

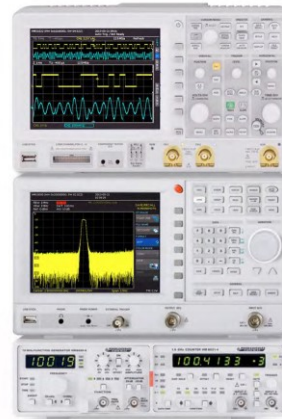


s.r.l.

# Sistemi Informatici Avanzati Didattici



## Laboratorio Fibre Ottiche e Trasmissioni per le Scuole Superiori



### OBIETTIVI E FINALITÀ DELLA SOLUZIONE

Il progetto è finalizzato all'investimento per apparecchiature tecnologiche e per promuovere lo sviluppo generalizzato di competenze in materia di tecnologie di comunicazioni analogiche, comunicazioni radio, comunicazioni digitali, fibre ottiche, reti LAN cablate, che consentiranno l'acquisizione di esperienze spendibili direttamente in attività di produzione e installazione della futura carriera lavorativa dello studente.

Il progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- fornire agli studenti le informazioni sulle tecnologie e le tecniche di elaborazione dei segnali;
- permettere la comprensione delle caratteristiche dei dispositivi e dei segnali reali mediante l'esecuzione di misurazioni eseguite con la più recente strumentazione di misura professionale;
- eseguire sperimentazioni, con verifica strumentale e con il supporto di materiale didattico, che permetteranno agli studenti l'acquisizione delle competenze e abilità richieste.

Il raggiungimento degli obiettivi sarà garantito dalla presenza di un Laboratorio polivalente e da moduli che dovranno essere di tipo didattico-sperimentale con finalità specialistica-specializzante e che consentiranno allo studente di acquisire le competenze che gli permetteranno di dimostrare i fenomeni analizzati.



s.r.l.

# Sistemi Informatici Avanzati Didattici



## **LA SOLUZIONE È COMPOSTA DA:**

Il laboratorio che si intende realizzare è un sistema integrato che consente allo studente di acquisire competenze mediante la sperimentazione pratica.

E' un laboratorio di competenze trasversale perché permette l'esecuzione di esperimenti di differenti aree tematiche: comunicazioni analogiche (reti selettive e modulazioni), comunicazioni radio (radiostranmittitore e radiorecettore AM/SSB/FM/radiocomando, modulazione di fase), comunicazioni digitali (modulazioni impulsive e digitali), fibre ottiche, reti LAN cablate.

La sperimentazione è coadiuvata dall'uso di strumentazione reale e virtuale: lo studente potrà confrontare, valutare e validare la qualità delle misure eseguite con le seguenti e differenti tecnologie:

- oscilloscopio digitale, analizzatore di spettro, frame per misure di frequenza, generatore di funzioni;
- analizzatore di protocollo, analizzatore di rete: è utilizzato un PC per la visualizzazione delle misure e per la gestione dello strumento.

## **DESCRIZIONE PROGETTO:**

Il progetto intende affrontare questo argomento, utilizzato come spunto per:

- motivare gli studenti nell'ottica del saper e saper fare;
- abituare lo studente a lavorare in gruppo;
- ampliare la proposta didattica con argomenti innovativi volti alla formazione di nuove figure professionali;
- sviluppare l'imprenditorialità giovanile;
- sfruttare le risorse e l'esperienza acquisita per realizzare una scuola-azienda in grado di fornire i servizi alle imprese del territorio garantendosi un ritorno sotto diversi aspetti: economico, di immagine, etc.;
- organizzare corsi di formazione su specifici argomenti.



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	8	€ 496,00	€ 3.968,00
RF INSTRUMENTS TOWER	1	€ 12.388,00	€ 12.388,00
<b>COMUNICAZIONI ANALOGICHE</b>			
MODULO COMUNICAZIONI ANALOGICHE I - RETI SELETTIVE	1	€ 997,00	€ 997,00
MODULO COMUNICAZIONI ANALOGICHE II - MODULAZIONI	1	€ 945,00	€ 945,00
<b>COMUNICAZIONI RADIO</b>			
MODULO RADIOTRASMETTITORE AM / SSB / FM / RADIOCOMANDO	1	€ 986,00	€ 986,00
MODULO MODULAZIONE DI FASE	1	€ 246,00	€ 246,00
MODULO RADIORICEVITORE AM/SSB/FM/RADIOCOMANDO	1	€ 1.059,00	€ 1.059,00
<b>COMUNICAZIONI DIGITALI</b>			
MODULO MODULAZIONI IMPULSIVE	1	€ 1.473,00	€ 1.473,00
MODULO MODULAZIONI DIGITALI	1	€ 1.134,00	€ 1.134,00
<b>FIBRE OTTICHE</b>			
MODULO FIBRE OTTICHE	1	€ 1.432,00	€ 1.432,00
<b>RETI LAN CABLATE</b>			
LAN TECHNOLOGY	1	€ 7.524,00	€ 7.524,00
RACK SERVER	1	€ 4.397,00	€ 4.397,00
TESTER PER CAVI	1	€ 1.771,00	€ 1.771,00
COPPER TOOL KIT	1	€ 800,00	€ 800,00
ANALIZZATORE DI PROTOCOLLO	1	€ 3.542,00	€ 3.542,00
ANALIZZATORE DI RETE	1	€ 9.590,00	€ 9.590,00
SOFTWARE PER TESTING DI RETE	1	€ 2.066,00	€ 2.066,00
PERSONAL COMPUTER di ultima generazione	6	€ 1.100,00	€ 6.600,00
<b>Totale Costo Configurazione - IVA 22% compresa</b>			<b>€ 60.918,00</b>



s.r.l.



## ALLEGATO A - CAPITOLATO TECNICO

### APPARATI RICHIESTI

Num. voci	Descrizione della voce
8	<b>UNITA' DI ALIMENTAZIONE</b> +30 Vcc – 4A; +5 Vcc – 2A, +12 Vcc – 2A, -12 Vcc – 1A 1.3 Vcc + 24 Vcc, 1A e LED indicatori.
1	<b>RF INSTRUMENTS TOWER</b> È suggerito per analizzare in dettaglio i segnali RF modulati ed eseguire misure di attenuazione, guadagno e banda passante. Sono presenti: n. 1 oscilloscopio digitale che consente l'analisi di un segnale nel dominio del tempo con limite di banda 100 MHz, 2 channels, display 6.5" TFT VGA; n. 1 analizzatore di spettro che consente l'analisi di spettro di un segnale nel dominio della frequenza con limite di frequenza 3GHz, display 6.5" TFT VGA; n. 1 frame che alimenta e protegge un counter, per misure di frequenza sino a 1.6GHz di segnali a bassa o alta impedenza; n. 1 generatore di funzioni, che genera segnali periodici di frequenza sino a 10MHz con ampiezza sino a 10Vpp su 50 Ohm. La presenza della porta USB frontale nell'oscilloscopio e nell'analizzatore di spettro consente il semplice e veloce salvataggio dei dati e dei screenshots visualizzati durante la misura.
	<b>COMUNICAZIONI ANALOGICHE</b>
1	<b>MODULO COMUNICAZIONI ANALOGICHE I - RETI SELETTIVE</b> <i>Programma di formazione:</i> Circuiti RLC serie e parallelo; Attenuatori; Accoppiamento di circuiti accordati; Oscillatore al quarzo; Indice di modulazione; Taratura dell'adattamento fra trasmettitore ed antenna; Filtro al quarzo; Filtri passivi; Filtri ceramici a banda stretta; Reti di adattamento di impedenza; Ricerca guasti; Modulatore in Classe C; Adattamento di impedenza fra trasmettitore e carico con taratura della rete; Misura della linearità del modulatore; Antenna a ferrite con circuito secondario ad accordo regolabile. <i>Specifiche tecniche:</i> Accoppiamento di circuiti accordati; Circuiti risonanti, accoppiamento, autotrasformatore da 400-500 kHz; Trasmettitore AM da 1 MHz; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Filtro al quarzo da 1 MHz; VCO da 400-500/1500 kHz; Oscillatore al quarzo da 1 MHz; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Simulazione di n. 6 guasti; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers.
1	<b>MODULO COMUNICAZIONI ANALOGICHE II – MODULAZIONI</b> <i>Programma di formazione:</i> Rivelatore di involuppo e demodulatore AM sincrono; Modulazione a Banda Laterale Unica (SSB); Modulazione di ampiezza; Filtri ceramici a banda stretta; Demodulatore FM tipo Foster-Seeley; Generazione della banda laterale superiore (USB) ed inferiore (LSB); Mescolatore di frequenza con Mosfet Dual Gate; Rivelatore a prodotto; Analisi dello spettro di segnali AM/SSB/FM; Modulazione di Frequenza; Indice e linearità di modulazione; Discriminatore a rapporto; Ricevitore AM supereterodina con AGC; Controllo Automatico di Frequenza (AFC); Ricevitore FM supereterodina con AFC; Amplificatori selettivi; Amplificatore a Frequenza Intermedia con rivelatore di involuppo e Controllo Automatico di Guadagno; Ricerca guasti. <i>Specifiche tecniche:</i> Sweep; N. 2 VCO da 400-1500 kHz; Rivelatore di involuppo con filtro R-C variabile; Rivelatore RF; N. 2 modulatori bilanciati; Filtro ceramico da 455 kHz; Convertitore di frequenza; Amplificatore selettivo da 455 kHz; Modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers; Demodulatore FM; Controllo Automatico di Frequenza; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Simulazione di n. 8 guasti; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato.
	<b>COMUNICAZIONI RADIO</b>
1	<b>MODULO RADIOTRASMETTITORE AM / SSB / FM / RADIOCOMANDO</b> <i>(per funzionare necessita del Modulo Radiorecettore AM / SSB / FM / Radiocomando, riportato sotto)</i> <i>Programma di formazione:</i> Processore di bassa frequenza; Amplificatore RF; Tecniche di modulazione AM, DSB, SSB, FM (VCO); Oscillatore locale; Taratura e misura di tutti gli stadi e del modulo intero; Modulazione diretta e supereterodina; Circuito PLL; Sistemi di frequenza con controllo PLL; Mixer di conversione; Trasmissione via radio; Ricerca guasti; Utilizzo di analizzatore di spettro; Collaudo e misura del sistema completo. <i>Specifiche tecniche:</i> Generatore di due toni 1000 e 2000 Hz; Canale SSB in banda 80 m SW; Canale AM / DSB / FM / radiocomando in banda onde medie MW; Ingresso reg. per microfono e per segnale BF; Antenna trasmittente in ferrite accordata in banda MW; Simulazione di n. 10 guasti; Codificatore; N. 2 Oscillatori Locali; Led; Caratteristica punti di misura IF/RF; Potenza RF di uscita da 40mW; Modifiche rapide ai circuiti tramite microinterruttori; Impedenza RF di uscita da 50 Ohm; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS.
1	<b>MODULO MODULAZIONE DI FASE</b> <i>(per funzionare necessita del Modulo radiotrasmettitore AM / SSB / FM / radiocomando, riportato sopra)</i> <i>Programma di formazione:</i> Taratura e misura di tutti gli stadi del modulo; Modulazione di frequenza (FM); Modulatore di fase (PM); Realizzazione di un trasmettitore in modulazione di frequenza utilizzando il relativo



s.r.l.



ISO 9001:2008

	<p>modulo sopra riportato; Realizzazione di un sistema completo di comunicazione utilizzando il Radioricevitore AM/SSB/FM/Radiocomando, sotto riportato.</p> <p><i>Specifiche tecniche:</i> Canale PM nella banda onde medie MW; Connettore uscita RF BNC; Connettori Ingressi RF e Modulante BNC; Circuito integratore; Modulatore di fase realizzato con controllo capacitivo di un circuito risonante; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato.</p>
1	<p><b>MODULO RADIORICEVITORE AM/SSB/FM/RADIOCOMANDO</b>  <i>(per funzionare necessita del Modulo Radiotrasmettitore AM / SSB / FM / Radiocomando, riportato sopra)</i></p> <p><i>Programma di formazione:</i> Schema di principio del ricevitore per conversione di frequenza; Tecniche di demodulazione per trasmissioni AM, DSB, SSB, FM e di stati logici; Sintesi di frequenza con controllo PLL; Ricezione via radio; Utilizzo di analizzatore di spettro; Indicatore del codice ricevuto dal radiocomando mediante Led; Indicatore d'intensità di campo del segnale ricevuto; Amplificatore BF d'uscita; Mixer di conversione a IF; Ricerca guasti; Oscillatore locale; Circuito PLL; Rigeneratore di portante soppressa; Cambio della frequenza di sintonia; Filtro e Amplificatore di IF; AGC; Taratura e misura di tutti gli stadi e del modulo intero; Collaudo e misura del sistema completo.</p> <p><i>Specifiche tecniche:</i> Antenna ricevente in ferrite accordata in banda MW; N. 2 Oscillatori locali; Ricevitore FM; Ricevitore AM/DSB; Ricevitore per radiocomando in banda onde medie MW; Ricevitore SSB in banda 80 m SW; Decodificatore; Led di indicazione; Caratteristica punti di misura IF/RF; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Connettore BNC d'ingresso; Altoparlante incluso; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Simulazione di n. 10 guasti; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato; Amplificatore BF da 1W; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Modifiche rapide ai circuiti tramite microinterruttori.</p>
	<b>COMUNICAZIONI DIGITALI</b>
1	<p><b>MODULO MODULAZIONI IMPULSIVE</b></p> <p><i>Programma di formazione:</i> Campionamento di segnale analogico; Ricostruzione del segnale analogico a partire dai campioni; Modulazioni impulsive PAM, PPM, PWM; Codifica digitale dei segnali PCM/DELTA; Multiplazione a divisione di tempo di segnali PAM e PCM; Sistemi di comunicazione in PAM, PPM, PWM, DELTA Lineare ed Adattiva, PCM, PAM e PCM multicanale; Punto ottimale di campionamento in ricezione; Effetti del mezzo trasmissivo e del rumore; Trasmissione della voce; Ricerca guasti.</p> <p><i>Specifiche tecniche:</i> Generatore di rumore; Generatore 1 kHz sincrono con temporizzazioni; Frequenza di campionamento da 8 kHz; Filtri passa basso da 3.4 kHz; Rigeneratore clock ricezione a PLL; N. 2 CVSD con filtro sillabico; Microfono e altoparlante; Campionatore segnale in ricezione; N. 2 Codec PCM; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Simulazione di n. 10 guasti; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato.</p>
1	<p><b>MODULO MODULAZIONI DIGITALI</b></p> <p><i>Programma di formazione:</i> Generazione di segnali ASK-FSK-PSK-QPSK-QAM; Codifica del segnale dati NRZ, Manchester, Dibit, Tribit; PSK e QPSK assolute e differenziali; Realizzazione di modem per trasmissione dati; Demodulazione di segnali ASK-FSK-PSK-QPSK-QAM; Rigenerazione della portante; Trasmissione dati attraverso porta seriale RS232C/USB; Demodulazione asincrona e sincrona; Esame dei diagrammi a costellazione di segnali PSK, QPSK e QAM; Ricerca guasti; Misura di Tasso di Errore; Effetti del canale trasmissivo e del rumore.</p> <p><i>Specifiche tecniche:</i> Velocità dati 300/600/1200/1800 bit/s; Interfaccia dati TTL e V24/RS232C; Misuratore del tasso di errore con display digitale numerico; Segnali analogici sincroni con segnali digitali; Sequenze dati: 24 bit e 64 bit; Codificatori dati; Portanti sinusoidali da 1200Hz, 0/90°; 1800 Hz; Generatore di rumore; Connettore 37-pin e connettore a 8 vie; Interfaccia per diagramma a costellazione; Simulatore di canale; Formato dati sincrono e asincrono; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS; Simulazione di n. 10 guasti; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato.</p>
	<b>FIBRE OTTICHE</b>
1	<p><b>MODULO FIBRE OTTICHE</b></p> <p><i>Programma di formazione:</i> Attenuazione di fibre ottiche; Caratteristiche delle fibre; Pilotaggio digitale e lineare del diodo Led; Sorgenti e rivelatori ottici; Sistemi di comunicazione analogici e digitali; Connettori ottici e sistemi di accoppiamento; Responsività del fotorivelatore; Codifica/decodifica dei dati; Ricerca guasti; Tx/Rx dati con multiplex TDM; Tx/Rx di segnali video+audio; Tx/Rx di segnali analogici in FM; Connessione a PC con RS232C/USB.</p> <p><i>Specifiche tecniche:</i> Sorgenti di segnale; Codificatori/decodificatori dati; Interfacce elettriche TTL, V24/RS232C, analogica; Multiplexer video+audio; Multiplexer/demultiplexer dati TDM a 8 canali; Modifiche rapide ai circuiti tramite jumpers; Sorgenti ottiche LED; N. 5 cavi ottici; Rivelatori; Circuito stampato con trattamento protettivo e sinottico serigrafato; Circuiti di ricezione; Demultiplexer video/audio; Simulazione di n. 10 guasti; Punti di test e di interconnessione diam. 2 mm; Connettore 37-pin e connettore 8 vie; Modulo provvisto di protezione del lato inferiore in ABS.</p>
	<b>RETI LAN CABLATE</b>



s.r.l.

1	<p><b>LAN TECHNOLOGY</b>  <i>Programma di formazione:</i>  <b>Introduzione alle Reti Locali (Local Area Network):</b> Elementi di una LAN; Mezzi trasmissivi; Gestione e amministrazione della rete; Cablaggio proprietario e cablaggio strutturato; Architetture; Componenti attivi della rete; Sistemi Operativi di Rete; Protocolli di livello superiore; Codifica del segnale; Controllo degli accessi; Standards internazionali; Configurazione di una rete locale.  <b>Reti locali in tecnologia Ethernet - Fast Ethernet - Gigabit - Power over Ethernet:</b> Progettazione della rete e realizzazione con cablaggio strutturato; Collegamenti con mezzi trasmissivi diversi; Realizzazione di reti; Installazione, programmazione ed utilizzo di dispositivi elettronici e NOS; Configurazioni NOS; Procedure di verifica NIC, funzioni di Ping e test degli accessi ai sistemi NOS; Problematiche di manutenzione, gestione dell'alimentazione e di ricerca guasti.  <b>Reti IntraNet:</b> Realizzazione di rete IntraNet; Gestione di sito IntraNet: servizi WWW, FTP, E-Mail.  <i>Specifiche tecniche:</i> N.1 Cabling &amp; Electronics Panel; N. 2 Copper Gigabit Adapter; N.1 Patch panel; N. 2 Layer 2 Stackable Switch; N. 1 Smart Switch; N. 1 PoE Smart Switch; N. 1 Power Switch; N. 1 Ethernet Camera Server; Cablaggio; Esempi di configurazione Switch.</p>
1	<p><b>RACK SERVER</b>            Unità che fornisce tutti i servizi di rete.  <i>Specifiche tecniche:</i> Processore 4 Core Intel 3.1 GHz; RAM 8 GB; HD 500 GB; N. 2 Copper Gigabit Adapter 10/100/1000 Mbps; Dim. 1U, Rack 19"; Installazione meccanica; NOS Microsoft Windows Server e Exchange Server preinstallati; Funzionalità preinstallate e configurate: Server Posta Elettronica, servizi ftp, condivisione risorse ed accesso pagina Web; Monitor LCD, tastiera e mouse.</p>
1	<p><b>TESTER PER CAVI</b>            Strumento di misura che permette di valutare la bontà e la correttezza del cablaggio.  <i>Specifiche tecniche:</i> Visualizza su un'unica schermata: lunghezza cavi, mappatura cavi, ID cavi, distanza dai guasti; Compatibilità supporti RJ11, RJ45 e coassiale; Generazione di segnale di tono analogico e digitale; Rilevamento servizi VDV, Ethernet 10/100/1000, POTS e PoE; Custodia in gomma; Display LCD retroilluminato.</p>
1	<p><b>COPPER TOOL KIT</b>            Set per eseguire la terminazione di connettori RJ45 e cablare un patch panel.  <i>Specifiche tecniche:</i> N. 1 bobina 305m cavo flessibile UTP 4 pair; N. 1 Forbice; N. 1 Confezione 100 spine con protezione RJ45; N. 1 Inseritore per cablaggio; N. 1 bobina 305m cavo solido UTP 4 pair; N. 1 Pinza a crimpare; N. 1 Patch panel 24 porte Cat.5e.</p>
1	<p><b>ANALIZZATORE DI PROTOCOLLO</b>            Il software consente l'analisi e lo studio dei protocolli di comunicazione che si sta utilizzando, in particolare il Monitoraggio in tempo reale e l'Analisi e decodifica del protocollo su reti Ethernet.  <i>Specifiche tecniche:</i> Diagnostica dei problemi mediante l'analisi del traffico di rete; Cattura, visualizza e decodifica il traffico di rete in tempo reale; Trending e Reporting di rete; Filtraggio pacchetti; Statistiche in tempo reale; Funzioni Trigger e Allarmi; Analisi, tracciamento e monitoraggio di rete VLAN; Compatibilità LAN 10/100/1000 Ethernet.</p>
1	<p><b>ANALIZZATORE DI RETE</b>            Software che consente la ricerca degli apparati di rete, l'individuazione della tipologia e dell'indirizzo IP ed il disegno e la visualizzazione della rete.  <i>Specifiche tecniche:</i> Strumento ideale di monitoraggio e mantenimento QoS; Rivelazione Guasti di rete, dispositivi e instradamento; Funzione Network Mapping; Funzione Route Mapping; Configurazione allarmi e notificazione Alert; Creazione automatica mappa grafica dei dispositivi di rete.</p>
1	<p><b>SOFTWARE PER TESTING DI RETE</b>            Software che consente la generazione di traffico TCP/UDP, i test di carico, debug e stress per applicazioni e apparecchiature, l'analisi di prestazioni e statistiche del traffico IP.  <i>Specifiche tecniche:</i> Generatore di Traffico TCP/UDP per rete LAN su IP; Misura del RTT; Modalità di lavoro trasmettitore automatico; Modalità di lavoro trasmettitore manuale; Test di carico, debug e stress per applicazioni e app.; Compatibilità Windows O.S.: 2000, XP, Vista e Windows Server 2003.</p>
6	<p><b>PERSONAL COMPUTER</b> di ultima generazione</p>