

Laboratorio di Energia – Focus “Trattamento delle acque” – Soluzione 1 *Soluzione “ABX-AR25015”*

Importo soluzione: **€ 131.046,06**

Codice MePA per acquisto intera soluzione: **ABX-AR25015**



CATALOGO DI SEZIONE

https://mydidactstore.it/content/catalog/armfield/ABX-ARMF-TVET-Trattamento_delle_acque.pdf

Obiettivi Formativi

- **Comprendere i processi biologici di trattamento delle acque reflue:**
 - Analizzare le reazioni biochimiche nei digestori aerobici e anaerobici.
 - Misurare variabili chiave: pH, ossigeno disciolto, temperatura, produzione di gas.
 - Valutare l'efficienza della degradazione organica e il bilancio dei nutrienti.
- **Approfondire i fenomeni di separazione fisica per chiarificazione dell'acqua:**
 - Osservare la sedimentazione di particelle sospese in funzione di densità, forma e dimensione.
 - Sviluppare capacità di interpretazione delle curve di sedimentazione e dei regimi di flusso.
- **Sviluppare competenze nei test di flocculazione/coagulazione:**
 - Condurre prove in vaso (Jar test) per la determinazione delle condizioni ottimali di trattamento chimico.
 - Studiare la formazione, la sedimentabilità e la compattezza dei flocculi.
- **Analizzare la permeabilità dei mezzi granulari e la fluidizzazione:**
 - Misurare la caduta di pressione in letti filtranti e dimostrare il passaggio dallo stato fisso a quello fluidizzato.
 - Interpretare i dati per applicazioni su filtri, colonne granulari e letti mobili.

Finalità Didattiche

- **Applicazione pratica delle teorie ambientali e chimiche:**
 Queste apparecchiature consentono di mettere in pratica concetti fondamentali di ingegneria ambientale, trattamento dei reflui, idraulica e chimica applicata.
- **Sviluppo di competenze trasversali:**
 Gli studenti imparano a eseguire misure di laboratorio, interpretare dati, utilizzare strumenti di rilevamento (pH-metri, sensori di ossigeno, flussimetri, etc.) e a lavorare in team su protocolli sperimentali.
- **Preparazione al mondo del lavoro:**
 Le attività simulano processi reali utilizzati in impianti di trattamento delle acque, fornendo un ponte diretto verso professioni tecniche nei settori ambientali, industriali e pubblici.
- **Stimolo alla ricerca e all'innovazione:**
 I test permettono anche approfondimenti su temi quali ottimizzazione dei parametri di processo, trattamento biologico avanzato, riduzione della carica organica e dei fanghi.

Conclusione

L'insieme delle apparecchiature presentate costituisce un laboratorio completo e altamente formativo per lo studio dei **processi di trattamento delle acque**, dalla **degradazione biologica** (aerobica e anaerobica) alla **separazione fisica e chimica** dei solidi sospesi. L'approccio sperimentale, supportato da strumentazione avanzata e software di acquisizione dati, consente di consolidare conoscenze teoriche attraverso esperienze concrete, promuovendo una formazione tecnica qualificata, orientata alla sostenibilità ambientale e alle tecnologie green.

Questa soluzione include sistemi tecnologici utili a favorire l'inclusione e le pari opportunità per l'uso di metodologie didattiche innovative. Pensata per promuovere un apprendimento attivo e collaborativo.

Dettaglio tecnico della soluzione

Indicazione prodotto	Q.tà
Digestore aerobico L'acqua di scarico viene aspirata da un serbatoio di alimentazione a pavimento (non fornito) tramite una pompa peristaltica azionata da un motore a corrente continua. La velocità di rotazione, e quindi la portata, è impostata con precisione da un potenziometro a dieci giri. La pompa eroga il liquido al reattore attraverso un coperchio trasparente. L'aria viene immessa a una portata controllata da un piccolo compressore e scaricata alla base del reattore tramite un erogatore a ragno. Questa configurazione previene ostruzioni e produce un gorgogliamento sufficiente per l'agitazione e la reazione. Il livello del liquido nel reattore viene mantenuto a un valore costante di cinque-dieci litri da un dispositivo di troppo pieno regolabile collegato alla camera anulare esterna del reattore. Lo scarico avviene per gravità in un serbatoio di prodotto a pavimento (non fornito). La temperatura del reattore è mantenuta da un regolatore a tre stadi, che varia la potenza di un riscaldatore a immersione all'interno del recipiente. È possibile selezionare qualsiasi temperatura compresa tra la temperatura ambiente e +35 °C; le condizioni ottimali si hanno a pochi gradi al di sopra della temperatura massima diurna nel laboratorio dell'utente. Sono inclusi sonde e misuratori di ossigeno disciolto e pH. Il coperchio del reattore contiene una porta di uscita del gas, adatta al campionamento dei gas per analisi successive.	1
Digestore anaerobico Il digestore anaerobico è composto da due reattori a letto impaccato a flusso ascendente da cinque litri, dotati di sistemi di controllo della portata di alimentazione e della temperatura. Ciò consente un funzionamento costante e continuo fino a sette litri al giorno per periodi di diversi giorni. I reattori possono essere azionati in serie o in parallelo. Un serbatoio tampone tra i reattori consente lo scarico del flusso in eccesso dal primo reattore quando il secondo reattore funziona in serie ma a una portata inferiore. Le portate ai serbatoi sono impostate e controllate da pompe peristaltiche calibrate. La temperatura di ciascun reattore è controllata da un tappetino riscaldante elettrico avvolto attorno alla parete esterna. La distribuzione della temperatura all'interno di ciascun reattore è mantenuta a $\pm 0,5$ °C. Le temperature dei reattori possono essere impostate separatamente su qualsiasi valore desiderato nell'intervallo compreso tra la temperatura ambiente e 55 °C. Il gas prelevato da ciascun reattore viene convogliato in un collettore volumetrico calibrato, che funziona a spostamento d'acqua. Un dispositivo di tenuta a liquido a pressione costante garantisce che la pressione del gas nel reattore sia mantenuta a un valore costante per tutta la durata del test. Il gas raccolto può essere espulso dal recipiente e il volume può essere riempito nuovamente con acqua durante un ciclo di funzionamento, senza rompere la tenuta del liquido. Punti di campionamento per liquidi e gas sono posizionati in tutti i punti strategici attorno ai reattori. Valvole di non ritorno e sifoni a tenuta liquida sono integrati nelle tubazioni di processo per garantire che ogni reattore funzioni a volume costante senza l'ingresso di aria o il rischio di un'azione sifonica accidentale. L'attrezzatura è montata su una base in plastica formata sottovuoto con un canale di scarico integrato per gestire le fuoriuscite e il lavaggio.	1
Studi sulla sedimentazione La sedimentazione è un processo ampiamente utilizzato per la chiarificazione di acque e acque reflue. Le particelle si depositano dalla sospensione in modi diversi, a seconda della concentrazione della sospensione e delle caratteristiche delle particelle. Il tipo più semplice di sedimentazione è la sedimentazione di una sospensione diluita di particelle che hanno poca o nessuna tendenza a flocculare. In queste circostanze, la previsione delle velocità di chiarificazione e il loro adattamento alla progettazione dell'impianto sono relativamente semplici. Per concentrazioni più elevate, in cui gli effetti inter-particelle diventano significativi e dove può verificarsi l'agglomerazione, si verificano diversi regimi di velocità di sedimentazione, noti come sedimentazione "a zona". Le informazioni ricavate dai test in batch di tali sistemi costituiscono una parte essenziale della ricerca della progettazione e del funzionamento ottimali dei serbatoi di sedimentazione industriali.	1

Unità di test di flocculazione L'attrezzatura consente di eseguire i noti "test dei barattoli" su campioni di acqua che necessitano di trattamento per determinare il corretto dosaggio di coagulante su scala di laboratorio, come preludio al funzionamento dell'impianto su vasta scala. Flocculazione e coagulazione sono test preliminari eseguiti prima della progettazione di un impianto di trattamento delle acque reflue. I test in vaso (jar test) vengono utilizzati di routine per il controllo del funzionamento dell'impianto e servono a indicare i dosaggi chimici ottimali per la rimozione di torbidità e colore, le necessarie regolazioni del pH e l'uso supplementare di carbone attivo. I test in barattolo forniscono una vasta gamma di valutazioni del tasso di agglomerazione in funzione dell'energia immessa (velocità della pala), della sedimentabilità del fiocco formato e della limpidezza dell'acqua surnatante (che potrebbe essere correlata alla successiva lunghezza del ciclo di filtrazione). I test di coagulazione e flocculazione possono essere utilizzati, insieme ad altri test, per studiare processi di base, ad esempio la cinetica della reazione, l'indice di filtrabilità e la rimozione di tracce di costituenti da soluzioni acquose. E' dotato di funzionalità che consentono di eseguire simultaneamente sei test. Ogni recipiente di flocculazione incorpora un agitatore a pale azionato da un variatore di velocità indipendente. I gruppi pale sono facilmente estraibili per la rimozione e la pulizia dei recipienti di prova. Gli alberi delle pale sono realizzati in acciaio inossidabile per resistere alla corrosione.	1
Studi di permeabilità/fluidizzazione Un letto di mezzo granulare (solitamente Ballotini, ma possono essere utilizzati altri materiali, come sabbia o antracite) viene posizionato in un tubo facilmente smontabile attraverso il quale è possibile far fluire l'acqua verso il basso attraverso la colonna per dimostrare la permeabilità o verso l'alto per dimostrare l'attrito e la fluidizzazione. Alla base della colonna è presente una rete setacciante per trattenere il materiale granulare. Un sensore di pressione differenziale consente di misurare la caduta di pressione lungo il letto. Il tubo della sezione di prova e tutti i collegamenti dei tubi sono trasparenti per consentire l'osservazione dell'intero processo e la facile rilevazione della presenza di bolle d'aria.	1

Ulteriori dettagli di prodotto, foto e i prezzi singoli sono richiedibili ai ns. uffici.

Prezzo Iva esclusa	Prezzo Iva inclusa
€ 131.046,06	€ 159.876,19