



UNIONE EUROPEA

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2014-2020

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO - FSE



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
Direzione Generale per interventi in materia di edilizia
scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per
l'istruzione e per l'innovazione digitale
Ufficio IV



Istituto Istruzione Superiore Statale
"Enzo Ferrari-Hertz"

e mail: rmis08100r@istruzione.it rmis08100r@pec.istruzione.it

Web: www.iisenzoferrari.it

Sede Legale Via Grottaferrata, 76 - 00178 Roma

Tel.: + 39 06.121122325 - Fax: + 39 06.67663813

Sede via Ferrini 83 tel.: 06.121122325 Sede via Procaccini 70 tel.: 06.121122805



ITIS HERTZ

Anno scolastico 2020-2021

Documento del consiglio di classe

Percorsi di secondo livello

Terzo periodo scolastico

Classe 5 sez S

Elettronica Elettrotecnica

Data di approvazione:

14/05/2021

Data di affissione all'albo:

IL COORDINATORE DI CLASSE IL DIRIGENTE SCOLASTICO

Esame di Stato 2021

Roma 19 Maggio 2021

INDICE

Parte prima: PECUP dello studente e piani di studio

- Risultati di apprendimento
- Risultati di apprendimento settore tecnologico
- Piano di studi

Parte seconda: dati relativi alla classe

- Composizione del corpo docente della classe
- EDA
- Composizione della classe

Parte terza:

- Descrizione della classe
- Carriera scolastica degli alunni
- Periodo di didattica a distanza

Parte quarta: attività svolte

Parte quinta: PCTO (ex ASL)

Parte sesta: Cittadinanza e Costituzione

Elaborati

Tutor

Allegati: progettazione didattica di ogni disciplina;

Italiano, Storia, Inglese, Matematica, Elettronica, Sistemi, T.P.S.

Parte settima: Allegato B: Griglia di valutazione della prova orale

Parte prima: Profilo educativo, culturale e professionale dello studente a conclusione del secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e formazione per gli Istituti Tecnici

Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi.

A conclusione dei percorsi degli istituti tecnici, gli studenti - attraverso lo studio, le esperienze operative di laboratorio e in contesti reali, la disponibilità al confronto e al lavoro cooperativo, la valorizzazione della loro creatività ed autonomia sono in grado di:

- agire in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi,
- anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- padroneggiare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici;
- riconoscere le linee essenziali della storia delle idee, della cultura, della letteratura, delle arti e orientarsi agevolmente fra testi e autori fondamentali, con riferimento soprattutto a tematiche di tipo scientifico, tecnologico ed economico;
- riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo;
- stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro;
- utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per
- interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro;
- riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione;
- individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete;
- **riconoscere** gli aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell'espressività corporea ed esercitare in modo efficace la pratica sportiva per il benessere individuale e collettivo;
- collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi;
- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle
- conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;
- padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate;
- collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei
 - luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;

- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni
 - innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;
- saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale;
- essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario

Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore tecnologico

Il profilo del settore tecnologico si caratterizza per la cultura tecnico-scientifica e tecnologica in ambiti ove interviene permanentemente l'innovazione dei processi, dei prodotti e dei servizi, delle metodologie di progettazione e di organizzazione.

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, sono in grado di:

- **individuare** le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le **conseguenti** modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di
- appropriate tecniche di indagine;
- utilizzare le tecnologie specifiche dei vari indirizzi;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi
- processi produttivi;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;
- **riconoscere** le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali
- dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.

PIANO DEGLI STUDI
Percorsi di secondo livello
 dell'Istituto Tecnico Industriale Indirizzo Elettrotecnica Elettronica art. Elettronica

MATERIE	ORARIOSETTIMANALE		
	Secondo periodo		Terzo periodo
	Terza annualità	Quarta annualità	Quinta annualità
Italiano	3	3	3
Storia	2	2	2
Lingua inglese	2	2	2
Matematica	3	3	3
Elettronica Elettrotecnica	4 (2)	5 (2)	5 (3)
Sistemi elettronici automatici	4 (2)	4 (2)	3 (2)
Tecnologia Progettazione Sis. Elettronici	4 (2)	4 (2)	4 (2)
Totale	22 (6)	23(6)	22 (7)

Parte seconda: Dati relativi alla classe

Composizione del corpo docente della classe e continuità didattica nel triennio

Nell'anno scolastico 2018/2019 i docenti della classe **V Sez. S** sono stati i seguenti:

Docente	Disciplina/e	anni di insegnamento nella classe
<i>Andreozzi Patrizia</i>	LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	3
<i>Andreozzi Patrizia</i>	STORIA	3
<i>Fazi Chiara</i>	MATEMATICA	1
<i>Ronzitti Donatella</i>	INGLESE	2
<i>Isola Paolo</i>	TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI, SISTEMI AUTOMATICI	3
<i>Guarna Pasquale</i>	ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA	3
<i>Sanna Renzo</i>	LABORATORIO DI ELETTRONICA ELETTROTECNICA	3

EDA peculiarità del corso Serale

Il corso si caratterizza per la sua notevole differenza rispetto al corso diurno, tanto da connotarsi come vera e propria "seconda via" all'istruzione.

I corsi sono così caratterizzati:

- primo periodo, che prevede 22 ore settimanali distribuite su 5 giorni, non attivo in questo anno scolastico;
- un triennio che prevede: secondo periodo, 22 ore per il III anno e 23 per il quarto, terzo periodo 22 ore per il V anno conclusivo, in modo da lasciare agli studenti la possibilità di partecipare ad attività di recupero;
- sia nel biennio che nel triennio il consiglio di classe ha a disposizione un ulteriore monte ore (massimo 5 settimanali) da utilizzare per attività di recupero e di potenziamento delle competenze. Queste attività si svolgono, nel corso della settimana, in spazi orari precedenti le lezioni;
- le valutazioni quadrimestrali utilizzano il voto unico per quelle discipline che prevedono prove scritte, grafiche e pratiche oltre che orali.

Due rilevanti aspetti innovativi caratterizzano inoltre questa sperimentazione:

crediti formativi e tutoring.

CREDITI FORMATIVI

I crediti costituiscono il riconoscimento di competenze già possedute dagli studenti e acquisite in seguito a:

- a) studi compiuti e certificati da titoli conseguiti in istituti statali o legalmente riconosciuti (crediti formali);
- b) esperienze maturate in ambito lavorativo o studi personali coerenti con l'indirizzo di studi (crediti non formali).

Il loro riconoscimento è automatico nella prima ipotesi, mentre nella seconda occorre una valutazione caso per caso sulla base di specifici accertamenti.

I crediti, nei casi in cui comportino la promozione anticipata in una o più discipline, determinano anche l'esonero dalla frequenza delle materie per le quali sono stati riconosciuti. Essi, pertanto, consentono accessi differenziati al percorso scolastico e possono essere accompagnati da un sistema complementare di debiti. Il Consiglio di classe è l'organo che, sulla base di criteri e modalità stabiliti dal Comitato tecnico-scientifico, delibera il riconoscimento dei crediti, l'attribuzione dei debiti e il conseguente percorso individuale. Il Comitato tecnico-scientifico ratificherà quanto deliberato dai singoli Consigli di classe.

Analoga delibera può essere assunta in sede di scrutinio finale: il Consigli di classe, che decidesse la non promozione dello studente, può attribuirgli contestualmente crediti spendibili nell'anno successivo per le materie nelle quali è stata conseguita la sufficienza.

TUTORING

Nel sistema formativo qui ipotizzato fondato sulla flessibilità, sulla personalizzazione dei percorsi, sul riconoscimento di crediti o sull'attribuzione di debiti e sul sostegno all'apprendimento, è prevista la funzione di tutoring svolta da uno dei docenti del Consiglio di classe. Tale funzione è espressamente e formalmente assegnata attraverso una nomina che preveda modalità, tempi e controlli per il suo espletamento ed è svolta all'interno dell'orario d'insegnamento con eventuali modifiche dell'orario di cattedra o con l'attribuzione di ore eccedenti.

In particolare costituisce compito del tutor l'aiuto ai singoli allievi in difficoltà rispetto:

- al loro inserimento nel sistema scolastico;
- all'attivazione di strategie idonee a colmare carenze culturali;
- all'assistenza per sopravvenute difficoltà in ordine alle scelte degli studi o dei percorsi formativi.

Da quanto esposto, il corso consente di soddisfare le seguenti esigenze:

- qualificare giovani e adulti privi di professionalità aggiornata per i quali la licenza media non costituisce più una garanzia dall'emarginazione culturale e/o lavorativa;
- consentire la riconversione professionale di adulti già inseriti in ambito lavorativo che vogliano ripensare o debbano ricomporre la propria identità professionale.

Parte terza:

Descrizione generale (indicazione dei livelli di profitto raggiunti; continuità di frequenza negli anni ecc.)

La classe è costituita da 13 elementi di età diversa e provenienza eterogenea. Alcuni allievi avevano interrotto gli studi, mentre altri, pur essendosi reinseriti dopo diversi anni, hanno avuto un percorso scolastico costante dalla classe III del corso serale.

L'interesse e l'impegno dimostrati dagli studenti sono stati condizionati dalle loro storie personali e lavorative, nonché dall'alternanza di periodi di didattica in presenza e a distanza, a causa dell'emergenza Covid-19. In alcuni casi la partecipazione all'attività didattica è stata maggiore in DaD, in altri casi è stata maggiore in presenza, in altri ancora è stata scarsa in generale.

Le numerose assenze di alcuni studenti hanno compromesso la loro preparazione e l'efficacia del percorso didattico/educativo, rendendo anche difficoltoso lo svolgimento delle verifiche orali e scritte programmate, a cui spesso si sono sottratti, sia in presenza che in DaD. Il loro profitto è quindi da ritenersi insufficiente o non classificabile.

Pochi studenti si sono distinti per serietà e impegno, conseguendo, nel complesso, discreti o buoni livelli di apprendimento.

A causa del rallentamento dovuto all'alternanza delle modalità di didattica, in ogni disciplina non si è potuto completare come voluto i programmi.

Nella specificità del serale è previsto anche un piano di studi personalizzato, per quegli studenti che si aggiungano, soprattutto al quinto anno.

Periodo di didattica a distanza

La frequenza delle lezioni in modalità DAD è, nel complesso, è stata più regolare che in presenza. La partecipazione al dialogo educativo per la gran parte degli allievi è costante e partecipativa, gli allievi hanno manifestato buone attitudini, la maggior parte degli studenti ha conseguito risultati soddisfacenti. La rimanente parte, con poca inclinazione allo studio e scarsa presenza. I docenti si sono dimostrati flessibili circa il rispetto delle consegne, lasciando all'autonomia dello studente l'organizzazione della tempistica. Le verifiche orali sono programmate in alcune discipline ed in altre si procede alla discussione di contenuti ed esercizi durante le video lezioni. Gli studenti frequentanti dimostrano buone capacità di interazione in tutte le discipline essendo fortemente motivati al raggiungimento di risultati positivi per la partecipazione agli esami di stato.

Il monitoraggio della presenza degli studenti durante le video lezioni dopo il primo accesso a Meet: i docenti hanno insistito nel chiedere agli studenti la visibilità mediante telecamera per tutta la durata dell'incontro.

Si sono riscontrati problemi di connessione alla rete da parte di alunni e docenti per cui non è stato sempre possibile interagire in modo proficuo e sereno. A tale proposito, in alcune discipline sono state attuate altre modalità di DaD, essendo tecnicamente impossibile lavorare in sincrono. Nello specifico: brevi segmenti di lezione, con attinenza a nuovi contenuti o volti al recupero sono stati pubblicati in Classroom insieme ad esercizi correlati. La comunicazione con gli studenti è avvenuta mediante contatto telefonico negli orari dedicati, in cui il docente si è impegnato a fornire supporto individuale, mettendo in atto una sorta di didattica capovolta. Il riscontro degli studenti è risultato essere positivo.

Carriera scolastica degli alunni

Percorso scolastico

Alunni	di cui dal 3°anno	subentrati al 4° anno	subentrati al 5° anno
13	8	1	4

Situazione di partenza della classe

alunni promossi a giugno	4
alunni promossi a settembre	4
alunni promossi con sospensione del giudizio in una disciplina	2
alunni promossi con del giudizio in due discipline	1
alunni promossi con del giudizio in tre discipline	1

Parte quarta: Attività svolte

Sempre per la specificità del corso serale non si sono potute svolgere altre attività.

Parte quinta: PCTO (ex ASL)

Il corso serale per evidenti motivi, si rivolge prevalentemente a studenti lavoratori, spesso con lavori atipici e saltuari, l'E.D.A. non prevede nella normativa percorsi P.C.T.O. (ex ASL)

Parte SESTA: Educazione Civica

Il Consiglio di Classe, in vista dell'Esame di Stato, ha proposto agli studenti la trattazione dei percorsi di Educazione civica, riassunti nella seguente tabella.

Disciplina insegnate	Argomento	ore
ITALIANO: Andreozzi Patrizia	Costituzione italiana	5
INGLESE: Ronzitti Donatella	Costituzione inglese	4
MATEMATICA: Chiara Fazi	Sicurezza Informatica, Etica Digitale	3
ELETTRONICA: Guarna Pasquale	Produzione energia elettrica, fonti alternative	8
SISTEMI ELETTRONICI: Isola Paolo	Produzione energia elettrica, fonti alternative	8
TPS: Sanna Renzo	Statuto dei lavoratori	5
TPS: Sanna Renzo	Sicurezza sul lavoro, normativa sui Contratti di lavoro	8

Scelta dell'elaborato:

Gli insegnanti delle materie di indirizzo hanno assegnato ai candidati i seguenti argomenti:

1. Progetto di un impianto di climatizzazione.
2. Impianto di sicurezza ed irrigazione.
3. Dispositivo di controllo della carica di una batteria di automobile.
4. Sistema di accensione delle scale di un palazzo utilizzando un 555 monostabile.
5. Progetto di un sistema di monitoraggio dei parametri chimico fisici di un acquario.

La seguente tabella sono riportati i docenti Tutor per gli elaborati:

	Candidato	Tutor
1	BOCCHETTI ALESSANDRO	Guarna
2	CAZACU STEFANIA CRINA	Guarna
3	GIAQUINTO ANDREA	Guarna
4	SZCZEPANSKI EMANUELE	Guarna
5	CARUSI LUIGI	Isola
6	TAVELLA GIUSEPPE	Isola
7	VERDE LORENZO	Isola
8	ZHDAN VITALIY	Isola
9	CCOSCCO HUOMACTO JOSE' BRANCO	Sanna
10	DELLI COLLI FRANCESCO	Sanna
11	IVALDI MATTEO	Sanna
12	MANCINO ANDREA	Sanna
13	ROSSETTI ROBERTO	Sanna

La narrativa naturalista-verista ottocentesca

Il pensiero e la poetica di Giovanni Verga.

Le novelle - da "Vita dei campi": Rosso Malpelo

Linee essenziali di romanzi e poetica attraverso la lettura e l'analisi di brani antologici.

Il decadentismo.

quadro storico-culturale del Decadentismo

genesi filosofica e storica - la poetica - l'estetismo - J.-K. Huysmans - Oscar Wilde.

Il pensiero e la poetica di Gabriele D'Annunzio.

D'Annunzio poeta

Da Alcyone: La pioggia nel pineto -

Il pensiero e la poetica di Giovanni Pascoli.

Pascoli poeta. Il fanciullino - lettura brano antologico

Da Myricae: Scalpito - Lavandare - X agosto - L'assiuolo - Il tuono

Dai Canti di Castelvecchio: Nebbia - IL gelsomino notturno

Le avanguardie storiche

Crepuscolari e Futuristi

Lettura: Manifesto tecnico della letteratura futurista - Primo manifesto del Futurismo

L'età dell'incertezza

Freud e la fondazione della psicanalisi

Il romanzo di psicanalisi - Italo Svevo

Pirandello

genesi culturale e biografica del pensiero di Pirandello

la poetica dell'umorismo, cenni.

Libro di testo: Bologna-Rocchi "Rosa fresca aulentissima" vol. III AB Loescher (*o libro a scelta*)

Roma 06/5/2021

Patrizia Andreozzi

LA PRIMA GUERRA MONDIALE

Colonialismo, nazionalismo, seconda rivoluzione industriale, situazione dei Balcani, dall'attentato di Sarajevo alla guerra, dalla guerra di movimento alla guerra di trincea, l'Italia dalla neutralità all'intervento, i trattati di pace.

LA RIVOLUZIONE RUSSA

L'impero zarista, la rivoluzione d'ottobre, il periodo del comunismo di guerra.

LE TRASFORMAZIONI SOCIALI ED ECONOMICHE DOPO LA GRANDE GUERRA

IL BIENNIO ROSSO

LA REPUBBLICA DI WEIMAR - LA CRISI DELLA RUHR

IL DOPOGUERRA IN ITALIA

LA NASCITA DI NUOVI PARTITI

L'AVVENTO DEL FASCISMO

Il fascismo agrario, la marcia su Roma, verso lo stato autoritario, il delitto Matteotti, il regime ed il consenso: cultura, scuola, comunicazione di massa, l'economia, la politica estera.

L'EUROPA NEGLI ANNI TRENTA

La crisi della repubblica di Weimar e l'avvento del nazismo, il terzo Reich

LA SECONDA GUERRA MONDIALE

cenni

Libro di testo: autore Luppi, *“l'esperienza della storia”*, vol III - Bruno Mondadori

Roma, 06/5/2021

Patrizia Andreozzi

Contenuti

Dopo una opportuna revisione grammaticale delle strutture linguistiche principali, per quanto riguarda l'applicazione della lingua Inglese sia alla disciplina tecnica di indirizzo che a tematiche di tipo socio-culturale, sono stati trattati i seguenti argomenti:

Electricity

- The atom
- Positive and negative electric charge

Electronics

- Difference between electronics and electrical engineering
- Active and passive components
- Circuit boards

Ohm's law

IT (hints to information technology)

The Constitution

- The Italian Constitution (hints to the fundamental principles)
- The British Constitution (hints to the British institutions)

I.I.S. Enzo Ferrari
 Classe 5 Elettronica serale, programma di **Matematica a. s. 2019 - 2020**
 prof.ssa Chiara Fazi

MODULO	CONTENUTI DISCIPLINARI
1	<p><u>RIEQUILIBRIO FORMATIVO</u></p> <p>Grafici cartesiani e proprietà delle principali funzioni: costante, identità, lineare, quadratica, esponenziale, logaritmica Risoluzione di equazioni di 1° e di 2° grado Risoluzione di disequazioni di 1° grado e di 2° grado Studio del segno Goniometria: circonferenza goniometrica, gradi e radianti, relazioni fondamentali, funzioni seno, coseno, tangente, equazioni goniometriche elementari.</p>
2	<p><u>FUNZIONI</u></p> <p>Definizioni e esempi Definizione di intervallo sull'asse reale, tipologie, notazioni Dominio e codominio Classificazione delle funzioni Funzioni crescenti, decrescenti, pari, dispari, periodiche Intersezioni con gli assi cartesiani Studio del segno delle funzioni algebriche e significato nel piano cartesiano</p>
3	<p><u>LIMITI</u></p> <p>Limiti per x che tende a (più o meno) infinito Asintoto orizzontale Limiti per x che tende (da destra e da sinistra) a un valore finito Asintoto verticale Forme indeterminate Continuità delle funzioni Calcolo dei limiti per le funzioni algebriche</p>
4	<p><u>DERIVATE</u></p> <p>Rapporto incrementale e derivata come suo limite Significato geometrico di derivata in un punto (equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un suo punto) Derivabilità in un punto e in un intervallo Differenziale (concetto, significato geometrico, derivata come rapporto di differenziali) Derivata delle funzioni elementari (costante, identità, potenza, seno, coseno, logaritmo, esponenziale) Regole di derivazione (della somma, del prodotto per uno scalare, del prodotto, del quoziente, della funzione composta) Studio del segno della derivata prima, individuazione degli intervalli di crescita e decrescenza della funzione (teorema del segno della derivata prima) Punto stazionario, punti di massimo e di minimo relativi e assoluti Punti di flesso come massimi e minimi della derivata prima Rappresentazione del grafico probabile di una funzione Lettura del grafico di una funzione Applicazioni alla fisica: legge oraria del moto, velocità media e istantanea; intensità di corrente media e istantanea; relazione tensione corrente ai capi di un condensatore</p>
5	<p><u>INTEGRALI</u></p> <p>Integrale indefinito come insieme di primitive e operatore inverso della derivata Proprietà Teorema fondamentale del calcolo integrale Integrali di funzioni elementari Integrale definito e calcolo di aree</p>

MODULO 0 - AZZERAMENTO

Resistenze, condensatori, diodi, transistor.

Multipli e sottomultipli

Partitore di tensione

MODULO 1 - AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Caratteristiche elettriche degli AO ideali e reali

Funzionamento ad anello aperto e ad anello chiuso

AO in configurazione invertente e non invertente

Inseguitore di tensione

Sommatore invertente e non invertente

AO differenziale

Caratteristiche elettriche di un tipico AO

Struttura interna di un AO

MODULO 2 - COMPARATORI DI TENSIONE

Comparatore invertente e non invertente

Comparatore a finestra

Comparatore con isteresi

MODULO 3 - GENERATORI DI FORME D'ONDA

Timer 555

Astabile con Timer 555

Monostabile con Timer 555.

MODULO 4 - CONVERTITORI

Generalità sui DAC: valore di fondo scala, quanto

DAC a resistori pesati, DAC a scala R-2R

Generalità sugli ADC: Campionamento, quantizzazione, risoluzione, errore di quantizzazione

Campionamento e teorema di Shannon

ADC a comparatori in parallelo (flash)

MODULO 5 - OSCILLATORI

Criterio di Barkhausen, Cenni Oscillatori a ponte di Wien

LABORATORIO DI ELETTRONICA

Principi di funzionamento, uso e applicazione di: Alimentatore, Generatore di Funzioni e Oscilloscopio

Simulazione di un AO in configurazione invertente e non invertente mediante MULTISIM

Simulazione di un comparatore a finestra mediante MULTISIM

Simulazione di un astabile con timer 555 mediante MULTISIM

Nel corso sono stati utilizzate dispense fornite dal docente e documenti reperiti su internet

Docenti: Prof. P. Guarna e I.T.P. Prof. R. Sanna

Roma 26 aprile 2021

MODULO 1: NOZIONI PRELIMINARI DI MATEMATICA

- Numeri complessi.
- Operazioni con i numeri complessi.
- Modulo e fase. Regole del modulo e della fase per il prodotto ed il rapporto tra numeri complessi.

MODULO 2: STUDIO DEI CIRCUITI ELETTRICI IN CORRENTE ALTERNATA

- Concetto di impedenza
- Impedenza del resistore, condensatore ed induttore
- Circuito equivalente nel dominio delle impedenze
- Risoluzione di circuiti RLC in corrente alternata

MODULO 3: ANALISI DEI SEGNALI

- Segnali analogici e digitali
- Segnali costanti, periodici e aperiodici
- Segnali periodici in generale: periodo, frequenza, valore di picco, valore medio, valore efficace
- Segnali sinusoidali: ampiezza, periodo, frequenza, pulsazione, fase iniziale, valore medio, valore efficace
- Onde rettangolari: duty-cycle, valore medio, valore efficace
- Onde triangolari generali, simmetriche e a dente di sega (solo grafici)
- Segnali a gradino, rampa, parabola, impulso.
- Teorema di Fourier
- Spettro e banda dei segnali

MODULO 4: ARDUINO

- La scheda Arduino UNO con il microcontrollore ATmega328: caratteristiche generali hardware
- L'ambiente di sviluppo integrato di Arduino. La struttura degli sketch
- Le linee di I/O digitali. Comandi pinMode, digitalWrite, digitalRead
- Gli ingressi analogici. Il comando analogRead.
- Misura della durata degli impulsi con pulseIn.
- Il segnale PWM: caratteristiche, duty-cycle; uso del comando analogWrite.
- Il modulo UART. Il comando Serial.print
- Visualizzazione di informazioni alfanumeriche su display LCD

MODULO 5: SENSORI E ATTUATORI

- Definizione di sensore, attuatore e trasduttore
- I sensori: proprietà generali
- Sensori di temperatura: resistenza elettrica nei materiali conduttori, semiconduttori e isolanti. Dipendenza della resistività dalla temperatura. Sensori RTD. Termistori. Sensori di temperatura con uscita in tensione. Termocoppia (*)
- Sensori di luminosità: il fotoresistore
- Sensore di pioggia
- Sensore di distanza ad ultrasuoni (*)
- Gli attuatori: relè, motori elettrici, pompa idraulica in corrente continua.

(*) argomento non ancora svolto

Roma, 07/05/2021

Docenti: Prof. P. Isola e I.T.P. Prof. R. Sanna

MODULO 1: RICHIAMI E CIRCUITI DI BASE

- Legge di Ohm e leggi di Kirchhoff.
- Partitore di tensione. Formula diretta e inversa.
- Ponte di Wheatstone.
- Amplificatore della differenza

MODULO 2: COMPONENTI E SCHEMI DI COLLEGAMENTO

- Definizione di trasduttore, sensore e attuatore,
- Pulsante: schema di collegamento
- Sensori di temperatura: LM35, Termistori, PT1000.
- Sensore di umidità e temperatura DHT11
- Sensore di pioggia: principio di funzionamento e schema di collegamento
- Fotorisistore: principio di funzionamento e schema di collegamento
- Sensore ad ultrasuoni HC-SR04 (*)
- Buzzer attivi e passivi: differenza e schema di collegamento
- Led: schema di collegamento
- Timer 555: schema di collegamento e formule di progetto per generare onde rettangolari
- Relè: principio di funzionamento e schema di collegamento
- Motore in corrente continua: schema di collegamento
- Pompa idraulica in corrente continua: schema di collegamento
- Modulo RTC (orologio-calendario): libreria e suo interfacciamento ad Arduino
- Display LCD I2C

MODULO 3: ESEMPI DI SISTEMI ELETTRONICI BASATI SU ARDUINO

- Sistema pulsante-led, con e senza Arduino
- Misura di tensione
- Misura di resistenza usando un partitore
- Misura di capacità usando un timer 555
- Misura della temperatura con LM35, termistore e PT1000
- Misura dell'umidità con il sensore DHT11
- Orologio e calendario mediante display LCD e modulo RTC
- Interruttore crepuscolare con fotorisistore
- Misura della distanza con sensore ad ultrasuoni HC-SR04 (*)
- Controllo on-off di un motore in corrente continua mediante pulsante e relè
- Controllo on-off di una pompa idraulica in corrente continua mediante pulsante, relè e sensore di pioggia

- (*) argomento non ancora svolto