



ISTITUTO "MAX PLANCK"

ISTITUTO TECNICO E LICEO SCIENTIFICO DELLE S.A.

VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV) C.M. TVTF04000T - C.F. 94000960263 - TEL. 0422 6171 R.A.



DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA ED Elettrotecnica

***PROGETTAZIONE DIDATTICA PER LA DISCIPLINA:
Elettrotecnica ed ELETTRONICA***

PER LE ARTICOLAZIONI : ELETTRONICA(EE)

CLASSE 5[^] a.s. 2024/2025

LINEE GENERALI

FINALITÀ EDUCATIVE

Il Dipartimento di Elettronica fa proprie le indicazioni del P.O.F. cercando di sviluppare e potenziare negli allievi:

- la partecipazione personale e responsabile al lavoro organizzato, interattivo e di gruppo;
- l'apprezzamento dei valori dell'amicizia, della vita relazionale e della qualità della vita;
- la valutazione e autovalutazione con senso critico, la stima di sé, la conoscenza e il rispetto del proprio corpo;
- l'acquisizione di un atteggiamento responsabile e consapevole nei confronti della salute e della sicurezza proprie e di chi li circonda;
- l'acquisizione di un comportamento rispettoso delle persone, degli animali e delle cose, consapevole dei diritti e dei doveri di ogni persona;
- l'arricchimento della personalità per un consapevole inserimento nella società;
- l'abitudine ad un vivere civile e corretto, propositivo dal punto di vista dell'impegno sociale e politico;
- l'attenzione alle problematiche del mondo che ci circonda e a quelle della realtà locale in particolare;
- la consapevolezza che ogni tipo di diversità è fonte di arricchimento ed occasione di confronto costruttivo;
- il rifiuto di pregiudizi di ogni tipo e la propensione ad una crescita culturale collettiva, come patrimonio comune ancor prima che individuale;
- l'acquisizione di un atteggiamento di collaborazione-cooperazione per l'integrazione del disabile nella scuola e nella società;
- l'educazione alla pace e a alla tolleranza.

COMPETENZE COGNITIVE

Il Dipartimento di Elettronica cercherà, inoltre, di sviluppare e potenziare le competenze cognitive trasversali per le quali si è già sperimentato da vari anni il monitoraggio e la valutazione al biennio. Tra le competenze cognitive su cui concentrare l'attenzione si sono scelti tre punti esplicitati nella tabella seguente. Per ciascuno dei tre punti sono stati messi in evidenza i livelli in uscita per le due classi del secondo biennio e per l'ultimo anno.

IMPARARE AD IMPARARE	<i>“Organizza il proprio apprendimento valutando: tempi, strategie, modalità”</i>
	<i>Secondo biennio</i>
	Classe 3^: riconosce il livello di complessità degli argomenti e la loro interconnessione
	Classe 4^: delinea progressivamente una mappa di conoscenze correlate che si completano a vicenda
	<i>Ultimo anno</i>
	Classe 5^: individua strategie mirate in relazione ai diversi livelli di approfondimento delle conoscenze
	<i>“Utilizza la lingua scritta per attività di studio (appunti, riassunti, schemi, schedature, mappe.....”</i>
	<i>Secondo biennio</i>
	Classe 3^: utilizza con competenza la terminologia della disciplina, limitatamente agli ambiti trattati
	Classe 4^: allarga l'ambito dei codici specifici e gli utilizza correttamente all'interno dei materiali prodotti
COMUNICARE EFFICACEMENTE	<i>Ultimo anno</i>
	Classe 5^: coordina con padronanza gli strumenti con cui rappresentare e descrivere argomenti e progetti
	<i>“Pianifica ed organizza l'esposizione orale tenendo conto del destinatario, della situazione comunicativa, delle finalità, dei tempi.”</i>
	<i>Secondo biennio</i>
	Classe 3^: presenta gli argomenti evitando descrizioni e terminologie improprie ed infantili
	Classe 4^: organizza l'esposizione consapevole di dover evidenziare gli aspetti fondamentali degli argomenti
	<i>Ultimo anno</i>
	Classe 5^: differenzia l'esposizione in relazione alla finalità dell'esposizione e delle conoscenze del destinatario

FINALITÀ E OBIETTIVI GENERALI

Come si evince dai programmi ministeriali l'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" deve proporre una formazione polivalente che unisca i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici. Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie il diplomato dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica":

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali e della tecnologia costruttiva dei sistemi elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;
- nei contesti produttivi d'interesse, esprime le proprie competenze nella progettazione, costruzione e collaudo dei sistemi elettronici, degli impianti elettrici e dei sistemi di automazione;
- è in grado di programmare controllori e microprocessori;
- opera nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- è in grado di sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- conosce ed è in grado di utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;
- integra conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- interviene nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- è in grado di esprimere le proprie competenze, nell'ambito delle normative vigenti, nel mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, nonché di intervenire nel miglioramento della qualità dei prodotti e nell'organizzazione produttiva delle aziende;
- è in grado di pianificare la produzione dei sistemi progettati; descrive e documenta i progetti esecutivi ed il lavoro svolto, utilizza e redige manuali d'uso;
- conosce ed utilizza strumenti di comunicazione efficace e team-working per operare in contesti organizzati.

COMPETENZE IN USCITA AREA ELETTRONICA ED ELETTRONICA	
Competenza	
N° 1	Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i principi e i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
N° 2	Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
N° 3	Spiegare e descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione ed interfacciamento.
N° 4	Gestire progetti.
N° 5	Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
N° 6	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
N° 7A	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici. Progettare impianti elettrici, civili e industriali, nel rispetto delle normative tecniche nazionali e comunitarie.
N° 7B	Progettare circuiti elettronici con riferimento al settore di impiego.
N° 7C	Progettare sistemi automatici.

Classe	Ore di attività previste.
5 ^a	<p>Le ore della materia sono state concordate in sede di dipartimento in 6 ore settimanali di cui 3 di laboratorio, per l'articolazione Elettronica,</p> <p>Complessivamente saranno circa 6 ore x 33 settimane = 198 ore di cui 100 di teoria .</p> <p>Si stima che l'orario previsto per la materia venga di fatto ridotto di circa il 10% a causa di: gite e visite guidate, progetti di Istituto, autogestione, scioperi, assemblee di classe e di istituto, riunioni, attività integrative, prova di evacuazione ecc...</p> <p>Su tale base oraria si effettuerà la distribuzione dei contenuti nell'arco dell'anno.</p>

Classe	Tipi di verifica (n. minimo/tempi)
5 ^a	<p>Poiché anche per quest'anno scolastico il Collegio dei Docenti ha deliberato di effettuare "il primo quadrimestre corto" si ritiene opportuno che il numero minimo di verifiche sommative nel primo quadrimestre sia di almeno due e almeno tre nel secondo, scelte tra le tipologie indicate più avanti.</p> <p>In linea di massima le verifiche, specie quelle scritte, andranno effettuate alla fine della trattazione delle diverse unità e/o moduli.</p>
5 ^a	<p>Verifiche di tipo scritto scelte tra le seguenti: test a scelta multipla, a risposta chiusa, a soluzione rapida di semplici problemi; compiti in classe che prevedono il progetto e/o l'analisi dei circuiti elettronici studiati.</p> <p>Verifiche di tipo orale: interrogazioni alla lavagna e brevi interrogazioni dal posto.</p> <p>Verifiche di tipo pratico: esercitazioni in laboratorio consistenti nel montaggio e nella verifica sperimentale di circuiti studiati, nella prova o verifica del comportamento di componenti elettronici e nella stesura di una relazione sulla condotta della prova medesima.</p> <p>Per poter avere un'indicazione sull'omogeneità dei processi insegnamento-apprendimento nelle varie sezioni del percorso "Elettrotecnica e Elettronica", i docenti della materia avranno cura di somministrare agli allievi una o più prove scritte prese tra quelle proposte per l'esame di stato negli anni precedenti.</p>

Classe	Carico di lavoro domestico per gli studenti
5 ^a	<p>Il dipartimento ritiene che un allievo che segua con la dovuta serietà ed attenzione il lavoro svolto in classe nell'orario curricolare, per poter conseguire una preparazione ed un profitto sufficienti abbia la necessità di impegnarsi settimanalmente nello studio domestico per almeno (4 - 5) ore.</p>

Descrittori dei voti delle prove di verifica				
La tabella che segue riporta i descrittori dei voti del profitto generici. Le griglie di valutazione delle verifiche saranno formulate sulla base di queste indicazioni fornite dal Dipartimento e dal P.T.O.F.				
Voto	Giudizio	Conoscenza	Abilità	Competenze
10	Eccellente	Completa, precisa ed approfondita	<u>Esposizione</u> organica e originale. <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa, critica e personale. <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
9	Ottimo	Completa e precisa	<u>Esposizione</u> organica, completa e precisa. <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa e critica; <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
8	Buono	Completa	<u>Esposizione</u> completa. <u>Linguaggio</u> corretto e appropriato. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative appropriate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> appropriati. <u>Osservazione e interpretazione</u> corrette e organiche. <u>Uso</u> corretto di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> corretto di strategie per la soluzione di problemi e processi.
7	Discreto	Abbastanza Completa e sostanzialmente sicura	<u>Esposizione</u> chiara e ordinata. <u>Linguaggio</u> adeguato ma non sempre specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative adeguate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> abbastanza autonome e precise. <u>Osservazione e interpretazione</u> non sempre puntuali di procedure e tecniche disciplinari. <u>Uso</u> parziale di strategie per la soluzione di problemi e processi.
6	Sufficiente	Essenziale degli elementi principali della disciplina	<u>Esposizione</u> chiara e semplice. <u>Linguaggio</u> non sempre corretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative sufficienti di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> parziali con spunti autonomi. <u>Osservazione e interpretazione</u> sufficienti delle procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> complessivamente sufficiente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
5	Insufficiente	Superficiale, in presenza di errori	<u>Esposizione</u> generica e stentata. <u>Linguaggio</u> impreciso. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative parziali di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> solo guidate. Effettua collegamenti solo parziali. <u>Osservazione e interpretazione</u> generiche di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
4	Grave insufficienza	Frammentaria con errori rilevanti	<u>Esposizione</u> incerta e disorganica. <u>Linguaggio</u> approssimativo e improprio. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative scarse di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> parziali e solo guidate. <u>Osservazione e interpretazione</u> lacunose e imprecise di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> lacunoso e impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
3	Insufficienza molto grave	Frammentaria e lacunosa degli elementi con errori gravi e diffusi	<u>Esposizione</u> stentata, confusa e disorganica. <u>Linguaggio</u> scorretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative stentate e scorrette di procedure tecniche disciplinari.	<u>Uso</u> molto lacunoso o assente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
2	Quasi nullo	Quasi completamente errata	<u>Esposizione</u> confusa. <u>Linguaggio</u> approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Quasi assente
1	Nullo	Completamente errata	<u>Esposizione</u> decisamente confusa. <u>Linguaggio</u> decisamente approssimativo. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative assenti di procedure tecniche disciplinari.	Assente

* Qualora si verificasse asimmetria tra i livelli dei descrittori, si adotta il criterio della prevalenza, a condizione che siano acquisite le conoscenze minime.

Criteri di verifica e feedback

Analisi dei relativi risultati in termini di profitto, capacità e competenze acquisite. Particolare attenzione ai risultati ottenuti dagli allievi in seduti esami di stato. In base a quanto rilevato si procederà a eventuali modificazioni o integrazioni del presente piano di lavoro.

LIBRO DI TESTO:

Autori: BOBBIO G CUNIBERTI E / DE LUCCHIL SAMMARCO

Titolo: SE&E A COLORI - ELETTRONICA ELETTRONICA - VOLUME 3+ EBOOK

Codice Volume: 9788849422139

Casa Editrice: Petrini

Nella programmazione descritta dettagliatamente nelle pagine successive si farà riferimento costante alle abbreviazioni per motivi di spazio riportate nella seguente

LEGENDA:

Ux = Unità didattica numero x

Metodi e mezzi/

Metodo:

LF = Lezione frontale

LI = Lezione interattiva

LG = Lavoro di gruppo

LM = Lavoro manuale o pratico

EC = Esercizi in classe

Supporto didattico:

LT = Libro di testo e Manuali

MA = Manuali tecnici del laboratorio.

DI = Dispense o materiali scaricabili dalla rete (es. datasheets)

AL = Appunti della lezione

Supporto tecnico:

LA = Laboratorio

VP = Videoproiettore

LL = Lavagna luminosa

CD = Materiali in CD-Rom

PC = Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.

AO = Attrezzatura ordinaria del laboratorio

Verifiche

S = Scritta

O = Orale

PA = Pratica (montaggio / collaudo)

Tempi (ore):

PQ = Primo quadrimestre

SQ = Secondo quadrimestre

Lavoro domestico:

ST = Studio teorico

EX = Esercizi

PT = Produzione tesine, relazioni

Competenze in uscita interessate:

i numeri fanno riferimento alle competenze in uscita riportate a pag. 5

PROGRAMMAZIONE: PIANO DI FATTIBILITA' CLASSI 5[^]/Elettronica ed Elettrotecnica

Nella settima colonna sono descritti i tempi previsti per trattare le varie unità didattiche. Si intenda che si tratta di tempi medi necessari per lo svolgimento degli argomenti comprese le esercitazioni alla lavagna, le simulazioni al computer e le prove di laboratorio. La durata effettiva delle spiegazioni e delle esercitazioni dipenderà da come la classe affronta e risponde agli stimoli proposti dall'insegnante.

Per necessità didattiche la successione degli argomenti, delle unità didattiche e/o dei singoli contenuti adottata nella programmazione non è da ritenersi corrispondente all'ordine con cui sono svolti a lezione pur rispettandone le necessarie propedeuticità.

Modulo	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodie mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
Modulo 1: Tecniche delle forme d'onda	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica e fisica. Polinomi, equazioni di 2° grado. Logaritmi e esponenziali. Limiti e derivate. Segnali sinusoidali. Segnali periodici. Funzioni di trasferimento, poli e zeri. Diagrammi di Bode. Risposta nel tempo di circuiti RC, RL. Risposta in frequenza di circuiti RC e RL. Risonanza. Amplificatori operazionali. Concetti base sui sistemi retroazionati. Diodi, BJT, FET.. Transistor in commutazione. Comparatori con A.O.	U1 Filtri attivi	Conoscere i concetti generali sui filtri. Conoscere le approssimazioni di Butterworth, Chebyshev, Bessel. Conoscere i filtri a retroazione positiva semplice. Conoscere i filtri a retroazione negativa multipla. (EE) Conoscere i filtri universali e i filtri attivi integrati. (EE)	Saper analizzare le principali strutture circuitali che realizzano i vari tipi di filtri. Saper valutare le prestazioni dei filtri individuandone i parametri tipici. Saper dimensionare i componenti circuitali per filtri di ordine n tenendo conto delle specifiche applicative.	LF LI ECLT DI AL	S / O	30 PQ	ST EX
		U2 Generatori di segnali sinusoidali.	Conoscenza della retroazione positiva. Conoscere le condizioni di Barkhausen. Conoscere gli oscillatori a sfasamento. Conoscere gli oscillatori a ponte di Wien. Conoscere gli oscillatori a quarzo. (EE) Conoscere i concetti della stabilità in frequenza.	Saper riconoscere la struttura di un oscillatore. Saper scegliere la tipologia di un oscillatore in funzione dell'applicazione. Saper dimensionare semplici oscillatori per generare segnali sinusoidali in bassa e alta frequenza (EE).	LF LI ECLT DI AL	S / O	20 PQ	ST EX
		U3 Generatori di forme d'onda.	Conoscere i multivibratori. Conoscere i principali circuiti generatori di onda quadra, rampa, triangolare, sinusoidale a dente di sega, a gradino. Conoscere i generatori di segnale di clock a quarzo. (EE)	Saper riconoscere e trattare i diversi tipi di formatori d'onda. Essere in grado di scegliere e dimensionare un circuito formatore d'onda secondo le varie esigenze. Saper realizzare e collaudare un generatore di forma d'onda.	LF LI ECLT DI AL	S / O	23 SQ	ST EX
		LAB Progetto, realizzazione e misurazioni sui circuiti delle unità U1, U2 e U3		Saper implementare prototipi di circuiti del modulo ed eseguire autonomamente i collaudi.	LG LM PC AO			PT

Modulo	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
Modulo: 2 Acquisizione, trasmissione ed elaborazione dei segnali	Capacità di comprensione di un testo. Nozioni di base di matematica e fisica. Sistema di numerazione binario e esadecimale. Circuiti digitali. Configurazioni fondamentali dell'amplificatore operazionale. Filtri. Trigonometria. Segnali sinusoidali. Teorema di Fourier. Campionamento e quantizzazione	U4 Acquisizione e elaborazione dei segnali.	Conoscere le tecniche per il condizionamento l'elaborazione analogica dei segnali. Conoscere il problema dei disturbi e le tecniche per la loro riduzione o eliminazione. Conoscere gli amplificatori per strumentazione. Conoscere i circuiti sample and hold e le tecniche di moltiplicazione analogica e digitale. Conoscere i convertitori A/D, D/A, V/F, F/V. Conoscere le tecniche di interfacciamento di convertitori A/D con i microprocessori. Conoscere le tecniche di distribuzione dei dati.	Saper definire gli elementi che compongono un sistema di acquisizione e distribuzione dati in funzione delle specifiche applicative. Saper dimensionare circuiti di condizionamento. Saper interpretare le specifiche tecniche dei componenti integrati per progettare sistemi di conversione A/D e D/A.	LF LI EC LT DI AL	S / O	40 SQ	ST EX
		U5 Tecniche di trasmissione e di trasmissione analogiche e digitali.	Sistemi di trasmissione Tipi di modulazione Segnali modulati e rappresentazione spettrale Moltiplicazione FDM e TDM Tecniche di trasmissione dati Interfacce e protocolli di comunicazione	Saper comprendere le problematiche relative alla trasmissione dei segnali. Saper valutare le caratteristiche dei vari tipi di modulazione.	LF LI EC LT DI AL	S / O	40 SQ	ST EX

Modulo	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
Modulo: 3 Elettronica di potenza	Transitorio nell'induttanza Effetto elettromagnetico Reazione negativa BJT e MOS in on-off Dissipazione termica	U6 Amplificatori di potenza	L'amplificazione di grandi segnali Amplificatori di potenza in classe A Amplificatori in classe B in controfase (push-pull)	Riconoscere le configurazioni degli amplificatori di potenza e valutare i principali parametri	LF LI EC LT DI AL	S / O	15 SQ	ST EX

Contenuti irrinunciabili e competenze minime per l'accesso all'esame di stato		
Modulo	Unità	Conoscenze
Modulo 1 Tecniche delle forme d'onda	U1 Approssimazioni dei filtri Filtri a reazione positiva semplice	Analizzare le principali struttura circuitali che realizzano i vari tipi di filtre Valutare le prestazioni dei filtri ed individuarne i parametri tipici. Dimensionarli tenendo conto delle specifiche applicative
	U2 Condizioni di Barkhausen Oscillatori a sfasamento Oscillatori a ponte di Wien	Essere in grado di dimensionare l'oscillatore più adatto a determinate specifiche applicative
	U3 Generatori di onde di rampa, triangolare, a dente di sega, a gradino	Saper scegliere e dimensionare un circuito in grado di generare l'onda richiesta
Modulo 2 Acquisizione, trasmissione ed elaborazione dei segnali	U4 Tecniche di condizionamento dei segnali analogici Amplificatori da strumentazioni Circuiti Sample&Hold. Principali tipologie di convertitori AD e DA	Conoscere e dimensionare un circuito di condizionamento Definire gli elementi che compongono un sistema di acquisizione in base alle specifiche applicative
	U5 Sistemi di trasmissione Tecniche di modulazione	Comprendere le problematiche relative alla trasmissione dei segnali
Modulo: 3 Elettronica di potenza	U6 Amplificatori di potenza	Riconoscere le configurazioni degli amplificatori di potenza e valutarne i principali parametri

Lancenigo di Villorba, lì 17 / 10 / 2024

Il dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica