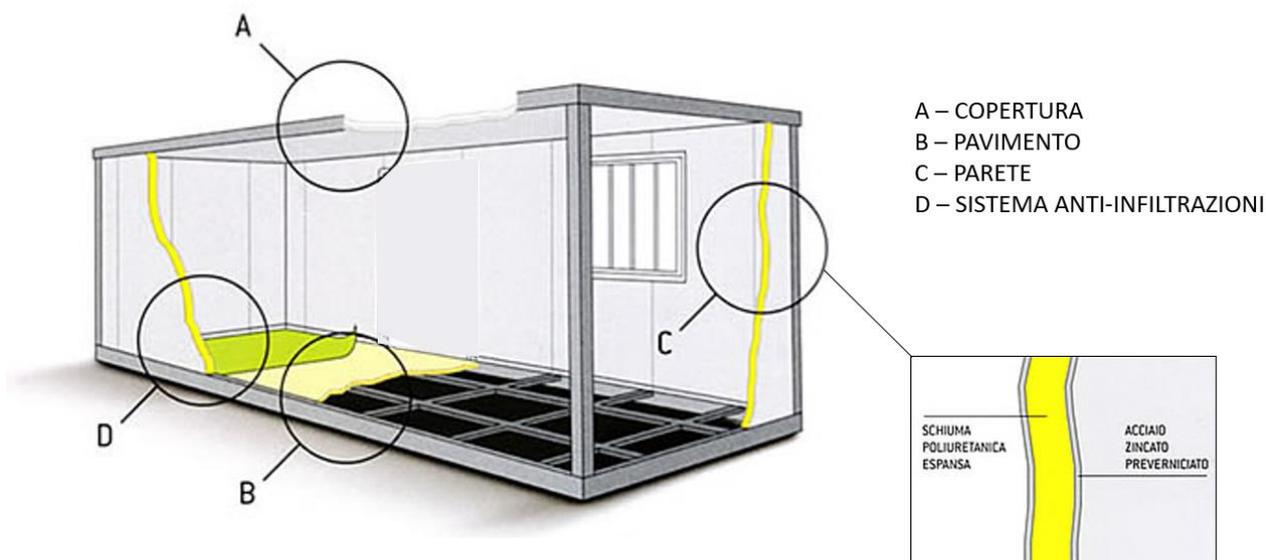


Figura 1: Schema strutturale monoblocco box shelter

COLONNE D'ANGOLO: Realizzate con profili pressopiegati zincati sp. 20/10; collegano il basamento al telaio di copertura ed assicurano il fissaggio delle estremità dei pannelli parete. Sono fissate agli angoli della base e della copertura mediante bulloni zincati. Lati esterni (a vista) verniciati colore chiaro.

PORTA: n. 1 porta a metà vetro spessore 4 mm con barre di protezione (foro 970 x 2060H mm), passaggio utile 890 x 2000 mm

SERRAMENTI: Telaio in alluminio o PVC color RAL 9010, dotati di vetro camera opaco isolante

Grazie alle dimensioni ISO 20' e alla modularità, dovuta alla suddivisione in due monoblocchi, la Cellula vitale può essere facilmente trasportata su mezzi gommati o addirittura anche su carrello.

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 2: Esempio di operazioni di trasporto e scarico monoblocco box Shelter

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE "CELAVIE"

Strutture di sostegno moduli fotovoltaici



Stazione meteorologica



Moduli fotovoltaici e strutture di supporto



Monoblocco shelter 1

Monoblocco shelter 2



Figura 3: Disposizione shelter e moduli Fotovoltaici

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

2.2. Vasche allevamento pesci

Le vasche sono realizzate in vetroresina di colore grigio RAL7004, dotate di sistema di troppopieno, aspirazione acqua dalla superficie e dal fondo e scarico per svuotamento.

La loro forma e le pareti interne, perfettamente lisce, garantiscono un buon effetto autopulente. Le operazioni di pulizia e disinfezione sono molto semplici e il fabbisogno d'acqua di ricambio è ridotto. Il livello dell'acqua nella vasca è regolabile mediante uno scarico reclinabile. Presentano una resistenza di carico di 400 kg/m² e resistono a Temperature da -40 ° C a 80 ° C.

Sono previste:

- n. 8 vasche con un volume pari a 200L
- n. 6 vasche con un volume pari a 150L

Le vasche sono collegate tra di loro tramite un raccordo tubolare in PVC (vedi scheda tecnica vasche).

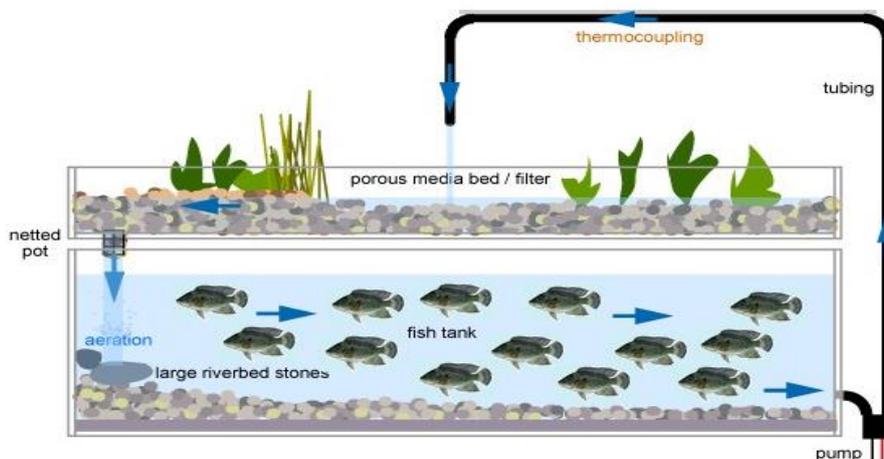


Figura 4: Schematizzazione semplice di vasca con impianto acquaponico

2.3. Vertical farm

Per la coltivazione delle piante sarà realizzato un sistema multilivello posizionato sopra ciascuna vasca. Tale sistema, detto Vertical farm, è composto da una scaffalatura a ripiani composta da spalle, correnti, pianetti, per alloggiamento dei letti di crescita, ovvero vasi di forma rettangolare riempiti con argilla espansa in cui vengono messe a dimora le piantine da coltivare.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

Ogni scaffalatura è suddivisa in tre livelli che ospitano al loro interno dei pianali di coltivazione in alluminio coestruso che permette una lunghissima durata del bancale, igiene e pulizia, oltre che bassissima manutenzione e facilità nel montaggio.

Ogni pianale è equipaggiato da valvole di scarico per creare l'effetto flusso-riflusso in maniera verticale, grazie al quale l'acqua pompata dalle vasche viene riversata nel livello più in alto e per cascata passa ai pianali inferiori per ritornare alle vasche.

Sono previste:

- n. 13 vertical farm con tre ripiani
- n.72 vasi in PVC per letto di crescita con dimensioni cm 18(A)x100(B)x14,5(C)

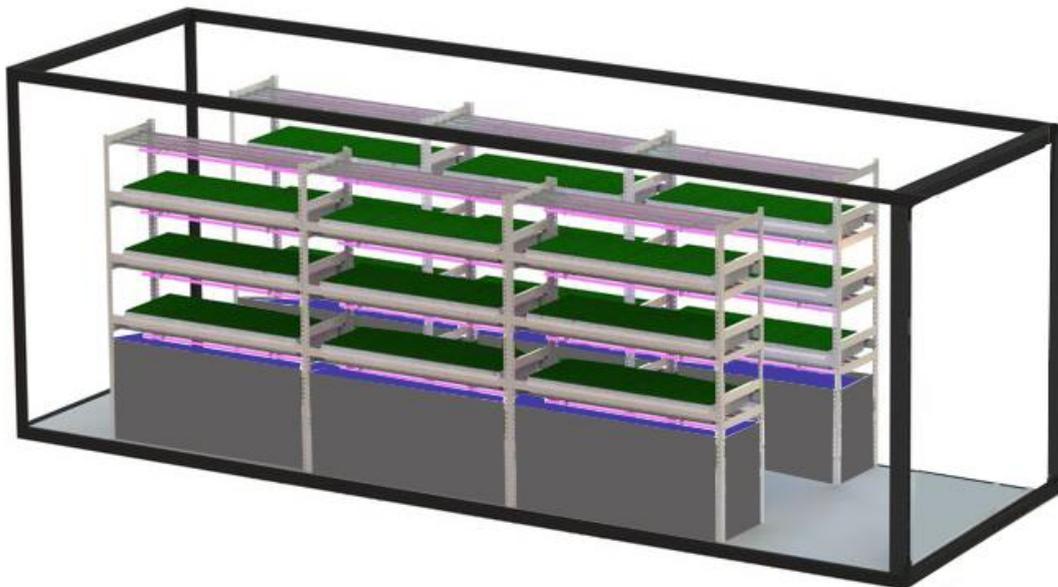


Figura 5: sistema multilivello Vertical farm

Il letto di crescita è costituito da substrato inerte o MFG (Media Filled Growbed). In questo sistema, all'interno dei vasi va posto un substrato neutro e inerte con sfere di argilla espansa, che serve sia da supporto per le piante che da mezzo di coltura. Le piante sono alimentate dall'acqua proveniente dalla vasca dei pesci con un flusso sia continuo che discontinuo.

Sono stati inseriti:

- 1000 argilla espansa

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

Vasi per letti di crescita piante



Argilla espansa per letti di crescita piante



Figura 6: Vertical Farm con sistema di acquaponica

2.4. Sistema di illuminazione

La coltivazione in vertical farm viene completamente gestita, a livello di luce, da un impianto a LED in fila di colorazione prevalente a fotoni rossi, blu.

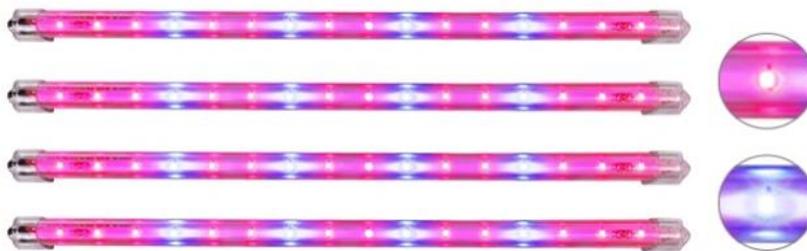


Figura 7: lampade tubolari a Led a fotoni rossi e blu

Ogni fila d'illuminazione è posta sotto la base del bancale in modo da illuminare con un cono uniforme la coltivazione del piano sottostante e garantendo il giusto spettro luminoso alla pianta in maniera bilanciata, in base alla sua crescita durante il ciclo. Analogamente sotto la base del primo ripianto è inserita una fila di illuminazione per la vasca dei pesci sottostante.

La luce al LED permette di dare spettri di emissione su misura per le piante nonché per i pesci, con un significativo risparmio energetico e con un raggiungimento istantaneo della massima luminosità

PROGETTO: CELLule tecnologique de LA VIE “CELAVIE”

a una bassa emissione di calore radiante. Questi aspetti sono molto interessanti ed erano inconcepibili con le vecchie lampade HPS e HID. Il tutto è gestito tramite un quadro elettrico di controllo.



Figura 8: Vertical farm e sistema di illuminazione

2.5. Impianto fotovoltaico

La Cellula Vitale è totalmente indipendente dal punto di vista energetico. L'alimentazione degli impianti di servizio avviene attraverso l'energia prodotta da un sistema stand-alone fotovoltaico con posizionamento dei moduli fotovoltaici sulla copertura dei monoblocchi shelter. L'energia autoprodotta e non utilizzata sarà stoccata attraverso un sistema di accumulo con batterie agli ioni di litio, in modo da fornire energia elettrica anche nelle ore notturne.

2.5.1. Analisi dei consumi energetici

L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato in funzione della superficie disponibile e delle utenze elettriche della Cellula Vitale.

La Cellula è dotata di impianti tecnologici atti a garantire un corretto ciclo di produzione di piante e pesci nonché un'adeguata climatizzazione al suo interno tramite pompe di calore e circolatori per consentire un corretto ricambio d'aria.

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE “CELAVIE”

Il sistema Vertical Farm è dotato di un impianto di illuminazione a Led con una lunghezza d'onda da 630 a 680 nm per i Led rossi e di 460 nm per i Led Blu. Le vasche hanno un impianto di illuminazione dedicato con adeguata illuminazione per i pesci.

I sistemi di monitoraggio dei parametri chimico-fisici funzionano in modo continuo 24h/giorno.

La seminatrice verrà azionato al momento, con un funzionamento di 5 circa h/mese, mentre per il germinatoio di 120 h/mese.

2.5.2. Dimensionamento dell'impianto

La configurazione dell'impianto è la seguente:

- N. 18 moduli da 450 W per un totale di 8,1 kW
- N. 2 regolatori di carica MPPT 450-100
- N. 1 inverter stand-alone da 10.000 W
- N. 1 Sistema di accumulo costituito da 5 batterie agli ioni di litio da 2,4 kWh per un totale di 12 kWh

L'impianto consentirà una produzione annua di circa 13,93 MWh/anno.

2.6. Sistema di climatizzazione e areazione

Tramite una pompa di calore, viene garantita una temperatura costante tra i 24 e i 28 °C, poiché le temperature più miti accelerano la moltiplicazione dei batteri la cui temperatura ottimale di crescita si colloca in questo range. L'umidità relativa viene mantenuta intorno al 50/65%, in modo da non favorire lo sviluppo di funghi.

Un sistema di aerazione meccanica controllata assicurerà il ricambio d'aria all'interno della Cellula Vitale, nonché l'immissione di CO₂ all'interno necessaria ai processi di fotosintesi delle piante.

Il sistema di areazione è dotato di temporizzatore in modo da poter regolare il suo funzionamento per alcune ore del giorno.

Sono previste:

- n. 2 Pompa di calore da 2,1 kW dotata di controllo da remoto
- n. 2 Estrattore d'aria assiale

Il blocco motore della pompa di calore è posizionato su una delle pareti laterali.

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 9: posizionamento blocco motore pompa di calore

2.7. Sistemi di monitoraggio dei parametri chimico-fisici

Il monitoraggio delle acque indica:

il rilevamento del valore di pH, temperatura e ossigeno disciolto tramite sonde in vasca di raccolta, i valori rilevati vengono inviati al Data Logger e potranno essere registrati e immagazzinati;

L'impianto a circuito chiuso della Cellula Vitale è stato calcolato in modo da sopportare un carico organico derivante da una popolazione dell'impianto pari 20 kg/mc di pesci d'acqua dolce (ad esempio alimentati con mangime secco con contenuto di proteina pari al 25-30%).

2.8. Seminatrice

In apposita zona è installata una seminatrice a file Mod. SEMSF13 a funzionamento pneumatico, adatta per ogni tipo di seminiera e seme, nudo o pillolato. Completa di dispositivo forma impronta automatico.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- 1) Testata di semina a ugelli con forma impronta.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

- 2) Movimento del piano di semina a passo automatico.
- 3) Avanzamento seminiere longitudinale.
- 4) Avanzamento seminiere trasversale.

DATI TECNICI	U.M.	SEMSF13
PRODUZIONE ORARIA (max)	file/ora	1700
DIMENSIONI SEMINIERE (max)	mm	600x400
ALTEZZA SEMINIERE (max)	mm	150
PESO	kg	80
POMPA VUOTO	modello	Sistema Venturi
CONSUMO ARIA (max)	l/min	190

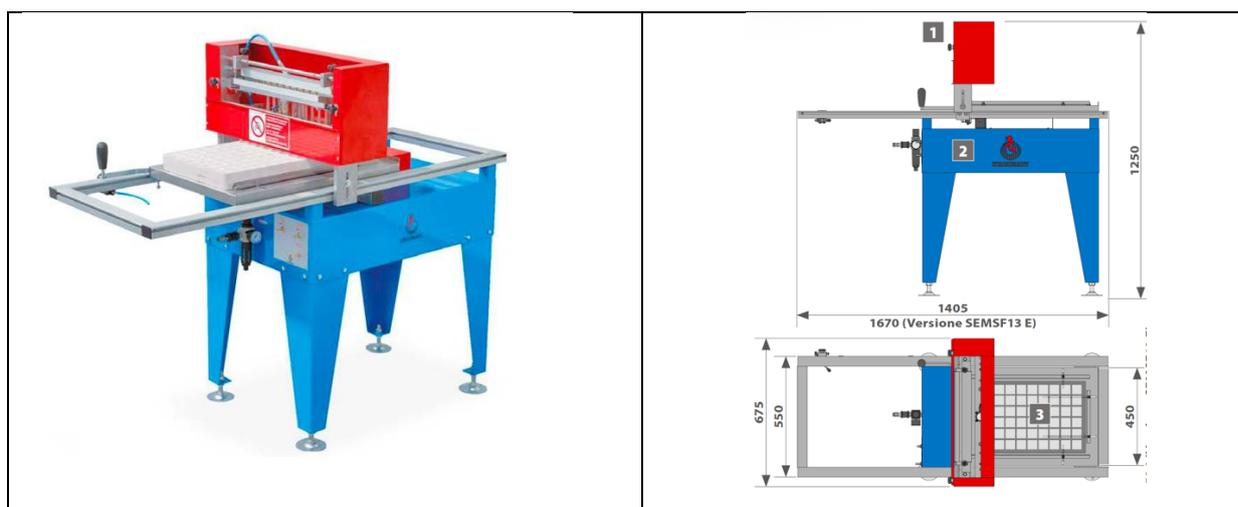


Figura 10: seminatrice a file a funzionamento pneumatico

2.9. Germinatoio

Nella stessa zona di alloggio della seminatrice viene installato un germinatoio, munito di umidificazione ad ultrasuoni con regolazione automatica su igrostatto digitale.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Cabina in pannelli di acciaio preverniciato coibentato con intercapedine in polistirene;
- regolazione della temperatura e lettura dell'umidità con display;



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

- termometro in °C per controllo temperatura interna
- lettura umidità con igrometro a bulbo umido;
- umidificazione fornita da un serbatoio esterno collegato ad una vasca con livello acqua costante (o automatica su richiesta);
- illuminazione fitostimolante programmabile ad intervalli;
- ripiani estraibili in acciaio inox (il numero dei ripiani può essere valutato ed adattato all'effettivo utilizzo della macchina secondo le specifiche esigenze).
- Calendario di germinazione con programma per gestione da 1 a 4 cicli

Potenza Massima	150 W
Tensione Nominale	220-230 / 50-60 V/Hz
N. Cassetti	3
Dimensione Cassetto	480x480 mm
Dimensioni	530x600x510H mm
Peso	23 Kg

Gli aspetti relativi alla sicurezza delle parti elettriche sono in totale conformità con le normative CEE ed il quadro di comando collocato all'esterno dell'incubatrice permette di evitare dei problemi alle parti elettriche derivanti dall'umidità e dalla condensa.



Figura 11: germinatoio

2.10. Sistema di video sorveglianza

È stato installato di un sistema di video sorveglianza, costituito da 4 telecamere digitali IP collegate ad un registratore video NVR 4 canali con disco rigido da 3Tb.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

Per monitorare l'ambiente esterno della Cellula, due IP camera sono installate nella struttura esterna della Cellula vitale, specifiche per uso esterno, in custodia a tenuta stagna motorizzata con controlli PTZ. Le telecamere hanno un sensore di acquisizione video in alta risoluzione (HD), doppio flusso video (dual stream) con compressione H.265, motion detection, led all'infrarosso per visione notturna (Nigh&Day).

I due settori interni della Cellula vitale sono video-monitorati attraverso due telecamere motorizzate, manovrabili anche da remoto pan/tilt (asse orizzontale - asse verticale) a 360°.

Sono dotate di visione ULTRA HD, sensore di movimento smart, audio bidirezionale, registrazione eventi in locale e su cloud, angolo di copertura molto ampio, visione notturna in ULTRA HD.

L'intero sistema di video monitoraggio consente di collegarsi da remoto, da smartphone pc o tablet.



Figura 12: IP camera esterno (sinistra) e da interno (destra)

2.11. Stazione meteorologica

Sulla copertura della Cellula è stata installata una stazione meteorologica wireless con blocco sensori integrato che combina temperatura e umidità (in schermo solare passivo), pluviometro e anemometro. Nel locale tecnico verrà posizionata la consolle con ampio display multifunzione con barometro integrato.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- 1) Ricezione wireless fino a 300m
- 2) Aggiornamento dati 2,5 sec.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

- 3) Anemometro separabile con 12m di cavo
- 4) Nuovo pluviometro "Aerocone"
- 5) Supporto sensori Agrometeo

Strutture di sostegno moduli fotovoltaici



Stazione meteorologica

Figura 13: stazione meteorologica wireless

2.12. Impianto Elettrico

L'impianto elettrico è fornito di quadro generale a 220 V – 50 Hz e fornito con certificato di conformità elettrica alle norme CEI nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

L'installazione è a vista, con tubi in PVC autoestinguente e cavi antifiamma e antifumo, montato a parete da fissare in sito.

2.13. Impianto Idrico

L'impianto idrico è riferito esclusivamente al sistema acquaponica, in quanto all'interno della Cellula Vitale non sono previsti servizi sanitari. L'impianto è realizzato con tubazioni a vista in propilene a giunzioni termosaldate e PVC.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE "CELAVIE"

3. MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Tutte le attività di installazione degli impianti: fotovoltaico, elettrico, idraulico, climatizzazione devono essere eseguiti da **ditta specializzata e dotata di tutte le certificazioni di legge**.

La modalità d'installazione è stata suddivisa nelle fasi, di seguito descritte:

3.1. FASE 1: Posizionamento container (box shelter)

- L'area di posa dei container viene spianata e livellata
- I box shelter vengono poggiati su blocchi di sostegno posizionati in modo tale da garantire la perfetta orizzontalità dei container.
- I blocchi di sostegno vanno posizionati in corrispondenza dei profili zincati a U sp. 25/10 h 60 mm posti al di sotto della pavimentazione.
- I box shelter vanno posizionati in modo tale che il lato corto sia orientato parallelamente all'asse nord-sud, per favorire il migliore rendimento possibile dei moduli fotovoltaici installati sulla sommità.
- I box shelter non devono essere troppo distanziati, così da permettere un facile collegamento elettrico tra gli stessi.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



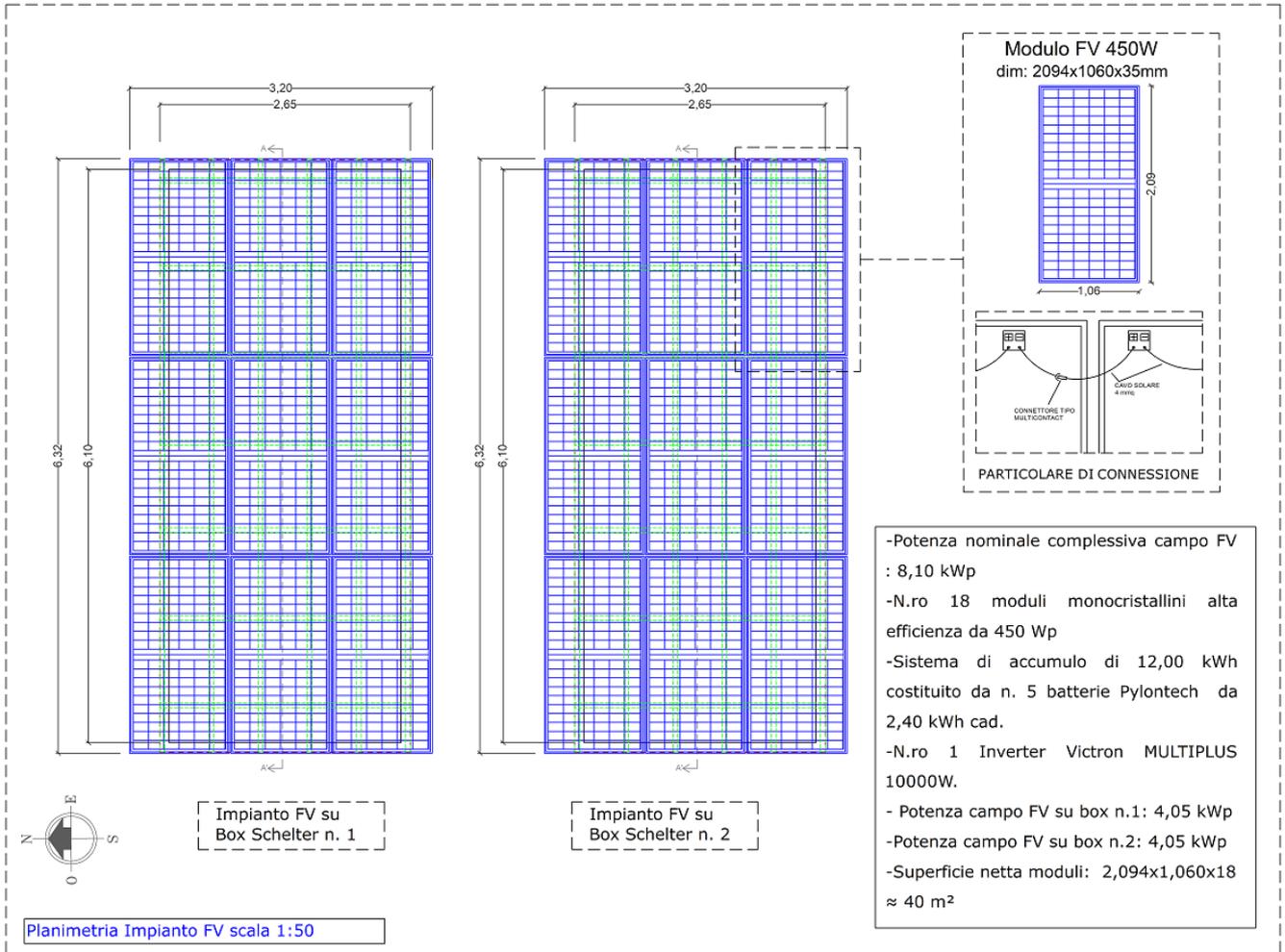
Figura 14: Box shelter

3.2. FASE 2: Installazione impianto fotovoltaico ed impianto elettrico

3.2.1. Installazione meccanica delle strutture di sostegno e dei moduli FV

La prima fase di installazione dell'impianto fotovoltaico consiste nel posizionare le strutture di sostegno sopra le coperture dei due monoblocchi secondo lo schema sotto riportato:

PROGETTO: CELLule tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



I moduli vanno installati sulla copertura dei box shelter disposti su 3 file parallele di 3 moduli ciascuna, per un totale di 9 moduli per ogni box shelter.

Per il montaggio delle strutture fare riferimento al manuale di installazione delle strutture come sotto riportato:



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLULE tecnologiche de LA VIE "CELAVIE"



TETTI PIANI
FLAT ROOFS

Triangoli in alluminio
Aluminum triangles



KTO2210

SISTEMA 30° PER DOPPIO MODULO IN ORIZZONTALE

30° SYSTEM FOR DOUBLE HORIZONTAL MODULE

Il sistema con supporto in alluminio KTO2210, consente di installare una doppia fila di moduli fotovoltaici disposti in orizzontale con inclinazione fissa 30°. Il montaggio a scatto dei morsetti universali terminale KMTU2950 e centrale KMCU2950 avviene in corrispondenza del lato corto dei moduli.

The KTO2210 system with aluminum support allows the installation of a double row of photovoltaic modules arranged horizontally with a fixed 30 ° inclination. The snap-in assembly of the KMTU2950 universal terminal and KMCU2950 central terminals takes place on the short side of the modules.

Supporto

Support

KTO2210	Triangolo 30° Triangle 30°
----------------	-------------------------------



Orizzontale x 2 | 30°
Horizontal x 2 | 30°



Profili compatibili

Compatible profiles

PRT2334-340	3400 mm
PRT2334-113	1130 mm



PRT2947-340	3400 mm
PRT2947-113	1130 mm



PRT4689-340	3400 mm
PRT4689-113	1130 mm



Giunzioni profili

Profile junctions

PRL3360	Giunzione profilo PRT2334 Profile junction PRT2334
----------------	---



PRL2580	Giunzione profilo PRT2947 Profile junction PRT2947
----------------	---



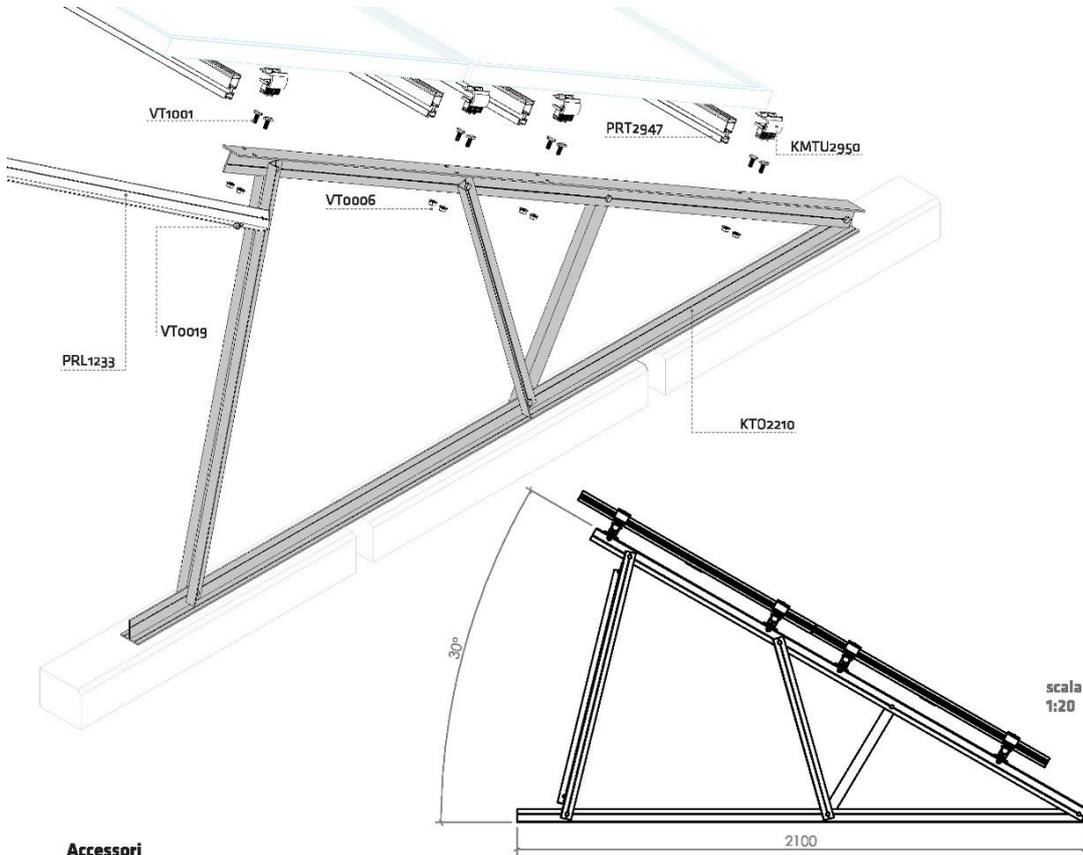
PRL3437	Giunzione profilo PRT4689 Profile junction PRT4689
----------------	---





Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Accessori

Accessories

Morsetti - Clamps

KMTU2950	Universale terminale <i>Universal end clamp</i>
-----------------	--



Controvento - Bracing

PRL1233	3000mm
PRL1233-200	2000mm



Viteria - Screws

VT1001	Vite testa a martello M8x25 <i>Hammer head screw M8x25</i>
---------------	---



KMCU2950	Universale centrale <i>Universal mid clamp</i>
-----------------	---



VT0019	Vite autoperforante 6,3x25 <i>Self-drilling screw 6.3x25</i>
---------------	---



VT0006	Dado flangiato M8 <i>Flanged nut M8</i>
---------------	--



Figura 15: Schema di montaggio strutture FV



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

Una volta completata l'installazione delle strutture di sostegno installare i moduli fotovoltaici facendo riferimento al manuale di installazione dei moduli a seguire uno stralcio del manuale del modulo LONGI LR4-72HPH.

5 Installazione meccanica

5.1 Requisiti generali

- Assicurarsi che la modalità di installazione del modulo e il sistema di staffe possano soddisfare il carico previsto, che è una garanzia richiesta che deve fornire l'installatore della staffa. Il sistema di staffe di installazione deve essere estato e ispezionato da un istituto di valutazione indipendente con capacità di analisi meccanica statica in conformità con gli standard nazionali locali o gli standard internazionali.
- La staffa del modulo deve essere realizzata con materiali durevoli, resistenti alla corrosione e ai raggi UV.
- I moduli devono essere fissati saldamente sulla staffa.
- Utilizzare una staffa più alta in luoghi con forti accumuli di neve in modo che il punto più basso dei moduli non sia ombreggiato dalla neve per lungo tempo. Inoltre, rendere il punto più basso dei moduli abbastanza alto in modo da evitare l'ombreggiamento di vegetazione e boschi o ridurre i danni di sabbie e pietre.
- Se i moduli sono installati su staffe parallela al tetto o alla parete, lo spazio minimo tra il telaio del modulo e il tetto/parete deve essere di 10 cm per la ventilazione dell'aria in caso di danni ai cavi del modulo.
- Prima di installare i moduli sul tetto, assicurarsi che l'edificio sia adatto per l'installazione. Inoltre, per evitare perdite.
- I telai dei moduli possono essere soggetti a fenomeni di espansione termica e contrazione a freddo, quindi l'intervallo del telaio tra due moduli adiacenti non deve essere inferiore a 10 mm.
- Assicurarsi che lo strato posteriore dei moduli non sia a contatto con staffe o supporto dell'edificio che possono perforare l'interno dei moduli, specialmente quando la superficie del modulo è sottoposta a pressione.
- Il carico statico massimo del modulo fotovoltaico è pari a 5400 pa e la forza di sollevamento 2400 pa, che possono variare da diversi metodi di montaggio dei moduli (fare riferimento alla seguente guida all'installazione). Il carico descritto in questomanuale è per il carico di prova.
- Nota: sulla base dei requisiti di installazione IEC61215-2016, quando si calcola il carico di progetto massimo corrispondente, è necessario considerare il fattore di sicurezza di 1,5 volte.
- I moduli possono essere installati orizzontalmente o verticalmente. Durante l'installazione dei componenti, fare attenzione a non ostruire il foro di drenaggio del telaio.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

5.2 Installazione meccanica modulo monofacciale

La connessione del modulo alla struttura può essere creata tramite i fori di montaggio, con morsetti o un sistema integrato sul telaio. I moduli devono essere installati in conformità ai seguenti esempi e consigli. Se si desidera un metodo di installazione differente, contattare l'assistenza clienti o il team dell'assistenza tecnica per una consulenza. I moduli montati in maniera errata potrebbero subire danni. Se si sceglie un metodo di montaggio alternativo la garanzia dei moduli verrà annullata.



5.2.2 Fissaggio con morsetti

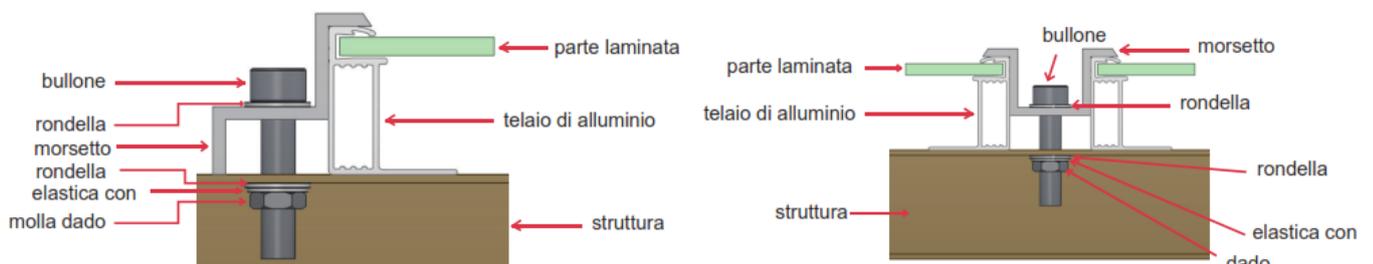
Il modulo può essere fissato tramite morsetti, come mostrato in Figura 5.

I morsetti dei moduli non devono entrare in contatto con il vetro frontale o deformare il telaio. La faccia del morsetto a contatto con la parte anteriore del telaio deve essere liscia e piatta per evitare che il telaio o altri componenti vengano danneggiati.

Assicurarsi che i morsetti dei moduli non producano alcun effetto ombra.

Il foro di scarico non deve mai essere bloccato

Per i moduli fotovoltaici con telaio, il morsetto deve mantenere una sovrapposizione di 8-11 mm con il telaio del modulo (è possibile modificare la sezione trasversale del morsetto se il modulo è installato saldamente). Per i moduli senza telaio, il morsetto deve mantenere una sovrapposizione di 15 mm al massimo con il telaio del modulo.

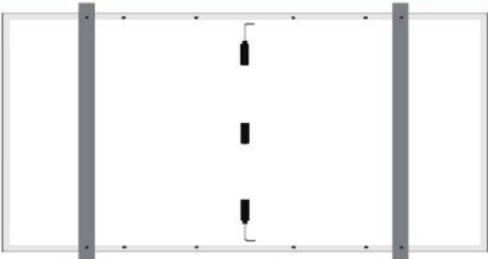
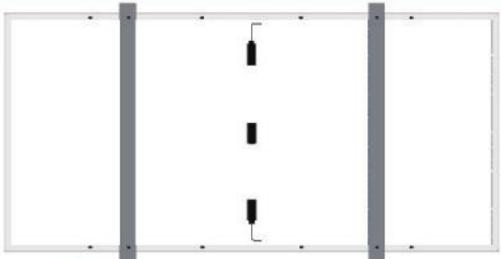
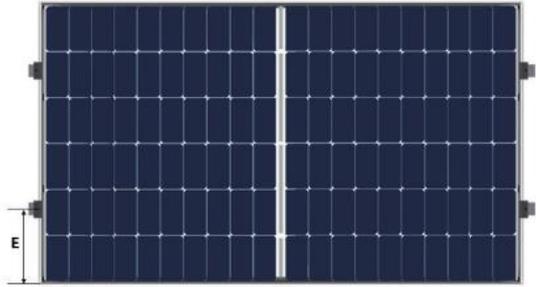
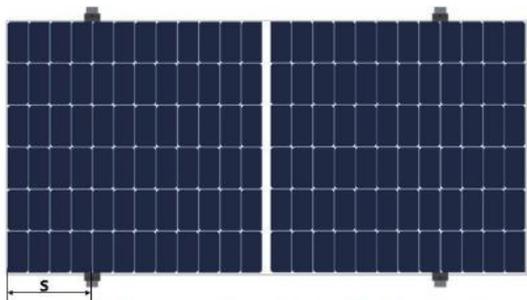


PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

5.2.3 Metodo di installazione meccanica del modulo monofacciale

Il telaio di ciascun modulo presenta 4 fori di montaggio, posizionati idealmente per ottimizzare la capacità di carico, che servono ad assicurare i moduli alla struttura di supporto.

Le posizioni di installazione dettagliate e le capacità di carico corrispondenti sono mostrate nella tabella seguente.

	
<p>Installazione con bulloni in 4 fori esterni sui lati lunghi</p>	<p>Installazione con bulloni in 4 fori interni sui lati lunghi</p>
	
<p>Installazione del modulo con telaio con morsetti sui lati lunghi (lunghezza morsetto $\geq 40\text{mm}$)</p>	<p>Installazione del modulo con telaio con morsetti sui lati (lunghezza morsetto $\geq 40\text{mm}$)</p>
	
<p>Installazione del modulo senza telaio con morsetti sui lati lunghi (lunghezza morsetto = 150mm)</p>	

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE “CELAVIE”

I moduli andranno installati con il fissaggio sul lato corto e sono certificati per resistere ad un carico del vento di ± 2400 Pa.



Figura 16: Particolare posizionamento dei moduli fotovoltaici

I moduli sono installati su strutture di sostegno mod. KTO2210 inclinate di 30° e rivolti verso sud per il migliore rendimento possibile.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

Le strutture di sostegno sono posizionate sulla copertura dei Box Shelter ed impernate direttamente sul telaio esterno.



Figura 17: Particolare strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

PROGETTO: CELLule tecnologique de LA VIE “CELAVIE”

3.2.2. *Installazione elettrica dei moduli FV e formazione delle stringhe*

I moduli FV vanno collegati in serie ed in parallelo a secondo della compatibilità del regolatore di carica scelto e della tensione nominale del sistema di accumulo.

Il regolatore MPPT Victron scelto, è dotato di due canali MPPT indipendenti la configurazione idonea è quella sotto riportata.

BOX SHELTER n.1:

- Moduli FV: n. 9;
- Regolatore di carica MPPT: n. 1;
- Stringa n.1: 4 moduli in serie collegate all'ingresso MPPT1 del regolatore;
- Stringa n. 2: 5 moduli in serie collegate all'ingresso MPPT1 del regolatore.

BOX SHELTER n.2:

- Moduli FV: n. 9;
- Regolatore di carica MPPT: n. 1;
- Stringa n.1: 4 moduli in serie collegate all'ingresso MPPT1 del regolatore;
- Stringa n. 2: 5 moduli in serie collegate all'ingresso MPPT1 del regolatore.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

Sistema di uscita

Corrente di uscita max. del MPPT	80 A
Corrente max. del FV @ temp. min. MPP	80 A
* Limitazione potenza @ bassa temp.	
Corrente max del FV @ temp. max. MPP	67.4 A

Tensione di ingresso del FV tracker 1

Max. tensione di ingresso del MPPT	432 V
Tensione d'ingresso min. del MPPT @ mpp	80 V

Corrente di uscita tracker 1

Corrente di uscita max. del MPPT	80 A
Corrente max. del FV @ temp. min. MPP	49.4 A
Corrente max del FV @ temp. max. MPP	37.4 A

Tensione di ingresso del FV tracker 2

Max. tensione di ingresso del MPPT	432 V
Tensione d'ingresso min. del MPPT @ mpp	80 V

Corrente di uscita tracker 2

Corrente di uscita max. del MPPT	80 A
Corrente max. del FV @ temp. min. MPP	39.5 A
Corrente max del FV @ temp. max. MPP	30 A

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

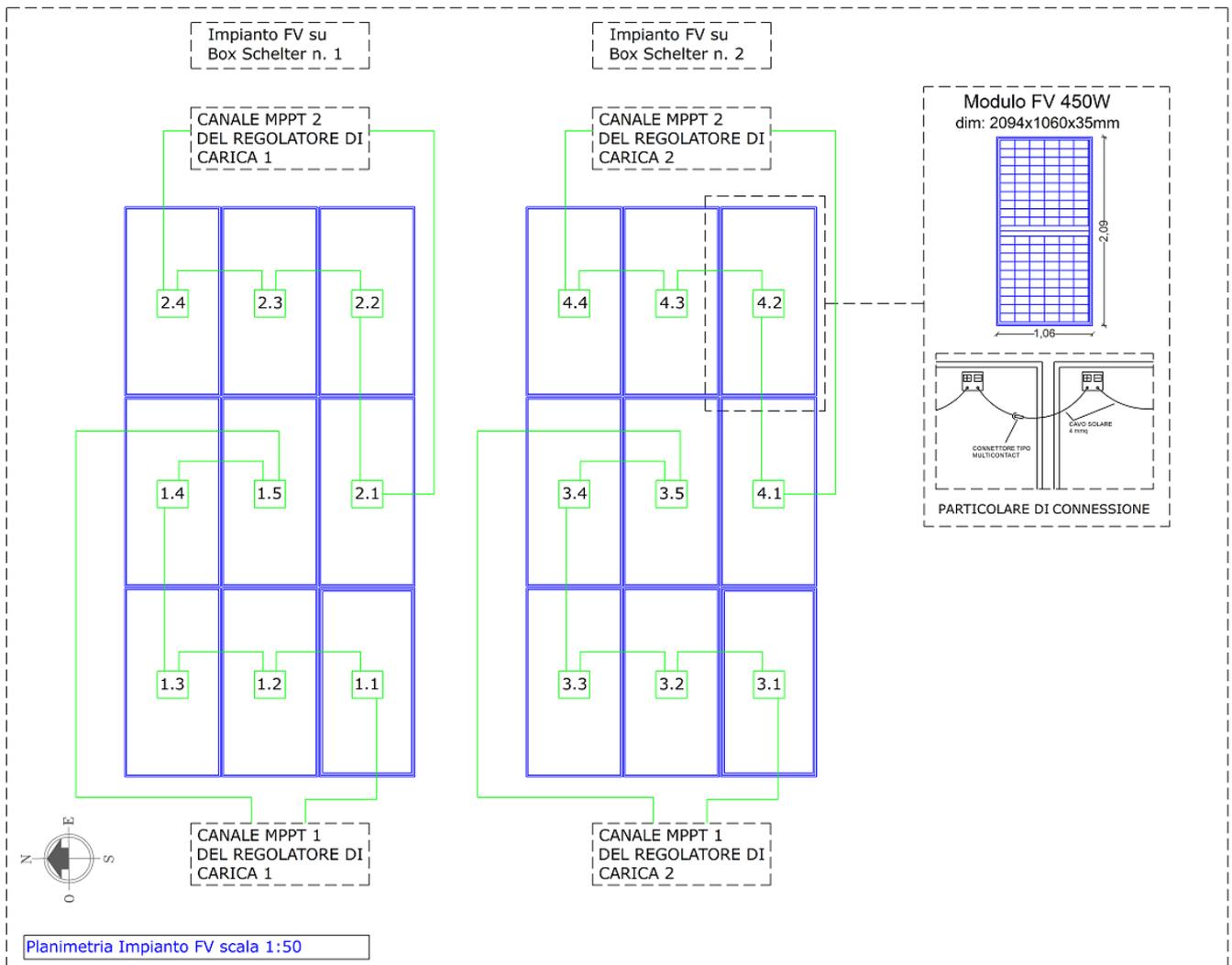


Figura 18: Configurazione stringhe impianto FV

3.2.3. Installazione elettrica dei quadri di campo e dei regolatori di carica

I cavi di stringa si attesteranno in n. 2 quadri di campo uno per ogni sottocampo con all'interno dei sezionatori protetti da fusibili e degli scaricatori di sovratensione.

Le due stringhe in uscita da ciascun quadro di campo si attesteranno all'ingresso del canale MPPT 1 e MPPT 2 del regolatore di carica. A seguire foto di dettaglio dell'installazione dei regolatori di carica e dei quadri di campo.

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE "CELAVIE"



Figura 19: Quadro di campo con dispositivi di protezione

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

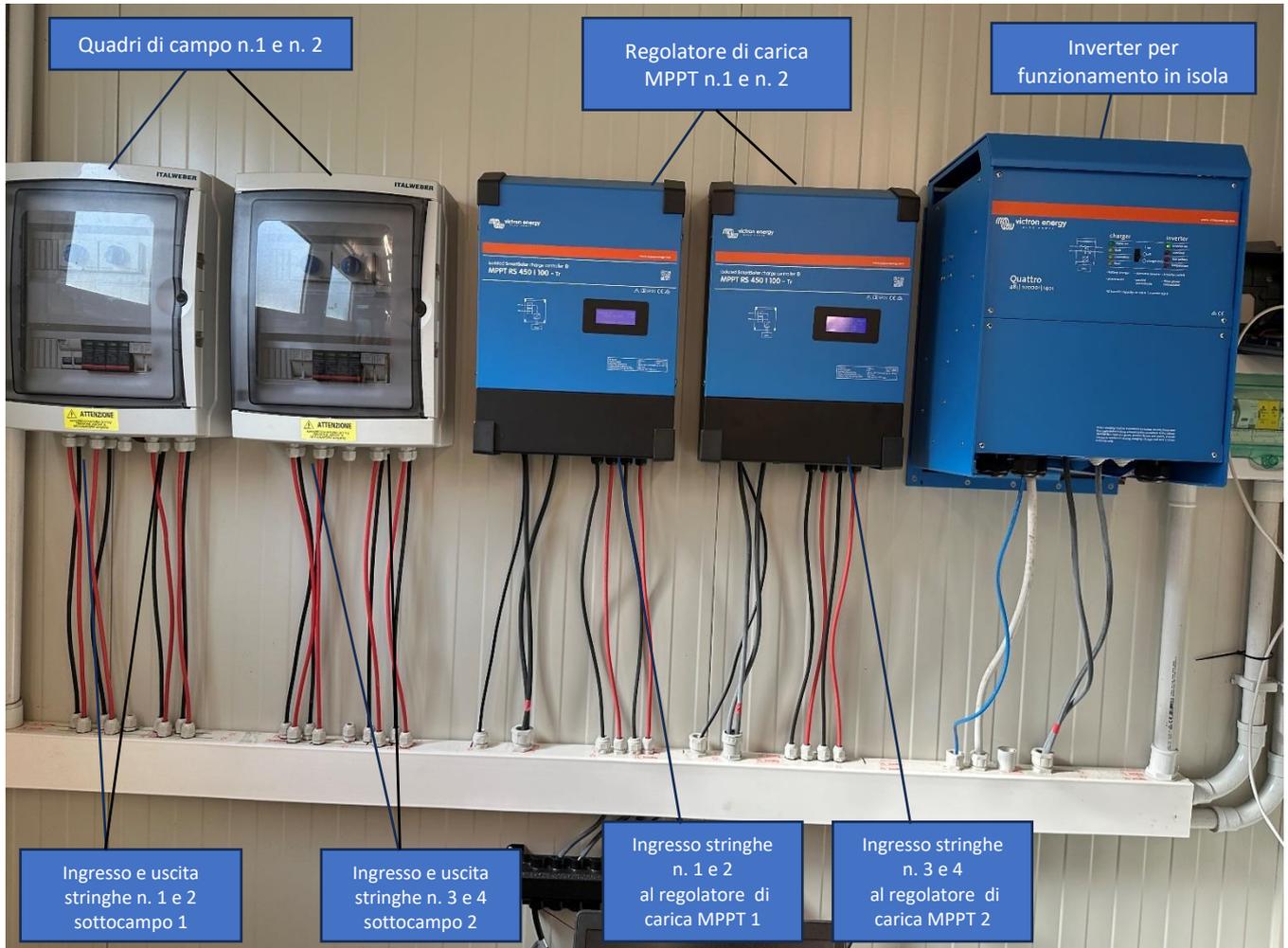


Figura 20: Particolare componenti impianto FV

Per il corretto collegamento del regolatore di carica si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nel manuale di installazione del prodotto.

A seguire lo schema di collegamento del regolatore di carica così come riportato nel suo manuale di installazione.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologiche de LA VIE "CELAVIE"

7.2. Appendice C: Esempio di schema del sistema e schema di cablaggio

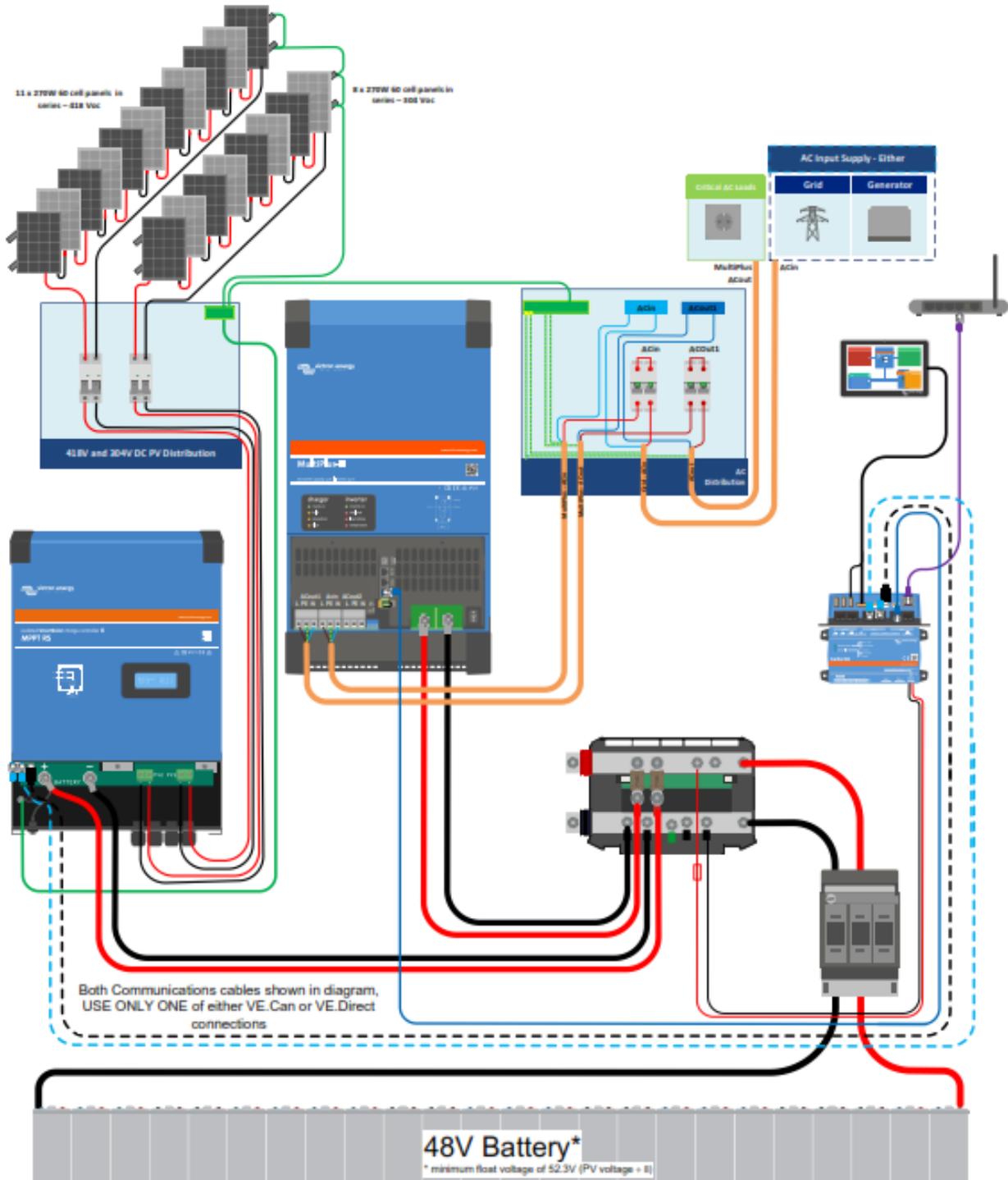


Figura 21: Schema di collegamento regolatore di carica

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE “CELAVIE”

La tensione massima a circuito aperto del modulo FV deve essere inferiore a 8 volte la tensione minima della batteria, quando si trova in mantenimento.

Ad esempio, se una batteria possiede una tensione di mantenimento di 54,0 Volt, la tensione massima a circuito aperto del modulo collegato non deve superare i 432 Volt.

3.2.4. *Installazione elettrica del sistema di accumulo*

I cavi positivi e negativi in uscita dai regolatori di carica si attestano a due barre di parallelo (busbar) per consentire il parallelo del sistema ed il collegamento al sistema di accumulo.

Il sistema di accumulo è costituito da n.ro 5 batterie Pylontech da 2,4 kW collegate in parallelo.

Per il suo collegamento fare riferimento al manuale del sistema di accumulo Pylontech e al manuale del regolatore di carica Victron.

Per sezionare l'impianto di accumulo è stato installato un sezionatore sul cavo positivo in uscita dal sistema, ogni singolo modulo batterie è protetto elettricamente dal suo interruttore.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

4.4 put into cabinet or racks

Put battery modules into cabinet and connect the cables:



- 1) Put the battery into the cabinet
- 2) Drive the 4 pcs screws
- 3) Connect the cables between battery modules
- 4) Connect the cables to inverter



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

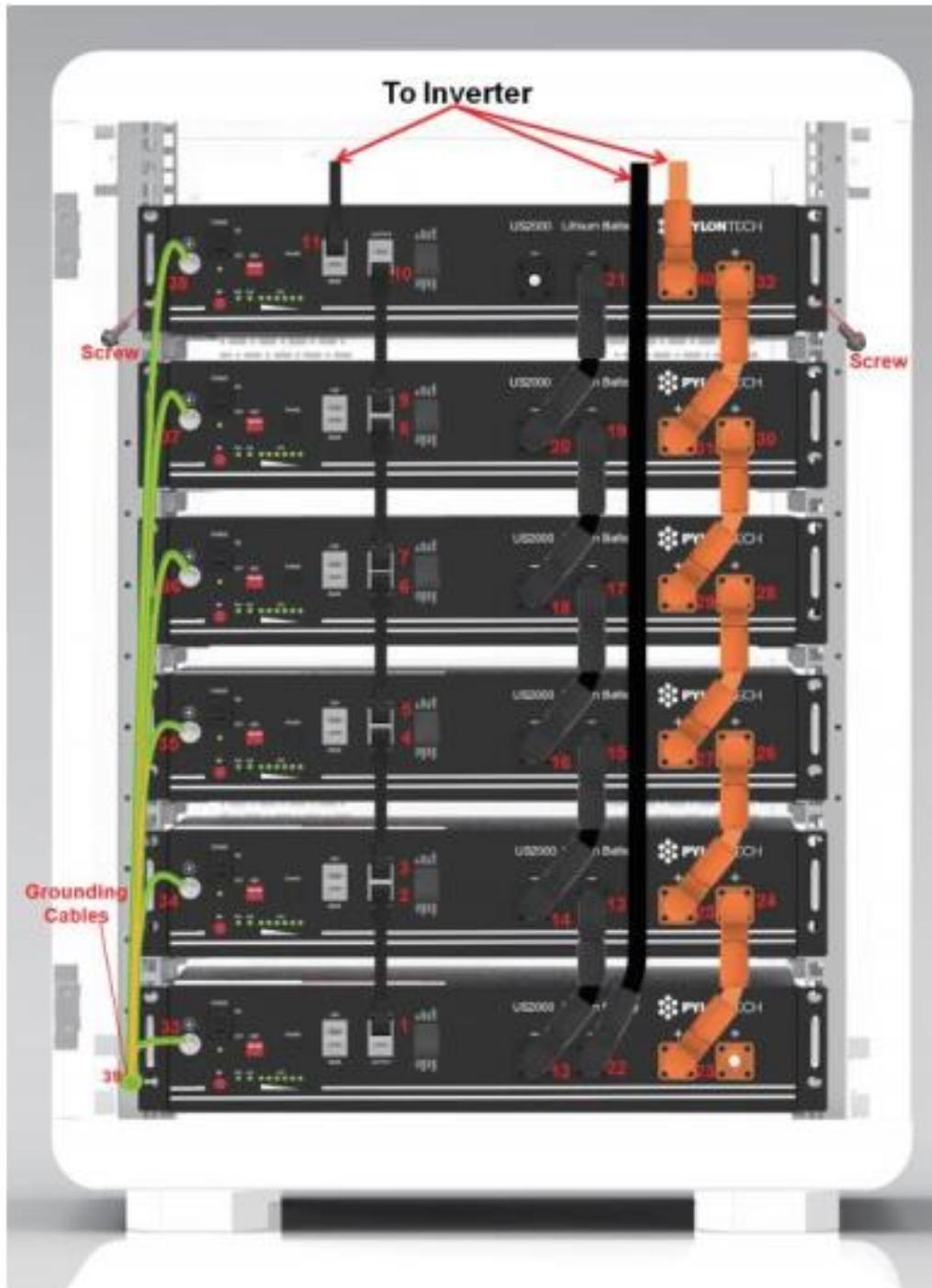


Figura 22: Schema di collegamento batterie del sistema di accumulo



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLule tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 23: Foto sistema di accumulo



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLule tecnologique de LA VIE "CELAVIE"

2.3 Equipment interface instruction



Power Switch

ON: ready to turn on.

OFF: power off. For storage or shipping.

Start

Turn on: press more than 0.5s to start the battery module

Turn off: press more than 0.5s to turn off the battery.

RUN

Green LED lighting to show the battery running status

Alarm

Red LED flashing to show the battery has alarm; lighting to show the battery is under protection.

SOC

6 green LEDs to show the battery's current capacity.

ADD Switch

Dip1: RS485 baud rate 1: 9600; 0: 115200. The settings will be active only after restart the battery.

Dip2~4, address of multiple battery group connection. Change the setting of master battery ONLY.

Figura 24: estratto manuale batterie Pylontech

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE “CELAVIE”

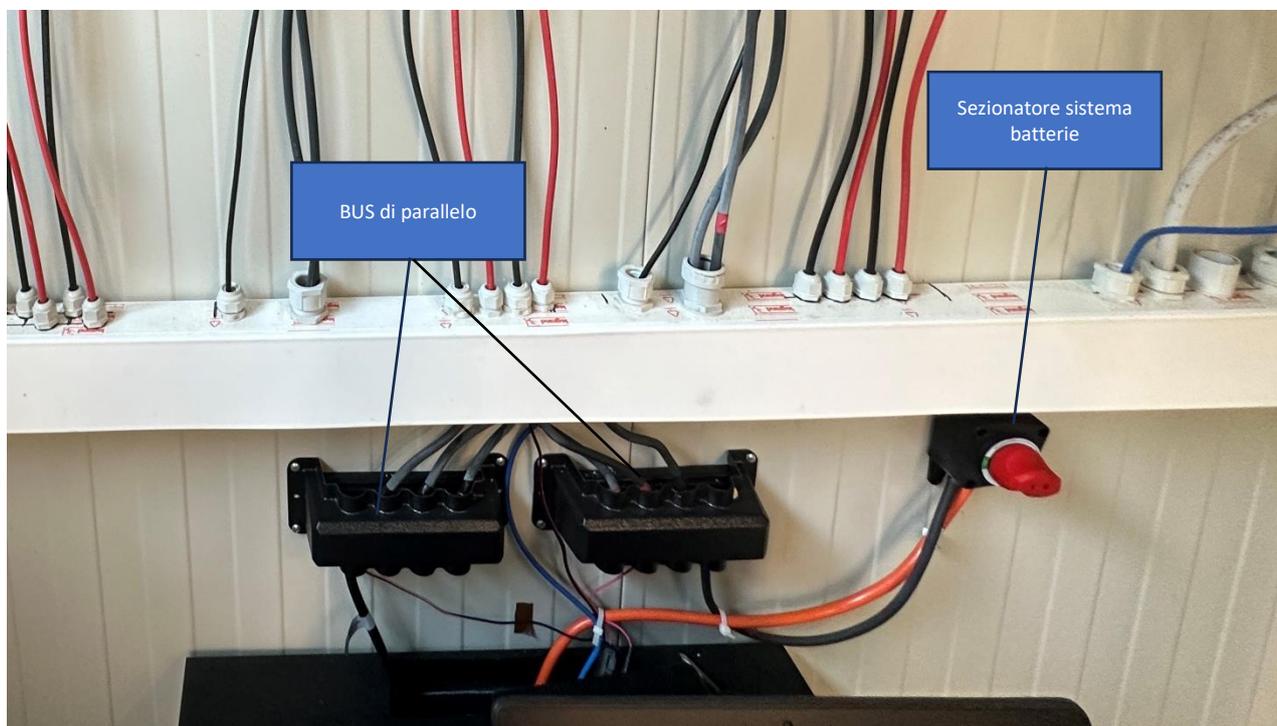


Figura 25: Foto busbar e sezionatore accumulo

3.2.5. *Installazione elettrica dell’inverter e del quadro di parallelo AC*

L’inverter ha la funzione di convertire l’energia proveniente dal sistema di accumulo da continua a 48V ad alternata a 230V.

I cavi in uscita dalle barre di parallelo si attestano all’ingresso dell’inverter Victron Quattro rispettivamente sul morsetto identificato con “ BATT+” e “BATT –” i cavi in uscita dall’inverter identificate dalla morsettiera “ AC OUT Line” e AC OUT Neutral” si attesteranno su un quadro di protezione in AC per la protezione della linea di alimentazione dei due BOX.

La linea in uscita dall’inverter a 230V è protetta da un interruttore magnetotermico differenziale, da uno scaricatore di sovratensione e da due interruttori magnetotermici a protezione delle due linee di alimentazione a servizio delle utenze dei due box della cellula della vita.



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 26: Inverter Victron Quattro

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 27: Quadro AC a protezione della linea di alimentazione dei BOX

3.2.6. Installazione dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico è a servizio delle utenze dei due box.

Le utenze da alimentare sono le seguenti:

- Impianto di pompaggio circuito acquaponica;
- Impianto di illuminazione dei letti di crescita;
- Impianto di illuminazione vasche;
- Impianto prese e illuminazione BOX;
- Impianto di climatizzazione;
- Impianto di ventilazione;
- Servizi ausiliari (Impianto videosorveglianza, stazione meteo, impianto di monitoraggio).



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE “CELAVIE”

Ogni Box è dotato del proprio quadro di alimentazione.

I cavi utilizzati sono conformi al progetto e sono del tipo FS17 450/750V di sezione adeguata e conforme al progetto, tutti i cavi sono posati all'interno di tubazione in PVC rigida aggirata a parete e all'interno di cassette.

Per l'alimentazione del sistema di illuminazione dei letti di crescita, delle vasche e del sistema di pompaggio sono state installate delle prese a parete ad un'altezza dal pavimento superiore ai 110 cm e in prossimità del tetto di copertura in modo tale da scongiurare il contatto in caso di sversamento accidentale di acqua dalle vasche.

L'impianto di climatizzazione, aspirazione e dei servizi sono alimentati direttamente dal quadro.

Le utenze illuminazione letti di crescita, illuminazione vasche, sistema di pompaggio e ventilazione sono dotate di orologio posizionato all'interno del quadro atto a regolare il loro funzionamento in fasce orarie ben precise.

All'interno di ogni BOX vi è installata una presa interbloccata 2p+T per alimentare eventuali utenze.

Il collegamento elettrico ai due quadri ed a tutte le utenze è stato eseguito secondo lo schema di progetto (rif. Schema elett.)



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

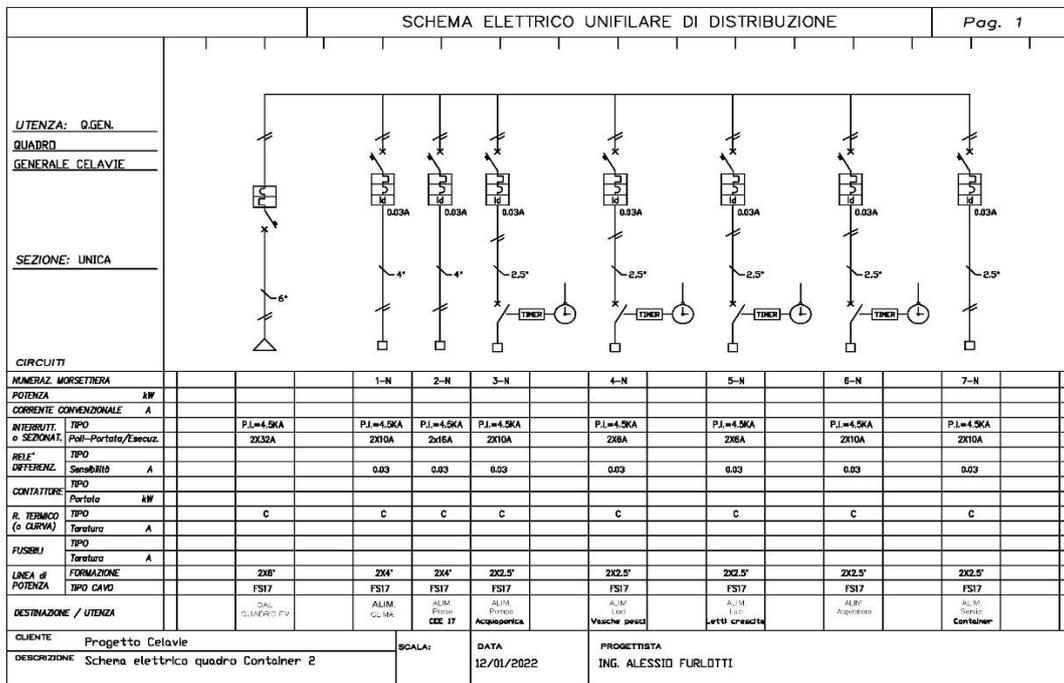
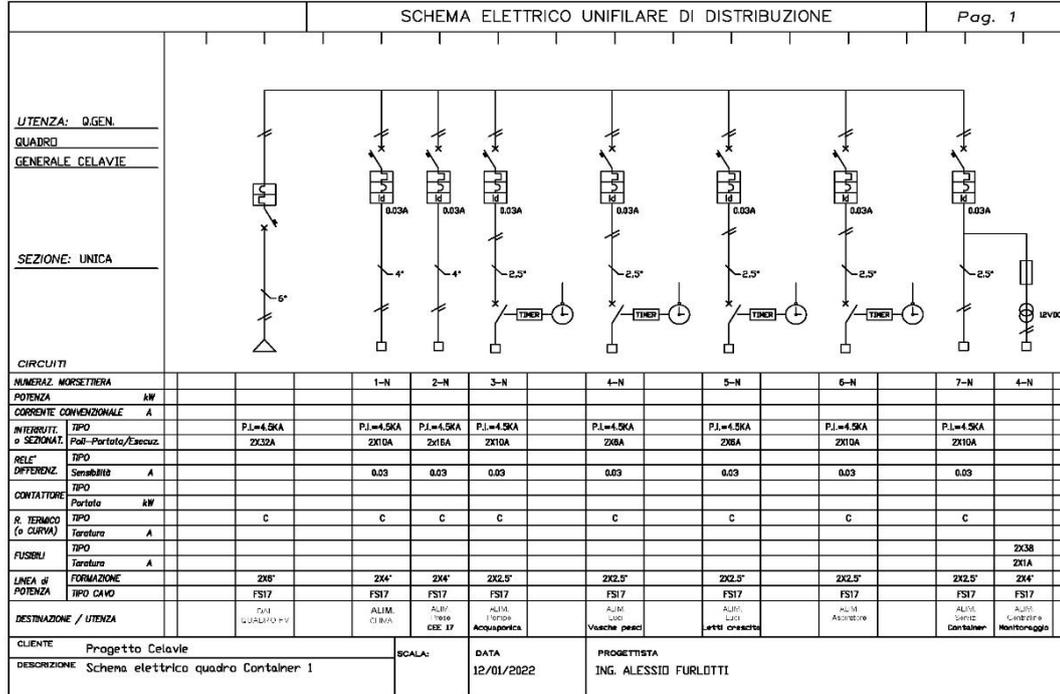


Figura 28: Schema elettrico

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"

A seguire foto del quadro elettrico del box n.1 e del box n. 2.



Figura 29: Quadro generale utenze BOX n. 1 e n.2

A seguire foto generali dell'impianto elettrico di distribuzione.

PROGETTO: CELLule tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

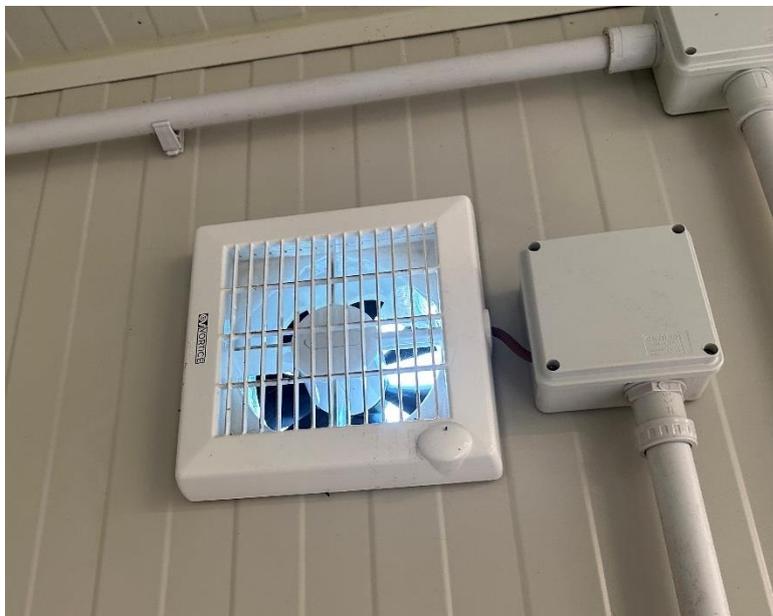
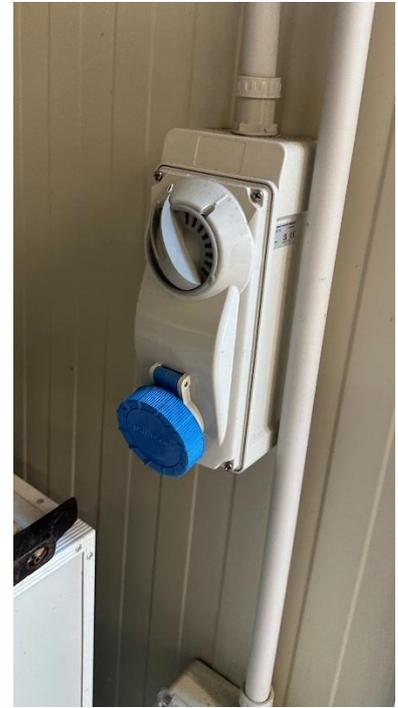


Figura 30: Impianto elettrico

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 31: Particolare sistema di illuminazione

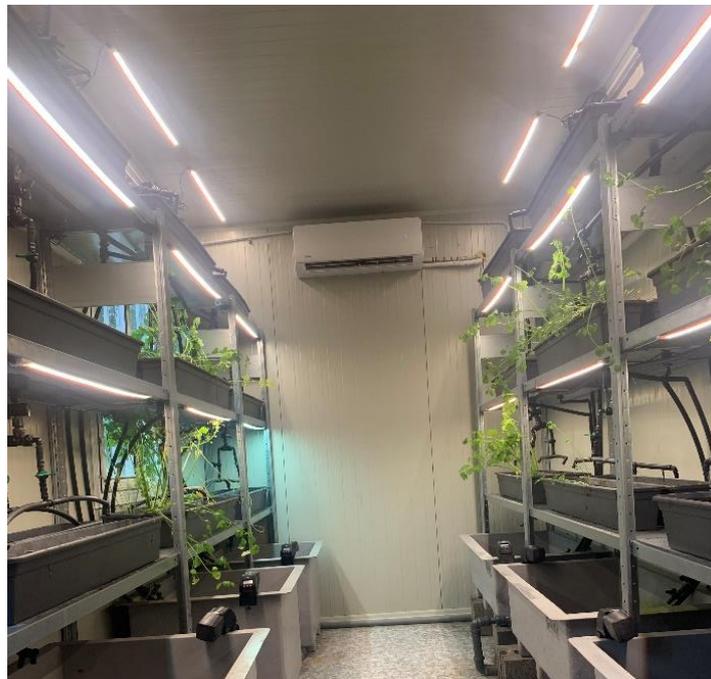


Figura 32: Particolare sistema di areazione e condizionamento

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

3.3. FASE 3: Installazione sistema acquaponica

La realizzazione del sistema acquaponico è così schematizzata:

- Posizionare all'interno dei box shelter le strutture per con le quali realizzare la Vertical farm così composte:

Nr. 13 scaffalature metalliche con crociere di irrigidimento posteriore, in acciaio galvanizzato avente le seguenti dimensioni: altezza cm 200 profondità cm 40 e lunghezza cm 130. Per ogni scaffalatura vengono posizionati 3 ripiani con una portata di 230 kg cad.

- Posizionare il sistema di allevamento alla base delle strutture, così composto:

Nr. 6 vasche in vetroresina da 150 litri di dimensione 1000x50x30h complete di scarico di fondo e supporti.

Nr. 8 vasche in vetroresina da 200 litri di dimensione 70x60x50h complete di scarico di fondo e supporti

Nr. 14 distributori di mangimi automatici temporizzati a batteria, completi di staffa di fissaggio e dimensioni 15,5x6,7x7h

Viste le diverse dimensioni delle vasche per mantenere lo stesso livello, le vasche da 150L sono state sopraelevate tramite dei supporti.



Figura 33: Particolare sistema di areazione e condizionamento

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

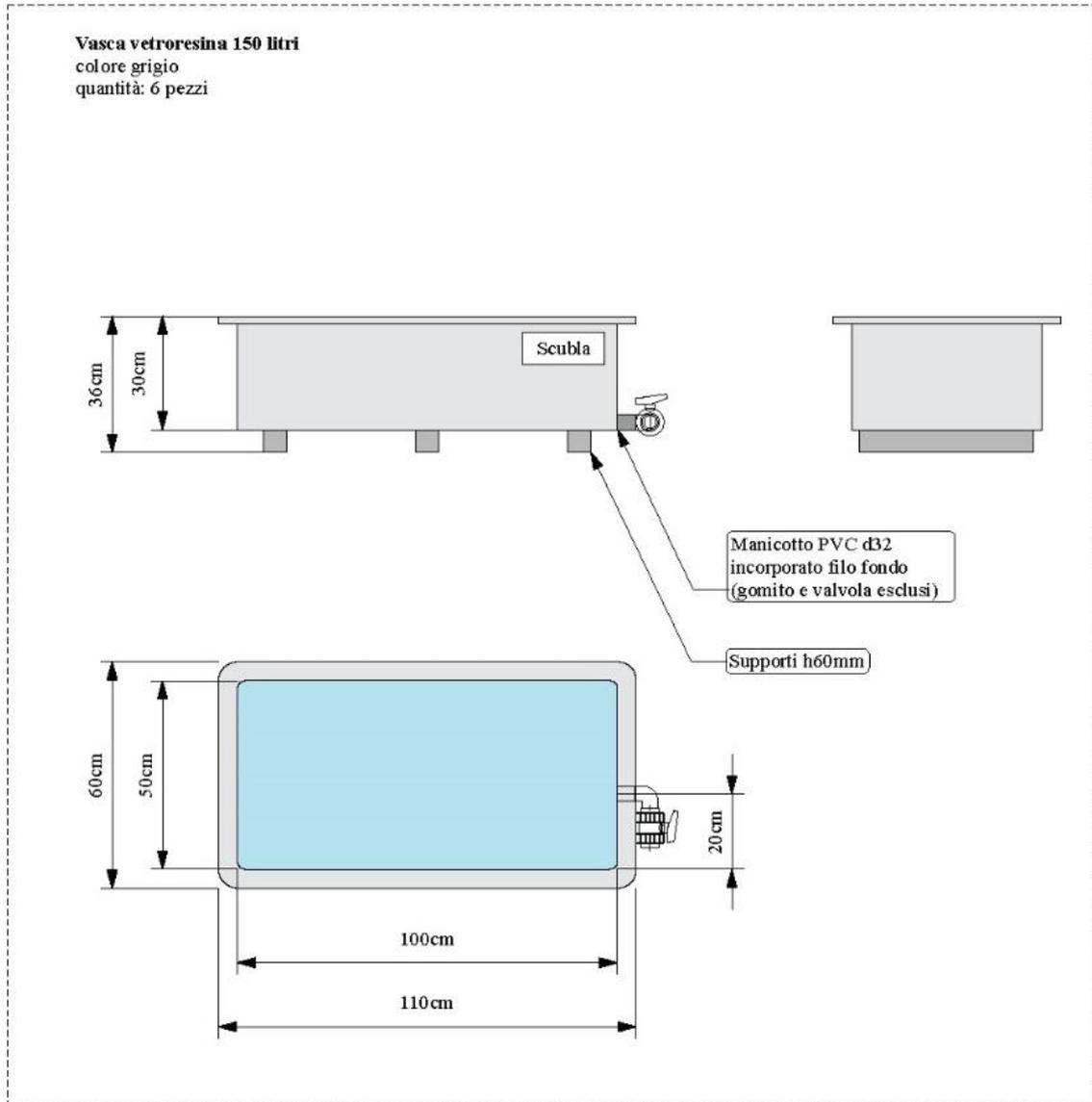


Figura 34: Specifica vasca 150 lt

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

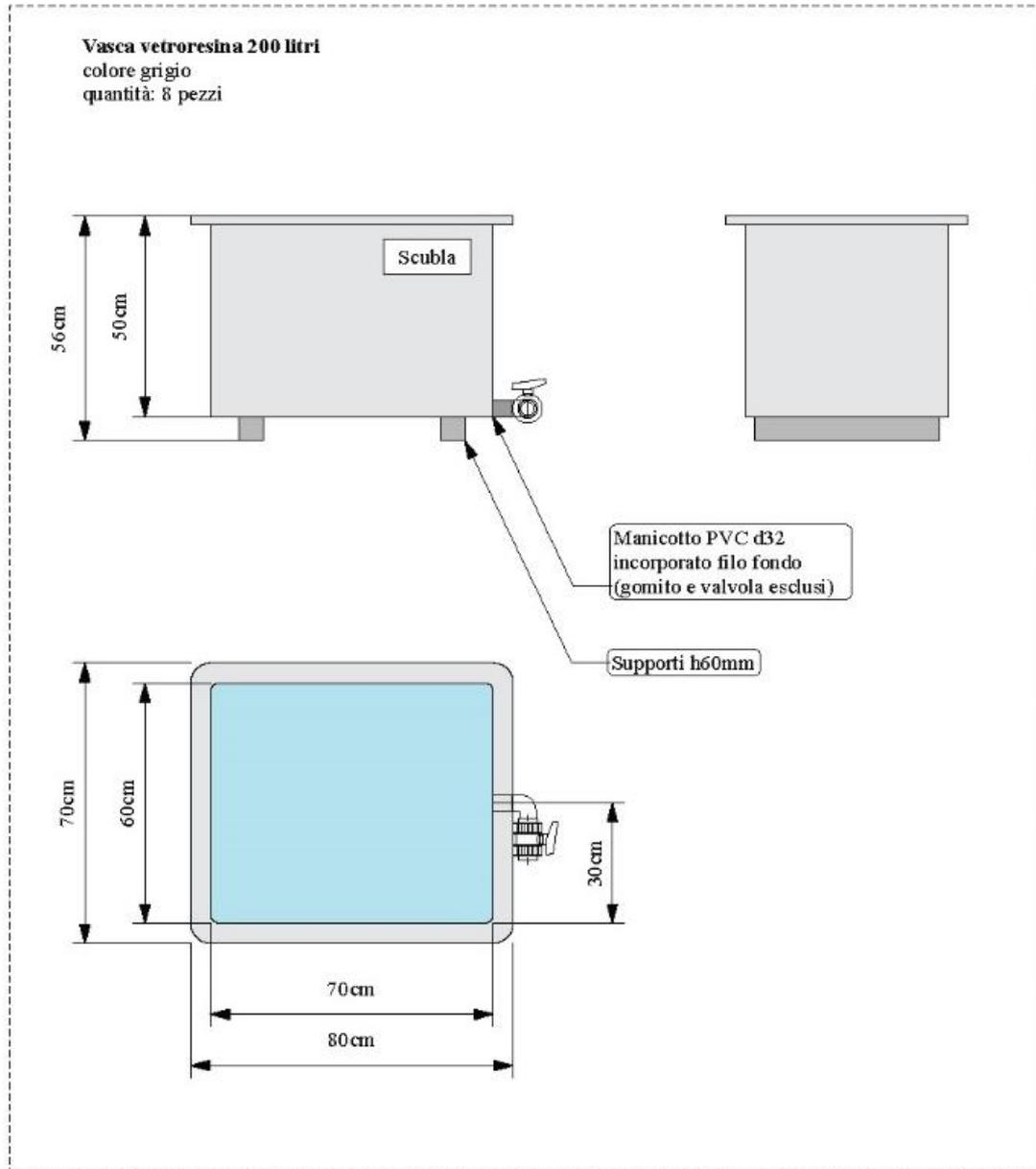


Figura 35: Specifica vasca 200 lt

- Posizionare il sistema di illuminazione naturale al di sopra delle aree di posizionamento dei letti di crescita così composto:
Nr. 36 lampade led 26W per letti di crescita; lunghezza d'onda: 470, 630 e 660 nm, lunghezza 90cm.
- Posizionare sulle scaffalature metalliche i vasi per i letti di crescita, di seguito descritti:
72 vasi in PVC per letto di crescita con dimensioni cm 18(A)x100(B)x14,5(C)

PROGETTO: CELLULE technologique de LA VIE "CELAVIE"

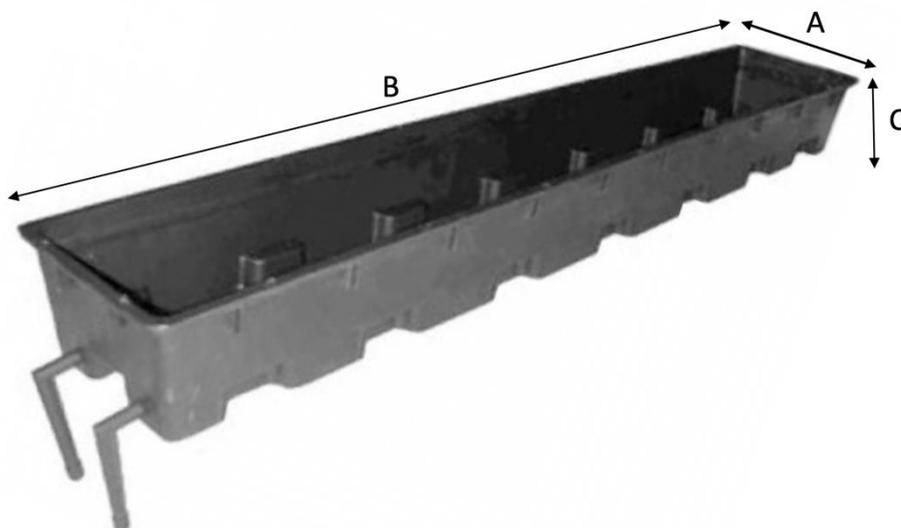


Figura 36: vaso per letto di crescita

- Posizionare nr. 2 vasche per impianto filtrazione di dimensioni cm 100x60x57,5h adatto ad una portata di 7250 litri/ora, ciascuna così composta:
 - Nr.1 elettropompa a trascinamento magnetico a basso consumo (+ nr.1 di riserva).
 - Nr.1 filtro meccanico per la prima sedimentazione.
 - Nr.1 filtro biologico a letto mobile con media filtranti aventi superficie specifica totale di $800\text{m}^2/\text{m}^3$ ad aeratore a membrana.
 - Nr.1 impianto idraulico.
 - Nr.1 sonda di livello.

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"

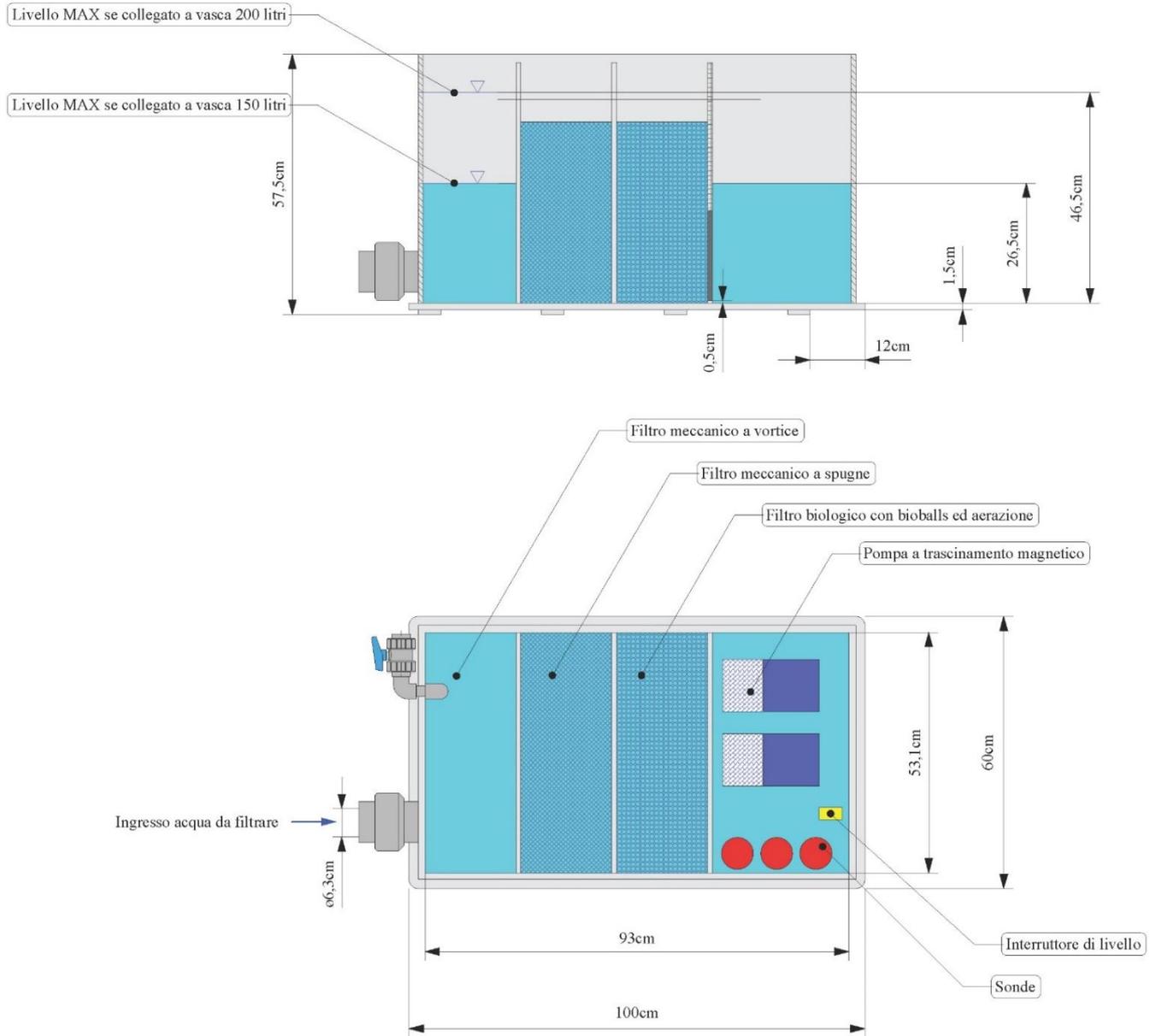


Figura 37: Schema vasca di filtrazione

- Eseguire i collegamenti idraulici per avviare il sistema di acquaponica come da schema:
 - Collegare tutte le vasche al sistema di filtraggio tramite tubazione di scarico in PVC diametro 32mm e valvole a sfera di chiusura per ciascuna vasca. Le tubazioni di scarico di ogni vasca di una Vertical farm sono collegate ad una tubazione principale che arriva direttamente alla vasca filtraggio.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

- Dalla vasca di filtraggio partono due tubazioni di mandata verticali da 32mm,
- Dalle tubazioni di mandata verticali dipartono tubazioni orizzontali da 20mm e si ramificano al di sopra di ogni vaso di crescita con tubazioni di diametro 16mm per irrorare tutto il sistema.
- Per ogni vaso è presente una doppia tubazione di alimentazione da 16mm
- Tutte le tubazioni sono dotate di valvole a sfera per la regolazione del flusso come riportato nello schema sottostante

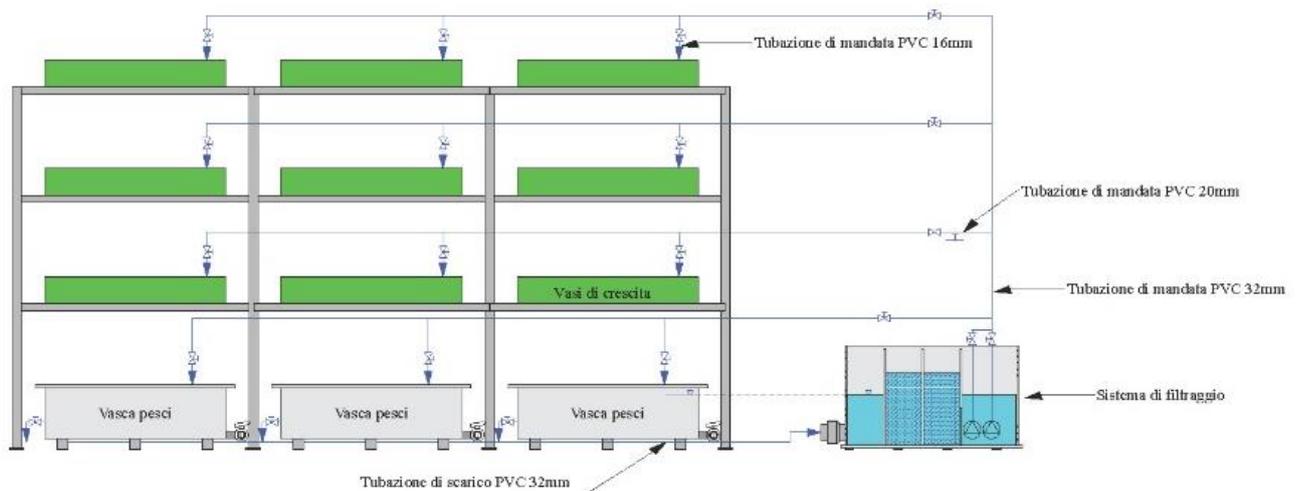


Figura 38: Schema circuito del sistema di acquaponica

PROGETTO: CELLule tecnologiche de LA VIE "CELAVIE"

3.3.1. Report fotografico Impianto di acquaponica con vertical farm



Figura 39: Impianto di acquaponica



Figura 40: Dettaglio vasche con sistema di distribuzione mangime temporizzato

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 41: Dettaglio scarico vasche e tubazioni collegamento impianto di filtraggio



Figura 42: Dettaglio impianto di filtraggio

Dall'impianto di depurazione l'acqua filtrata viene mandata attraverso il sistema di pompaggio alle Vertical farm.

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"



Figura 43: Dettaglio filtro meccanico e sistema di pompaggio costituito da n. 2 pompe che possono essere azionate anche in parallelo



Figura 44: Dettaglio tubazione di mandata acqua dal sistema di filtraggio alle vertical farm

PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE “CELAVIE”

I vasi di crescita sono posizionati sui ripiani della struttura e sotto il sistema led di illuminazione naturale

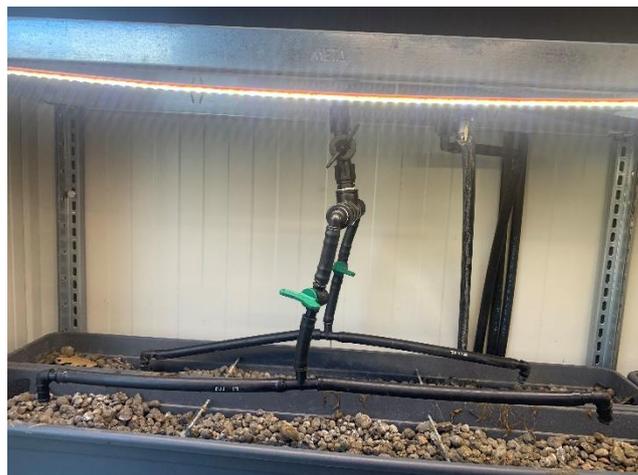


Figura 45: Posizionamento vasi di crescita

I vasi di crescita sono posizionati sui ripiani della struttura al di sotto del sistema led di illuminazione naturale. Viene installato il sistema di irrigazione comandato mediante valvole a sfera di chiusura così da regolare il corretto flusso d'acqua per ogni singolo vaso. Sono posizionati due vasi per ogni ripiano



Figura 46: Dettaglio tubazione in PVC per irrigazione

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 47: Dettaglio sistema di regolazione di flusso



Figura 48: Dettaglio sistema di regolazione di flusso



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: CELLule technologique de LA VIE "CELAVIE"



Figura 49: Sistema vertical farm completo

3.4. FASE 4: Posizionamento Seminatrice e Germinatoio

Per l'installazione della seminatrice e del germinatoio si rimanda ai relativi manuali tecnici di installazione



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 50: Seminatrice



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE

PROGETTO: CELLULE tecnologica de LA VIE "CELAVIE"



Figura 51: Germinatoio



Programme financé par
l'UNION EUROPÉENNE



PROGETTO: Cellule technologique de LA VIE "CELAVIE"

4. MANUALI USO E MANTUENZIONE DEI PRODOTTI INSTALLATI

Per una corretta installazione del sistema fare sempre riferimento ai manuali di uso e manutenzione rilasciati dalle case produttrici dei prodotti: *rif. " Manuali uso e manutenzione componenti"*.