



Laboratorio Elettronica di base, lineare, digitale, industriale e motori elettrici per le Scuole Superiori



OBIETTIVI E FINALITÀ DELLA SOLUZIONE

Lo scopo dell'utilizzo del laboratorio è far assimilare le tecniche di base ed avanzate che riguardano i circuiti analogici lineari e non lineari e l'elettronica digitale con collegamenti diretti alla realtà applicativa. In particolare gli studenti acquisiscono competenze di progettazione di sistemi analogici e digitali e mediante l'analisi dei circuiti reali sono in grado di valutare tutti gli aspetti circuitali e funzionali delle realizzazioni affrontate in modo sperimentale per creare una base di conoscenze da utilizzare nei progetti reali. Sia le tecnologie analogiche che digitali vengono presentate in modo proiettato alle applicazioni reali, partendo dai circuiti e dalle applicazioni di base fino a quelle più complesse utilizzate nella realtà industriale.

LA SOLUZIONE È COMPOSTA DA:

Il laboratorio è composto da unità di alimentazione, unità di interfaccia, moduli relativi a elettronica lineare, elettronica digitale, industriale e di potenza, motori elettrici.



DESCRIZIONE PROGETTO:

Il programma didattico che si prevede di sviluppare è il seguente:

- ELETTRONICA DI BASE E LINEARE: Circuiti in Corrente Continua; Circuiti in Corrente Alternata; Studio dei Semiconduttori; Transistor e loro Polarizzazioni; Circuiti Amplificatori di Tensione e di Potenza; Oscillatori a bassa/alta frequenza; Amplificatori Operazionali
- ELETTRONICA DIGITALE: Logica Combinatoria e Sequenziale; Logica Avanzata ed Applicazioni
- ELETTRONICA INDUSTRIALE E DI POTENZA, MOTORI ELETTRICI: Controllo di Luminosità e Temperatura; Controllo di pressione; Controllo di portata e livello; Motore DC, sincrono e passo a passo; Studio dei sensori e trasduttori.



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
UNITA' DI ALIMENTAZIONE	5	€ 496,00	€ 2.480,00
UNITÀ DI INTERFACCIA	5	€ 444,00	€ 2.220,00
ELETTRONICA LINEARE:			
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI IN CC CONTINUA	5	€ 318,00	€ 1.590,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti in CC continua	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI IN CA ALTERNATA	5	€ 429,00	€ 2.145,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti in CA alternata	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI SEMICONDUTTORI	5	€ 396,00	€ 1.980,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei semiconduttori	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI TRANSISTOR E LORO POLARIZZAZIONI SEMICONDUTTORI	5	€ 441,00	€ 2.205,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei transistor e loro polarizzazioni semiconduttori	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI AMPLIFICATORI DI POTENZA	5	€ 413,00	€ 2.065,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti amplificatori di potenza	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEGLI OSCILLATORI A BASSA/ALTA FREQUENZA	5	€ 413,00	€ 2.065,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio degli oscillatori a bassa/alta frequenza	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI	5	€ 384,00	€ 1.920,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio degli amplificatori operazionali	1	€ 318,00	€ 318,00
ELETTRONICA DIGITALE:			
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELLA LOGICA COMBINATORIA E SEQUENZIALE	5	€ 399,00	€ 1.995,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio della Logica Combinatoria e Sequenziale	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO MODULO PER LO STUDIO DELLA LOGICA AVANZATA ED APPLICAZIONI	5	€ 399,00	€ 1.995,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio della Logica Avanzata ed applicazioni	1	€ 318,00	€ 318,00
ELETTRONICA INDUSTRIALE E DI POTENZA, MOTORI ELETTRICI:			
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELL'ELETTRONICA INDUSTRIALE	5	€ 524,00	€ 2.620,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio dell'Elettronica industriale	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELL'ELETTRONICA DI POTENZA	5	€ 752,00	€ 3.760,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio dell'Elettronica di potenza	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEL CONTROLLO DI LUMINOSITA' E TEMPERATURA	5	€ 649,00	€ 3.245,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio del controllo di luminosità e temperatura	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DI CONTROLLO E DI PRESSIONE	5	€ 1.122,00	€ 5.610,00
SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio di controllo e di pressione	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DI CONTROLLO DI PORTATA E DI LIVELLO	5	€ 1.063,00	€ 5.315,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio di controllo di portata e di livello	1	€ 318,00	€ 318,00
MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEL MOTORE DC, SINCRONO E PASSO A PASSO	5	€ 871,00	€ 4.355,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio del Motore DC, sincrónico e passo a passo	1	€ 318,00	€ 318,00



s.r.l.

Sistemi Informatici Avanzati Didattici



MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI SENSORI E TRASDUTTORI	5	€ 1.040,00	€ 5.200,00
SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei sensori e trasduttori	1	€ 318,00	€ 318,00
Totale Costo Configurazione - IVA 22% inclusa			€ 57.853,00



s.r.l.



ALLEGATO A - CAPITOLATO TECNICO

APPARATI RICHIESTI

Num. voci	Descrizione della voce
5	UNITA' DI ALIMENTAZIONE +30 Vcc – 4A; +5 Vcc – 2A, +12 Vcc – 2A, -12 Vcc – 1A 1.3 Vcc ÷ 24 Vcc, 1A e LED indicatori.
5	UNITÀ DI INTERFACCIA al PC mediante porta USB per l'inserimento automatico delle variazioni circuitali e dei guasti (max 24).
	ELETRONICA LINEARE:
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI IN CC CONTINUA con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Elettricità, unità di misura e simboli; Principio di sovrapposizione degli effetti; Legge di Ohm; Le leggi di Kirchhoff; Teorema di Thevenin; Teorema di Norton; La forza elettromotrice la differenza di potenziale; Potenza in corrente continua; Effetti della corrente elettrica nel corpo umano; Circuiti resistivi serie, parallelo; Reostati e potenziometri; Corrente elettrica CC, commutatori e relè; Teorema di Kennelly; Fonti di alimentazione e strumenti di misura; Trasferimento di potenza.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti in CC continua da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI IN CA ALTERNATA con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Induttanze ed induttori; Motori elettrici in cc; L'autotrasformatore; Campi elettrici ed elettromagnetici; Campi magnetici; Capacità e condensatori; Circuiti c.a. resistivi e capacitivi; Circuiti RLC; Circuiti induttivi in corrente alternata; Il motore elettrico come generatore di energia; Risonanza serie e parallelo; Potenza in corrente alternata; Il trasformatore.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti in CA alternata da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI SEMICONDUTTORI con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Introduzione ai semiconduttori; Caratteristiche del diodo; La giunzione P-N; Filtri di livellamento; Giunzione P-N polarizzata direttamente e inversamente; Effetto valanga; Diodo Zener; Effetto Zener; DIAC e TRIAC; L'SCR; Circuiti di fissaggio; Circuiti limitatori; Raddrizzatori; Duplicatore di tensione; Transistor UJT; Il PUT.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei semiconduttori da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI TRANSISTOR E LORO POLARIZZAZIONI SEMICONDUTTORI con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Transistor NPN e PNP; Trasduttori di temperatura; Guadagno statico del transistor; Curve caratteristiche; Zone di funzionamento del transistor; Stabilizzazione del punto di riposo; Transistor ad effetto di campo JFET; Parametri di stabilità, influenza di VBE, influenza del guadagno β , effetto della stabilizzazione sulle componenti di segnale; Il MOSFET; Circuito amplificatore con JFET, generatore di corrente costante e circuito amplificatore per piccoli segnali; Componenti optoelettronici; Connessione dei transistor; Polarizzazione del transistor; Circuito di polarizzazione con una sola alimentazione; Classi di funzionamento.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei transistor e loro polarizzazioni semiconduttori da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.



s.r.l.

5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI AMPLIFICATORI DI POTENZA con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Parametri caratteristici per piccoli segnali; Inseguitore di emettitore; Caratteristiche di un amplificatore ad emettitore comune in funzione dei parametri h; Misura dell'amplificazione e dell'effetto della capacità di ingresso; Misura delle resistenze d'ingresso e d'uscita; Accoppiamenti: RC, a trasformatore, diretto e a Darlington; Connessioni Cascode e Bootstrap; Calcolo dei parametri di polarizzazione; Amplificatori: in classi A, B e C, a doppio carico, differenziale, a simmetria complementare.</p>
1	<p>SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei circuiti amplificatori di potenza da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.</p>
5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEGLI OSCILLATORI A BASSA/ALTA FREQUENZA con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Oscillatori: RC e a Ponte di Wien, al quarzo, Hartley, Colpitts e Meissner; Multivibratori: astabile, monostabile e bistabile; Trigger di Schmitt.</p>
1	<p>SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio degli oscillatori a bassa/alta frequenza da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.</p>
5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Convertitore tensione/frequenza; Generatore di forme d'onda; Filtri: passa basso, passa alto e passa banda; Parametri caratteristici; Amplificatori: invertente, non invertente, sommatore, sottrattore, integratore, derivatore, comparatore, logaritmico; Multivibratori: monostabile e astabile; Oscillatore sinusoidale.</p>
1	<p>SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio degli amplificatori operazionali da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.</p>
	<p>ELETTRONICA DIGITALE:</p>
5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELLA LOGICA COMBINATORIA E SEQUENZIALE con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Famiglia logica TTL e CMOS; Codificatori e decodificatori; Display Driver e display a 7 segmenti; Flip-flops, circuiti sequenziali; Interfaccia TTL-CMOS e CMOS-TTL; Sommatore, comparatori e selettori BCD; Parametri tipici delle famiglie logiche; Algebra di Boole; Circuiti logici combinatori; Registri a scorrimento.</p>
1	<p>SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio della Logica Combinatoria e Sequenziale da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.</p>
5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELLA LOGICA AVANZATA ED APPLICAZIONI simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Demultiplexer; Multiplexer; Sistemi di trasmissione/ricezione digitali; Codifica/decodifica codice: Manchester, bifase, differenziale a 1 bit; Contatori asincroni e sincroni; Simulatore Semaforo stradale; Contatore/frequenzimetro.</p>
1	<p>SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio della Logica Avanzata ed applicazioni da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.</p>
	<p>ELETTRONICA INDUSTRIALE E DI POTENZA, MOTORI ELETTRICI:</p>
5	<p>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELL'ELETTRONICA INDUSTRIALE simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Caratteristiche dei display a cristalli liquidi; Regolatori con uscita variabile; Regolazione di tensione fissa; Ricezione/Trasmissione all'infrarosso; Optoisolatori; Timer integrato 555; Pilotaggio del display a cristalli liquidi.</p>



s.r.l.

1	SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio dell'Elettronica industriale da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DELL'ELETTRONICA DI POTENZA simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Raddrizzamento con ponte di diodi e controllato con SCR; Regolazione di tensione di tipo seriale; Modulazioni PWM; Ponte ad H a Mosfet; Regolatore di tensione di tipo Switching.
1	SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio dell'Elettronica di potenza da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEL CONTROLLO DI LUMINOSITA' E TEMPERATURA con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Sensori di luminosità; Circuiti di condizionamento per termistore NTC, termistore PTC, termoresistenza; Circuiti di condizionamento per fotoresistenza, fotodiode, fototransistor; Controllore ON/OFF; Il controllo automatico: riferimento, calcolo dell'errore, amplificatore di potenza; Controllo di tipo PID; Sensori di temperatura; Il controllo automatico: schema a blocchi, catena aperta, catena chiusa, ...; Controllo automatico di luminosità e di temperatura.
1	SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio del controllo di luminosità e temperatura da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DI CONTROLLO E DI PRESSIONE con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Controllo della valvola proporzionale; Valvola proporzionale; Compressore; Inserimento guasti; Regolazione proporzionale; Regolazione integrativa e derivata; Regolazione della pressione con possibilità di variazione del carico; Sensore piezoresistivo.
1	SOFTWARE DIDATTICO INTERATTIVO per lo studio di controllo e di pressione da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DI CONTROLLO DI PORTATA E DI LIVELLO con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Trasduttore di livello/pressione; Trasduttori di portata; Regolazione P-I-D; Inserimento guasti; Condizionamento di segnale; Conversione F/V e V/F.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio di controllo di portata e di livello da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEL MOTORE DC, SINCRONO E PASSO A PASSO con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Il motore sincrono ad induttore rotante; Il motore in CC a magneti permanenti; Il motore passo a passo; Controllo automatico di velocità per motori CC; Generazione della sequenza dei passi, decodificatore BCD-decimale, amplificatori di pilotaggio degli avvolgimenti del motore.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio del Motore DC, sincrono e passo a passo da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.
5	MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI SENSORI E TRASDUTTORI con simulazione guasti, modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers. Programma di formazione: Sensori: di prossimità, di forza, di temperatura, ad effetto Hall; Trasmettitore e ricevitore ad ultrasuoni e ad infrarosso.
1	SOFTWARE INTERATTIVO DIDATTICO per lo studio dei sensori e trasduttori da utilizzare in ambiente Windows. Costituito da un insieme di lezioni per il modulo succitato, ognuna delle quali contiene: una serie di pagine video con la spiegazione teorica dell'argomento in oggetto e una serie di simulazioni; una guida alle esercitazioni, con illustrazione dei circuiti, domande, esercitazioni pratiche, introduzione automatica di guasti e modifiche ai parametri del circuito.