

Laboratorio Didattico Trattamento e Filtrazione delle Acque

Il Laboratorio di Trattamento delle Acque è un centro di formazione d'avanguardia progettato per simulare i processi industriali di depurazione, filtraggio e gestione delle risorse idriche. Grazie a stazioni modulari interconnesse, gli studenti possono sperimentare le tecnologie più avanzate per la potabilizzazione e il trattamento dei reflui, acquisendo competenze fondamentali nella gestione dei sistemi di processo, nella sensoristica e nell'automazione ambientale.

OBIETTIVI FORMATIVI

Sviluppo di Competenze Tecniche

- **Analisi dei Processi di Depurazione:** Studiare i trattamenti biologici e meccanici, con particolare focus sulla sedimentazione e l'aerazione dei fanghi.
- **Tecnologie di Filtrazione:** Sperimentare l'efficacia dei diversi stadi di separazione, dal filtraggio a sabbia alla microfiltrazione a membrana.
- **Fluidodinamica Applicata:** Analizzare l'interazione tra pressione e portata all'interno di reti di tubazioni complesse.
- **Automazione e Controllo:** Programmare e monitorare cicli di lavoro tramite valvole pneumatiche, attuatori e software di gestione industriale.

FINALITÀ DIDATTICHE

Visione Formativa

- **Specializzazione Ambientale:** Formare tecnici pronti per operare in impianti municipali e industriali di trattamento acque.
- **Gestione Risorse Sostenibili:** Promuovere la cultura del riuso idrico e dell'ottimizzazione energetica dei processi di filtraggio.
- **Digitalizzazione dei Processi:** Introdurre l'uso di software specialistici (FluidLab®-EDS®) per il data-logging e il controllo remoto.

DESCRIZIONE TECNICA

Il sistema si compone di stazioni specializzate che replicano fedelmente le fasi di un moderno impianto di trattamento:

1. Stazione di Trattamento Acque Reflue

Simula i processi biologici e meccanici della depurazione industriale:

- **Infrastruttura:** Vasca di aerazione e vasca di sedimentazione integrate.
- **Meccanica:** Pompa centrifuga e sistema di ventilazione controllato per l'ossigenazione.
- **Monitoraggio:** Sensore di flusso magnetico-induttivo per il calcolo del rapporto di ritorno dei fanghi.

2. Stazione di Filtraggio a Sabbia

Rappresenta il trattamento primario e secondario per la separazione dei solidi:

- **Funzionamento:** Utilizzo di strati di sabbia silicea per la cattura degli inquinanti.
- **Automazione:** Sistema di rilevamento della pressione per l'avvio automatico dei cicli di controlavaggio (backwash) tramite valvole proporzionali.

3. Stazione di Filtraggio a Membrana

Modulo avanzato per il trattamento terziario e la potabilizzazione:

- Tecnologia: Unità di filtraggio a membrana per la rimozione di particelle microscopiche.
- Controllo Fine: Regolazione pneumatica (4-6 bar) per variare i parametri di pressione transmembrana e monitorare il flusso in tempo reale.

4. Simulatore di Acqua Freatica (Sorgente Idrica)

Modulo di alimentazione universale per l'intero laboratorio:

- Capacità: Contenitore stagno da 30 litri con pompa ad immersione e prefiltro.
- Sicurezza: Interruttore a galleggiante e sistema di chiusura professionale per garantire la continuità dell'alimentazione idrica alle stazioni collegate.

INNOVAZIONE E CONSULENZA SPECIALISTICA

Innovazione Tecnologica

Ogni stazione è dotata di un'interfaccia I/O completa (ingressi/uscite digitali e analogici) per l'interfacciamento con PLC o workstation, garantendo un'esperienza didattica allineata agli standard dell'Industria 4.0.

Servizi di Supporto alla Didattica

- Installazione "Turnkey": Stazioni fornite completamente assemblate, cablate e testate.
- Formazione Tecnica: Percorsi formativi per i docenti focalizzati sulla gestione del software FluidLab® e sulla chimica del trattamento acque.
- Consulenza di Avviamento: Supporto nella creazione di scenari didattici personalizzati per simulare guasti o emergenze ambientali.

ESEMPI DI ESERCITAZIONI PRATICHE

Il laboratorio permette di eseguire test quantitativi e qualitativi sui processi idrici:

- Gestione Ciclo Fanghi: Simulazione del trattamento biologico, regolazione dell'aerazione e monitoraggio della sedimentazione.
- Test di Efficienza del Filtraggio: Confronto tra filtrazione meccanica (sabbia) e fisica (membrana) in termini di torbidità e portata.
- Automazione con FluidLab®-EDS®: Configurazione di loop di controllo chiusi per mantenere costanti i parametri di pressione e flusso.
- Manutenzione Impianti: Diagnostica dei sensori analogici e digitali, gestione delle elettrovalvole e dei raccordi pneumatici.