



ALLEGATO A



CLASSE 5^A SEZ. A

**INDIRIZZO ITI
MECCATRONICO**

***Programmazione delle
singole discipline***

***La presente documentazione è parte integrante del
documento del Consiglio di Classe***





INDICE

Programmi svolti

LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	3
STORIA	6
MATEMATICA	9
LINGUA INGLESE	11
RELIGIONE	13
SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE	14
EDUCAZIONE CIVICA	15
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	17
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE	20
TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E PRODOTTO	24
SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	27



PROGRAMMA SVOLTO

LINGUA E LETTERATURA ITALIANA

Docente: Linda Magnoni

Testo adottato: *Qualcosa che sorprende. Dall'età postunitaria al primo Novecento, vol. 3.1; Dal periodo tra le due guerre ai giorni nostri, vol. 3,2*, Guido Baldi, Silvia Giusso, Mario Razetti, Giuseppe Zaccaria, Paravia; *Il piacere*, Gabriele d'Annunzio, *Il fu Mattia Pascal*, Luigi Pirandello

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe è composta da 20 studenti provenienti dalla 4A. Dal punto di vista disciplinare il comportamento della classe è nel complesso corretto anche se alcuni studenti, nei momenti meno strutturati di lezione, dimostrano scarso autocontrollo e poca capacità di gestione. Dal punto di vista didattico invece una parte degli alunni si è distinta per la preparazione soddisfacente, l'interesse e la partecipazione: sono attenti e motivati durante le lezioni, hanno raggiunto una sufficiente autonomia di metodo e un'adeguata serietà nell'impegno; la restante invece dimostra ancora un metodo di studio non del tutto adeguato e selettivo, oltre a un modo poco attivo di seguire le lezioni.

Per la maggior parte di loro, la capacità espositiva e la padronanza linguistica risultano generalmente adeguate, mentre c'è un piccolo gruppo che manifesta più difficoltà, soprattutto nella forma scritta.

CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI

<p>Letteratura italiana</p> <p>> <u>Giacomo Leopardi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, il pensiero, la poetica, le opere - lo Zibaldone, i Canti (Idilli, Grandi idilli, il ciclo di Aspasia, La ginestra), le Operette morali <p>> <u>La Scapigliatura:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la Scapigliatura e la modernità - Igino Ugo Tarchetti: Fosca <p>> <u>Giosue Carducci:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, il pensiero, le opere - Rime nuove, le Odi barbare <p>> <u>Il naturalismo francese e il romanzo inglese:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - il naturalismo francese: Emile Zola e Gustave Flaubert - il romanzo inglese dell'età vittoriana: Charles Dickens <p>> <u>Il verismo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la poetica di Verga e Capuana - Federico De Roberto e Sibilla Aleramo <p>> <u>Giovanni Verga:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la poetica e la tecnica narrativa, le opere - Vita dei campi (Fantasticheria, Rosso Malpelo), il ciclo dei vinti (I Malavoglia, Mastro-don Gesualdo), Novelle rusticane (La roba) <p>> <u>Il decadentismo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la visione del mondo, l'estetismo, gli eroi decadenti - Charles Baudelaire, Paul Verlaine, Grazia Deledda <p>> <u>Gabriele d'Annunzio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, le opere, l'estetismo, la bontà, il superuomo - Il piacere: lettura integrale, con esercizi sul testo, Forse che sì forse che no, le Laudi (Alcyone) <p>> <u>Giovanni Pascoli:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la visione del mondo, la poetica del fanciullino - Myricae (X Agosto, L'assiuolo, Il lampo), Poemetti (Digitale purpurea, Italy), I Canti di Castelvecchio (Il gelsomino notturno) 	<p>tempi e nuclei tematici</p> <p>trimestre (settembre-ottobre)</p> <p>trimestre (ottobre-novembre)</p> <p>trimestre (novembre)</p> <p>trimestre (novembre)</p> <p>trimestre (novembre)</p> <p>trimestre (novembre-dicembre)</p> <p>> nucleo tematico 4: lavoro e individuo</p> <p>trimestre (dicembre)</p> <p>trimestre (dicembre)</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia</p> <p>trimestre - pentamestre (dicembre - gennaio)</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia</p>
---	--



<p>> <u>Le avanguardie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - il Futurismo: Marinetti e il Manifesto del futurismo - le avanguardie europee: dadaismo e surrealismo <p>> <u>La lirica italiana del primo Novecento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - I crepuscolari: Guido Gozzano - La Voce: Camillo Sbarbaro, Dino Campana <p>> <u>Italo Svevo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la cultura, le opere - Una vita, Senilità - La coscienza di Zeno <p>> <u>Luigi Pirandello:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la visione del mondo, la poetica, le opere - le novelle (Novelle per un anno), i romanzi (Il fu Mattia Pascal: lettura integrale, con esercizi sul testo, Quaderni di Serafino Gubbio operatore, Uno, nessuno e centomila), il teatro (Sei personaggi in cerca d'autore) <p>> <u>La narrativa del primo Novecento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Franz Kafka, James Joyce - Virginia Woolf, Hemingway <p>> <u>Umberto Saba:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita e le opere - il Canzoniere (A mia moglie, Trieste, Amai), le prose <p>> <u>Giuseppe Ungaretti:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita e le opere - L'allegria (Il porto sepolto, I fiumi, Mattina), Sentimento del tempo, Il dolore e le ultime raccolte <p>> <u>L'ermetismo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Salvatore Quasimodo <p>> <u>Eugenio Montale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita e le opere - Ossi di seppia (I limoni, Meriggiare pallido e assorto, Spesso il male di vivere ho incontrato), Le occasioni, La bufera e altro, Satura <p>> <u>Il secondo Dopoguerra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la narrativa straniera: Orwell, Marquez - oltre l'Ermetismo, il Neorealismo, la Neoavanguardia, il Postmoderno (Moravia, Levi, Morante, Eco, Tabucchi) <p>> <u>Cesare Pavese:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la poetica, le opere - Lavorare stanca, Verrà la morte e avrà i tuoi occhi <p>> <u>Carlo Emilio Gadda:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita, la visione del mondo, le opere - Quer pasticciaccio brutto de via Merulana <p>> <u>Pier Paolo Pasolini:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita e le opere - Le ceneri di Gramsci, la narrativa <p>> <u>Italo Calvino:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la vita e le opere - il romanzo neorealista, fantastico, realistico - il secondo Calvino: Se una notte d'inverno un viaggiatore 	<p>pentamestre (gennaio)</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>> nucleo tematico 5: spazio e tempo</p> <p>pentamestre (gennaio-febbraio)</p> <p>pentamestre (febbraio)</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia</p> <p>> nucleo tematico 5: spazio e tempo</p> <p>pentamestre (febbraio-marzo)</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>> nucleo tematico 4: lavoro e individuo</p> <p>pentamestre (marzo-aprile)</p> <p>> nucleo tematico 4: lavoro e individuo</p> <p>> nucleo tematico 5: spazio e tempo</p> <p>pentamestre (aprile)</p> <p>pentamestre (aprile)</p> <p>pentamestre (aprile)</p> <p>pentamestre (aprile-maggio)</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p> <p>> nucleo tematico 5: spazio e tempo</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia</p>
<p>Scrittura</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisi e produzione di testi (tipologia A, B, C) 	<p>annuale</p>



METODI E MEZZI

- lezione frontale
- lezione dialogata
- lezione segmentata
- mappe, schemi e strumenti per il metodo di studio
- peer tutoring e cooperative learning
- lettura di brani, articoli di giornale e riflessione o dibattito
- visione di film e altri prodotti audiovisivi commentati
- ascolto di podcast e altri contributi audio

SPAZI

Aule della scuola e laboratori

MODALITA' DI VERIFICA

STRUMENTI PER LA VERIFICA FORMATIVA

- osservazione
- accertamento dei prerequisiti
- domande estemporanee durante la lezione
- strumenti sul metodo di studio
- esplicitazione degli obiettivi e delle competenze attese
- correzione del lavoro domestico

STRUMENTI PER LA VERIFICA SOMMATIVA

- interrogazioni orali
- verifiche scritte strutturate e semistrutturate
- elaborazione di testi (tipologia A, B, C)

Si è posta particolare attenzione alla trasparenza nella valutazione oltre che alla comunicazione degli obiettivi e delle competenze richieste. Si è tenuto conto del livello di partenza, in relazione alle attese, agli obiettivi prefissati, al gruppo classe, al processo evolutivo personale del singolo alunno.

Nelle verifiche orali si è tenuto conto del lessico utilizzato, della coesione e della coerenza del discorso, della capacità argomentativa, della capacità di individuare i nessi causa effetto, della completezza di contenuto.

Nelle prove scritte la valutazione è stata quanto più possibile trasparente per rendere l'alunno consapevole rispetto ai suoi progressi e sul percorso da seguire per migliorare e consolidare le competenze e le abilità.

Nella valutazione sommativa si è tenuto conto anche della completezza, della costanza e della puntualità nella consegna dei compiti, oltreché della partecipazione pertinente ed attiva in classe.



PROGRAMMA SVOLTO

STORIA

Docente: Linda Magnoni

Testo adottato: *Nuovo dialogo con la storia e l'attualità. L'età contemporanea, vol. 3*, Antonio Brancati, Trebi Pagliarani, La Nuova Italia

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe è composta da 20 studenti provenienti dalla 4A. Dal punto di vista disciplinare il comportamento della classe è nel complesso corretto anche se alcuni studenti, nei momenti meno strutturati di lezione, dimostrano scarso autocontrollo e poca capacità di gestione. Dal punto di vista didattico invece una parte degli alunni si è distinta per la preparazione soddisfacente, l'interesse e la partecipazione: sono attenti e motivati durante le lezioni, hanno raggiunto una sufficiente autonomia di metodo e un'adeguata serietà nell'impegno; la restante invece dimostra ancora un metodo di studio non del tutto adeguato e selettivo, oltre a un modo poco attivo di seguire le lezioni.

Per la maggior parte di loro, la capacità espositiva e la padronanza linguistica risultano generalmente adeguate, mentre c'è un piccolo gruppo che manifesta più difficoltà, soprattutto nella forma scritta.

CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI

<p>Storia</p> <p>> <u>L'Europa e il mondo nel secondo Ottocento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - l'evoluzione politica ed economica mondiale - colonialismo e imperialismo <p>> <u>La Belle Époque:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la Belle Époque: ottimismo e inquietudine - la seconda rivoluzione industriale - la politica in Europa, Giappone, Russia, Stati Uniti <p>> <u>L'età giolittiana</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - le riforme sociali e lo sviluppo economico - la grande migrazione: 1900 - 1915 - la politica interna tra socialisti e cattolici - l'occupazione della Libia <p>> <u>La prima guerra mondiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - l'inizio del conflitto e la guerra di posizione - l'Italia dalla neutralità alla guerra - il fronte interno e l'economia di guerra - la fine della guerra e i trattati di pace - la Turchia di Atatürk, la lotta di Gandhi e le colonie <p>> <u>La Russia dalla rivoluzione alla dittatura:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la rivoluzione di febbraio e la rivoluzione d'ottobre - la guerra civile e il comunismo di guerra - la Nuova politica economica e la nascita dell'URSS - il totalitarismo di Stalin, le purghe e i gulag <p>> <u>Il primo dopoguerra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la ricostruzione e la crisi, le trasformazioni sociali - gli anni Venti, la crisi del 1929 e il New Deal <p>> <u>L'Italia dal dopoguerra al fascismo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - le trasformazioni politiche e la crisi dello stato liberale - l'ascesa del fascismo e la costruzione dello stato fascista - la politica sociale ed economica - la politica estera e le leggi razziali <p>> <u>La Germania dalla repubblica di Weimer al Terzo Reich:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la repubblica di Weimer - Hitler e la nascita del nazionalsocialismo 	<p>tempi e nuclei tematici</p> <p>trimestre (settembre)</p> <p>trimestre (settembre-ottobre)</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p> <p>> nucleo tematico 5: spazio e tempo</p> <p>trimestre (ottobre-novembre)</p> <p>> nucleo tematico 4: lavoro e individuo</p> <p>trimestre (novembre-dicembre)</p> <p>> nucleo tematico 1: macchine e modernità</p> <p>trimestre – pentamestre (dicembre - gennaio)</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p> <p>pentamestre (gennaio)</p> <p>pentamestre (gennaio-febbraio)</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p> <p>pentamestre (febbraio-marzo)</p> <p>> nucleo tematico 2: controllo e movimento</p>
--	---



<ul style="list-style-type: none"> - lo stato totalitario, l'ideologia nazista e l'antisemitismo - la politica estera di Hitler > <u>L'Europa e il mondo tra democrazia e fascismo:</u> - i regimi autoritari in Europa, la guerra civile spagnola - la repubblica in Cina e l'impero militare del Giappone > <u>La seconda guerra mondiale:</u> - la guerra-lampo e la svolta del 1941 - la controffensiva alleata - la caduta del fascismo e la guerra civile in Italia - la vittoria degli Alleati - lo sterminio degli ebrei e la guerra dei civili > <u>La guerra fredda:</u> - gli accordi di Bretton Woods e la dottrina Truman - la crisi di Berlino e la nascita di due Germanie - la guerra fredda e la coesistenza pacifica > <u>La decolonizzazione:</u> - l'indipendenza dell'India e la fine del colonialismo in Africa - il Medio Oriente e la questione arabo-israeliana > <u>Il tramonto del bipolarismo e l'Unione europea:</u> - la Cina di Mao e l'Unione Sovietica - gli Stati Uniti e la guerra del Vietnam - la contestazione giovanile e la crisi economica - l'America Latina, l'Iran e l'Iraq, il crollo dell'URSS - la riunificazione della Germania e la nascita dell'UE > <u>L'Italia repubblicana:</u> - il dopoguerra e la nuova Costituzione - la guerra fredda e il centro-sinistra - il boom economico, la contestazione e il terrorismo - l'Italia degli ultimi vent'anni > <u>L'attualità e la globalizzazione</u> - la Russia da Elstin a Putin, la guerra del Golfo - il Medio Oriente e il terrorismo islamico - la globalizzazione e la crisi economica del 2008 	<p>pentamestre (marzo)</p> <p>pentamestre (marzo-aprile)</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia pentamestre (aprile)</p> <p>> nucleo tematico 3: l'uomo e l'ambiente: tra energia ed ecologia pentamestre (aprile-maggio)</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>pentamestre (maggio)</p> <p>pentamestre (maggio-giugno)</p>
<p>Educazione civica</p> <p>> <u>L'emancipazione femminile nel Novecento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - le suffragiste ed Emmeline Pankhurst - differenze di genere e pari opportunità: la Carta delle donne, Olympe de Gouges, Mary Wollstonecraft, Virginia Woolf - i movimenti femministi: Harriet Taylor, Aleksandra Kollontaj, Anna Kuliscioff, Anna Maria Mozzoni - le donne nella letteratura: Sibilla Aleramo e Grazia Deledda 	<p>trimestre (ottobre - novembre)</p>

METODI E MEZZI

- lezione frontale
- lezione dialogata
- lezione segmentata
- mappe, schemi e strumenti per il metodo di studio
- peer tutoring e cooperative learning
- lettura di brani, articoli di giornale e riflessione o dibattito



- visione di film e altri prodotti audiovisivi commentati
- ascolto di podcast e altri contributi audio

SPAZI

Aule della scuola e laboratori

MODALITA' DI VERIFICA

STRUMENTI PER LA VERIFICA FORMATIVA

- osservazione
- accertamento dei prerequisiti
- domande estemporanee durante la lezione
- strumenti sul metodo di studio
- esplicitazione degli obiettivi e delle competenze attese
- correzione del lavoro domestico

STRUMENTI PER LA VERIFICA SOMMATIVA

- interrogazioni orali
- verifiche scritte strutturate e semistrutturate
- elaborazione di testi (tipologia A, B, C)

Si è posta particolare attenzione alla trasparenza nella valutazione oltre che alla comunicazione degli obiettivi e delle competenze richieste. Si è tenuto conto del livello di partenza, in relazione alle attese, agli obiettivi prefissati, al gruppo classe, al processo evolutivo personale del singolo alunno.

Nelle verifiche orali si è tenuto conto del lessico utilizzato, della coesione e della coerenza del discorso, della capacità argomentativa, della capacità di individuare i nessi causa effetto, della completezza di contenuto.

Nelle prove scritte la valutazione è stata quanto più possibile trasparente per rendere l'alunno consapevole rispetto ai suoi progressi e sul percorso da seguire per migliorare e consolidare le competenze e le abilità.

Nella valutazione sommativa si è tenuto conto anche della completezza, della costanza e della puntualità nella consegna dei compiti, oltreché della partecipazione pertinente ed attiva in classe.



PROGRAMMA SVOLTO

MATEMATICA

Docente: Donati Rita

Testo adottato: Bergamini-Trifone-Barozzi-Matematica Verde 2ED Volume 4A – 4B e Modulo K - Zanichelli Editore.

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Ho avuto questa classe in terza e l'ho ripresa quest'anno. Fin dall'inizio gli studenti si sono dimostrati molto passivi e poco interessati. Un gruppo, di fronte all'impegno necessario per recuperare le lacune e acquisire le competenze e le conoscenze specifiche dell'anno, si è arreso, non ha mai profuso impegno, si è limitato ad ascoltare le lezioni in modo assolutamente passivo, quindi non ha raggiunto nessun obiettivo e non ha acquisito un metodo di lavoro scientifico. Un altro gruppo, pur limitando l'impegno ad alcuni momenti dell'anno (in occasione dei momenti di verifica) ha conoscenze frammentarie e competenze limitate al calcolo algebrico. Sono però in grado di cogliere alcune idee fondamentali della disciplina anche se faticano ad applicarle. Un numero molto limitato di studenti ha sempre lavorato in modo molto serio, partecipando alle lezioni in modo attivo e approfondendo in maniera personale ed autonoma. Questi studenti possiedono con sicurezza gli strumenti della disciplina e sono in grado di applicarli anche in contesti diversi.

CONTENUTI DISCIPLINARI

La funzione (nucleo tematico 5 spazio e tempo)

definizione- funzione iniettiva-suriettiva-biiettiva.

Funzione crescente- decrescente-invertibile

Dominio di una funzione, immagine e controimmagine. Ricerca del dominio di funzioni reali di variabile reale. Esempi di funzioni che dipendono dal tempo $s=f(t)$, $v=f(t)$

Studio di funzione (nucleo tematico 2 controllo e movimento- nucleo tematico 5 spazio e tempo)

dominio- positività- asintoti- continuità-disegno di un probabile grafico

Derivata (nucleo tematico 1 macchine e modernità- nucleo tematico 5 Spazio e tempo- nucleo tematico 1 macchina e modernità-nucleo tematico 4 lavoro e individuo)

Definizione di derivata, calcolo della derivata mediante la definizione. Problema classico della tangente e significato geometrico.

Calcolo della derivata di funzioni semplici e composte. Punti di non derivabilità: cuspidi-flessi a tangenti verticale - punti angolosi. Retta tangente in un punto derivabile e non derivabile.

Esempi di derivate funzioni del tempo: Velocità-accelerazione-intensità di corrente

Teoremi delle funzioni differenziabili: teorema di de L'Hopital: enunciato e sua applicazione per risolvere in particolare le forme indeterminate esponenziali e il prodotto.

teorema di Lagrange: enunciato e significato geometrico-teorema di Rolle :enunciato e significato geometrico.

Massimi e minimi di una funzione: relativi e assoluti.

Ottimizzazione di una funzione: (nucleo 2 controllo me movimento)

semplici problemi di ottimizzazione

Derivata e crescita della funzione

Punti di flesso: definizione. Ricerca dei punti di flesso con la derivata seconda.

Differenziale di una funzione: definizione e significato geometrico.

Studio completo di semplici funzioni (nucleo tematico 2 controllo e movimento- nucleo tematico 3 l'uomo e l'ambiente tra energia ed ecologia)

Funzioni razionali intere, fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali.

Grafico della funzione e grafico della sua derivata: saper determinare un grafico noto l'altro.

Saper leggere un grafico in contesti anche non matematici

Integrali

Integrali indefiniti

Definizione di primitiva e definizione d'integrale indefinito, condizione sufficiente d'integrabilità.

Integrali immediati

Integrali di funzioni la cui primitiva è una funzione composta

Integrazione per sostituzione.

Integrazione per parti

Integrazione di funzioni razionali fratte con denominatore di secondo grado



Rappresentazione grafica dell'integrale definito

Integrali definiti (*nucleo tematico 5 spazio e tempo- nucleo tematico 2 controllo e movimento*)

Calcolo dell'area di un qualsiasi poligono

Il calcolo dell'area del cerchio come limite di successione delle aree dei poligoni iscritti e/o circoscritti.

Definizione di trapezoide

Integrale definito come limite della successione dell'area dei rettangoli iscritti (circoscritti). E definizione generale.

Proprietà degli integrali definiti . Teorema della media: enunciato- dimostrazione- significato geometrico.

Funzione integrale : definizione e significato geometrico.

Teorema Fondamentale del calcolo integrale enunciato e dimostrazione

Calcolo dell'integrale definito: formula di Leibniz-Newton e sua dimostrazione.

Calcolo delle aree di superfici piane: area compresa tra una curva e l'asse delle x e area compresa tra due curve.

Calcolo del volume di un solido di rotazione : rotazione intorno all'asse x e rotazione intorno all'asse y. Volume di un solido con il metodo delle sezioni.

Calcolo del volume del cilindro, del cono , della sfera

Integrali generalizzati: integrale di una funzione con un numero finito di discontinuità e integrale di una funzione in un intervallo illimitato.

Applicazioni degli integrali alla fisica: (*nucleo tematico 1 macchina e modernità-nucleo tematico 2 controllo e movimento- nucleo tematico 4 lavoro e individuo- nucleo tematico 5 spazio e tempo*)

Posizione , velocità ed accelerazione- Lavoro di una forza – Quantità di carica

METODI

La teoria è stata presentata in modo chiaro e sintetico, per le definizioni e proprietà si è fatto sempre riferimento al testo in adozione. Ogni presentazione teorica terminava con la sintesi del procedimento da applicare puntualizzando i passaggi fondamentali. La parte principale della lezione è stata dedicata allo svolgimento degli esercizi: eseguiti dall'insegnante, dagli studenti sotto la guida dell'insegnante o dagli studenti in modo autonomo o a gruppi.

Sono stati proposti esercizi brevi, per non perdere di vista l'obiettivo, e sono sempre stati preceduti da una lettura critica volta ad analizzare le difficoltà, le caratteristiche e le differenze di quell'esercizio. Per quanto riguarda la scelta degli esercizi si è agito su due fronti: svolgere e ripetere esercizi al fine di rafforzare le conoscenze e acquisire competenze e presentare esercizi originali e stimolanti per aiutare i ragazzi a sviluppare capacità critica, di analisi e di sintesi. Nella seconda metà del pentamestre ogni argomento nuovo è sempre stato introdotto e spiegato da una coppia di studenti che si preoccupava di presentare la teoria , gli esempi e gli esercizi.

MEZZI

I mezzi utilizzati per l'attività didattica sono stati il libro di testo e geogebra

SPAZI

La lezione si è svolta in aula. Si precisa che essendo l'aula dotata di computer e proiettore si è potuto utilizzare geogebra.

TEMPI

Il programma è stato diviso in due macro argomenti: studio di funzione e integrali. Lo studio di funzione è stato affrontato nel trimestre, gli integrali nel pentamestre. A conclusione degli integrali definiti è stato ripreso lo studio di funzione.

MODALITA' DI VERIFICA

Le verifiche sommative sono state svolte sia in forma orale che scritta, le verifiche scritte sono state proposte alla fine di ogni argomento, sono state privilegiate le verifiche scritte rispetto a quelle orali Le verifiche orali sono state fatte soprattutto a fine anno scolastico per poter verificare in particolare l'acquisizione del linguaggio e la forma espositiva e la capacità di fare collegamenti con altre discipline. Le verifiche formative sono state svolte in classe o a casa, e corrette successivamente insieme, allo scopo di verificare il processo di insegnamento/apprendimento. Il calcolo degli integrali indefiniti, per la vastità e la complessità è stato oggetto di quattro verifiche formative.



PROGRAMMA SVOLTO

LINGUA INGLESE

Docente: Elena Dall'Argine

Testi adottati: Anna Rizzo, Smartmech Premium, ELI

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe 5 A ITI Mec. è composta da 20 studenti. Seguo la classe solo da quest'anno scolastico.

L'approccio alla materia è stato per alcuni ragazzi superficiale e la mancanza di interesse e di impegno evidente.

Il livello di preparazione degli studenti risulta piuttosto disomogeneo; un primo gruppo ha raggiunto risultati buoni/discreti ed ha mostrato un impegno e un interesse abbastanza costanti. Un secondo gruppo, pur con qualche difficoltà, ha raggiunto risultati sufficienti o più che sufficienti. Un terzo gruppo non ha raggiunto risultati del tutto sufficienti o appena sufficienti soprattutto a causa di lacune pregresse, un metodo di studio non sempre produttivo o approfondito e (talvolta) mancanza di impegno.

CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI

(ottobre-dicembre)

The Industrial Revolution (nuclei tematici n. 1 e 4, "Macchina e modernità", "Lavoro e individuo")

The Industrial Revolution and the Victorian period, (pag. 252); The Victorian Compromise, (pag 253); The British Empire (pag 254); Charles Dickens and the industrial Revolution (pag 284-5);

(module 7) (nuclei tematici 1 e 3: "Macchina e modernità", "Uomo e ambiente, tra energia ed ecologia")

- What makes a car move (pag.158-9);
- The four stroke engine (pag.160);
- The two-stroke engine (pag. 162-3);
- The Diesel engine (pag. 164);

(gennaio-febbraio)

Da fotocopie

Historical background: The dawn of the Victorian Age;

(nucleo tematico n. 1, "Macchina e modernità")

- R.L. Stevenson, about the author, Dr. Jekyll and Mr Hyde - Background to the story ;
- Charles Dickens, A Timeless Comic Genius and Social Novelist;
- O. Wilde, about the author, The Picture of Dorian Gray- Background to the story;

World War I; (febbraio-marzo) (nucleo tematico n. 5, "Spazio e tempo")

(CIVIC EDUCATION)

- Propaganda and Censorship, Life in the trenches;
- The war poets:
 - R. Brooke**, life, The soldier;
 - W. Owen**, life, Dulce et decorum est;
 - S. Sassoon**, life, Glory of women;
 - I. Rosenberg**, life, August 1915;
 - C. Sorley**, life, When you see millions of the mouthless dead;
 - J. McCrae**, In Flanders fields;



Historical Background: The Easter Rising and the War of Independence, Britain between the wars; The USA in the first decades of the twentieth century, World War II; The abdication speech of Edward VIII; (aprile-maggio)

Dystopian fiction (nucleo tematico n. 2, "Controllo e movimento")

-Dystopian Novels:

- **Orwell**, life and works:

- Animal Farm, the plot, themes, cartoon;
- 1984, plot, themes, extracts from the book; *Big brother is watching you*; *The object of power is power*;
- video clip from the beginning of the film, *Winston walks home*;

R. Bradbury, life

- Fahrenheit 451, plot, video clips film; Montag meets Clarisse; Montag's wife and her friends; The fireman monologue;

Isaac Asimov:

- The three laws of Robotics

Films:

Michael Collins;

The King's speech;

Animal Farm (cartoon)

METODI

- Divulgazione degli obiettivi prefissati
- Trasparenza nelle valutazioni
- Consegna degli elaborati entro e non oltre i 15 giorni e comunque non dopo la prova successiva
- Coinvolgimento di tutta la classe nell'attività didattica
- Controllo dell'esecuzione del lavoro domestico
- Utilizzo di materiale video e audio
- Lezioni frontali

MEZZI

- Materiale video

- Materiali in fotocopia

SPAZI

Laboratorio, aula

MODALITA' DI VERIFICA

- Verifiche formative attuate in classe allo scopo di verificare se il processo di insegnamento/apprendimento è da ritenersi soddisfacente, basate su veloci domande riguardanti gli argomenti svolti nell'unità didattica in corso
- Verifiche sommative attuate sia in forma orale che in forma scritta.

La valutazione segue il prospetto di corrispondenza "voti-livelli di conoscenza" stabilita dal POF dell'Istituto.



PROGRAMMA SVOLTO

RELIGIONE

Docente: Simona Salsi, Eliana Diaferia (supplente)

Testo adottato: Religione e religioni - EDB Scuola

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Dei ventuno alunni che compongono la classe, quindici si avvalgono dell'insegnamento della Religione Cattolica.

Durante le ore di lezione, nonostante la loro vivacità, i ragazzi mostrano interesse e partecipazione adattandosi sia alle metodologie che agli argomenti proposti da entrambe le insegnanti.

CONTENUTI DISCIPLINARI

L'IMPORTANZA DI RECUPERARE IL SENSO DELLA LEGALITA': significato del termine legalità e suo valore. L'attuale situazione di grave crisi. Le proposte di soluzione ed il clima di grande sfiducia.

La proposta cristiana: recuperare il senso della moralità con una rinnovata attenzione alla coscienza ed alla sua educazione.

La legge naturale: i 10 Comandamenti impressi da Dio nella coscienza dell'uomo.

Riflessione sull'impegno sociale e sui vantaggi comuni derivanti da un percorso politico-sociale che recuperi esplicitamente la legge naturale.

L'ESISTENZA DI DIO: la ricerca della verità.

I PRIMI TRE COMANDAMENTI: il riconoscimento del rapporto necessario che lega l'uomo a Dio. La fede in Dio ed i suoi surrogati: idolatria, divinazione, superstizione e magia. Il rispetto per Dio: la sua utilità per l'uomo e le sue offese. L'amore a Dio e la sua celebrazione.

I COMANDAMENTI DAL 4 AL 10. il riconoscimento della dignità del prossimo. Il 4° comandamento: la riconoscenza verso i genitori; il problema dell'obbedienza; la responsabilità verso di loro quando sono nel bisogno. Il 5° : il valore sacro della vita umana innocente; le questioni più dibattute: legittima difesa, pena di morte, aborto, eutanasia, suicidio, distruzione degli embrioni umani. L'8°: il valore della verità nella comunicazione tra gli uomini: il problema del rapporto figli-genitori, nel rapporto ragazzo-a, nelle relazioni di lavoro; la possibilità in certi casi, il dovere in altri di tacere; verità e carità.

IL RICONOSCIMENTO DELLA DIGNITA' DELL'UOMO NELLE SITUAZIONI PIU' DIFFICILI: la "Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo" e la sua valenza educativa.

Incontro AVIS, ADMO, AIDO.

L'Agenda 2030 e la LAUDATO SII.

METODI E MEZZI

Lezione frontale, dibattito, utilizzo di strumenti multimediali, visione di film, audio e video.

SPAZI

Sono stati utilizzati gli spazi abituali della vita di classe.

TEMPI

Per l'insegnamento è prevista un'ora settimanale.

MODALITA' DI VERIFICA

Verifica orale.



PROGRAMMA SVOLTO

SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

Docente: Aldo Moka

Testo adottato: "Tempo di Sport", Pier Luigi Del Nista, Andrea Tasselli, G. D'Anna

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe ha svolto le lezioni con frequenza regolare dimostrando impegno e partecipazione. Dal punto di vista delle abilità motorie il gruppo classe, pur essendo eterogeneo, ha raggiunto buone competenze. Gli alunni non hanno evidenziato problemi disciplinari particolari ed hanno rispettato le regole condivise. Le attività svolte hanno consentito di coinvolgere gli alunni per interessi e motivazioni nel rispetto delle individualità. Gli obiettivi prefissati sono stati mediamente raggiunti dalla classe.

CONTENUTI DISCIPLINARI

POTENZIAMENTO ORGANICO: consapevolezza dell'incidenza dell'attività fisica sul benessere.

CAPACITA' CONDIZIONALI E COORDINATIVE: resistenza aerobica e anaerobica, consapevolezza degli indici funzionali di riferimento, potenziamento della forza (es. a carico naturale e con sovraccarico). Esercizi di equilibrio in condizioni dinamiche, es. di agilità, destrezza e coordinazione.

Attività sportive: calcetto, baseball, pallavolo, badminton, tennis/racchettoni, tennis tavolo, basket atletica leggera.

Attività progettuali, rientranti nell'Educazione Civica, con la collaborazione di esperti esterni:

Primo soccorso in caso di incidenti o malori: cosa fare e non fare, BLS (Nucleo tematico: SICUREZZA SUL LAVORO)

METODI

I test di valutazione delle capacità coordinative e condizionali, oltre alla funzione diagnostica per la definizione degli obiettivi, hanno avuto il compito di informare e di fungere da stimolo per il miglioramento –potenziamento delle capacità personali. Tutte le attività motorie sono state volte al miglioramento della conoscenza di sé e alla presa di coscienza dei propri limiti. Il docente ha fornito spiegazioni sul significato delle esercitazioni proposte e insistendo sul valore formativo delle stesse. Il lavoro a gruppi ha consentito di coinvolgere gli alunni per interessi e motivazioni.

MEZZI

Utilizzo di piccoli attrezzi e palloni in genere.

SPAZI

La palestra dell'istituto, l'impiantistica sportiva esterna (Campo di atletica leggera e campi da calcio).

TEMPI

Per la tempistica adottata si fa riferimento alla scheda di programmazione di materia.

MODALITA' DI VERIFICA

Sono stati presi in considerazione le capacità iniziali ed i conseguenti miglioramenti, la partecipazione, l'interesse, la collaborazione con l'insegnante e i compagni ed i risultati oggettivi. Si è proceduto all'osservazione sistematica e diretta e si è attuato un controllo dei risultati ottenuti tramite test motori e prove pratiche, questionari sugli argomenti teorici trattati.



PROGRAMMA SVOLTO

EDUCAZIONE CIVICA

Docente: Benassi Franco

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Si rimanda alle presentazioni della classe nelle singole discipline coinvolte in educazione civica.

CONTENUTI DISCIPLINARI

<p>STORIA <u>L'emancipazione femminile nel Novecento:</u> - le suffragiste ed Emmeline Pankhurst - differenze di genere e pari opportunità: la Carta delle donne, Olympe de Gouges, Mary Wollstonecraft, Virginia Woolf - i movimenti femministi: Harriet Taylor, Aleksandra Kollontaj, Anna Kuliscioff, Anna Maria Mozzoni - le donne nella letteratura: Sibilla Aleramo e Grazia Deledda</p> <p>-Partecipazione allo spettacolo teatrale "Patria, il Paese di caino e Abele" di e con Fabio Banfo tenuto dalla compagnia Mamimò</p>	<p>Tempi: trimestre (ottobre - novembre)</p> <p>Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>
<p>LINGUA INGLESE Propaganda and Censorship, Life in the trenches; - The war poets:</p> <ul style="list-style-type: none"> · R. Brooke, life, The soldier; · W. Owen, life, Dulce et decorum est; · S. Sassoon, life, Glory of women; · I. Rosenberg, life, August 1915; · C. Sorley, life, When you see millions of the mouthless dead; · J. McCrae, In Flanders fields; 	<p>Tempi: Pentamestre (gennaio - febbraio)</p> <p>Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>
<p>SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE Attività progettuali, rientranti nell'Educazione Civica, con la collaborazione di esperti esterni: Primo soccorso in caso di incidenti o malori: cosa fare e non fare, BLS</p>	<p>Tempi: trimestre (novembre- dicembre)</p> <p>Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>
<p>MACCHINE, MECCANICA ED ENERGIA MACCHINE A FLUIDO ENERGIA: lavori di gruppo sulle fonti energetiche rinnovabili e sulle prospettive future in tema di transizione ecologica.</p>	<p>Tempi: Pentamestre (maggio-giugno)</p> <p>Nucleo tematico: Sviluppo sostenibile ed educazione ambientale</p>
<p>RELIGIONE IL RICONOSCIMENTO DELLA DIGNITA' DELL'UOMO NELLE SITUAZIONI PIU' DIFFICILI: la "Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo" e la sua valenza educativa. Incontro AVIS, ADMO, AIDO. L'Agenda 2030 e la LAUDATO SII</p>	<p>Tempi: Pentamestre (aprile – maggio)</p> <p>Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>



<p>ATTIVITÀ DI ORIENTAMENTO -incontro con UNIPR -Incontro con CNA -incontro con ITS Maker</p>	<p>Tempi: pentamestre (gennaio - marzo) Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>
<p>USCITA DIDATTICA Uscita didattica ad Ivrea: il 20/3/24: viaggio sulle tracce di Adriano Olivetti, in collaborazione con il Museo <i>Tecnologic@mente</i></p>	<p>Tempi: pentamestre (20 marzo) Nucleo tematico: Costituzione, legalità e solidarietà</p>

METODI E MEZZI

- lezione frontale
- lezione dialogata
- mappe, schemi e strumenti per il metodo di studio
- lettura di brani e riflessione o dibattito
- visione di audiovisivi commentati
- incontri con esperti

SPAZI

Aule della scuola e laboratori

TEMPI

Si rimanda ai contenuti disciplinari

MODALITA' DI VERIFICA

- verifica sommativa scritta semistrutturata
- verifiche orali



PROGRAMMA SVOLTO

MECCANICA , MACCHINE ED ENERGIA

Docente: Alessandro Casappa

Testo adottato: "Corso di Meccanica, Macchine ed Energia"-VOL 3, Anzalone, Bassignana, Brafa Musicoro – Editore: Hoepli

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe, nel suo complesso, ha dimostrato un interesse globale più che sufficiente per la materia e per le sue applicazioni industriali, e la si può suddividere orientativamente in tre gruppi:

- studenti coinvolti e significativamente diligenti nel lavoro domestico: composto da circa il 30% della classe, è un gruppo che merita di essere riconosciuto e valorizzato. Questi studenti hanno sviluppato delle buone conoscenze e delle buone capacità di collegamento interdisciplinare.
- studenti interessati, ma poco regolari nel lavoro a casa: si tratta del 30% circa della classe. Il livello di tale gruppo è da considerarsi accettabile, ma mediamente scarseggia la visione organica degli argomenti di studio, e la capacità di effettuare collegamenti interdisciplinari usuali e scontati.
- studenti mediamente poco interessati e poco assidui nel lavoro a casa: riguarda il restante 40%, in cui si segnalano sporadici casi di interesse, impegno non del tutto sufficiente e scarso lavoro domestico. Naturalmente, tale condizione, ha minato le possibilità di crescita e di raggiungimento di tutti gli obiettivi specifici.

Si ritiene comunque che il livello di conoscenze raggiunto possa essere valutato come globalmente sufficiente.

La capacità di espressione, la padronanza di un appropriato linguaggio tecnico risultano nel complesso sufficienti.

Per ciò che riguarda il comportamento, mediamente il livello di correttezza e responsabilità è da considerarsi appena sufficiente.

CONTENUTI DISCIPLINARI

MECCANICA

- [Ripasso] DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: Determinazione dei diagrammi delle sollecitazioni semplici (Sforzo Normale, Taglio, Momento Flettente, Taglio) su travi isostatiche.
- [Ripasso] SOLLECITAZIONI SEMPLICI: trazione, corpi cilindrici in pressione, taglio, flessione retta (travi inflesse, diagrammi di Momento e Taglio), torsione.
- SOLLECITAZIONI COMPOSTE: tensione interne ideali, criteri di Von Mises e Guest, criteri per la considerazione della sollecitazione di fatica (fatica alterna/simmetrica e dallo zero), sforzo normale e flessione, sforzo normale e torsione, flessione e taglio, flessione e torsione (alberi di trasmissione) **NT: Controllo e Movimento**, Carico di punta (metodi di Eulero e Rankine).
- SISTEMA BIELLA MANOVELLA: generalità e descrizione, cinematica del sistema, velocità istantanea del piede di biella, accelerazione del piede di biella, forze alterne di inerzia del primo e secondo ordine, equilibratura dei carichi centrifughi, equilibratura delle forze alterne di inerzia, ripartizione delle masse nella biella, massa alterna e massa rotante, dimensionamento delle bielle, calcolo strutturale delle bielle lente e delle bielle veloci. Studio della manovella di estremità: proporzionamento della manovella su modello del manuale, verifica delle sue sezioni maggiormente sollecitate. **NT: Macchine e modernità; NT: Spazio e Tempo**
- TRASMISSIONI MECCANICHE: ruote di frizione, concetto di rapporto di trasmissione.
- TRASMISSIONI MECCANICHE (continua): ruote dentate (ripasso sul profilo ad evolvente, proporzionamento modulare, metodi di progettazione/verifica di Reuleaux, Lewis e pitting), forze scambiate da una coppia di ruote dentate a denti dritti, ruote dentate a denti elicoidali: cenni sulle caratteristiche geometriche e sulle forze scambiate. **NT: Macchine e modernità; NT: Controllo e Movimento; NT: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia**



MACCHINE A FLUIDO

- ENERGIA: lavori di gruppo sulle fonti energetiche rinnovabili e sulle prospettive future in tema di transizione ecologica. **NT: Macchine e modernità; NT: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia** [Modulo di 4 ore da considerarsi come parte della disciplina di Educazione civica]
- TERMODINAMICA APPLICATA AI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA: Trasformazioni termodinamiche: isobara, isocora, isoterma e adiabatica. Rappresentazione delle trasformazioni sul piano p-v. Lavoro meccanico associato ad una trasformazione termodinamica, anche come concetto di integrale definito della trasformazione sul piano p-v. Cicli termodinamici: ciclo di Carnot, associato al concetto di macchina termodinamica e al Secondo Principio della Termodinamica. Ciclo diretto e ciclo inverso. Ciclo Otto-Beau de Rochas e ciclo Diesel teorici: analisi sul piano p-v. Applicazione dei cicli teorici alle motrici: motori ad accensione spontanea e ad accensione comandata. Ciclo e rendimento teorici. Limiti del ciclo teorico. Diagramma indicato, pressione media indicata e rendimento indicato. Consumi. **NT: Macchine e modernità; NT: Controllo e Movimento; NT: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia**

Ogni argomento svolto durante tutto l'anno scolastico è stato supportato da un congruo numero di esercitazioni svolte in classe e assegnate sotto forma di lavoro domestico.

METODI

Nelle lezioni in presenza, la metodologia didattica è stata improntata principalmente sulla lezione frontale e sull'attività di problem solving. A seconda delle esigenze didattiche della classe e dei livelli di apprendimento raggiunti sono state attivate anche le seguenti metodologie:

- Ricerche o progetti individuali.
- Cooperative learning.
- Video di lezioni del docente, resi disponibili in rete agli studenti ed oggetto di discussione in aula.

La metodologia ha preso sempre maggiormente la curvatura del Problem Solving -attraverso la proposta di macro problemi progettuali, centrati soprattutto sulle Trasmissioni Meccaniche e sui precedenti Temi di Esame di Stato- man mano che l'Anno scolastico è volto al termine.

MEZZI

I mezzi utilizzati per l'attività didattica sono stati:

- Dispense fornite dai docenti
- LIM
- Manuale Hoepli di Meccanica
- Libro di testo
- Tavoleta grafica/Proiettore
- Software per la modellazione 3D (SolidWorks)
- Appunti

Per numerosi argomenti (Motori a combustione, Cicli Termodinamici, Sistema biella manovella, Ruote dentate) sono state fornite agli studenti dispense espressamente redatte dal docente o lavagne in formato pdf, inerenti lezioni teoriche e/o esercizi svolti.

SPAZI

Aule e Laboratorio di Meccanica e Automazione.



TEMPI

- [Ripasso] SOLLECITAZIONI SEMPLICI, DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI: settembre/ottobre.
- SOLLECITAZIONI COMPOSTE: novembre/dicembre.
- CARICO DI PUNTA: gennaio.
- SISTEMA BIELLA MANOVELLA: febbraio/marzo.
- TERMODINAMICA APPLICATA AI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA: marzo/aprile.
- TRASMISSIONI MECCANICHE: aprile/maggio.
- ENERGIA: maggio/giugno.

MODALITÀ' DI VERIFICA

Durante l'anno scolastico si sono effettuate le seguenti verifiche

- **verifiche formative:** Sono state previste verifiche di tipo formativo o diagnostico con domande informali durante la lezione, controllo del lavoro domestico ed esercizi scritti individuali e di gruppo allo scopo di valutare il grado di comprensione dell'argomento proposto.
- **verifiche sommative:** Sono state previste prove di tipo sommativo con interrogazioni orali (eventualmente sostituite da test a risposta chiusa, multipla o vero/falso in relazione al tempo a disposizione) e prove scritte con esercizi articolati al fine di valutare le abilità acquisite oltre che le conoscenze.

I criteri di valutazione si attengono a quanto indicato nel prospetto delle corrispondenze tra voti e livelli di conoscenza e di abilità.

Strategie di recupero adottate: Gli alunni che nel corso del primo trimestre avevano ottenuto l'insufficienza della disciplina hanno seguito un corso di recupero strutturato, nella settimana prevista per i recuperi, sia in ore curricolari che extra curricolari (al pomeriggio) all'inizio del pentamestre, a cui è seguita una prova per testare il livello di preparazione raggiunta e certificare l'avvenuta acquisizione (o non acquisizione) dei livelli minimi.

Simulazioni seconda prova d'Esame: sono state effettuate due prove di simulazione di Secondo Scritto di Esame, inerente la materia di Meccanica, Macchine ed Energia. La prima il 19 marzo 2024 e la seconda il 17 maggio 2024. In entrambe sono stati inseriti gli argomenti più importanti -nonché fondanti- della materia, strutturati in modo da fornire agli studenti la prospettiva più congrua possibile sul grado di difficoltà e impegno della Prova d'Esame.



PROGRAMMA SVOLTO

DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE (CON LABORATORIO)

Docente: Massimiliano Mazza (teoria), Andrea Palù (laboratorio)

Testo adottato: DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORG.NE IND.LE VOL. 2, V. Risolo – B. Bassi, Edizioni Hoepli

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

La classe, nel suo complesso, ha dimostrato interesse discreto per la materia e per le sue applicazioni industriali. In merito agli obiettivi raggiunti solo il gruppo di studenti più assidui e diligenti ha acquisito un metodo di studio autonomo ed efficace, in alcuni casi più che buono. La trasmissione dei contenuti trattati ha conferito agli studenti una accettabile capacità di collegamento fra le tematiche svolte, anche in ambito extra disciplinare. Rimane, tuttavia, un gruppo di studenti che si è dimostrato spesso svogliato e comunque poco interessato e che, in alcuni periodi, ha rallentato lo svolgimento delle lezioni.

Per i motivi sopra elencati, non si è riusciti a toccare tutti gli argomenti del programma preventivati ad inizio anno scolastico, trascurando, soprattutto, il tema di Gestione della Produzione.

L'impegno della classe si è dimostrato globalmente discreto, mediamente partecipato ma non sempre attivo e propositivo. La capacità di espressione, la padronanza di un appropriato linguaggio tecnico risultano globalmente discrete. Il comportamento della classe, nel suo complesso, è stato corretto e controllato nei comportamenti e sufficientemente responsabile (nelle consegne dei compiti, soprattutto).

CONTENUTI DISCIPLINARI

Teoria

- [Ripasso] Tolleranze Dimensionali: Generalità, termini e definizioni, Sistema ISO albero base e foro base: accoppiamenti stabili, mobili, incerti e relativa determinazione delle entità di giuoco ed interferenza max e min. relazione fra rugosità massima attribuibile in funzione della tolleranza IT e metodo di fabbricazione. Tolleranze relative a pezzi lavorati con asportazione di materiale: relazione fra rugosità e tolleranze.
- [Ripasso] Tolleranze Geometriche. Indicazione delle tolleranze geometriche nei disegni. Tolleranze di elementi isolati (rettilineità, planarità, circolarità, cilindricità, di forma) e di elementi associati (parallelismo, perpendicolarità, inclinazione). Tolleranze di concentricità, coassialità, simmetria, oscillazione.
- [Ripasso] Linguette e chiavette (designazione, rappresentazione, tolleranze, fabbricazione cave, quotatura cave). Scelta delle linguette dato un diametro di nocciolo, dimensionamento della lunghezza della linguetta con il criterio della pressione specifica. Verifica della lunghezza della linguetta al taglio. Esercizi.
- Dimensionamento dell'albero (a partire dal diametro minimo di nocciolo della sezione resistente). Proporzionamento di tutte le parti accessorie (spallamenti, anelli elastici, distanziali, raccordi e smussi su estremità, ecc.). **Nucleo Tematico: Macchine e modernità; Nucleo Tematico: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia**
- Dimensionamento di estremità scanalate (secondo le norme riportate dal Manuale di Meccanica Hoepli). **Nucleo Tematico: Macchine e modernità**
- Dimensionamento di un perno portante: sollecitazione di flessione; perni portanti d'estremità e intermedi: criteri per il dimensionamento e la verifica a flessione, flesso-torsione, pressione specifica, smaltimento del calore. Perni e bronzine, tolleranze e grado di lavorazione. Materiali per bronzine. Cuscinetti di spinta radenti: criteri per il proporzionamento. Disegno esecutivo di un accoppiamento perno/bronzina/mozzo. Esercizio di dimensionamento di un albero su cuscinetti radiali radenti. **Nucleo Tematico: Macchine e modernità**
- Cuscinetti volventi (RIF. Manuale Hoepli e Manuale SKF): caratteristiche generali, tipi di cuscinetti volventi, bloccaggi e tenute, attrito, calcolo e scelta dei cuscinetti radiali volventi a sfere (raccolta dei dati, calcolo per carico statico, calcolo per carico dinamico). Scelta e calcolo dei cuscinetti a rulli cilindrici e conici (rif. Manuale Hoepli). Lubrificazione dei cuscinetti. Esempi di montaggio dei cuscinetti volventi, norme di progettazione delle sedi, tolleranze su perni e sedi, organi di tenuta (guarnizioni, ecc), tipi di fissaggi, disegno e proporzionamento di seeger (rif. Manuale Hoepli), ghiera, rosette antisvitamento, montaggio dei cuscinetti a rulli conici (a X e a O), montaggio



dei cuscinetti assiali, combinazione dei tipi di cuscinetti in funzione del tipo di carico, recupero delle dilatazioni termiche. Svatiati esempi di calcolo. **Nucleo Tematico: Macchine e modernità**

- Trasmissioni con organi flessibili: le cinghie. Generalità, tipi di cinghie, aderenza e attrito, le tensioni nella cinghia trapezoidale, rapporto di trasmissione, potenza trasmissibile e tensioni, effetto della forza centrifuga, tensione di curvatura, lunghezza della cinghia e angolo di avvolgimento. Schema di calcolo per il dimensionamento di una trasmissione a cinghie trapezoidali (metodo dal Manuale Hoepli). Esercizi. **Nucleo Tematico: Controllo e movimento; Nucleo Tematico 3: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia**
- Giunti: Dimensionamento completo di un Giunto rigido a dischi, con scelta e verifica dei bulloni a trazione e torsione (secondo il Manuale Hoepli). **Nucleo Tematico: Controllo e movimento; Nucleo Tematico 3: L'uomo e l'ambiente: tra energia e Ecologia**
- Cenni alla Programmazione della produzione e alla Gestione della produzione industriale. **Nucleo Tematico: Lavoro e individuo; Nucleo Tematico: Spazio e Tempo; Nucleo Tematico: Letteratura e Industria**

Laboratorio CAD

Le lezioni di laboratorio di disegno cad si sono tenute durante l'anno scolastico in presenza, nel laboratorio informatico. Le lezioni di disegno ,attraverso la modellazione solida di componenti e assiemi meccanici, sono state realizzate mediante l'utilizzo del programma SolidWorks. In particolare si sono sviluppati contenuti e soprattutto progetti completi, per lo sviluppo delle capacità per la realizzazione di una macchina, partendo da zero. Tutto questo in riferimento ai contenuti e agli obiettivi curriculari della disciplina per la classe frequentata. Sono stati assegnati durante tutto l'anno esercitazioni di disegno e progettazione da svolgere a casa, attraverso il programma Solidworks fornito dal docente. Le esercitazioni hanno riguardato la modellazione 3D di parti di macchine e la realizzazione di tavole quotate e con i simboli meccanici e tecnologici delle relative lavorazioni. Tali compiti sono poi stati corretti e valutati, dapprima attraverso una valutazione formativa e successivamente tramutati in voto numerico alla fine di un periodo di osservazione. Nelle lezioni in laboratorio si sono affrontate le tematiche del calcolo, dimensionamento e implementazione dei modelli 3D e 2D di macchine, sviluppando gli obiettivi curriculari condivisi e lo studio dei principali organi meccanici.

PROGETTO DIMENSIONAMENTO NASTRO TRASPORTATORE Nucleo Tematico 1: Macchine e modernità- Nucleo Tematico 2: Controllo e movimento

- Dimensionamento e scelta motoriduttore
- Dimensionamento e disegno particolari costruttivi e telai saldati
- Dimensionamento supporti e cuscinetti
- Disegno tensionatore
- Disegno e dimensionamento rullo motorizzato
- Disegni di messa in tavola 2D particolari, complessivi con distinta materiali e disegno esploso

CENNI SULLO STUDIO e ANALISI di ALBERI di TRASMISSIONI con SIMULAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI, CON SOLIDWORKS SIMULATION Nucleo Tematico 1: Macchine e modernità- Nucleo Tematico 2: Controllo e movimento

- Calcoli teorici di dimensionamento alberi trasmissioni
- Predisposizione modelli albero per simulazione come trave e come modello solido
- Spiegazione impostazione modello di parametrizzazione agli elementi finiti con vincoli e carichi
- Simulazione della sollecitazione in modo virtuale e generazione grafici sollecitazioni
- Interpretazione risultati ottenuti
- Implementazione report-relazione di calcolo e confronto con calcoli teorici

PROGETTO DIMENSIONAMENTO e DISEGNO SUPPORTO PIGNONE PER TRASMISSIONI DI POTENZA Nucleo Tematico 1: Macchine e modernità- Nucleo Tematico 2: Controllo e movimento

- Calcolo teorico sollecitazione e dimensionamento albero, mozzo e pignone dentato
- Disegno dell'evolvente e del pignone dentato
- Spiegazione parametri di calcolo e dimensionamento ruota dentata



- Scelta componenti commerciali: cuscinetto, seeger e guarnizione
- Disegno particolari costruttivi con quote, tolleranze e rugosità: albero, mozzo e coperchio
- Realizzazione tavola complessivo con sezione, pallinatura e distinta base

DISEGNO E DIMENSIONAMENTO TRASMISSIONE CON RUOTA E MANOVELLA D'ESTREMITA' Nucleo Tematico 1: Macchine e modernità- Nucleo Tematico 2: Controllo e movimento

- Comprensione specifiche e funzionalità assieme sezionato
- Calcolo teorico sollecitazioni e dimensionamento albero
- Scelta e calcolo cuscinetti
- Parametrizzazione e disegno ruota dentata
- Modellazione e progettazione componenti trasmissione: albero, supporto, coperchio, manovella e creazione disegno d'assieme
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione dell'albero
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione del supporto
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione del coperchio
- Disegno complessivo con sezione, pallinatura e distinta base dell'assieme della trasmissione

DISEGNO E DIMENSIONAMENTO TRASMISSIONE CON PULEGGIA TRAPEZOIDALE D'ESTREMITA' Nucleo Tematico 1: Macchine e modernità- Nucleo Tematico 2: Controllo e movimento

- Comprensione specifiche e funzionalità assieme sezionato
- Calcolo teorico sollecitazioni e dimensionamento albero
- Scelta e calcolo cuscinetti
- Modellazione e progettazione componenti trasmissione: albero, supporto, coperchio, puleggia a gole trapezoidali e creazione disegno d'assieme
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione dell'albero
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione del supporto
- Disegno quotato e con tolleranze e rugosità di lavorazione del coperchio
- Disegno complessivo con sezione, pallinatura e distinta base dell'assieme della trasmissione

LAVORI DOMESTICI ASSEGNATI LUNGO L'ANNO (eseguite sotto forma di disegni di assiemi e di particolari completi di quotatura, tolleranze dimensionali e geometriche, indicazioni di rugosità). Effettuati durante tutto il periodo didattico e assegnati ad ogni lezione, attraverso la piattaforma Classroom.

METODI

Nelle lezioni in presenza, la metodologia didattica è stata improntata principalmente sulla lezione frontale e sulla attività laboratoriale. A seconda delle esigenze didattiche della classe e ai livelli di apprendimento raggiunti sono state attivate anche le seguenti metodologie:

Ricerche o progetti individuali

Cooperative learning

Problem Solving

La metodologia ha preso anche la curvatura del Problem Solving, attraverso la proposta di macro problemi progettuali, centrati soprattutto sulle Trasmissioni Meccaniche.

MEZZI

I mezzi utilizzati per l'attività didattica sono stati:

- Dispense fornite dai docenti
- Manuale Hoepli di Meccanica
- Libro di testo
- Tavoletta grafica
- Software per la modellazione 3D (SolidWorks)



- Appunti

SPAZI

Aule e Laboratorio di Disegno

TEMPI

Parte Teorica

- Dimensionamento dell'albero di trasmissione: settembre/ottobre.
- Dimensionamento di un perno portante con cuscinetti a strisciamento: ottobre/novembre.
- Cuscinetti volventi: dicembre.
- Profili scanalati: gennaio.
- Trasmissioni con organi flessibili (le cinghie): febbraio/marzo.
- Giunti: aprile.
- Cenni alla Programmazione della produzione e alla Gestione della produzione industriale: maggio/giugno.

Laboratorio CAD

- Dimensionamento e disegno nastro trasportatore: settembre/dicembre
- Analisi albero con metodo degli elementi finiti: gennaio
- Dimensionamento e disegno Assieme di trasmissione con ruota e manovella d'estremità: febbraio/marzo
- Dimensionamento e disegno supporti pignone dentato: aprile
- Dimensionamento e disegno assieme con pulegge a gola trapezoidale: maggio-giugno

MODALITA' DI VERIFICA

Durante l'anno scolastico si sono effettuate le seguenti verifiche

- **verifiche formative:** sono state previste verifiche di tipo formativo o diagnostico con domande informali durante la lezione, controllo del lavoro domestico ed esercizi scritti individuali e di gruppo allo scopo di valutare il grado di comprensione dell'argomento proposto.
- **verifiche sommative:** sono state previste prove di tipo sommativo con interrogazioni orali (eventualmente sostituite da test a risposta chiusa, multipla o vero/falso in relazione al tempo a disposizione) e prove scritte con esercizi articolati al fine di valutare le abilità acquisite oltre che le conoscenze. Nel Pentamestre sono stati fatti svolgere, in forma casalinga, esercizi di progettazione di organi di trasmissione meccanica, articolati e completi, che hanno previsto la stesura di una relazione di calcolo e di una o più tavole di disegno.

I criteri di valutazione si attengono a quanto indicato nel prospetto delle corrispondenze tra voti e livelli di conoscenza e di abilità.

Strategie di recupero adottate: gli alunni che nel corso del primo trimestre avevano ottenuto l'insufficienza della disciplina hanno seguito un corso di recupero strutturato, durante la settimana prevista per i recuperi, alla fine del primo trimestre, a cui è seguita una prova per testare il livello di preparazione raggiunta.



PROGRAMMA SVOLTO

TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E PRODOTTO

Docente: Pio Giuseppe Pirrò; Franco Benassi

Testo adottato: Tecnologie meccaniche di processo e prodotto, Vol 3 – Di Gennaro; Chiappetta; Chillemi – HOEPLI

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Dal punto di vista disciplinare la classe si presenta piuttosto vivace, con un cospicuo gruppo di allievi che assume talvolta atteggiamenti non sufficientemente rispettosi nei confronti dei locali scolastici e delle attività svolte.

Dal punto di vista didattico la classe è suddivisa in due gruppi: l'uno più ristretto e costituito da allievi curiosi e desiderosi di apprendere, l'altro costituito da allievi che vanno spesso richiamati a causa di un'attenzione volitiva e

di un impegno inadeguato, caratterizzato da uno studio individuale per lo più confinato all'approssimarsi delle verifiche.

Tale atteggiamento determina un affollamento di contenuti che spesso si rivela mnemonico e carente di organicità, con conseguente difficoltà a conseguire gli obiettivi prefissati.

CONTENUTI DISCIPLINARI

PROGRAMMA SVOLTO DI TEORIA

RIEPILOGO DEL PROGRAMMA DI STUDIO DEL QUARTO ANNO (MACCHINE E MODERNITA').

- *Generalità sulle microstrutture.* materiali amorfi e cristallini; analisi del reticolo cristallino e delle celle elementari CCC e CFC; cenni ai difetti del reticolo cristallino; fenomeni di diffusione.
- *Diagramma di stato Fe-C.* Analisi delle microstrutture e studio dei raffreddamenti.
- *Curve di Bain e TTT:* realizzazione e lettura dei diagrammi e microstrutture (Bainite, martensite, sorbite).

TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI (MACCHINE E MODERNITA').

- *Cicli termici.* Generalità, fasi costituenti e inconvenienti.
- *T.T. di Ricottura.* Obiettivi, processo e varianti (diffusione, completa, normalizzazione, coalescenza, ricristallizzazione e distensione).
- *T.T. di tempra.* Obiettivi, processo e varianti: tempra di massa (austenitica, bainitica, martensitica / diretta, differita, interrotta); tempra superficiale (con fiammatura e ad induzione).
- *T.T. di rinvenimento.* Obiettivi, processo e varianti (distensione BT, Distensione MT, Bonifica). La malattia di Krupp. Analisi del problema e possibili soluzioni.
- *Integrazione dei trattamenti termici nei cicli di lavoro.*

TRATTAMENTI TERMOCHIMICI DEGLI ACCIAI (MACCHINE E MODERNITA').

- *Cementazione carburante.* Obiettivi, processo e varianti (cementi solidi, liquidi e gassosi), acciai da cementazione, applicazioni della carbocementazione.
- *Nitrurazione.* Obiettivi, processo, acciai da nitrurazione e applicazione della nitrurazione.
- *Cenni alla carbonitrurazione.*

ACCIAI, GHISE E LEGHE METALLICHE NON FERROSE (MACCHINE E MODERNITA').

- *Designazione degli acciai* (riepilogo).
- *Elementi di alligazione negli acciai e presentazione di acciai tipizzati* (da tempra superficiale, da bonifica, per cuscinetti, Acciai Inossidabili (austenitici, ferritici e martensitici).
- *Le ghise:* classificazione (ghisa: bianca, malleabile a cuore bianco, malleabile a cuore nero, grigia lamellare, grigia sferoidale) con analisi della microstruttura e della composizione; caratteristiche meccaniche delle varie ghise e possibili impieghi.
- *Leghe metalliche non ferrose:* leghe a base di alluminio, rame (bronzi e ottoni) e titanio.

PROVE MECCANICHE ESEGUITE SUI MATERIALI METALLICI E PROVE NON DISTRUTTIVE (MACCHINE E MODERNITA').

- *Comportamento meccanico a trazione e prova di trazione.* Macchina per la prova di trazione, diagramma tensione-deformazione (con lettura delle fasi e valutazione dei principali carichi unitari, del modulo di young, di resilienza e di tenacità). Legge di Hooke e caratteristiche del materiale incrudito. Rappresentazione e discussione di



diagrammi per materiali duttili e fragili, nonché per le ghise e per gli acciai trattati termicamente. Analisi della modalità di rottura del provino (duttile e fragile).

- *Comportamento meccanico a compressione e prova di compressione* (cenni).
- *Prova di resilienza*. Pendolo di Charpy, svolgimento della prova, analisi della sezione di frattura e indice resilienza. Confronto tra gli indici di resilienza dei diversi materiali. Relazioni tra indice di resilienza e diagrammi di trazione-allungamento. Fenomeno della transizione duttile-fragile analizzato al pendolo di Charpy.
- *Prove di durezza* (Brinell/Vickers/Rockwell). Durometri e svolgimento delle prove.
- *Comportamento meccanico a fatica*. Analisi dei carichi affaticanti; effetto Bauschinger; modalità della rottura a fatica; aspetto della frattura per fatica; test alla macchina di Moore; diagramma di Wohler; diagramma di Goodman-Smith; cenni ai metodi per l'incremento della vita a fatica.
- *Prove di temprabilità*. Prova jominy e costruzione delle curve di temprabilità per diversi tipi di acciai.

IL FENOMENO DELLA CORROSIONE E LE RELATIVE CONTROMISURE (MACCHINE E MODERNITA').

- *Analisi del problema della corrosione e presentazione delle sue varianti*. Generalità sul fenomeno della corrosione e presentazione dei potenziali elettrochimici standard di elettrodo. Classificazione e cenni ai fenomeni di corrosione (c. uniforme, c. galvanica, c. interstiziale, c. per vaiolatura, c. intergranulare, corrosione-erosione).
- *Metodi per la protezione dalla corrosione*. Metodi passivi (fenomeno della passivazione, Sherardizzazione, rivestimenti di zincatura con deposizione: elettrolitica, a immersione e a spruzzo) e metodi attivi (protezione con anodo sacrificale).

PROCESSI DI LAVORAZIONE (MACCHINE E MODERNITA').

- *Processi di fonderia*: generalità; cenni ai processi di fonderia: cavità transitoria (in terra a gravità) e in forma permanente (in conchiglia, a pistone tuffante, in conchiglia rotante).
- *Processi di deformazione plastica*: processi "a caldo" e "a freddo"; processo e difetti tipici delle lavorazioni di: laminazione, estrusione, trafilatura, forgiatura, stampaggio e ricalcatura.
- *Lavorazioni per asportazione di truciolo* (cenni alle macchine, agli utensili e alla modalità di lavorazione): stozzatura, brocciatura, realizzazione di ruote dentate (processo per copiatura e per involuppo alla dentatrice Pfauter; finitura alla rasatrice).
- *Lavorazioni non convenzionali*: sinterizzazione, waterjet; ultrasuoni; elettroerosione.
- *Cicli di lavoro* (cenni).

PROGRAMMA SVOLTO DI LABORATORIO DI TECNOLOGIA

RIPASSO.

- ripasso della fresatura

PROGRAMMAZIONE CNC (MACCHINE E MODERNITA').

- Nome programma, numero e cambio utensile (T., M6), funzione zero pezzo (G54...., G59). Funzioni di interpolazione di movimento: G0, G1, G2, G3. Programmazione assoluta (G90) o incrementale (G91). Parametri di taglio: numero giri mandrino (S...), velocità avanzamento (F..) e loro individuazione da tabelle. Lavorazioni di spianatura con fresa frontale e calcoli da disegno. Compensazione altezza utensile (G43) e correttore associato all' utensile (H..). Compensazione raggio utensile (G41, G42) e correttore associato all' utensile (D..). Operazione di zero utensile o "Presetting".
- Cenni sui cicli fissi di foratura.
- Cenni sulla programmazione di un tornio

PROVE TECNOLOGICHE (MACCHINE E MODERNITA').

- prova di durezza brinell. Prova di resilienza.

CICLI DI LAVORO (MACCHINE E MODERNITA'): cenni.

METODI

Lezioni frontali, lezioni partecipate, brainstorming, esercitazioni in aula.

**MEZZI**

Lavagna in ardesia, videoproiettore per la proiezione di slide e brevi filmati/animazioni, simulatore CNC e centro di lavoro

SPAZI

Aule scolastiche e laboratorio di tecnologia.

TEMPI**PROGRAMMA DI TEORIA**

- Riepilogo del programma di studio del quarto anno (settembre-ottobre)
- Trattamenti termici degli acciai (novembre – dicembre)
- Trattamenti termochimici degli acciai (dicembre).
- Acciai, ghise (dicembre) e leghe metalliche non ferrose (marzo).
- Prove meccaniche eseguite sui materiali metallici e prove non distruttive (gennaio – febbraio).
- Il fenomeno della corrosione e le relative contromisure (marzo).
- Prove non distruttive (aprile).
- Processi di lavorazione (maggio – giugno).

PROGRAMMA DI LABORATORIO

- Ripasso (settembre)
- Programmazione cnc (settembre-maggio)
- Prove tecnologiche (febbraio)
- Cicli di lavoro (maggio-giugno)

MODALITA' DI VERIFICA

Esercitazioni, prove scritte strutturate e verifiche orali.



PROGRAMMA SVOLTO

SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Docente: Andrea Zanetti (supplente, teoria), Andrea Palù (laboratorio)

Testo adottato: sono state date agli studenti dispense predisposte dai docenti riguardanti gli argomenti trattati

PRESENTAZIONE DELLA CLASSE

Durante tutto l'anno, solo alcuni studenti della classe sono stati aperti al dialogo ed alla collaborazione e diversi di loro non hanno evidenziato un interesse e un impegno costanti. La trasmissione dei contenuti trattati ha conferito agli studenti una accettabile capacità di collegamento fra le tematiche svolte, anche in ambito extra disciplinare. In merito agli obiettivi raggiunti, solo un piccolo gruppo di studenti ha acquisito un metodo di studio buono, acquisendo le conoscenze e competenze della disciplina. La restante parte della classe ha mantenuto un impegno parziale e discontinuo sia a casa che a scuola e questo non ha permesso di acquisire pienamente i contenuti della materia, rallentando, in alcuni periodi, lo svolgimento delle lezioni. La capacità di espressione, la padronanza di un appropriato linguaggio tecnico risultano accettabili solo per una piccola parte degli studenti. Il comportamento della classe non è sempre stato corretto e responsabile.

CONTENUTI DISCIPLINARI

Teoria

- Trasduttori: classificazione, parametri caratteristici; estensimetri, potenziometri a vuoto ed a carico, termoresistenze, termistori, induttivi di prossimità, capacitivi di prossimità, magnetici di prossimità, trasduttori piezoelettrici, termocoppie, fotocellule, encoder (cenni). **Nucleo Tematico: LAVORO E INDIVIDUO; Nucleo Tematico: SPAZIO E TEMPO; Nucleo Tematico: LETTERATURA E INDUSTRIA**
- Elettromagnetismo: principali fenomeni, circuiti magnetici e legge di Hopkinson. **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ; Nucleo Tematico: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
- Motore elettrico in corrente continua: funzionamento, struttura e curve caratteristiche. **Nucleo Tematico: CONTROLLO E MOVIMENTO; Nucleo Tematico 3: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
- Grandezze sinusoidali e loro rappresentazione; principio di funzionamento dell'alternatore. **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ**
- Sistemi trifase. Principio di funzionamento del motore asincrono trifase. **Nucleo Tematico: CONTROLLO E MOVIMENTO; Nucleo Tematico 3: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
- Trasformatori elettrici **Nucleo Tematico: LAVORO E INDIVIDUO; Nucleo Tematico: SPAZIO E TEMPO**

Laboratorio di sistemi ed automazioni

- Classificazione e caratteristiche dei PLC, confronto e differenze con logica cablata, hardware generale e specifico relativo a modelli S7-1200 (CPU 1214 AC/DC/RLY e 1215AC/DC/RLY) **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ**
- Configurazione hardware PLC: INPUT-OUTPUT digitali e analogici e loro indirizzamento, indirizzo Ethernet per collegamento a pc, contatori veloci HSC, generatori di impulsi PTO-PWM, utilizzo merker di Clock. Linguaggi di programmazione, presentazione del linguaggio a contatti Ladder (KOP). **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ**
- Programmazione: panoramica sull'utilizzo di Tia Portal, creazione nuovo progetto, verifica nodi accessibili in rete, inserimento e configurazione nuovo dispositivo, creazione della tabella delle variabili, creazione programma su "Main OB1". Tecniche di trasferimento e comunicazione via Profinet PC/PLC, verifica e collaudo programma PLC in modo Online. **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ; Nucleo Tematico: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
- Programmazione, collegamenti e collaudo programmi ai pannelli per comando cilindri a doppio effetto tramite interfaccia con elettro-valvole bistabili e monostabili e segnalazione con attivazione lampade. Programmazione di circuiti semiautomatici ed automatici con utilizzo finecorsa elettropneumatici. Simulazione programmi con utilizzo di PLCSim. **Nucleo Tematico: CONTROLLO E MOVIMENTO; Nucleo Tematico 3: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
- Funzioni SET/RESET. Programma per gestione sequenza accensione-spegnimento motori, programma gestione montacarichi, condizioni di arresto su cicli elettropneumatici di tipo automatico con arresto a fine corsa e a fine ciclo. **Nucleo Tematico: CONTROLLO E MOVIMENTO**
- Sviluppo progetti di programmazione PLC e collaudo su prototipi FisherTechnik", simulazione programma con collegamento fisico PLC e virtualmente con PLCSim. Programmi per gestione nastro trasportatore e testa stampatrice. **Nucleo Tematico: LAVORO E INDIVIDUO; Nucleo Tematico: SPAZIO E TEMPO**



- Generalità sull'utilizzo dei temporizzatori nella programmazione, utilizzo del temporizzatore ritardato all'attivazione "Ton", esercizi di programmazione con l'utilizzo di temporizzatori. Temporizzatori ritardati alla disattivazione, Temporizzatore "Tof". Teoria sull'uso dei contattori e studio ed utilizzo del contatore in avanti "CTU". Esercitazioni di programmazione PLC di stazioni automatizzate e di circuiti ai pannelli elettropneumatici con utilizzo di funzioni di temporizzazione e conteggio. **Nucleo Tematico 3: L'UOMO E L'AMBIENTE: TRA ENERGIA E ECOLOGIA**
 - Gestione segnali analogici, lettura valore e utilizzo funzioni Normx e Scalex. Esercitazione di confronto valori con funzioni di comparazione. Progetto di lettura sensore di colore e smistamento pezzi in base al valore. **Nucleo Tematico: SPAZIO E TEMPO**
 - Generalità sull'utilizzo e sulla programmazione dei pannelli HMI, simulazione programmi in modalità Online con programma PLC. **Nucleo Tematico: MACCHINE E MODERNITÀ**
 - Generalità sulla Robotica, utilizzi, classificazione e struttura dei Robot. Robot collaborativi. Programmazione ed esempi di applicazioni di casi Pick and Place con Robot Mitsubishi e modalità di programmazione per definizione punti. **Nucleo Tematico: LAVORO E INDIVIDUO; Nucleo Tematico: SPAZIO E TEMPO**

LAVORI DOMESTICI ASSEGNATI LUNGO L'ANNO

Effettuati durante tutto il periodo didattico e assegnati a lezione, attraverso la piattaforma Classroom.

Sono stati assegnati durante tutto l'anno scolastico dei compiti a casa di disegno schemi hardware, identificazione variabili e stesura programma PLC, relativi ad esercitazioni di casi poi corretti e analizzati in classe con l'utilizzo dei simulatori, dei pannelli fisici e delle attrezzature di laboratorio

METODI

Nelle lezioni in presenza, la metodologia didattica è stata improntata principalmente sulla lezione frontale e sulla attività laboratoriale. A seconda delle esigenze didattiche della classe e ai livelli di apprendimento raggiunti sono state attivate anche le seguenti metodologie:

- Ricerche o progetti individuali
- Cooperative learning
- Problem Solving

La metodologia ha preso anche la curvatura del Problem Solving, attraverso la proposta di esercizi Hardware e di programmazione, centrati soprattutto sulle automazioni presenti in laboratorio

MEZZI

I mezzi utilizzati per l'attività didattica sono stati:

- Dispense fornite dai docenti
- Software per la programmazione PLC Tia Portal
- PLC Siemens
- pannelli elettropneumatici
- stazioni FisherTechnik
- Robot antropomorfo Mitsubishi
- Software di programmazione Robot Ciros Programming
- Appunti

SPAZI

Laboratorio di automazione "L2"

TEMPI

Parte Teorica

- Trasduttori: settembre/ottobre.
- Elettromagnetismo: ottobre dicembre.
- Motore in corrente continua: gennaio-febbraio.
- Motore in corrente alternata: marzo-aprile
- Trasformatore: maggio giugno

Laboratorio di sistemi



- Introduzione, struttura e funzionamento PLC: settembre-ottobre
- Caratteristiche di utilizzo e settaggio Tia Portal: ottobre-novembre
- Esercitazioni di programmazione con interrogazione sensori e attuazione uscite: novembre
- Esercitazioni di programmazione e collaudo con cilindri pneumatici ai pannelli:dicembre
- Funzioni di auto-ritenuta e funzioni set e reset : gennaio
- Funzioni di temporizzazione con temporizzatori ritardati all'attivazione e alla disattivazione (Ton e Toff): gennaio-febbraio
- Funzioni di conteggio (contatori in avanti e all'indietro): febbraio
- Operatori di confronto: marzo
- Esercitazioni con stazioni FisherTechnik per gestione trasportatore a nastro con testa stampatrice: marzo-aprile
- Gestione segnali analogici e funzioni Normx e Scalex: marzo-aprile
- Esercitazione con stazione FisherTechnik per smistamento pezzi in base al loro colore: aprile
- Introduzione alla robotica industriale e collaborativa: aprile-maggio
- Esercitazioni di settaggio e programmazione Robot Mitsubishi, per operazioni di Pick and Place:maggio-giugno

MODALITA' DI VERIFICA

Durante l'anno scolastico si sono effettuate le seguenti verifiche

- **verifiche formative:** Sono state previste verifiche di tipo formativo o diagnostico con domande informali durante la lezione, controllo del lavoro domestico ed esercizi scritti individuali e di gruppo allo scopo di valutare il grado di comprensione dell'argomento proposto.
- **verifiche sommative:** Sono state previste prove di tipo sommativo con interrogazioni orali (eventualmente sostituite da test a risposta chiusa, multipla o vero/falso in relazione al tempo a disposizione) e prove scritte con esercizi articolati al fine di valutare le abilità acquisite oltre che le conoscenze. La valutazione ha riguardato anche la correzione dei compiti assegnati a casa e l'attività pratica effettuata in laboratorio e riguardante i collegamenti elettrici, la programmazione e il collaudo . I criteri di valutazione si attengono a quanto indicato nel prospetto delle corrispondenze tra voti e livelli di conoscenza e di abilità.

Strategie di recupero adottate: Gli alunni che nel corso del primo trimestre avevano ottenuto l'insufficienza della disciplina hanno seguito un corso di recupero strutturato in itinere, durante la settimana prevista per i recuperi, alla fine del primo trimestre, a cui è seguita una prova per testare il livello di preparazione raggiunta.