|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ITIS "*Magistri Cumacini*" Via Colombo – Lazzago – 22100 Como  Programma svolto nell'anno scolastico 2017/2018 | Magistri1 |

Materia d'insegnamento: **Matematica**

Classe: **5° ELT2** (Elettrotecnica) **5° ELN2** (Elettronica)

Insegnante: **Nicola Fiori**

Testi di riferimento:

BERGAMINI MASSIMO / TRIFONE ANNA MARIA / BAROZZI GABRIELLA (Zanichelli):

MATEMATICA.VERDE 5S LIBRO DIGITALE MULTIMEDIALE (LDM) / CON MATHS IN ENGLISH

ISBN 9788808600028

MATEMATICA.VERDE 4S CON MATHS IN ENGLISH (LD) (per la prima parte dell’a.s.)

ISBN 9788808136824

# Argomenti affrontati

Ripasso di:

Funzioni e teoremi sulle funzioni continue

Studio delle funzioni piane

## Calcolo differenziale.

Derivate

Concetto di derivata. Significato.

Applicazione geometrica e fisica della derivata.

Derivate di funzioni elementari.

Regole di derivazione. Derivate di funzioni composte.

Derivata della funzione inversa.

Derivate di ordine superiore.

Applicazioni delle derivate allo studio delle funzioni

Ricerca dei massimi e minimi relativi di una funzione. Massimi e minimi relativi. Problemi di massimo e minimo.

Concavita' e flessi delle curve piane.

Punti di non derivabilità e loro classificazione.

Studio dell'andamento di una funzione.

Teoremi sulle funzioni derivabili

Teoremi di Rolle, Lagrange e di Cauchy.

Limiti di forme indeterminate con il teorema di De l'Hospital-Bernoulli. Applicazioni.

Differenziale di una funzione e suo significato.

Approssimazione di una funzione.

Serie di Taylor.

Serie di MacLaurin.

Approssimazioni di una funzione.

Serie di MacLaurin delle funzioni fondamantali.

Applicazioni.

## Calcolo integrale e sue applicazioni.

Integrale indefinito

Funzioni primitive e integrale indefinito di una funzione.

Integrali delle funzioni elementari.

Regola di integrazione per decomposizione.

Integrazione delle funzioni razionali fratte.

Integrazione per parti.

Integrazione per sostituzione. Casi particolari.

Integrale definito

Significato geometrico dell'integrale definito.

Area di un trapezoide. Calcolo dell'integrale definito.

Valor medio di una funzione in un intervallo. Teorema del valor medio.

Teorema fondamentale del calcolo integrale.

Proprietà dell’integrale definito.

Applicazione al calcolo di aree piane.

Area di una superficie piana delimitata da rami di curve.

Calcolo di volumi di solidi di rotazione.

Baricentro di una figura piana.

Calcolo della lunghezza di una linea.

Applicazioni fisiche: valore efficace di una corrente.

## Equazioni differenziali.

Definizioni varie: ordine, forma normale, soluzione, integrale generale, integrale particolare, integrale singolare.

###### Equazioni del 1° ordine.

Integrale generale e integrali particolari. Integrali singolari.

Problema di Cauchy.

Esistenza e unicità della soluzione.

Teorema di Cauchy. Esempi e applicazioni.

Equazioni immediate.

Equazioni a variabili separabili.

Equazioni lineari.

Applicazioni fisiche: circuito RL, circuito RC.

Equazioni del 2° ordine. (generalità)

Equazioni lineari a coefficienti costanti.

Polinomio caratteristico;

integrale generale dell’eq. omogenea.

Injterpretazione fisica dell’equazione del secondo ordine.

Soluzione dell’equazione completa:

sollecitazione esterna polinomiale (casi particolari);

sollecitazione esterna esponenziale

sollecitazione esterna periodica (casi particolari).

Interpretazione fisica dell’equazione e della sollecitazione esterna.

Caso reale: risoluzione di un circuito RLC anche nel caso di sollecitazione esterna.

## Serie di Fourier.

Funzioni periodiche.

Serie di funzioni goniometriche.

Formule per il calcolo dei coefficienti della serie di Fourier per funzioni di periodo .

Formule per il calcolo dei coefficienti con periodo qualunque.

Casi particolari e semplificazioni. Funzioni pari o dispari.

Formule per il calcolo nel caso generale (periodo generico T).

Funzioni sviluppabili – teorema di Dirichelet.

## Distribuzioni di probabilità. (cenni)

Distribuzioni continue di probabilità.

Densità di probabilità. Calcolo mediante integrale definito.

Distribuzione gaussiana. Distribuzione normale o standard.

Utilizzo della tavola della distribuzione normale.

L’insegnante gli alunni**Obiettivi:**Abilità che ogni allievo/a dovrebbe aver acquisito e/o migliorato durante il corso:

**Obiettivi cognitivi:**

1. conoscenza i contenuti;
2. conoscenza di termini, simboli, definizioni e leggi;
3. comprensione dei concetti e del loro significato.

**Abilità:**

**Competenza** di:

1. comprendere il linguaggio specifico;
2. esprimersi mediante un linguaggio chiaro, sintetico, specifico;
3. applicare le regole;
4. interpretare dati in forma tabulare e grafica;
5. saper analizzare gli argomenti proposti;
6. saper sintetizzare gli argomenti proposti.

**Capacità** di:

1. eseguire procedimenti di calcolo;
2. impostare ragionamenti;
3. risolvere problemi;
4. rappresentare dei dati in forma tabulare e grafica;
5. utilizzare un elaboratore

* per eseguire calcoli,
* per rappresentare dati,
* per impostare semplici programmi;

1. adattare i procedimenti noti a nuove situazioni.

**Obiettivi comportamentali:**

1. prendere appunti;
2. impegno in classe;
3. partecipazione attiva alle lezioni;
4. impegno a casa;
5. esecuzione di approfondimenti in modo autonomo.

# Metodologia

Il lavoro in classe sarà svolto seguendo diverse vie in funzione delle esigenze che di volta in volta emergeranno.

Nella trattazione dei singoli contenuti si darà preferenza alla profondità piuttosto che all'ampiezza dello svolgimento in modo da presentare allo studente ogni possibile aspetto dei vari argomenti e da fornirne una visione e una padronanza il più completa possibile.

L'impostazione e lo svolgimento dei programmi hanno una duplice finalità. Innanzitutto quella di far acquisire agli allievi un buon livello di conoscenze fondamentali riguardanti la geometria, il calcolo algebrico (che costituiranno le basi per lo studio delle funzioni che verrà svolto gli anni successivi) e la statistica (essenziale in un corso in ambito sociologico). Il secondo scopo è quello, tipico della matematica, di sviluppare e potenziare le capacità critiche e analitiche degli allievi, cercando in tal modo di affinare le loro capacità di interpretazione, di ragionamento e soprattutto di fornire un po' di rigore logico nell'impostazione di ragionamenti, nel linguaggio e nel calcolo. Ciò dovrebbe permettere loro di affrontare adeguatamente i problemi che si presentano non solo nel campo della matematica ma anche in tutti gli altri campi.

Verranno analizzati oltre ai principali concetti relativi al calcolo sia numerico che letterale, anche i problemi connessi con la risoluzione di equazioni alcuni concetti fondamentali di statistica descrittiva. Di tali argomenti verranno esaminati di volta in volta, in maniera approfondita, i fondamenti teorici e i risvolti più applicativi.

Naturalmente il lavoro procederà seguendo diverse vie in dipendenza dai fattori che possono in qualche modo influire sull'andamento delle lezioni.

Così verranno proposte a volte spiegazioni frontali, più spesso si cercherà di pervenire ai risultati desiderati mediante discussioni guidate. In genere si propone un problema la cui soluzione richieda una nuova regola, in modo da motivarne l’introduzione. Di solito si tratta di concetti ai quali si può arrivare usando le conoscenze degli allievi, per cui si può procedere con la discussione guidata. Si ricorre alla lezione frontale quando si tratta di concetti particolarmente difficili o, comunque, fuori “portata”.

L'insegnante avrà sempre cura di schematizzare quanto determinato, in modo da rendere chiari e sintetici i risultati ottenuti.

Eventualmente, si cercherà di introdurre tra gli argomenti qualche nozione di informatica innanzitutto per quel che riguarda la classificazione e la rappresentazione dei dati.

Inoltre verranno utilizzati abitualmente gli strumenti informatici come supporto nello svolgimento di alcune lezioni. A tale proposito, tra l'altro, va ricordato che la classe parteciperà alla sperimentazione "Discetech" per l'introduzione dell'utilizzo degli strumenti multimediali nella didattica.

Nella trattazione dei diversi temi verrà quindi introdotto, quando il docente lo riterrà opportuno, l'uso dell'elaboratore. Questo permetterà di completare l'acquisizione di alcune abilità specifiche oltre che di un valido supporto per vari tipi di necessità.

Alcune lezioni potranno così essere svolte più o meno integralmente in laboratorio.

In particolare, verrà utilizzato il laboratorio per la parte di statistica. In tal caso l’utilizzo dell’elaboratore non sarà più semplicemente un ausilio didattico (come avviene nel caso delle lezioni interattive a computer). Verrà quindi introdotto il foglio elettronico come vero e proprio strumento matematico. Da una parte l’apprendimento del suo corretto utilizzo costituirà parte integrante del programma previsto; dall’altra verrà impiegato per svolgere automaticamente calcoli che, se effettuati manualmente, risulterebbero alquanto lunghi (e ripetitivi).

Quando si tratta di svolgere lezioni in laboratorio si pongono però, di solito, alcune difficoltà:

1. mancanza di padronanza di strumenti informatici

2. difficoltà linguistiche

3. carenza di prodotti multimediali di buon livello riguardanti la materia (matematica)

4. reperimento del materiale in Rete (tempi)

Soluzioni adottate:

1. Abilità che l’allievo dovrebbe già possedere per lavorare autonomamente :

 Avviamento/chiusura dell’elaboratore. Capacità di navigare all’interno di un singolo elaboratore e nella rete: saper trovare, creare, spostare un documento o una cartella da un punto all’altro.

 Navigazione all’interno di un ipertesto (senza “smarrirsi”).

 Utilizzo generale di uno strumento di navigazione (Explorer o Navigator).

 Utilizzo generale di un programma di videoscrittura (WordPad, Word, Works): entrata/uscita, apertura e salvataggio di documenti.

 Padronanza dei comandi Copia, Taglia, Incolla per l’utilizzo della ClipBoard, per prelevare frasi o pagine da qualunque sorgente e inserirle nel proprio documento.

La carenza di preparazione iniziale non rappresenta un problema effettivo. Le eventuali lacune possono essere colmate più o meno agevolmente (a seconda dell’età, capacità, esperienza degli allievi) mettendo in preventivo un determinato numero di ore di lezione effettiva. D’altra parte vi sono anche altre materie che prevedono l’uso più o meno frequente del laboratorio, per cui tale incombenza rimane distribuita tra diverse discipline. Inoltre, trattandosi di una terza, dovrebbero essere già in possesso delle suddette abilità, anche in virtù delle specifiche lezioni degli anni precedenti.

Il problema effettivo è rappresentato dalla “manualità”. Infatti una cosa è possedere determinate abilità, un’altra è saper operare con disinvoltura. Quando viene proposto un lavoro in laboratorio, gli allievi magari sono in grado di svolgerlo, ma ci vuole molto più tempo del necessario perchè manca la necessaria disinvoltura. Ad esempio, la creazione di una semplice tabella con Excel, contenente pochi dati, dovrebbe richiedere pochi minuti (compreso l’avviamento del programma e il salvataggio). Molte volte, però, si perde quasi una lezione solo per la mancanza di esercizio con l’uso dell’elaboratore (e, soprattutto, di tastiera e mouse). La soluzione più ovvia sarebbe quella di effettuare regolari lezioni in laboratorio non tanto per introdurre nuovi concetti (o strumenti di lavoro) quanto per permettere agli alunni di prendere una maggiore confidenza con le macchine. Purtroppo il tempo disponibile per le lezioni non è sufficiente da permettersi di “sprecarne” molto solo per fare pratica nell’uso di tastiera e mouse (che a tutti gli effetti, pur essendo una cosa essenziale, non ha molto a che vedere con i contenuti previsti dal programma).

D’altra parte la manualità si acquisisce solo con l’esercizio e quindi la messa in pratica dei concetti appresi.

Eventualmente si potrebbero prevedere, come già accennato, alcune lezioni aggiuntive. Lo scopo non dovrebbe però essere solo quello di fare esercizio (altrimenti non sarebbero “lezioni” ma semplicemente “esercitazioni”). Si dovrebbe invece introdurre qualche concetto nuovo (in modo da fornire comunque qualcosa di utile a tutti gli effetti) e nel contempo sviluppare la manualità.

2. Le eventuali difficoltà linguistiche sono superabili per le classi che hanno già studiato l’inglese. Le classi 2° e successive non hanno problemi particolari quando si tratta di gestire la situazione quando la comunicazione si presenta in lingua straniera. Il problema si ha quando si tratta di affrontare una vera e propria lezione (multimediale). In tal caso, alle difficoltà implicite dei contenuti si aggiungerebbero quelle linguistiche. Per cui, per le lezioni è comunque preferibile l’italiano.

3-4.Per quanto riguarda lo svolgimento di lezioni usando gli elaboratori come strumento didattico, la carenza di materiale, così come le difficoltà nel reperimento di siti (specialmente se in italiano) rappresentano il vero ostacolo. Per le esercitazioni ho previsto alcune lezioni utilizzando il materiale disponibile in lingua italiana che riguarda il programma delle classi interessate. Essenzialmente saranno siti off-line scaricati in precedenza o, comunque, già esaminati dall’insegnante. L’efficacia sarà valutata in base alla preparazione conseguita dagli allievi (con verifiche tradizionali) e in base alle difficoltà incontrate nelle singole lezioni (sia di tipo tecnico che contenutistico).

Naturalmente verranno svolte anche alcune di ricerca effettiva che forse potrebbero produrre risultati più apprezzabili solo per le classi che non hanno il problema della lingua. In ogni caso la resa non potrà essere molto elevata in quanto dovendo rintracciare il materiale il rapporto risultati/tempo impiegato è solitamente piuttosto scarso, specialmente per una disciplina come la matematica (affrontata dal punto di vista tecnico, cioè delle regole) in cui i contenuti sono ben delineati e i vantaggi o le novità possono essere relativi solo alle modalità con cui vengono presentati tali contenuti.

In più ci sono tutti i problemi connessi con la navigazione effettiva:

1) gli allievi difficilmente (per lo più) raggiungono la padronanza completa degli strumenti, nel tempo disponibile.

2) i tempi di risposta (della rete) normalmente lasciano alquanto a desiderare;

3) i "siti" contenenti materiale interessante sono molto rari; ancor più quelli di effettiva valenza didattica;

4) è difficile valutare, specialmente da parte degli allievi, l'effettivo interesse del materiale trovato.

Quando si tratta di svolgere ricerche per il reperimento del materiale, bisogna quindi prevedere una disponibilità elevata in termini di tempo. Si è già accennato, però, al fatto che il tempo disponibile è in realtà molto limitato.

Il materiale attualmente disponibile (in italiano) è abbastanza scarso e attualmente sono ancora in fase di ricerca.

Verranno comunque svolte lezioni in laboratorio, durante le quali, oltre ad introdurre la classe all'utilizzo degli strumenti multimediali verranno affrontati gli argomenti (già studiati in classe da un punto di vista analitico) da un nuovo punto di vista. I risultati ottenuti saranno controllati con una verifica tradizionale (o con una verifica apposita sempre in laboratorio). In seguito verranno affrontati (sempre in base alla disponibilità di materiale) anche nuovi argomenti dei quale verrà verificata l'avvenuta assimilazione alla stessa maniera.

Infine è ipotizzabile anche la seguente proposta, se non per il presente anno scolastico almeno per uno dei successivi.

Sviluppo di relazioni (tesine) di argomento matematico in forma di ipertesto: non verrà data importanza al contenuto di tali relazioni (si tratterà sostanzialmente di argomenti previsti dal programma ufficiale) quanto alla struttura, alla presentazione e alla potenzialità didattica. Lo scopo fondamentale è quello di abituare gli allievi a pensare e preparare esposizioni sotto forma di ipertesto. Se saranno disponibili strumenti adeguati si potranno preparare lezioni multimediali o pagine Web a tutti gli effetti. In ogni caso potranno comunque essere prodotti semplici ipertesti con MS Office. Probabilmente con le seconde (specialmente la 2°SB) si potrà dare seguito a tale ipotesi.

# Verifica e valutazione

Le valutazioni saranno coerenti con gli obiettivi della programmazione e serviranno pertanto, nelle diverse fasi del lavoro, a individuare in ogni alunno gli eventuali progressi fatti ed il raggiungimento delle abilità.

Il lavoro svolto avrà quindi doppia valenza. Da un lato servirà al docente per analizzare il livello di comprensione dell'argomento proposto e, eventualmente, a modificarne i contenuti per adattarlo alle esigenze della classe; dall'altro costituirà il momento della valutazione sommativa.

Saranno impiegati diversi tipi di prove relative agli obiettivi da verificare.

Durante il corso dell'anno, per constatare l'effettivo livello raggiunto, ci si avvarrà di regolari verifiche scritte e orali che evidenzieranno, nell'ambito dei singoli obiettivi, i diversi gradi di abilità raggiunti.

Per avere un discreto numero di valutazioni saranno proposti soprattutto lavori scritti, abbastanza frequenti, in modo da avere un controllo il più possibile continuo dell'apprendimento e soprattutto dell'avvenuta assimilazione dei contenuti proposti. Tali verifiche scritte verranno utilizzate quindi come mezzo principale di verifica per evidenziare le abilità di tipo logico e applicativo, trattandosi per lo più di compiti in classe con esercizi e problemi da risolvere. Qualche volta si tratterà anche di interrogazioni scritte che serviranno per controllare la memorizzazione e l'assimilazione dei contenuti.

Naturalmente non verranno del tutto trascurate nemmeno le prove orali, compatibilmente con il tempo a disposizione. Verranno attuate verifiche orali in particolare nei casi in cui si riscontrino evidenti difficoltà associate a quelle scritte. Inoltre verranno programmate appositamente delle interrogazioni orali per accertare l'acquisizione di capacità di tipo espressivo ed espositivo. Il loro scopo sarà cioè quello di verificare non tanto le capacità applicative o la semplice memorizzazione dei contenuti, ma le capacità comunicativo e la padronanza da parte delle allieve del linguaggio matematico. Tali interrogazioni non consisteranno quindi nella risoluzione di esercizi o problemi ma nell'esposizione di definizioni, enunciati di teoremi e relative dimostrazioni.

Infine, accanto alla normale verifica, basata sui tradizionali lavori in classe, si cercherà di sviluppare un accertamento basato sull'impiego dell'elaboratore come importante mezzo didattico per favorire la maturazione logica, matematica, pedagogica e comunicativa dell'allieva.

Quando possibile, quindi, ci si potrà avvalere anche di verifiche pratiche in laboratorio:

- per verificare il livello di autonomia raggiunto e l'avvenuta assimilazione delle regole studiate, verrà proposto un lavoro (ad esempio una statistica) da sviluppare.

- per esaminare il livello si conoscenza dei contenuti verranno effettuate interrogazioni aventi come oggetto e interlocutore l'elaboratore.

Inoltre si potranno sviluppare una o più lezioni di matematica riguardanti gli argomenti oggetto del programma del corrente a.s. che poi potrà essere oggetto di valutazione a tutti gli effetti: non verrà data importanza al contenuto di tali relazioni (come già detto si tratterà sostanzialmente di argomenti previsti dal programma ufficiale) quanto alla struttura, alla presentazione e alla potenzialità didattica. (non tanto in base al contenuto quanto alla forma e alla effettiva validità didattica).