

Laboratorio di Energie Rinnovabili per le Scuole Superiori



OBIETTIVI E FINALITÀ DELLA SOLUZIONE

L'obiettivo del progetto è quello di fornire agli studenti una solida preparazione teorica e pratica che permetta loro un facile inserimento nel mondo del lavoro in ambiente termotecnico.

Al termine del percorso formativo, si dovrà essere in grado di:

- Valutare le caratteristiche anemologiche e di irraggiamento solare di un sito, per verificare la convenienza dell'installazione di un impianto solare termico, fotovoltaico o eolico;
- Individuare i parametri geometrici (orientamento ed inclinazione sul piano orizzontale) che massimizzano la capacità produttiva di un impianto solare termico o fotovoltaico, anche in funzione delle esigenze dell'utenza;
- Dimensionare un sistema di accumulo di acqua in funzione delle richieste dell'utenza;
- Stimare l'energia producibile in un anno attraverso un impianto eolico, partendo dalla distribuzione di frequenza della velocità del vento nel sito di installazione e dalla caratteristica di potenza dell'aerogeneratore installato;



s.r.l.



- Valutare la possibilità di installare piccoli gruppi generatore-turbina idroelettrica per la produzione di energia in prossimità di corsi d'acqua.

LA SOLUZIONE È COMPOSTA DA:

Il laboratorio è composto da vari kit: termico solare, impianto idroelettrico, generazione fotovoltaica. Generatore eolico, simulatore di impianto fotovoltaico, mini laboratorio energia solare, strumenti, datalogger con sensori, automobile ad idrogeno, sistemi wireless di monitoraggio ambientale.

DESCRIZIONE PROGETTO:

Il progetto prevede l'utilizzo di apparecchiature, strumentazione e software in grado di facilitare gli studenti nella comprensione dei concetti teorici inerenti:

- Impianto solare termico
- Generatore eolico, che converte direttamente l'energia cinetica del vento in energia meccanica
- Studio del funzionamento di un impianto fotovoltaico
- Energia solare
- Impianto idroelettrico
- Generazione fotovoltaica
- Monitoraggio ambientale
- Principio di funzionamento di una cella a combustibile
- Automobile ad idrogeno



s.r.l.

Sistemi Informatici Avanzati Didattici**VOCI DI COSTO DELLA CONFIGURAZIONE**

Descrizione della voce	Num. voci	Importo Unitario IVA 22% compresa	Costo Previsto IVA 22% compresa
KIT TERMICO SOLARE	1	€ 8.637,00	€ 8.637,00
MISURATORE DI IRRAGGIAMENTO SOLARE	1	€ 178,00	€ 178,00
GENERATORE EOLICO COMPUTERIZZATO	1	€ 12.504,00	€ 12.504,00
SISTEMA DI FUNZIONAMENTO INDOOR	1	€ 3.168,00	€ 3.168,00
DISPOSITIVO per la carica delle batterie 12V-13A.	1	€ 199,00	€ 199,00
SIMULATORE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	1	€ 2.878,00	€ 2.878,00
MINILABORATORIO DI ENERGIA SOLARE	1	€ 2.331,00	€ 2.331,00
KIT IMPIANTO IDROELETTRICO	1	€ 12.784,00	€ 12.784,00
REOSTATO PORTATILE TRIFASE	1	€ 668,00	€ 668,00
KIT GENERAZIONE FOTOVOLTAICA	1	€ 2.488,00	€ 2.488,00
REOSTATO PORTATILE A CURSORE LINEARE	1	€ 495,00	€ 495,00
CELLA A COMBUSTIBILE PROFESSIONALE	1	€ 3.511,00	€ 3.511,00
DATALOGGER (versione senza display e tastiera)	1	€ 561,00	€ 561,00
SENSORE DI ALTA CORRENTE	1	€ 268,00	€ 268,00
SENSORE ESTERNO DI TENSIONE	1	€ 94,00	€ 94,00
AUTOMOBILE AD IDROGENO	1	€ 561,00	€ 561,00
SISTEMA WIRELESS DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	1	€ 3.188,00	€ 3.188,00
PERSONAL COMPUTER di ultima generazione.	4	€ 1.100,00	€ 4.400,00
Totale Costo Configurazione - IVA 22% inclusa			€ 58.913,00



s.r.l.

Sistemi Informatici Avanzati Didattici**ALLEGATO A - CAPITOLATO TECNICO****APPARATI RICHIESTI**

Num. voci	Descrizione della voce
1	KIT TERMICO SOLARE con sinottico a colori che riproduce i circuiti idraulico ed elettrico; serbatoio carrellato con capacità 150 litri per acqua sanitaria; Pompa circuito primario; Valvole di sicurezza, ritegno, sfiato, intercettazione; Vaso di espansione; Collettore solare superficie totale 2 m ² , Supporto collettore regolabile; Termostato differenziale.
1	MISURATORE DI IRRAGGIAMENTO SOLARE con misura espressa in W/m ² oppure Btu/(ft ² ·h).
1	GENERATORE EOLICO COMPUTERIZZATO Composto da: Aerogeneratore ad asse orizzontale dotato di regolatore a microprocessore; Pannello di controllo da tavolo comprensivo di: inverter ad onda sinusoidale, carichi elettrici, strumentazione elettrica per rilevare i flussi di energia nei differenti rami del circuito, scheda di acquisizione dati con interfaccia USB per la connessione al PC; Batteria tampone; Sensore di velocità e direzione del vento. Specifiche tecniche: Generatore eolico ad asse orizzontale: in alluminio con 3 pale (diam. rotore 1,17 m), energia prodotta circa 30 kWh/mese, alternatore di tipo Brushless a magneti permanenti, regolatore a microprocessore 12 Vcc, palo di sup. in acciaio inossidabile lungo 1.5 m. Pannello di controllo da tavolo: in acciaio con inverter da 600 W - 1200 W, tensioni 12 Vcc - 230 Vac - 50 Hz, strumentazione (voltmetro digitale, amperometro digitale, strumento multifunzione), boccole diam. 4 mm. Batteria tampone 12 Vcc, 100 Ah. Sensore di velocità e direzione del vento, tipo Hall, potenziometro 20 Kohm. Acquisizione dati via PC con scheda di acquisizione dati interfaccia USB e software dedicato (ambiente LabView) per il monitoraggio dei diversi parametri del sistema.
1	SISTEMA DI FUNZIONAMENTO INDOOR per utilizzo del generatore eolico all'interno del laboratorio ed in assenza di vento. Il motore elettrico asincrono a variazione continua del numero dei giri direttamente accoppiato all'aerogeneratore permette di simulare l'azione del vento.
1	DISPOSITIVO per la carica delle batterie 12V-13A.
1	SIMULATORE IMPIANTO FOTOVOLTAICO Specifiche tecniche: Pannello a colori riprodotto l'impianto fotovoltaico; Scheda di acquisizione dati e di gestione dei segnali d'uscita agli attuatori; Collegamento a PC via cavo USB; N. 6 potenziometri per simulare i seguenti ingressi analogici: irraggiamento, tensione di carica, potenza, angolo inclinazione e azimut del pannello, ora del giorno; N. 8 led a barre per simulare le seguenti uscite analogiche: tensione, corrente, potenza solare, rendimento del sistema, N. 4 interruttori per simulare i seguenti ingressi digitali: abilitazione funzionamento del sistema, stagione, cielo coperto, rottura di una cella fotovoltaica; N. 3 led per simulare le seguenti uscite digitali: allarme basso livello, allarme sovraccarico inverter, batteria; Programma di simulazione del funzionamento del sistema fotovoltaico.
1	MINILABORATORIO DI ENERGIA SOLARE con solarimetro, dispositivi milliamperometrico e voltamperometrico, reostato di carico; celle solari al silicio, bussola, sistema di inseguimento solare, pannello solare, accumulatore al piombo, motore elettrico in c.c., regolo solare, cavalletto orientabile.
1	KIT IMPIANTO IDROELETTRICO con gruppo turbina-generatore (potenza generata 0.5 kW) che consta di: distributore a 6 getti, turbina Pelton, generatore sincrono, raddrizzatore, elettropompa centrifuga con potenza 1.1 kW e portata 60 litri/min., serbatoio acqua, manometro, flussimetro.
1	REOSTATO PORTATILE TRIFASE a cursore lineare per la costruzione della curva caratteristica esterna del generatore, potenza 1500 W, assorbimento 6.5 A.
1	KIT GENERAZIONE FOTOVOLTAICA con modulo fotovoltaico potenza di picco 120 W; supporto carrellato ad inclinazione regolabile; Regolatore di carica 12 Vcc - 20 A; Batteria solare 100 Ah; Inverter potenza uscita continua 600 W - picco 1200 W; Pinza amperometrica.
1	REOSTATO PORTATILE A CURSORE LINEARE per la costruzione della curva caratteristica del pannello fotovoltaico, potenza 600 W.
1	CELLA A COMBUSTIBILE PROFESSIONALE con modulo solare, elettrolizzatore PEM con serbatoi graduati per lo stoccaggio dei gas, doppia cella a combustibile PEM, unità di misura, supporto, cavetti, lampada con illuminante.
1	DATALOGGER (versione senza display e tastiera) N. 11 interfacce per sensori analogici esterni, 5 Interfacce per sensori digitali esterni, Generatore di segnali interno con 2 uscite, interfaccia USB, mermoai 2 MB.
1	SENSORE DI ALTA CORRENTE Range: da -20A a +20A, risoluzione: 0,03A, misura DC e AC.



Sistemi Informatici Avanzati Didattici



s.r.l.

1	SENSORE ESTERNO DI TENSIONE Range: da -50 a +50V, misura DC e AC, risoluzione 12 bit.
1	AUTOMOBILE AD IDROGENO dotata di una cella a combustibile reversibile, alimentatore per la ricarica e pannello solare. Potenza in modo elettrolizzatore 1 W, potenza in modo cella a comb. 500 mW, serbatoi H2 _ 15 cm3 - O2 _ 15 cm3, tempo di ricarica ~ 2 min., tempo di funzionamento ~ 8 min.
1	SISTEMA WIRELESS DI MONITORAGGIO AMBIENTALE con palo di supporto e treppiede, console con display grafico, alimentatore, sensori di rilevamento Pressione, Temperatura e Umidità relativa interna/esterna, Velocità e direzione del vento, Pioggia; Irraggiamento solare. Datalogger con interfaccia USB, Software di acquisizione ed elaborazione dati.
4	PERSONAL COMPUTER di ultima generazione.