

## LABORATORIO DIDATTICO DI ELETTRONICA

### SPECIFICHE TECNICHE

| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Q.TA' |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p><b>MODULO RETI ELETTRICHE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le leggi di Kirchhoff delle correnti e delle tensioni, la sovrapposizione degli effetti, i divisori di tensione e verificare i teoremi più comuni nell'elettronica di base come quelli di Thevenin, di Norton e di Millman.</p> <p>BLOCCHI FUNZIONALI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resistenze in serie e verifica della legge di Kirchhoff sulla tensione</li><li>• Resistenze in parallelo e verifica della legge di Kirchhoff sulla corrente</li><li>• Resistenze serie-parallelo</li><li>• Sovrapposizione degli effetti</li><li>• Teorema di Thevenin</li><li>• Teorema di Norton</li><li>• Teorema di Millman</li><li>• Divisore di tensione</li></ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm.</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1     |
| <p><b>MODULO POTENZA ED ENERGIA ELETTRICA</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il concetto di potenza ed energia elettrica, l'effetto joule, l'importanza del bilancio energetico e del rendimento.</p> <p>BLOCCHI FUNZIONALI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Potenza elettrica nel collegamento in parallelo</li><li>• Potenza elettrica nel collegamento in serie</li><li>• Energia: la legge di Joule</li><li>• Interruttore bimetallico: il termostato</li><li>• Bilancio energetico e rendimento</li></ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                   | 1     |
| <p><b>MODULO CAMPO ELETTRICO</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche di un campo elettrico, i vari tipi di condensatori con configurazioni in serie ed in parallelo e il principio di funzionamento della carica e della scarica di un condensatore.</p> <p>BLOCCHI FUNZIONALI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eletttrizzazione superficiale dei corpi</li><li>• Macchina elettrostatica</li><li>• Energia dei condensatori</li><li>• Tipi di condensatori</li><li>• Condensatori in serie</li><li>• Condensatori in parallelo</li><li>• Carica e scarica di un condensatore</li></ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.</p>                                                                                                                                                                                                                                            | 1     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p>Dimensioni del modulo: 297x260mm.</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| <p><b>MODULO GRANDEZZE ALTERNATE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il principio di funzionamento dei circuiti in corrente alternata con l'utilizzo di induttanze, resistenze e condensatori. Inizieranno inoltre a comprendere la funzione dei filtri e dei circuiti risonanti.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezze alternate</li> <li>• Circuito capacitivo.</li> <li>• Circuito R-C (serie e parallelo).</li> <li>• Circuito induttivo.</li> <li>• Circuito R-L (serie e parallelo).</li> <li>• Circuito risonante serie</li> <li>• Circuito risonante parallelo.</li> <li>• Filtro passa-basso (RC)</li> <li>• Filtro passa-alto (CR)</li> <li>• Filtro passa-basso (LR)</li> <li>• Filtro passa alto (RL) • Filtro passa banda.</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.</p> <p>Dimensioni del modulo: 297x260mm.</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO TRASFORMATORE MONOFASE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il principio di funzionamento dei trasformatori monofase in differenti condizioni di carico e loro sfasamento e il principio del trasformatore a impulsi e relativo ciclo di isteresi.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporto di trasformazione tensione e corrente</li> <li>• Trasformatore a vuoto</li> <li>• Trasformatore in differenti condizioni di carico; sfasamento</li> <li>• Trasformatore a impulsi</li> <li>• Ciclo di isteresi di un trasformatore a impulsi; curva di saturazione magnetica.</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.</p> <p>Dimensioni del modulo: 297x260mm.</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                       | 1 |
| <p><b>MODULO PER LO STUDIO DEI CIRCUITI ELETTRICI TRIFASE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il funzionamento di un sistema trifase bilanciato e sbilanciato con carichi resistivi, capacitivi ed induttivi; inoltre possono verificare il comportamento di un raddrizzatore trifase e di un indicatore della sequenza di fase.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 circuiti trifase resistivi</li> <li>• 3 circuiti trifase capacitivi</li> <li>• 2 circuiti trifase induttivi</li> <li>• 1 circuito raddrizzatore a diodo</li> <li>• 1 sequenscopio</li> <li>• 1 generatore trifase e neutro, con frequenza variabile tra 10 e 500 Hz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| <p><b>MODULO APPLICAZIONI DEL DIODO</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le varie applicazioni dei diodi, dai circuiti limitatori fino ai raddrizzatori con filtri e al loro utilizzo per generare un'alimentazione continua duale o stabilizzata.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito Clipper</li> <li>• Circuito Clamper</li> <li>• Duplicatore di tensione a semionda</li> <li>• Raddrizzatore a semplice e doppia semionda</li> <li>• Raddrizzatore a ponte di diodi (ponte di Graetz) con filtro capacitivo in ingresso</li> <li>• Alimentatore duale</li> <li>• Alimentatore stabilizzato</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |
| <p><b>MODULO IL TRANSISTOR</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche del transistor, come si polarizza e il suo utilizzo come regolatore di tensione o interruttore.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica dell'integrità delle giunzioni di un transistor BJT</li> <li>• Registrazione delle caratteristiche di ingresso e di uscita di un transistor BJT nella configurazione ad emettitore comune</li> <li>• Registrazione delle caratteristiche di un transistor BJT nella configurazione a base comune</li> <li>• La polarizzazione della base di un transistor BJT</li> <li>• La polarizzazione dell'emettitore di un transistor BJT</li> <li>• La polarizzazione di un transistor BJT con divisore di tensione</li> <li>• La polarizzazione del collettore di un transistor BJT</li> <li>• Funzionamento di un transistor come interruttore</li> <li>• Regolatore di tensione con transistor in parallelo</li> <li>• Regolatore di tensione con transistor in serie</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO ELETTRONICA DI POTENZA</b></p> <p>Con questa scheda, gli studenti possono studiare le caratteristiche e il funzionamento dei componenti elettrici di potenza, come il transistor nelle configurazioni bipolare e darlington, MOSFET e IGBT, SCR e TRIAC, il tiristore GTO, VDR e DIAC.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento del BJT</li> <li>• Funzionamento dell'IGBT</li> <li>• Funzionamento del MOSFET</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento del SCR e TRIAC</li> <li>• Funzionamento del transistor Darlington</li> <li>• Funzionamento del GTO</li> <li>• Funzionamento del VDR e DIAC</li> <li>• Funzionamento del driver</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| <p><b>MODULO PER DISPOSITIVI OPTOELETTRONICI</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche luminescenti dei colori analizzando fattori come la variazione del colore e l'intensità di luce. Per comprendere a pieno questi concetti si utilizzano strumenti come LED, foto rilevatori, display LCD, rivelatori a infrarossi e interruttori ottici.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotorilevatore</li> <li>• LED</li> <li>• Accoppiatori</li> <li>• Controllori della luce</li> <li>• Oscillatore 555</li> <li>• Controllore dell'LCD</li> <li>• Display LCD e voltmetro</li> <li>• Flasher 3909</li> <li>• Trasmettitore/Ricevitore a infrarossi</li> <li>• Interruttore ottico fessurato</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO AMPLIFICAZIONE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le diverse configurazioni del transistor BJT, ad emettitore, a collettore e a base comune e anche le configurazioni come amplificatore di potenza in classe B e in classe C.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'amplificatore ad emettitore comune</li> <li>• L'amplificatore a collettore comune</li> <li>• L'amplificatore a base comune</li> <li>• L'amplificatore di potenza push-pull di classe B</li> <li>• L'amplificatore di potenza sintonizzato di classe C</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                | 1 |
| <p><b>MODULO AMPLIFICATORI A TRANSISTOR</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare, oltre alle diverse configurazioni del transistor BJT come amplificatore, anche come stabilizzare la sua polarizzazione e come accoppiare più stadi attraverso RC, con trasformatore oppure diretto.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenuatore</li> <li>• Amplificatore a base comune</li> <li>• Amplificatore a emettitore comune</li> <li>• Amplificatore a collettore comune</li> <li>• Stabilizzazione della polarizzazione</li> <li>• Accoppiamento a RC</li> <li>• Accoppiamento a trasformatore</li> <li>• Accoppiamento diretto</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| <p><b>MODULO AMPLIFICATORI OPERAZIONALI LINEARI E NON LINEARI</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono analizzare e verificare tutte le configurazioni possibili dell'amplificatore operazionale 741 da quella invertente al generatore di rampa e studiare tutte le sue peculiari caratteristiche come CMRR e Slew rate; inoltre possono anche verificare il funzionamento dell'integrato NE555 usato come multivibratore stabile e astabile.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificatore operazionale invertente e non invertente</li> <li>• Parametri dell'amplificatore operazionale: CMRR, slew rate</li> <li>• Riduzione della tensione di offset, amplificatore differenziale, amplificatore sommatore</li> <li>• Amplificatore operazionale: integratore e derivatore</li> <li>• Comparatore: invertente, non invertente, con isteresi (trigger di Schmitt)</li> <li>• Amplificatore operazionale come multivibratore astabile</li> <li>• Generatore di rampa</li> <li>• Il timer 555 come multivibratore astabile</li> <li>• Il timer 555 come multivibratore monostabile</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO AMPLIFICATORI DI POTENZA</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il funzionamento delle più comuni configurazioni di amplificatori di potenza in classe A, in classe A con trasformatore di accoppiamento, in classe AB e anche come componente di potenza integrato.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificatore di potenza in classe A</li> <li>• Amplificatore di potenza in classe A con trasformatore di accoppiamento</li> <li>• Amplificatore di potenza in classe AB</li> <li>• Amplificatore di potenza integrato</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 |
| <p><b>MODULO LOGICA DIGITALE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare i fondamenti della logica digitale, i teoremi dell'algebra booleana, le funzioni logiche, le mappe di karnaugh, le porte logiche NOT-AND-OR-NAND-NOR, i flip-flops e le famiglie logiche TTL e CMOS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 |

#### BLOCCHI FUNZIONALI

- AND / NAND
- OR / NOR
- XOR / XNOR
- Open Collector
- Flip-Flop SET / RESET
- Flip-Flop tipo D
- Flip-Flop JK
- Tri-State Output
- Confronto TTL / CMOS
- Controllo Data Bus

Inoltre, la scheda include:

- Alimentazione +5 V
- Circuitclock integrato
- Controllo manuale del segnale d'ingresso

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

#### MODULO CIRCUITI LOGICI DIGITALI

Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche di una rete logica combinatoria utilizzando componenti come codificatori e decodificatori, multiplexer e demultiplexer, convertitori D/A e A/D, controllori di parità, convertitori BCD/DEC, contatori, comparatori, registri di scorrimento e sommatore.

#### BLOCCHI FUNZIONALI

- Decodificatore/codificatore BCD/DEC
- Multiplexer/Demultiplexer
- Controllo di parità
- Convertitore A/D e D/A
- Contatori
- Sommatore per numeri binari a 4 bit
- Comparatori a 4 bit
- Registro di scorrimento bidirezionale a 4 bit

Inoltre, la scheda include:

- Alimentazione +5 V
- Circuito di clock integrato
- Circuito generatore di impulsi integrato
- Circuito contatore integrato
- Decodificatore 74LS42 e codificatore LS147
- Convertitore A/D AD673 e Convertitore D/A AD558
- Multiplexer LS151 e demultiplexer LS155
- Decodificatore/driver a 7 segmenti LS280

Completo con manuale teorico e pratico.

Dimensioni del modulo: 297x260mm

Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <p><b>MODULO CIRCUITI LOGICI</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare i fondamenti della logica digitale, i teoremi dell'algebra booleana, le reti combinatorie, le mappe di karnaugh, i codificatori e decodificatori, i multiplexer e demultiplexer e le caratteristiche delle famiglie logiche TTL e CMOS.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porte logiche, Algebra di Boole, mappe di Karnaugh e reti combinatorie</li> <li>• Encoder e decoder</li> <li>• Multiplexer e de multiplexer</li> <li>• Caratteristiche elettriche delle porte logiche TTL</li> <li>• La famiglia logica TTL</li> <li>• La famiglia logica CMOS</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                | 1 |
| <p><b>MODULO LOGICA SEQUENZIALE AVANZATA</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare i circuiti logici sequenziali che comprendono la famiglia dei flip-flops, dei contatori, dei generatori di parità, dei sommatore e dei registri a scorrimento.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flip-flops</li> <li>• Contatori</li> <li>• Registro di scorrimento</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |
| <p><b>MOTORI GENERATORI E CONTROLLI</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare le caratteristiche e i principi di funzionamento dei motori e generatori in corrente continua. Essa offre anche la possibilità di studiare le tecniche di controllo della velocità e della posizione per i motori in CC come il PWM e il controllo ad anello chiuso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motore sincrono</li> <li>• Motore passo-passo</li> <li>• Controllo di posizione ad anello aperto/chiuso di un motore in CC</li> <li>• Controllo di posizione digitale / analogica di un motore in CC</li> <li>• Controllo di velocità ad anello aperto/chiuso di un motore in CC con dinamo tachimetrica</li> <li>• Controllo di velocità digitale / analogica di un motore in CC con dinamo tachimetrica</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm.</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI CONTROLLI E DI ELETTRONICA DI POTENZA</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare il funzionamento dei circuiti per il controllo dei motori in Corrente Continua, in Corrente Alternata e dei motori passo-passo.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motori</li> <li>• Motore passo-passo</li> <li>• Stadio di potenza PWM</li> <li>• Sincrono</li> <li>• Stadio di potenza del motore passo-passo</li> <li>• Set point e generatore PWM</li> <li>• Controllo lineare</li> <li>• Sequenza passo-passo</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| <p><b>MODULO REGOLATORI DI TENSIONE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare i circuiti di regolazione della tensione in parallelo, in serie e in retroazione e della corrente utilizzando il transistor BJT e anche regolatori e convertitori cc/cc utilizzando circuiti integrati.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolatore di tensione in parallelo</li> <li>• Regolatore di tensione in serie</li> <li>• Regolatore di corrente</li> <li>• Regolatore di tensione in retroazione</li> <li>• Regolatore a circuiti integrati</li> <li>• Convertitore CC /CC</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p> | 1 |
| <p><b>MODULO CONVERSIONE</b></p> <p>Con questa scheda gli studenti possono studiare i principi di funzionamento dei convertitori A/D, D/A, f/V e V/f.</p> <p><b>BLOCCHI FUNZIONALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertitore analogico –digitale</li> <li>• Convertitore digitale-analogico</li> <li>• Convertitore frequenza-tensione</li> <li>• Convertitore tensione-frequenza</li> </ul> <p>Completo con manuale teorico e pratico.<br/>Dimensioni del modulo: 297x260mm</p> <p><u>Completo di Software per l'acquisizione e l'analisi dei dati</u></p>                                                                                                                                                                                                                            | 1 |
| <p><b>SCHEDA DI SVILUPPO CON BREADBOARD</b></p> <p>La scheda contiene tutti gli elementi necessari allo studente per realizzare la progettazione e il cablaggio dei propri circuiti elettronici, sia analogici che digitali.</p> <p><b>BLOCCHI DI CIRCUITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tavola di pane rimovibile</li> <li>• 8 indicatori logici rossi per i livelli alti e 8 indicatori logici verdi per i livelli bassi</li> <li>• 2 pulsanti con uscite normalmente aperte e normalmente chiuse</li> <li>• 1 potenziometro - 1 k<math>\Omega</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 potenziometro - 10 k<math>\Omega</math></li> <li>• 2 interruttori a slitta con terminali liberi</li> <li>• 2 connettori BNC</li> <li>• 8 interruttori logici</li> <li>• 1 altoparlante, 8 <math>\Omega</math> / 0,5W</li> <li>• 2 display LCD a 7 segmenti con decodificatore</li> <li>• Interfaccia per PC</li> </ul> <p><b>SPECIFICHE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfacciabile con PC con porta USB</li> <li>• Fornito con software</li> <li>• Cavi inclusi</li> <li>• Dimensioni del modulo: 297x260 mm.</li> <li>• Fornito con cavi di collegamento</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| <p><b>UNITA' DI ALIMENTAZIONE TIME CON INTERFACCIA USB PER PC</b></p> <p><b>Caratteristiche Tecniche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda di interfaccia per il collegamento al PC.</li> <li>• Struttura robusta e design moderno.</li> <li>• Regolazione della tensione e protezione contro sovratensione o cortocircuito.</li> <li>• Completo di set di cavi di collegamento.</li> </ul> <p>Alimentazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0/+15 VDC, 1 A</li> <li>• 0/-15 VDC, 1 A</li> <li>• +15 VDC, 1 A</li> <li>• -15 VDC, 1 A</li> <li>• +5 VDC, 1 A</li> <li>• -5 VDC, 1 A</li> </ul> <p>6-0-6 VAC, 1 A</p> <p><u>Comprensivo di:</u></p> <p><b>MULTIMETRO PORTATILE DIGITALE CALIBRATO ISO</b></p> <p><b>Caratteristiche tecniche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAT III 1000 V/CAT IV 600 V</li> <li>• 60000 count</li> <li>• Autorange</li> <li>• Funzione torcia elettrica</li> <li>• Intervallo di misura della corrente A/DC</li> <li>• Fusibili ad alta potenza 600 V</li> <li>• True RMS</li> <li>• APP iOS/Android tramite Bluetooth<sup>®</sup> LE 4.0</li> <li>• red Dot Desing Award Winner 2023</li> <li>• Misurazione della tensione AC/DC III 1000 V</li> <li>• Misurazione di corrente AC/DC fino a 10 A</li> <li>• Funzione Loz</li> <li>• Misurazione della capacità</li> <li>• Misurazione di resistenza</li> <li>• Prova diodi</li> <li>• Tester di continuità con cicalino acustico</li> <li>• Funzione HOLD</li> </ul> | <p>10</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizzazione batteria scarica</li> <li>• Spegnimento automatico</li> <li>• Alloggiamento robusto con protezione in gomma morbida</li> <li>• Misurazione della temperatura</li> <li>• Misurazione della frequenza</li> <li>• Duty Cycle</li> <li>• Misurazione filtro passa-basso</li> <li>• Funzione PEAK/Min./Max</li> <li>• Funzione di confronto</li> <li>• Acquisizione dati di misurazione</li> <li>• Imballo Plastic Free</li> </ul> <p>Inclusi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntali di misura</li> <li>• 3x 1,5 V batterie AAA</li> <li>• Sensore di temperatura con contatto a punti</li> <li>• Istruzioni per l'uso in italiano</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| <p><b>BANCO ALUNNO BIPOSTO</b><br/> Dimensioni cm 180x80x74h<br/> <b>Caratteristiche Tecniche:</b><br/> Piano lineare e fianchi in conglomerato ligneo negli spessori 25 mm, nobilitato su entrambe le facce con carte melaminiche certificato FSC, PEFC, Remade in Italy a bassa emissione di formaldeide classe E1, ignifugo in classe 2 di reazione al fuoco (UNI 9177). Bordi perimetrali in ABS dello stesso colore del piano, spessore mm 2 con spigoli arrotondati secondo le norme anti-infortunistiche. Sistema di montaggio semplificato tramite giunzioni metalliche. Traversa frontale sottopiano in conglomerato ligneo spessore 18 mm, nobilitato stessa finitura dei fianchi. Distanziali in ABS opalino semitrasparente tra fianchi e piano. Piedini livellatori in ABS grigio con regolazione di circa 10 mm.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 |
| <p><b>POLTRONA SCHIENALE ALTO</b><br/> <b>Caratteristiche Tecniche:</b><br/> Articolo realizzato in Italia da azienda certificata nel pieno rispetto delle norme vigenti. Tutti i materiali che la compongono sono separabili e riciclabili</p> <p>Caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RUOTE: doppia battitura in nylon nero diam. 50 mm.</li> <li>• BASE: base a 5 razze in nylon nero, diametro 600 mm.</li> <li>• COLONNA A GAS: nera di classe 3 con copripistone nero</li> <li>• MOVIMENTI: Piastra a gas in acciaio verniciato nero che permette: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La rotazione del sedile di 360°</li> <li>• La regolazione dell'altezza</li> <li>• Il blocco e lo sblocco del pistone a gas dello schienale nella posizione desiderata tramite pomolo.</li> <li>• La regolazione della profondità</li> <li>• La regolazione dell'altezza del sedile e dello schienale tramite pomolo</li> </ul> </li> <li>• SCHIENALE: interno in nylon con barre di rinforzo in acciaio con relativo retro schienale in nylon nero, con sistema up and down e supporto lombare.</li> <li>• SEDILE: interno in multistrato di legno anatomicamente sagomato con relativo sottosedile in nylon, nero</li> <li>• IMBOTTITURE: In resine poliuretatiche a densità differenziata schiumate a freddo e tagliate da blocco</li> </ul> | 20 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• RIVESTIMENTI: Tessuti ignifughi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <p><b>ARMADIO METALLICO ANTE SCORREVOLI</b><br/> <b>Caratteristiche Tecniche:</b><br/> Armadio con ante scorrevoli 120x45x200 con 4 ripiani<br/> Realizzati in lamiera di acciaio P01 da mm 8/10 sono dotati di elementi di rinforzo in lamiera da mm12/10, di fiancate con dorso da mm 40 e spigoli esterni raggiati (R8). Le porte ottenute da lamiera pressopiegata su più ordini e corredate di un canotto di rinforzo saldato con punti elettrici, sono fornite di serratura con maniglia con chiusura a tre vie. Gli schienali sono realizzati in due elementi pressopiegati e predisposti per il fissaggio con viti autofilettanti 4.8x9.5.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| <p><b>PERSONAL COMPUTER ALL IN ONE 23.8"</b><br/> PC da poter utilizzare con la strumentazione e con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 11 Pro (National Academic)</li> <li>• Processore Intel core I5 13420H (12MB)</li> <li>• RAM 16 GB DDR4 SODIMM</li> <li>• SSD 1x512 GB SSD M.2</li> <li>• Display LCD IPS 23,8" Full HD 250 cd/m2</li> <li>• UHD Graphics</li> <li>• Casse acustiche stero integrate</li> <li>• Bluetooth 5.3</li> <li>• WiFi 802.11 a/b/g/n/ac/ax WiFi 6E 2x2 AX+BT 5.3 for Intel AX211 No vPro</li> <li>• Ethernet 10/100/1000</li> <li>• Microfono</li> <li>• Webcam 5MP</li> <li>• TPM 2.0</li> <li>• Porta HDMI</li> <li>• 3x porte USB 3.2</li> <li>• 1x USB type "C"</li> <li>• 1x Porte USB 1.1/2.0</li> <li>• Tastiera italiana USB</li> <li>• Mouse USB</li> <li>• Kensington lock slot</li> <li>• Certificazioni ENERGY STAR, CB, CE, DoC, ECO</li> </ul> <p>Deve includere software proprietario del produttore per la gestione centralizzata di ambienti didattici digitali, che consente al docente di monitorare, controllare e interagire in tempo reale con le postazioni degli studenti, permettendo il blocco di siti web, applicazioni, stampa e dispositivi esterni. Deve supportare ambienti Windows, reti cablate e wireless, ambienti Terminal Server, VDI, thin/zero client, con compatibilità estesa anche a tablet Android e iOS.</p> | 1 |
| <p><b>MONITOR INTERATTIVO 65" CERTIFICATO EDLA</b><br/> <b>Caratteristiche Tecniche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schermo 65" 3840 × 2160 @60 Hz (4K UHD) 400 cd/m<sup>2</sup> (Tipica)</li> <li>• Tipo di pannello DLED VA (Vertical Alignment)</li> <li>• Contrasto: 5000:1 statico / 30.000:1 dinamico</li> <li>• Colore display: 1.07 miliardi di colori, 10bit</li> <li>• Tempo di risposta: 5 ms</li> <li>• Angolo di visione: 178° (H) / 178° (V)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporto d'aspetto: 16:9</li> <li>• Vetro Zero Lamination 3.2 mm anti-riflesso 25% Haze, durezza 9H</li> <li>• Anti-luce blu (certificato TUV)</li> <li>• Touch Screen Infrarosso Fino a 50 contemporanei</li> <li>• Tempo di risposta al tocco: <math>\leq 2</math> ms, Precisione: <math>\pm 0.5</math> mm, Oggetto minimo rilevabile: <math>\geq 1.5</math> mm</li> <li>• Sistema operativo: Android 13 EDLA con Google Suite preinstallata</li> <li>• CPU: Octa-core (4× Cortex-A76 a 2.4GHz + 4× Cortex-A55 a 1.8GHz)</li> <li>• GPU: Mali-G610 MC4</li> <li>• RAM: 8 GB</li> <li>• ROM: 128 GB</li> <li>• Fotocamera 48 MP (foto), 8 MP (video) dotata di AI con Auto Framing e Speaker Tracking e con campo visivo 120° diagonale, 110° orizzontale, 75° verticale</li> <li>• Array omnidirezionale a 8 microfoni con Riduzione eco, Cancellazione intelligente del rumore e Distanza di rilevamento fino a 12 metri</li> <li>• Altoparlanti: 2 × 20W + 1 × 25W integrati con Cancellazione eco, Riduzione rumore adattiva, Beamforming, Localizzazione della sorgente sonora e Rilevamento vocale dinamico</li> <li>• Funzionalità BYOM</li> <li>• Ingressi video/audio: HDMI 2.0 × 3 - VGA × 1 - DP 1.2 × 1 - Audio In × 1</li> <li>• Uscite video/audio: HDMI 2.0 Out × 1 - Audio Out × 1 - SPDIF × 1</li> <li>• Controllo: TOUCH-USB 3.0 × 3 - RS232 × 1</li> <li>• USB: USB 3.0 × 4 - USB 2.0 × 1 - Type-C × 2 supporta DP 1.2, ricarica 15W lato e 65W fronte</li> <li>• LAN (1000 Mbps) × 2</li> <li>• WiFi 2.4G/5G, 802.11 a/b/g/n/ac (MIMO 2x2) Supporta WEP, WPA/WPA2, PSK, 802.1X EAP</li> <li>• Bluetooth 5.1 integrato (BLE)</li> <li>• Sensore luce ambientale</li> <li>• Alimentazione: 100–240V AC, 50/60 Hz - Consumo standby <math>\leq 0.5</math> W, medio <math>&lt; 107</math> W</li> <li>• VESA: 600 × 400 mm (4 × M8-25 mm)</li> <li>• Dimensioni: 1491.9 mm × 910.6 mm × 82.3 mm</li> <li>• Peso netto: 37.6 kg - Peso lordo: 47.6 kg</li> <li>• Accessori inclusi: Staffa a muro, 2xPenna touch, Cavo USB touch 3M, Cavo HDMI 3.5M, Telecomando Bluetooth, Manuale, ganci e lista imballaggio.</li> </ul> |  |
| <p><b>Servizi compresi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installazione, primo avvio e la contestuale formazione dedicata ai docenti per garantire un utilizzo efficace.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |