



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



Allegato Tecnico

Si richiede la fornitura di un **Sistema di microcosmi per la sperimentazione dell'impatto di alterazioni fisico chimiche ambientali su organismi marini**, completo di impianto di raffreddamento, sensoristica, impianto di filtraggio, sistema di illuminazione ibrido OLED/LED-RGB-UV, vasca preparativa e strumentazione per il controllo, la verifica e la gestione dei parametri ambientali e biologici; comprensivo di installazione, messa in opera, pronto intervento e assistenza tecnica specializzata *in situ* per il primo anno di funzionamento:

Elenco dei principali componenti

Acquari/vasche e accessori

- **n° 2 Vasche** in vetrocamera (180 x 60x50cm) comprensive di:
 - supporto strutturale in acciaio temperato
 - due pompe universali filtranti Flusso massimo: 3400 L/h; Consumo: 80 W; Dimensioni Alt. x larghezza x profondità: 161x218x116 mm Altezza di scarico: 3,60 m: Estremità filettata, lato aspirazione: diam. 28 mm Estremità filettata, lato pressione: diam. 18 mm.
 - due refrigeratori per acquari Fino a 2000lt CON GAS REFRIGERANTE R290; Alimentazione 230V-50Hz. Potenza Elettrica Raffreddamento – 440 w Gas Ecologico – R290 Flusso d'Acqua Minimo – 600 lt / h Volume Vasca – fino a 2000 lt (temp. acqua 25°C – temp. ambiente 30°C – carico termico 0,3 w / lt) Dimensioni – mm. 310 x 310 x 500 (h) Dimensioni – in. 12.2 x 12.2 x 19.69 (h)
Peso – 21,4 kg Connessioni – raccordo da 3/4" – tubo da 16mm diametro int.
 - due riscaldatori 350 W in titanio per acquario marino per acquari fino a 350L
 - due termostati per il controllo della temperatura Il doppio controller di riscaldamento e raffreddamento deve consentire di avere un controllo preciso sull'acqua dell'acquario, sia di riscaldamento che di raffrescamento. L'unità principale deve essere dotata di una doppia presa di alimentazione di rete (una presa di alimentazione per il controllo del riscaldatore e l'altra per il controllo del ventilatore/chiller) e di un display con sensore di temperatura (utilizzato per impostare e visualizzare la temperatura e gli allarmi e misurare la temperatura). Il sensore di temperatura rivestito deve essere adatto all'uso in acquario marino Sensore di temperatura rivestito in plastica lungo 2 m con montaggio a ventosa. Controllo del riscaldamento (carico resistivo, come riscaldatore) max 1600w. Controllo del raffreddamento (carico induttivo, come un refrigeratore) max 600w. Display: LCD blu retroilluminato - acceso fisso. Funzione di memoria di spegnimento.
- **n° 8 Acquari** cube da 60 litri (38x38x40) comprensivi di:



**Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile**



Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)

- 8 filtri interni con pompa 300L/H per acquario Completo di cartucce filtranti, Portata della pompa regolabile, Uscita ruotabile per direzionare il flusso dell'acqua, Misure: 163x75x96mm, Pompa regolabile da 150-300 litri, Consumo 4W.
- 8 pompe peristaltiche per uso in continuo con connettività Wi-Fi diretta o Cloud.
- **n° 1 vasca preparativa** /acclimatazione /stabulazione) (Max 100 lt) comprensiva di:
 - supporto in ...
 - Refrigeratore Fino a 2000lt CON GAS REFRIGERANTE R290; Alimentazione 230V-50Hz. Potenza Elettrica Raffreddamento – 440 w Gas Ecologico – R290 Flusso d'Acqua Minimo – 600 lt / h Volume Vasca – fino a 2000 lt (temp. acqua 25°C – temp. ambiente 30°C – carico termico 0,3 w / lt) Dimensioni mm. 310 x 310 x 500 (h) Dimensioni – in. 12.2 x 12.2 x 19.69 (h)
 - Riscaldatore per acquario marino in titanio 150W per acquari fino a 150 lt
 - un termostato per il controllo della temperatura Il doppio controller di riscaldamento e raffreddamento deve consentire di avere un controllo preciso sull'acqua dell'acquario, sia di riscaldamento che di raffrescamento. L'unità principale deve essere dotata di una doppia presa di alimentazione di rete (una presa di alimentazione per il controllo del riscaldatore e l'altra per il controllo del ventilatore/chiller) e di un display con sensore di temperatura (utilizzato per impostare e visualizzare la temperatura e gli allarmi e misurare la temperatura). Il sensore di temperatura rivestito deve essere adatto all' uso in acquario marino Sensore di temperatura rivestito in plastica lungo 2 m con montaggio a ventosa. Controllo del riscaldamento (carico resistivo, come riscaldatore) max 1600w. Controllo del raffreddamento (carico induttivo, come un refrigeratore) max 600w. Display: LCD blu retroilluminato - acceso fisso. Funzione di memoria di spegnimento.
 - pompa filtrante Flusso massimo: 3400 L/h; Consumo: 80 W; Dimensioni Alt. x larghezza x profondità: 161x218x116 mm Altezza di scarico: 3,60 m: Estremità filettata, lato aspirazione: diam. 28 mm Estremità filettata, lato pressione: diam. 18 mm.
 - plafoniera marina a led un controllo Wi-Fi in modo da poter programmare facilmente la plafoniera da remoto Dimensioni 12,4 x 12,4 x 3,4 cm Numero di led: 16 + 1 Moonlight Watt max: 55; Par max: 100 µMol a 60cm; Max area di copertura: 60x60 cm
- **n°1 impianto genesi** acqua marina 190 LT 4 STADI 3 BICCHIERI - RESINA DEIONIZZANTE Con Manometro Segnalazione Pressione Ingresso, Valvola Pulizia Membrana, Restrittore Esterno. Fornitura di ION BALANCED PRO REEF per 12 mesi.
- **N°1 VASCA** RACCOLTA IN FOREX 300 LT raccordi e valvole in pvc



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



Sensori Controller

n° 8 Sonde + interfaccia pH Elettrodi pH dotati di elettrolita in gel e diaframma in ceramica, cavo 3 m, spina BNC, CAMPO DI MISURAZIONE da 0 a 14 pH RISOLUZIONE DI MISURA 0,01 pH. Le sonde devono comprendere i liquidi di calibrazione pH 7 e pH 9 e interfacce da collegare al controller per la gestione da remoto.

n° 8 Sonde + interfaccia Ossigeno Gli elettrodi di ossigeno disciolto consentono di misurare in acquari sia di acqua dolce che marina il valore dell'ossigeno disciolto in acqua (O₂) in immersione continua. Questo valore può essere visualizzato come % di saturazione o come ppm. Gli elettrodi devono essere compresi di liquidi di fluidi di calibrazione 50 mS e interfacce da collegare al controller per la gestione da remoto,

n°8 sonde + 8 interfacce redox. Sonde (elettrodo) per la misurazione del valore Redox dell'acqua lunghezza cavo 3 m spina BNC. Gli elettrodi devono essere compresi di fluidi di calibrazione 220 mV e interfacce da collegare al controller per la gestione da remoto.

n°8 sensori di temperatura digitali. Sensori di temperatura digitali con spina BNC, cavo da 3 m adatti al controller per la gestione da remoto.

n°2 Controller Controller adatti per acquari marini e d'acqua dolce. ideali per misurare e controllare la temperatura, il redox, la conducibilità e il valore pH. Il controller deve comprendere: Alimentatore nella specifica versione per paese, Powerbar con cavo PAB 2m, cavo USB Sistema aggiornabile con schede di espansione per controllare tutte le sonde.

n°4 box di espansione Box di espansione per aumentare la possibilità di ospitare più sonde con 4 interfacce 1-10V, 2 porte universali per sonde pH o redox (regolabili), 1 x porta universale per conducibilità acqua dolce o acqua di mare (regolabile), 1 x porta per sensore di temperatura digitale, 2 autobus acquatici, 4 x Slot di espansione aggiuntivi per le schede di espansione.

N°1 PC portatile. Notebook PC Portatile per la gestione e il backup di tutti i parametri da remoto Comfort schermo 16 pollici, processore Intel Core i5-12450H, 16 GB RAM+512 GB SSD, Windows 11. Ingresso seriale RS-232C o eventuale adattatore USB/RS-232

Accessoristica per preparativa

N° 1 Agitatore magnetico con regolazione automatica della velocità (5 L) con rivestimento in acciaio inox Stock Status Message, Alimentatore 110/115 VAC, 50/60 Hz, Condizioni di Utilizzo da



**Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile**

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



0 a 50°C (da 32 a 122°F); U.R. max 95% senza condensa, Dimensioni 180 x 180 x 70 mm (7.1 x 7.1 x 2.8"), Peso 1.4 kg (3.1 lb.). Capacità di Agitazione Massima 5 litri (1.3 galloni), Velocità Minima 100 rpm, Velocità Massima 1000 rpm, Categoria di Installazione II, Materiale di Rivestimento acciaio inox AISI 316, Auto speed Standard

N°1 Fotometro multiparametro con COD (78 metodi) Sistema ottico avanzato Fotometro da banco con ottime prestazioni. Ingresso per elettrodo pH digitale strumento che funziona come fotometro e come pH-metro da laboratorio. Parametri richiesti nei processi di digestione per il trattamento delle acque Permette di misurare COD, azoto totale e fosforo totale.

Lighting

N° 8 Kit Piastra Illuminazione OLED/LED-RGB-UV (allegato 1)

N°2 Controller DMX/USB

N° 40 OLED rettangolari 25cm x 7cm, con Flusso nominale da 300 lumen, temperatura colore 4000K con piastra di dissipazione + n°40 Driver D024V 10W/0.1-0.4A/28V DMX

N° 2 Kit misurazione irraggiamento (allegato 2)

N°2 cavo RS232

N°2 alimentatore stabilizzato a 12V

Una custodia subacquea per fotodiode (allegato3)

Allegato 1

Kit piastra Illuminazione OLED/LED-RGBW-UV

Il KIT sarà composto da:

- Sorgenti LED visibile + UV
- Sorgenti OLED
- Alimentazione/controllo

Il sistema di gestione/controllo luci deve essere pilotato via PC, deve poter permettere la regolazione e salvataggio di vari scenari luminosi al fine di consentire prove sperimentali ripetitive. La piastra di dimensioni coerenti con le singole unità cube del sistema è composta da un PCB centrale di dimensioni circa 25cm x 15cm con LED monocromatici RGB e UV (Vedi figura 1).

La piastra ospita:



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



-2 OLED di forma rettangolare 25cm x 7cm con flusso luminoso di 300 lumen già predisposti con una piastra di dissipazione in alluminio. Le due sorgenti OLED fungeranno da illuminazione generale e forniranno uno spettro luminoso bianco (4000K), con una potenza installata totale di circa 11W per pannello

-LED discreti con emissione a diverse lunghezze d'onda scelti in modo da coprire l'intero range di luce visibile, con una potenza installata di almeno 55W per pannello. I led monocromatici nel visibile dovranno avere la seguente emissione:

- Led Blue a 405nm
- Led Blue a 450nm
- Led Green
- Led Amber
- Led Red a 650nm

-LED UV, dimensionati per fornire un irraggiamento (a 50 cm di distanza) almeno pari a quello del Sole nello spazio (AM 0), che per le 3 bande UV corrisponde:

- > UV-C (200,5nm-280,5nm) = 6.72 W/m²
- > UV-B (281,5nm-315,5nm) = 17.4 W/m²
- > UV-A (316,5nm-400,5nm) = 84 W/m²

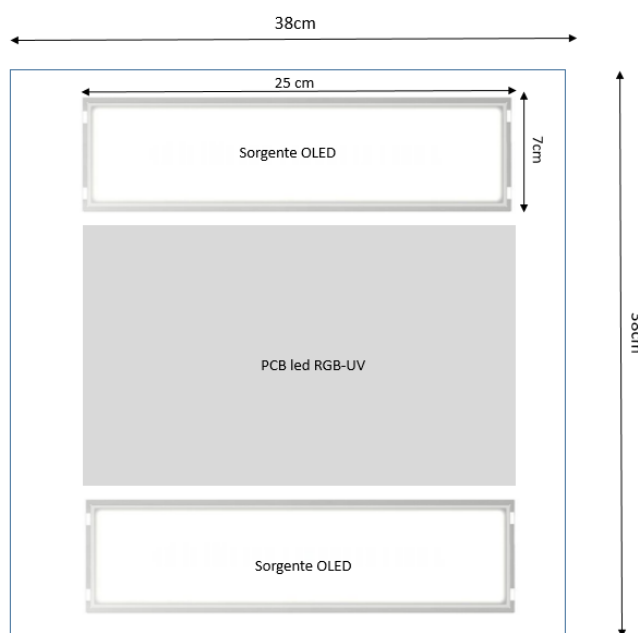


Figura 1 Layout piastra di illuminazione ibrida



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



Struttura supporto pannello

- il pannello deve essere integrato in una struttura che permetta una rapida sostituzione del pannello stesso
- L'illuminamento diretto verso l'operatore deve essere evitato tramite l'implementazione di schermature perimetrali per ogni pannello. Per massimizzare la quantità di luce diretta verso l'acqua, l'interno di ogni pannello schermante deve essere di colore bianco.

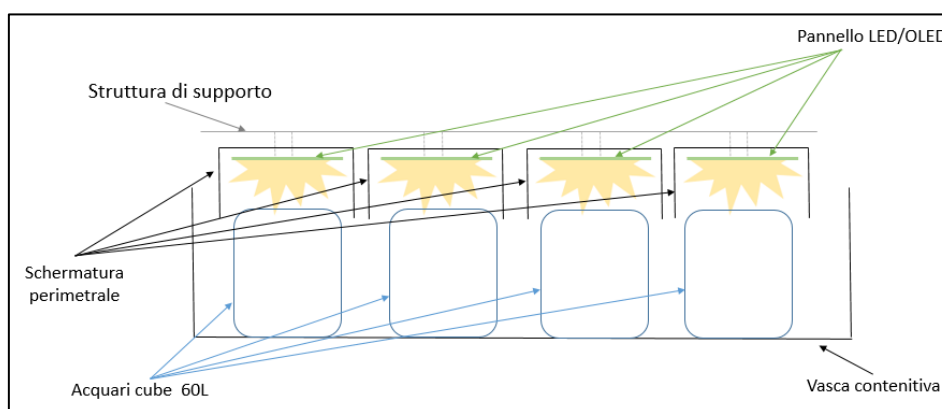


Figura 2 Schema di principio in vista frontale dell'intera struttura supporto pannello

- l'alloggiamento del pannello + alimentazione /pilotaggio dovrà tenere conto delle possibili architetture descritte in Figura 3.

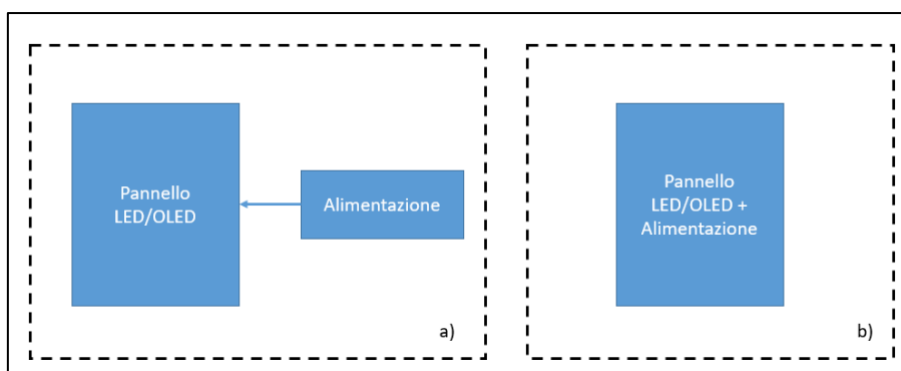


Figura 3 a) Architettura con sistema di alimentazione/pilotaggio separata dal pannello LED/OLED;
b) Architettura con alimentazione integrata nel pannello LED/OLED



**Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile**

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)



Architettura generale

La regolazione dell'intensità luminosa e il controllo dello spettro di emissione deve essere effettuato tramite PC per ogni singolo pannello.

Ci sarà un controller DMX/USB ad almeno 16 canali, ogni pannello avrà dedicato: un canale per la regolazione della luce bianca ad OLED ed uno per la luce visibile-UV a LED

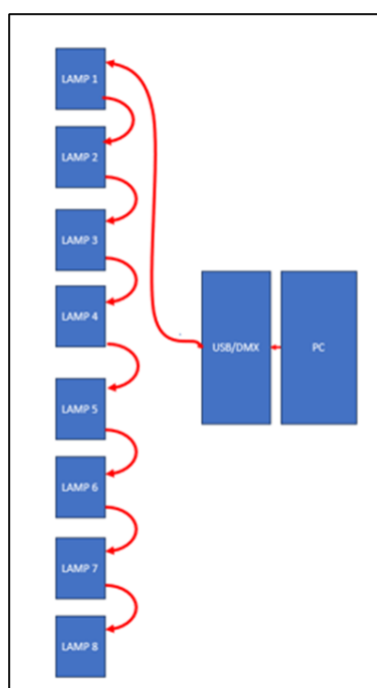


Figura 4. Schema di principio dell'architettura generale dell'impianto di illuminazione

Allegato 2

Kit misurazione irraggiamento

Per misurare l'irraggiamento luminoso in W/m² si utilizzerà un Kit fotodiodo + amplificatore, il kit sarà così composto:

- Modulo fotodiodo con range spettrale da 190 nm a 1100 nm
- Amplificatore segnale fotodiodo
- Cavo BNC di collegamento tra amplificatore e fotodiodo
- Cavo di connessione tra amplificatore e PC
- Software per lettura e registrazione dati

Di seguito l'architettura di principio del sistema di misura:



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)

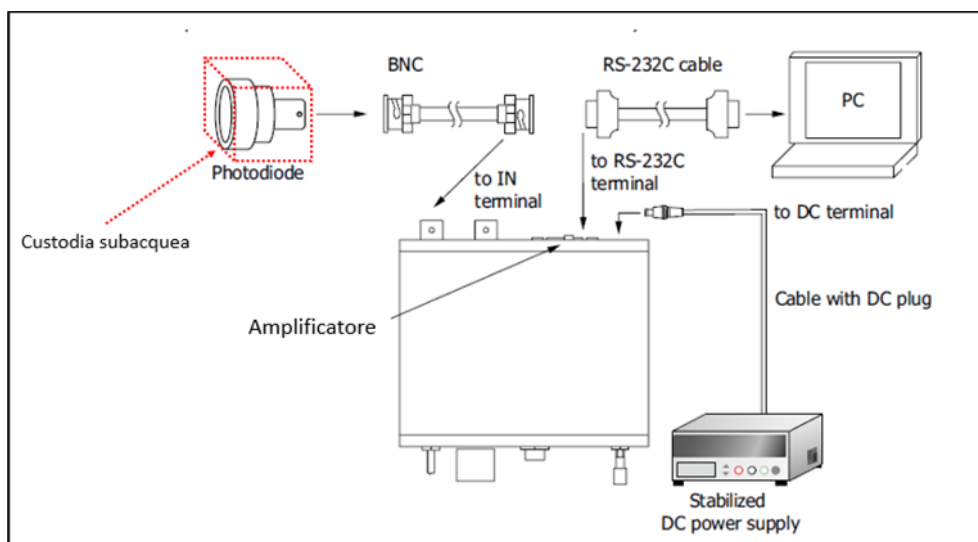


Figura 5. Configurazione completa sistema di misura

Oltre al kit, il sistema necessita di:

- Un PC con ingresso seriale RS-232C o eventuale adattatore USB/RS-232.
- Un alimentatore stabilizzato a 12V con 1.25 A (max)
- Un cavo RS-232C
- Una custodia subacquea modulo fotodiodo come di seguito descritto

Custodia subacquea

Per effettuare misure di irraggiamento a diverse profondità è necessario provvedere una custodia impermeabile per proteggere il fotodiodo e per effettuare rilevamenti in acqua con parete frontale in quarzo.

Di seguito le dimensioni del sensore di irradianza:



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile



Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale (PROTER)

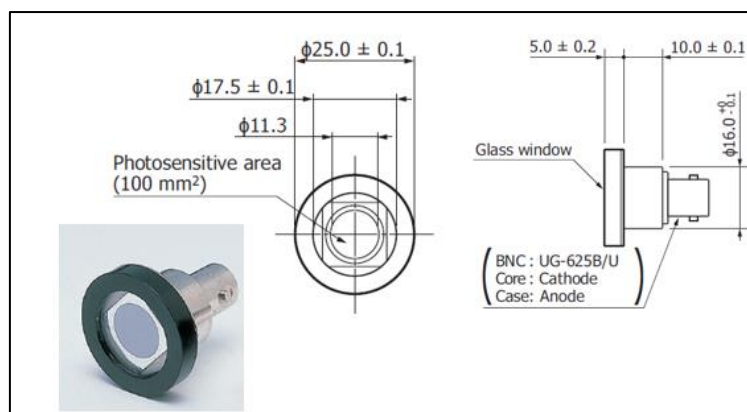


Figura 6 Dimensioni sensore

Da prevedere anche una protezione per il cavo BNC che dal sensore va all'amplificatore