

Scheda tecnica Impianto pilota per la coltura di biomassa algale	
Caratteristiche generali	<p>Il sistema è costituito da un insieme di fotobioreattori che ricreano le condizioni ottimali per la crescita di microrganismi fotosintetici ossigenici, quali microalghe e cianobatteri. La fornitura comprende tre unità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - unità a pannelli verticali; - unità per la produzione di inoculi; - sistema di fotobioreattori a colonna anulare.
Unità a pannelli verticali	
Descrizione dell'impianto	<p>L'unità deve essere costituita da due moduli, ciascuno dei quali deve essere costituito da due pannelli verticali collegati e disposti in due file parallele distanziate.</p> <p>Ciascun pannello deve avere una lunghezza di 10 m e un volume utile compreso tra 500 e 600 L.</p> <p>I pannelli devono essere alimentati mediante pompe che distribuiscono acqua prefiltrata ed arricchita degli elementi nutritivi necessari alla crescita delle microalghe (azoto, fosforo ed altri nutrienti) e devono essere dotati dei necessari dispositivi di scarico, rimescolamento, termoregolazione e monitoraggio/controllo della coltura.</p> <p>Il sistema deve essere progettato per una raccolta giornaliera in continuo o in discontinuo.</p>
Pannelli	<p>Ciascun pannello deve essere composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - camera di coltura in LDPE con volume compreso tra 500 e 600 L; - struttura a griglia in acciaio verniciato per il contenimento della camera di coltura; - supporti in acciaio zincato per il sostegno strutturale delle griglie; - canaletta in acciaio zincato con funzione di raccolta di fuoriuscite accidentali della coltura; - linea di distribuzione dell'aria; - sistema di termostatazione; - elettrovalvole per l'isolamento idraulico dei pannelli.
Sistema di alimentazione del mezzo di coltura	<p>Il sistema di alimentazione del mezzo di coltura deve essere costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serbatoio cilindrico in PE, resistente alla radiazione ultravioletta, per la preparazione/stoccaggio del mezzo di coltura; - Pompa centrifuga; - Filtri in polipropilene a porosità decrescente (60-10-1 µm) per ridurre il livello di contaminazione microbica del mezzo di coltura; - Tubazione in polietilene per l'immissione del mezzo di coltura in ciascun pannello. <p>Ciascun pannello dovrà essere isolato idraulicamente mediante l'apertura/chiusura di valvole montate direttamente sulla tubazione di carico.</p>
Sistema di scarico del reattore	<p>Il sistema di scarico del reattore deve essere costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serbatoio cilindrico in PE per lo stoccaggio della coltura algale raccolta; - Linea di scarico in PE raccordata col serbatoio di stoccaggio; - Pompa centrifuga; - Elettrovalvole per lo scarico automatizzato.
Rimescolamento della coltura e approvvigionamento CO₂	<p>L'agitazione della coltura deve essere ottenuta mediante insufflazione di aria compressa alla base di ciascun pannello.</p> <p>La CO₂ deve essere distribuita mediante una tubazione con diffusori microporosi disposti all'interno dei pannelli. La distribuzione della</p>

	CO ₂ deve essere regolata mediante un' elettrovalvola azionata dal sistema di controllo.
<i>Sistema di raffreddamento</i>	La termostatazione della coltura deve essere ottenuta nebulizzando dell'acqua sulla superficie esterna dei pannelli.
<i>Strumentazione di controllo</i>	Il sistema di monitoraggio deve consentire il controllo del pH e della temperatura e deve essere costituito da un elettrodo per la misura del pH, una sonda per la misura della temperatura e delle elettrovalvole sulle linee di distribuzione e termostatazione della CO ₂ .
Unità per la produzione di inoculi	
<i>Descrizione dell'impianto</i>	<p>L'unità deve essere costituita da due moduli ciascuno dei quali costituito da due cilindri di plexiglas concentrici. I due cilindri devono essere montati su una base di plexiglas dotata di piedi regolabili in acciaio INOX. L'intercapedine tra i due cilindri deve essere munita di un coperchio per la parte superiore e di una valvola per lo scarico posizionata nella parte inferiore. Il coperchio, in plexiglas, deve essere dotato di fori per l'ingresso dei dispositivi di insufflazione di aria e di anidride carbonica e di elettrodi sonde per il controllo e il monitoraggio.</p> <p>Il sistema deve essere dotato di un tubo per troppo pieno collegato alla valvola di scarico.</p> <p>Ciascun modulo deve contenere un volume utile di coltura compreso tra 5 e 7 L.</p>
<i>Impianto di illuminazione</i>	<p>Ciascun modulo deve essere dotato di un impianto di illuminazione collocato internamente al reattore e costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - struttura di sostegno per le luci completa di cablaggio; - portalampade stagni e ventola di raffreddamento inserite nel coperchio di protezione; - tubi fluorescenti T5-24W; - gruppo di accensione per i tubi fluorescenti T5-24W.
Sistema di fotobioreattori a colonna anulare	
<i>Descrizione dell'impianto</i>	<p>Il sistema deve essere costituito da quattro fotobioreattori a colonna anulare, ciascuno dei quali deve avere un volume utile di coltura compreso tra 50 e 60 L.</p> <p>Ciascun fotobioreattore deve essere costituito da due cilindri di plexiglass concentrici. I due cilindri devono essere montati su una base di plexiglas dotata di piedi regolabili in acciaio INOX. L'intercapedine tra i due cilindri deve essere munita di un coperchio per la parte superiore e di una valvola per lo scarico posizionata nella parte inferiore. Il coperchio, in plexiglas, deve essere dotato di fori per l'ingresso dei dispositivi di insufflazione di aria e anidride carbonica e di elettrodi sonde per il controllo e il monitoraggio.</p> <p>Ciascun cilindro deve essere dotato di un tubo per troppo pieno collegato alla valvola di scarico.</p>
<i>Sistema di controllo e monitoraggio</i>	<p>Il sistema deve essere costituito da un modulo di monitoraggio e controllo del pH e della temperatura che deve consentire la gestione indipendente dei 4 fotobioreattori e deve essere costituito da 4 sonde per il pH e 4 sonde per la temperatura.</p> <p>Il sistema deve essere dotato di porta seriale per il collegamento ad un PC, di un collegamento Wi-Fi, software di visualizzazione dei dati, remote control device GSM.</p>
<i>Sistema per la termostatazione delle colture</i>	Il sistema deve essere costituito da 4 scambiatori di calore a serpentina inseriti nelle camere di coltura dei fotobioreattori, un refrigeratore/

	pompa di calore provvisto di un serbatoio di accumulo e di elettrovalvole collegate al sistema di controllo.
SPECIFICAZIONI AGGIUNTIVE PER LE TRE UNITÀ	
<i>Documentazione</i>	Dovranno essere forniti i disegni dettagliati di tutta l'apparecchiatura fornita unitamente ad un lay out di tutto l'impianto e ai manuali d'uso e manutenzione redatti in lingua italiana. Dovrà essere inoltre fornita la lista delle parti di ricambio soggette a consumo e consigliate.
<i>Dimensioni</i>	Nell'offerta dovranno essere indicate le dimensioni di ingombro di tutta l'apparecchiatura e lo spazio ed i tempi necessari per l'installazione ed il collaudo.
<i>Consumi</i>	Nell'offerta dovranno essere indicati i consumi idrici, energetici, di aria compressa, di gas e tutte le specifiche per le utilities.
<i>Garanzia</i>	Periodo di garanzia non inferiore a anni 1
<i>Installazione e collaudo</i>	Dovranno essere compresi nel prezzo presso la sede di Macchiareddu, o presso altra sede indicata da Sardegna Ricerche. Il collaudo deve avvenire con ceppi di microalghe adatti allo scopo forniti dal venditore. Deve essere compreso anche ogni onere per il posizionamento, collegamento alla rete, test, collaudi e quant'altro necessario per la consegna del sistema reso perfettamente funzionante.
<i>Corso di formazione</i>	Compreso nel prezzo un opportuno corso di formazione per l'utilizzo delle funzioni di base e delle funzioni previste dal sistema.
<i>Condizioni per la fornitura</i>	La fornitura dovrà essere completata entro il 30 Novembre 2008.