



SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

Modulo

Programmazione Moduli Didattici

Anno scolastico

2016/2017

CLASSE **4** Sez. B

Materia: MECCANICA E MACCHINE

Docenti

DOCENTE TEORICO : prof. ing. **CALAPSO A.**

DOCENTE PRATICO : prof. **GURGONE G.**

E-mail: cttb01000a@istruzione.it
Sito Web: www.itaer.catania.it

CF : 80013880879
CM : CTTB01000A

Situazione di partenza

La classe è formata da **20** allievi; la composizione si presenta eterogenea con allievi provenienti dalla terza dell'Istituto; non sono stati effettuati dei test di ingresso in quanto sono riconosciuti i prerequisiti di quasi tutti gli alunni. In merito a tali prerequisiti, si rileva un ristretto gruppo di allievi con modesto livello di base, per cui nella parte iniziale dell'anno scolastico si effettuerà il richiamo di qualche unità didattica dell'anno precedente sulle nozioni di Termodinamica, necessaria e propedeutica per permettere a tutti gli allievi una omogenea base per affrontare serenamente lo sviluppo della disciplina. Gli allievi mostrano un atteggiamento diversificato ed in parte abbastanza dinamico, si rileva in essi sufficiente livello di scolarizzazione, un comportamento vivace ma attento alle sollecitazioni del docente

Metodologia e strumenti

La metodologia utilizzabile dipenderà dall'atteggiamento, dalla predisposizione, dalle singole capacità che evidenzieranno gli allievi, certamente alcuni metodi possono risultare validi per alcuni e non per altri, pertanto potranno essere utilizzati i seguenti:

- lezioni frontali;
- lavori di gruppo;
- problem-solving;
- esercitazioni di laboratorio;
- redazione di relazioni in forma multimediale.

Gli strumenti che saranno utilizzati sono i seguenti:

- libro di testo;
- sussidi multimediali (ricerche Internet, CD; cassette VHS; DVD,);
- tecnologie di laboratorio;
- schede redatte dal docente teorico e dal docente tecnico pratico;
- appunti redatti dal docente e dal docente tecnico pratico.

Collegamenti interdisciplinari

Con riferimento alle Direttive per gli ISTITUTI TECNICI - Settore: Tecnologico - Indirizzo Trasporti e logistica - Articolazione Conduzione del mezzo, la disciplina "***Meccanica e macchine***" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.

La disciplina, nel corso del secondo biennio e nel corso del quinto anno e nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione;

- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata;
- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza;
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

Le indicazioni e direttive forniscono per macro aree le conoscenze da fare conseguire agli allievi, ma non sviluppano o evidenziano gli argomenti specifici settoriali, pertanto è necessario che lo svolgimento degli argomenti della disciplina **Meccanica e Macchine** sia indirizzato nello specifico alla conoscenza tecnologica del mezzo del trasporto aereo e delle principali caratteristiche costruttive. L'insegnamento di Meccanica e Macchine, nelle quarte classi o secondo anno del secondo biennio, necessita delle conoscenze del corso base della stessa disciplina svolte al terzo anno (Sistemi di Unità di Misura, Calcolo Vettoriale, Statica, Cinematica, Dinamica, Statica dei Fluidi, Dinamica dei Fluidi, Termodinamica), di Matematica (operazioni con numeri relativi, operazioni con monomi e polinomi, funzioni algebriche, equazioni lineari, sistemi lineari, disequazioni lineari, trigonometria funzioni trigonometriche, rappresentazioni grafiche, derivate), nozioni necessari per lo sviluppo e l'assimilazione delle teorie su Propulsori Aeronautici a Pistoni e a Reazione, dell'applicazione pratica ed attuale dei propulsori in ambito aeronautico, della prosecuzione dello sviluppo della Meccanica del volo e degli Impianti di Bordo. E' necessaria una collaborazione con gli altri docenti, finalizzata ad una crescita della comprensione dei testi ed a un progressivo incremento delle singole capacità espositive, elementi necessari per l'acquisizione di un linguaggio tecnico e di una discreta sufficiente autonomia didattica.

In riferimento alle competenze disciplinari comuni alle altre discipline si rimanda a quanto definito nel P.O.F. per le classi del secondo anno del secondo biennio.

Interventi di recupero

Possono essere riproposti i metodi già adottati negli anni precedenti, gli interventi di recupero dovrebbero essere effettuati durante il corso curriculare, abituando gli allievi ad evidenziare le proprie carenze e dibatterle in seno al gruppo classe, oltre che, considerato che trattasi per buona parte di allievi pendolari o di paesi vicini, gli interventi pomeridiani tendono a diminuire l'impegno e lo studio autonomo nei confronti di altre discipline.

Verifica e valutazione

Verifiche:

- orali e/o test a risposta multipla o a risposta sintetica all'inizio di ogni modulo o unità didattica per accertare il possesso dei prerequisiti.
- orali nel corso dello studio del modulo o unità didattica per verificare il progresso nell'acquisizione degli obiettivi prefissi.
- orali alla fine di ogni modulo e/o unità didattica per accertare il raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di conoscenze, comprensione, saper fare.

Valutazione: la migliore valutazione, asettica, oggettiva, sulla preparazione e gli obiettivi raggiunti è l'assegnazione di punteggio su prove a test a risposta multipla generata ad un congruo numero di test per ogni unità didattica o gruppi di unità; certamente però la valutazione deve senz'altro tenere anche in conto la partecipazione, la frequenza, l'impegno, l'educazione, il rispetto delle Istituzioni Scolastiche, il progressivo incremento delle capacità di esposizione, di elaborazione e di sintesi, il possesso ed utilizzo degli conoscenze acquisite, la autonomia didattica, la situazione socio-ambientale, etc., valori i cui minimi o massimi a volte non sono neppure preventivamente quantificabili o valutabili e comunque fortemente influenzate da tante variabili.

UNITA' DIDATTICHE DISTINTE PER MODULI

M.1 Richiami di TERMODINAMICA

- Oggetto della termodinamica
- Il calore come energia
- Equazione di stato dei gas perfetti e dei gas reali
- Principio dell'equivalenza
- I° principio della termodinamica
- Determinazione analitica di dL e dU ; Equazione di Mayer
- Trasformazioni isometriche (legge di Charles $v = \text{cost}$)
- Trasformazioni isobariche (legge di Volta - Gay Lussac $p = \text{cost}$)
- Trasformazioni isoterme (legge di Boyle - Mariotte $T = \text{cost}$)
- Trasformazioni adiabatiche
- Trasformazioni politropiche
- II° Principio della Termodinamica o postulato di Clausius

M. 2 SISTEMI PROPULSIVI DI IMPIEGO AERONAUTICO 1. MOTORE ALTERNATIVO

CONCETTI FONDAMENTALI

- Generalità
- Architettura del motore
- Nomenclatura

CICLI TEORICI

- Il ciclo Diesel teorico
- Il ciclo Otto Teorico - Rendimento termico

CICLO OTTO REALE

- Generalità
- Confronto tra il ciclo reale ed il ciclo teorico
- Il diagramma della distribuzione - Rendimento volumetrico

Il rendimento Globale

LE PRESTAZIONI DEL MOTORE A CICLO OTTO

- La potenza indicata
- La potenza utile e la pressione media effettiva
- La coppia motrice
- Le curve caratteristiche del motore
- La variazione della potenza con la quota
- Caratteristiche dei compressori di alimentazione

LA COMBUSTIONE

- I combustibili - generalità
- La combustione - titolo di una miscela
- La carburazione

M.3 MOTORE A REAZIONE

PROPULSORI A REAZIONE

- Generalità
- Architettura e funzionamento dei vari tipi di motore a reazione
- Concetto di spinta, Calcolo della Spinta

TURBOREATTORE

- Generalità - Schema di funzionamento
- Ciclo Brayton
- Rendimento Termico teorico e reale
- Rendimento propulsivo
- Rendimento globale

TURBOFAN - TURBOELICA

PRESTAZIONI DEL TURBOREATTORE

- Diagrammi rendimento termico, rendimento propulsivo, globale, spinta, consumo specifico.

COMPONENTI DEL TURBOREATTORE

- Prese d'aria
- Compressori centrifughi ed assiali
- Camere di combustione
- Turbine ad azione ed a reazione
- Ugelli di scarico
- Accessori

M.4 AERODINAMICA

- Scopo dell'aerodinamica
- Principio di reciprocità
- Induzione Mutua aerodinamica
- Assi di riferimento
- Analisi fisica della resistenza
- Resistenza d'attrito e concetto di strato limite
- Resistenza di scia
- Resistenza di forma
- Resistenza indotta e d'onda



SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ

Indirizzo Trasporti e Logistica
Ist. Tec. Aeronautico Statale
"Arturo Ferrarin"
Via Galermo, 172
95123 Catania (CT)

Modulo

Programmazione Moduli Didattici

Anno scolastico

2016/2017

CLASSE **4** Sez. F

Materia: MECCANICA E MACCHINE

Docenti

DOCENTE TEORICO : prof. ing. **CALAPSO A.**

DOCENTE PRATICO : prof. **GURGONE G.**

E-mail: cttb01000a@istruzione.it
Sito Web: www.itaer.catania.it

CF : 80013880879
CM : CTTB01000A

Situazione di partenza

La classe è formata da **19** allievi; la composizione si presenta eterogenea con allievi provenienti dalla terza dell'Istituto; non sono stati effettuati dei test di ingresso in quanto sono riconosciuti i prerequisiti di quasi tutti gli alunni. In merito a tali prerequisiti, si rileva un ristretto gruppo di allievi con modesto livello di base, per cui nella parte iniziale dell'anno scolastico si effettuerà il richiamo di qualche unità didattica dell'anno precedente sulle nozioni di Termodinamica, necessaria e propedeutica per permettere a tutti gli allievi una omogenea base per affrontare serenamente lo sviluppo della disciplina. Gli allievi mostrano un atteggiamento diversificato ed in parte abbastanza dinamico, si rileva in essi sufficiente livello di scolarizzazione, un comportamento vivace ma attento alle sollecitazioni del docente .

Metodologia e strumenti

La metodologia utilizzabile dipenderà dall'atteggiamento, dalla predisposizione, dalle singole capacità che evidenzieranno gli allievi, certamente alcuni metodi possono risultare validi per alcuni e non per altri, pertanto potranno essere utilizzati i seguenti:

- lezioni frontali;
- lavori di gruppo;
- problem-solving;
- esercitazioni di laboratorio;
- redazione di relazioni in forma multimediale.

Gli strumenti che saranno utilizzati sono i seguenti:

- libro di testo;
- sussidi multimediali (ricerche Internet, CD; cassette VHS; DVD,);
- tecnologie di laboratorio;
- schede redatte dal docente teorico e dal docente tecnico pratico;
- appunti redatti dal docente e dal docente tecnico pratico.

Collegamenti interdisciplinari

Con riferimento alle Direttive per gli ISTITUTI TECNICI - Settore: Tecnologico - Indirizzo Trasporti e logistica - Articolazione Conduzione del mezzo, la disciplina "**Meccanica e macchine**" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale.

La disciplina, nel corso del secondo biennio e nel corso del quinto anno e nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione;

- gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata;
- identificare, descrivere e comparare tipologie e funzioni dei vari mezzi e sistemi di trasporto
- operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative sulla sicurezza;
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

Le indicazioni e direttive forniscono per macro aree le conoscenze da fare conseguire agli allievi, ma non sviluppano o evidenziano gli argomenti specifici settoriali, pertanto è necessario che lo svolgimento degli argomenti della disciplina Meccanica e Macchine sia indirizzato nello specifico alla conoscenza tecnologica del mezzo del trasporto aereo e delle principali caratteristiche costruttive. L'insegnamento di **Meccanica e Macchine**, nelle quarte classi o secondo anno del secondo biennio, necessita delle conoscenze del corso base della stessa disciplina svolte al terzo anno (Sistemi di Unità di Misura, Calcolo Vettoriale, Statica, Cinematica, Dinamica, Statica dei Fluidi, Dinamica dei Fluidi, Termodinamica), di Matematica (operazioni con numeri relativi, operazioni con monomi e polinomi, funzioni algebriche, equazioni lineari, sistemi lineari, disequazioni lineari, trigonometria funzioni trigonometriche, rappresentazioni grafiche, derivate), nozioni necessari per lo sviluppo e l'assimilazione delle teorie su Propulsori Aeronautici a Pistoni e a Reazione, dell'applicazione pratica ed attuale dei propulsori in ambito aeronautico, della prosecuzione dello sviluppo della Meccanica del volo e degli Impianti di Bordo. E' necessaria una collaborazione con gli altri docenti, finalizzata ad una crescita della comprensione dei testi ed a un progressivo incremento delle singole capacità espositive, elementi necessari per l'acquisizione di un linguaggio tecnico e di una discreta sufficiente autonomia didattica.

In riferimento alle competenze disciplinari comuni alle altre discipline si rimanda a quanto definito nel P.O.F. per le classi del secondo anno del secondo biennio.

Interventi di recupero

Possono essere riproposti i metodi già adottati negli anni precedenti, gli interventi di recupero dovrebbero essere effettuati durante il corso curriculare, abituando gli allievi ad evidenziare le proprie carenze e dibatterle in seno al gruppo classe, oltre che, considerato che trattasi per buona parte di allievi pendolari o di paesi vicini, gli interventi pomeridiani tendono a diminuire l'impegno e lo studio autonomo nei confronti di altre discipline.

Verifica e valutazione

Verifiche:

- orali e/o test a risposta multipla o a risposta sintetica all'inizio di ogni modulo o unità didattica per accertare il possesso dei prerequisiti.
- orali nel corso dello studio del modulo o unità didattica per verificare il progresso nell'acquisizione degli obiettivi prefissi.
- orali alla fine di ogni modulo e/o unità didattica per accertare il raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di conoscenze, comprensione, saper fare.

Valutazione: la migliore valutazione, asettica, oggettiva, sulla preparazione e gli obiettivi raggiunti è l'assegnazione di punteggio su prove a test a risposta multipla generata ad un congruo numero di test per ogni unità didattica o gruppi di unità; certamente però la valutazione deve senz'altro tenere anche in conto la partecipazione, la frequenza, l'impegno, l'educazione, il rispetto delle Istituzioni Scolastiche, il progressivo incremento delle capacità di esposizione, di elaborazione e di sintesi, il possesso ed utilizzo degli conoscenze acquisite, la autonomia didattica, la situazione socio-ambientale, etc., valori i cui minimi o massimi a volte non sono neppure preventivamente quantificabili o valutabili e comunque fortemente influenzate da tante variabili.

UNITA' DIDATTICHE DISTINTE PER MODULI

M.1 Richiami di TERMODINAMICA

- Oggetto della termodinamica
- Il calore come energia
- Equazione di stato dei gas perfetti e dei gas reali
- Principio dell'equivalenza
- I° principio della termodinamica
- Determinazione analitica di dL e dU ; Equazione di Mayer
- Trasformazioni isometriche (legge di Charles $v = \text{cost}$)
- Trasformazioni isobariche (legge di Volta - Gay Lussac $p = \text{cost}$)
- Trasformazioni isoterme (legge di Boyle - Mariotte $T = \text{cost}$)
- Trasformazioni adiabatiche
- Trasformazioni politropiche
- II° Principio della Termodinamica o postulato di Clausius

M. 2 SISTEMI PROPULSIVI DI IMPIEGO AERONAUTICO 1. MOTORE ALTERNATIVO

CONCETTI FONDAMENTALI

- Generalità
- Architettura del motore
- Nomenclatura

CICLI TEORICI

- Il ciclo generale -
- Il ciclo Diesel teorico
- Il ciclo Otto Teorico - Rendimento termico

CICLO OTTO REALE

- Generalità
- Confronto tra il ciclo reale ed il ciclo teorico
- Il diagramma della distribuzione - Rendimento volumetrico

Il rendimento Globale

LE PRESTAZIONI DEL MOTORE A CICLO OTTO

- La potenza indicata
- La potenza utile e la pressione media effettiva
- La coppia motrice
- Le curve caratteristiche del motore
- La variazione della potenza con la quota
- Caratteristiche dei compressori di alimentazione

LA COMBUSTIONE

- I combustibili - generalità
- La combustione - titolo di una miscela
- La carburazione

M.3 MOTORE A REAZIONE

PROPULSORI A REAZIONE

- Generalità
- Architettura e funzionamento dei vari tipi di motore a reazione
- Concetto di spinta, Calcolo della Spinta

TURBOREATTORE

- Generalità - Schema di funzionamento
- Rendimento Termico teorico e reale
- Rendimento propulsivo
- Rendimento globale

TURBOFAN - TURBOELICA

PRESTAZIONI DEL TURBOREATTORE

- Diagrammi rendimento termico, rendimento propulsivo, globale, spinta, consumo specifico.

COMPONENTI DEL TURBOREATTORE

- Prese d'aria
- Compressori centrifughi ed assiali
- Camere di combustione
- Turbine ad azione ed a reazione
- Ugelli di scarico
- Accessori

M.4 AERODINAMICA

- Scopo dell'aerodinamica
- Principio di reciprocità
- Induzione Mutua aerodinamica
- Assi di riferimento
- Analisi fisica della resistenza
- Resistenza d'attrito e concetto di strato limite
- Resistenza di scia
- Resistenza di forma
- Resistenza indotta e d'onda

I DOCENTI del corso