

il **nuovo** concorso
a cattedra

MANUALE

Laboratori di **scienze e tecnologie meccaniche**

per la **preparazione al concorso**

Classe di concorso

B17 Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche

a cura di D. Scarpetta, F. Scarpetta, S. Babbini Rossi

I Edizione



IN OMAGGIO ESTENSIONI ONLINE

Contenuti
extra



EdiSES
edizioni

Manuale

Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche

Accedi ai servizi riservati

Il codice personale contenuto nel riquadro dà diritto a servizi riservati ai clienti. Registrandosi al sito, dalla propria area riservata si potrà accedere a:

**MATERIALI DI INTERESSE
E CONTENUTI AGGIUNTIVI**

CODICE PERSONALE

Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale.
Le **istruzioni per la registrazione** sono riportate nella pagina seguente.
Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile.
L'accesso ai servizi riservati ha la **durata di 18 mesi** dall'attivazione del codice
e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

Istruzioni per accedere ai contenuti e ai servizi riservati

SEGUI QUESTE SEMPLICI ISTRUZIONI

SE SEI REGISTRATO AL SITO

clicca su **Accedi al materiale didattico**



inserisci email e password



inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN,
riportato in basso a destra sul retro di
copertina



inserisci il tuo **codice personale** per
essere reindirizzato automaticamente
all'area riservata

SE NON SEI GIÀ REGISTRATO AL SITO

clicca su **Accedi al materiale didattico**



registra al sito **edises.it**



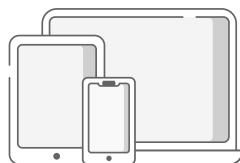
attendi l'email di conferma
per perfezionare
la registrazione



torna sul sito **edises.it** e segui la procedura
già descritta per
utenti registrati



CONTENUTI AGGIUNTIVI



Per problemi tecnici connessi all'utilizzo dei
supporti multimediali e per informazioni sui
nostri servizi puoi contattarci sulla piattaforma
assistenza.edises.it

SCARICA L'APP **INFOCONCORSI** DISPONIBILE SU APP STORE E PLAY STORE

il nuovo concorso
a cattedra

MANUALE

**Laboratori
di scienze e tecnologie
meccaniche**

Manuale per la preparazione al concorso

a cura di
Diego Scarpetta
Filippo Scarpetta
Silvia Babbini Rossi



Il Nuovo Concorso a Cattedra – Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche - I Edizione
Copyright © 2025, EdiSES Edizioni S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2029 2028 2027 2026 2025

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale, del
presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

Fotocomposizione: ProMedia Studio di A. Leano

Stampato presso PrintSprint S.r.l. – Napoli

Per conto della EdiSES Edizioni S.r.l. – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 979 12 5602 282 3

www.edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e, nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi sulla piattaforma *assistenza.edises.it*

Finalità e struttura dell'opera

Manuale per la preparazione al Concorso a Cattedra per la classe di concorso B17- Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche.

Il volume, articolato in sei parti, affronta in modo chiaro e dettagliato i principali argomenti previsti dal programma concorsuale.

La parte prima, **Meccanica generale e Meccanica applicata alle macchine**, introduce i fondamenti di meccanica generale, esplorando l'elasticità dei materiali, le sollecitazioni e i criteri di resistenza. Si approfondiscono i principi di meccanica applicata alle macchine, con particolare attenzione alla meccanica del manovellismo nei motori alternativi, essenziale per comprendere il funzionamento dei motori termici.

La parte seconda, **Energetica e macchine a fluido**, affronta i concetti base di energetica, le macchine nei sistemi energetici e gli impianti per la produzione di energia. Viene trattato il funzionamento dei motori alternativi, dei sistemi idraulici e idrodinamici, con un *focus* su impianti idrici, a ciclo inverso e di climatizzazione. È incluso un approfondimento sui metodi di lavorazione e conservazione dei prodotti cerealicoli, a completamento delle competenze richieste.

La parte terza, **Tecnologia meccanica**, si concentra sulle proprietà dei materiali e sulle lavorazioni. Si descrivono le principali lavorazioni meccaniche, dalle lavorazioni per asportazione di truciolo a quelle non convenzionali, incluse saldature, trattamenti termici e metodi di protezione contro la corrosione, fondamentali nel settore industriale.

Nella parte quarta, **Disegno, Progettazione e Organizzazione industriale**, si analizzano le tecniche di misurazione, le tolleranze e la rugosità superficiale, fornendo basi solide per il disegno tecnico e l'utilizzo di strumenti CAD/CAM. Sono inclusi i principi di organizzazione industriale, la programmazione della produzione, l'analisi dei costi, i controlli di qualità e la progettazione di cicli di lavorazione, con un approccio pratico alla gestione produttiva.

La parte quinta, **Automazione, Sicurezza e Manutenzione di macchine e impianti**, esplora i fondamenti di elettrotecnica, i sistemi di automazione e le tecniche di documentazione tecnica. Si approfondiscono gli aspetti normativi legati alla sicurezza, alla compravendita e alla garanzia, concludendo con strategie per la diagnosi e manutenzione di macchine e impianti, elementi centrali per un'efficace gestione tecnica.

L'ultima parte del testo fornisce esempi di sviluppo di **Unità di Apprendimento**, introdotti da una breve Premessa.

Questo manuale, progettato per guidare i candidati attraverso le sfide del concorso, fornisce una preparazione esaustiva, teorica e pratica, utile non solo per affrontare le prove d'esame, ma anche per l'insegnamento e le future attività didattiche.



Ulteriori **materiali didattici e aggiornamenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nelle prime pagine del volume.

Eventuali errata-corrigé saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda "Aggiornamenti" della pagina dedicata al volume, e nell'area riservata.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri **social**, su **blog.edises.it** e **infoconcorsi.com**



Indice

Parte Prima Meccanica generale e Meccanica applicata alle macchine

Capitolo 1 Fondamenti di meccanica generale, elasticità dei materiali, sollecitazioni e criteri di resistenza	
1.1 Statica.....	3
1.1.1 Equazioni cardinali della statica	3
1.2 Cinematica.....	4
1.2.1 Definizione e grandezze cinematiche	4
1.2.2 Moto rettilineo uniforme.....	5
1.2.3 Moto rettilineo uniformemente accelerato	5
1.2.4 Moto circolare uniforme.....	5
1.2.5 Moto armonico.....	5
1.3 Dinamica	6
1.3.1 Leggi fondamentali della dinamica	6
1.3.2 Prima legge della dinamica o legge d'inerzia	6
1.3.3 Seconda legge della dinamica o legge di proporzionalità	6
1.3.4 Terza legge della dinamica, o legge dell'uguaglianza tra azione e reazione.....	7
1.4 Attrito e resistenza del mezzo	7
1.4.1 Attrito radente	7
1.4.2 Attrito volvente.....	8
1.4.3 Resistenza del mezzo	8
1.4.4 Attrito tra superfici a contatto diretto o lubrificato.....	9
1.5 Elasticità e resistenza dei materiali.....	9
1.6 Sollecitazioni semplici e composte.....	10
1.6.1 Trazione e compressione	11
1.6.2 Taglio.....	11
1.6.3 Torsione	11
1.6.4 Flessione.....	12
1.6.5 Flesso-torsione	12
1.7 Sollecitazioni dinamiche	13
1.7.1 Resistenza a fatica.....	13
Capitolo 2 Fondamenti di meccanica applicata alle macchine	
2.1 Cinematica delle macchine.....	15
2.2 Dinamica delle macchine	16
2.3 Organi di trasmissione del moto.....	19



2.3.1 Alberi e giunti.....	19
2.3.2 Ruote di frizione.....	20
2.3.3 Ruote dentate (o ingranaggi).....	22
2.3.4 Trasmissioni con cinghie e catene.....	24
2.3.5 Viti e madreviti	25

Capitolo 3 Meccanica del manovellismo nei motori alternativi

3.1 Principio di funzionamento	27
3.2 Equilibratura dell'albero motore.....	31
3.3 Regolazione dei motori alternativi	32

Parte Seconda Energetica e macchine a fluido

Capitolo 4 Fondamenti di energetica

4.1 Fonti di energia	37
4.1.1 Fonti di energia tradizionali.....	37
4.1.2 Fonti di energia rinnovabili.....	38
4.1.3 Fonti di energia alternative	42
4.2 Definizione e classificazione delle macchine a fluido.....	43
4.3 Cicli termodinamici delle macchine termiche	44

Capitolo 5 Macchine nei sistemi energetici, impianti per la produzione energetica e motori alternativi

5.1 Trasferimento di energia nei sistemi fluidodinamici.....	49
5.1.1 Macchine volumetriche.....	49
5.1.2 Turbomacchine.....	50
5.1.3 Confronto tra macchine volumetriche e turbomacchine.....	51
5.2 Impianti motori a vapore.....	52
5.3 Impianti motori con turbine a gas	54
5.4 Impianti combinati gas-vapore	56
5.5 Impianti di cogenerazione.....	57
5.6 Motori alternativi a combustione interna	59
5.6.1 Tipologie di motori alternativi.....	61
5.6.2 Applicazioni e sviluppi futuri	63

Capitolo 6 Principi di idrostatica e idrodinamica, componenti e funzionamento di impianti motori idraulici, idrici, a ciclo inverso e di climatizzazione

6.1 Principi di idrostatica e di idrodinamica.....	65
6.2 Macchine operatrici volumetriche e dinamiche	67
6.3 Impianti motori idraulici	69
6.3.1 Applicazioni degli impianti motori idraulici.....	71
6.4 Impianti idrici	72

6.5	Impianti operatori a ciclo inverso.....	73
6.5.1	Pompe di calore.....	74
6.6	Impianti di climatizzazione.....	76

Capitolo 7 Metodi e mezzi di raccolta, di prime lavorazioni, di trasformazione e di conservazione dei prodotti cerealicoli

7.1	Metodi e mezzi di raccolta.....	79
7.2	Prime lavorazioni successive alla raccolta	79
7.3	Trasformazione dei prodotti cerealicoli.....	80
7.4	Conservazione dei prodotti cerealicoli	81
7.5	Macchine agricole	82
7.5.1	Macchine operatrici per la lavorazione del terreno.....	82
7.5.2	Macchine per le coltivazioni.....	83
7.5.3	Macchine per la raccolta dei prodotti agricoli	84
7.5.4	Macchine per le lavorazioni successive.....	84
7.5.5	Macchine per la stalla	85
7.5.6	Macchine per il trasporto di derrate	85
7.5.7	Macchine per l'irrigazione e la bonifica dei terreni.....	86

Parte Terza

Tecnologia meccanica

Capitolo 8 Proprietà dei materiali e prove di misure

8.1	Proprietà dei materiali.....	89
8.1.1	Proprietà fisiche dei materiali	89
8.1.2	Proprietà chimiche dei materiali	90
8.1.3	Proprietà meccaniche dei materiali.....	91
8.1.4	Proprietà tecnologiche dei materiali.....	93
8.2	Prove sui materiali.....	95

Capitolo 9 Classificazione dei materiali e delle lavorazioni meccaniche

9.1	Classificazione dei materiali.....	101
9.1.1	Leghe ferro-carbonio	104
9.2	Designazione degli acciai.....	106
9.3	Classificazione delle lavorazioni meccaniche tradizionali	108

Capitolo 10 Lavorazioni per asportazione di truciolo

10.1	Concetti generali sul processo di asportazione del truciolo.....	111
10.2	Lavorazioni primarie	114
10.2.1	Lavorazioni al trapano.....	114
10.2.2	Lavorazioni al tornio	115
10.2.3	Lavorazioni alla fresa.....	117
10.3	Cenni sulla programmazione nelle macchine CNC	118



Capitolo 11 Lavorazioni non convenzionali, saldature, trattamenti termici, protezione contro la corrosione	
11.1 Lavorazioni meccaniche non convenzionali.....	121
11.2 Processi di saldatura.....	124
11.2.1 Classificazione dei processi di saldatura in base alla fonte di calore	125
11.3 Trattamenti termici.....	126
11.3.1 Trattamenti termici degli acciai	127
11.3.2 Trattamenti termo-chimici degli acciai.....	128
11.4 Protezione contro la corrosione	128

Parte Quarta

Disegno, Progettazione e Organizzazione industriale

Capitolo 12 Misura, tolleranze e rugosità superficiale

12.1 Sistema Internazionale di unità di misura (SI).....	133
12.1.1 Unità fondamentali del SI.....	133
12.1.2 Unità derivate.....	134
12.1.3 Multipli e sottomultipli	134
12.2 Errore di misura.....	134
12.2.1 Errori sistematici	135
12.2.2 Errori casuali	135
12.2.3 Errori grossolani.....	136
12.2.4 Errore assoluto	136
12.2.5 Errore relativo o percentuale	136
12.3 Strumenti di misura	137
12.4 Tolleranze di lavorazione.....	138
12.4.1 Definizione di tolleranza e tipi di tolleranze	138
12.4.2 Tolleranze dimensionali.....	139
12.4.3 Tolleranze geometriche	140
12.5 Rugosità superficiale	142

Capitolo 13 Disegno tecnico e tecniche CAD/CAM

13.1 Norme di unificazione del disegno tecnico	145
13.2 Disegno tecnico nella progettazione	147
13.3 Strumenti e metodi del disegno e il CAD.....	148
13.3.1 Strumenti e metodi tradizionali per il disegno tecnico	148
13.3.2 Software CAD 2D e 3D	148
13.3.3 CAD 2D: caratteristiche e utilizzo	149
13.3.4 CAD 3D: caratteristiche e utilizzo	150
13.4 Software CAD più comuni.....	150
13.5 Workflow e integrazione del CAD	151
13.6 Produzione Assistita dal Calcolatore (CAM).....	151
13.6.1 Software CAM	152

13.6.2 Integrazione CAD-CAM.....	153
13.6.3 Vantaggi e sfide del CAM.....	153
Capitolo 14 Sistemi produttivi, strutture organizzative, programmazione della produzione e analisi dei costi	
14.1 Sistemi produttivi: caratteristiche e tipologie	155
14.1.1 Tipi di produzione.....	155
14.1.2 Produzione su commessa.....	155
14.2 Produzione in serie.....	156
14.3 Produzione a flusso continuo.....	157
14.4 Strutture organizzative: definizione e tipologie	157
14.4.1 Struttura funzionale	158
14.4.2 Struttura divisionale.....	158
14.4.3 Struttura a matrice.....	158
14.4.4 Struttura a rete	159
14.4.5 Struttura a progetto.....	159
14.4.6 Struttura piatta o orizzontale.....	159
14.4.7 Struttura gerarchica tradizionale	160
14.4.8 Confronto tra strutture organizzative e prospettive future	160
14.5 Programmazione della produzione.....	161
14.5.1 Previsione della domanda.....	161
14.5.2 Programmazione delle risorse.....	161
14.5.3 Sequenza delle operazioni, gestione delle scorte e delle capacità	162
14.5.4 Monitoraggio e controllo	162
14.6 Analisi dei costi e problemi di convenienza economica	163
14.6.1 Costi fissi, variabili e semi-variabili	163
14.6.2 Produzione interna e <i>outsourcing</i>	164
14.6.3 Problemi di convenienza economica.....	164
Capitolo 15 Criteri di efficacia ed efficienza, controlli di qualità	
15.1 Criteri di efficacia ed efficienza.....	165
15.1.1 Efficacia.....	165
15.1.2 Efficienza.....	166
15.1.3 Analisi dei costi: un bilanciamento tra efficacia ed efficienza.....	166
15.2 Controlli di Qualità	167
15.2.1 Concetto di controllo di qualità e modalità operative.....	167
15.2.2 Qualità totale	168
15.3 Norme di certificazione della qualità	170
15.4 Percorso per la certificazione di qualità ed enti certificatori.....	171
Capitolo 16 Disegno di fabbricazione, ciclo di lavorazione e attrezzature per le lavorazioni	
16.1 Dal disegno di progetto al disegno di fabbricazione	173
16.2 Metodi e tempi di lavorazione	174
16.2.1 Metodi di lavorazione	174
16.2.2 Tempi di lavorazione	175



16.2.3 Ottimizzazione dei metodi e dei tempi.....	176
16.3 Impostazione e stesura dei cicli di lavorazione alle macchine utensili.....	176
16.3.1 Collegamento con il disegno di fabbricazione.....	176
16.3.2 Impostazione, stesura e revisione del ciclo di lavorazione.....	176
16.3.3 Ottimizzazione dei tempi e delle risorse nel ciclo di lavorazione.....	178
16.4 Attrezzature di lavorazione e/o montaggio.....	178
16.4.1 Attrezzature di lavorazione.....	179
16.4.2 Attrezzature per il montaggio.....	179
16.4.3 Flessibilità e personalizzazione delle attrezzature.....	180
16.4.4 Controllo e manutenzione delle attrezzature.....	180
16.4.5 Progettazione di semplici attrezzature con l'ausilio di manuali tecnici	180

Parte Quinta

Automazione, Sicurezza e Manutenzione di macchine e impianti

Capitolo 17 Fondamenti di elettrotecnica

17.1 Grandezze elettriche e magnetiche fondamentali e loro misura.....	185
17.2 Leggi fondamentali dell'elettrotecnica	186
17.3 Collegamenti elettrici in serie e in parallelo.....	187
17.4 Corrente continua e corrente alternata.....	189
17.5 Sistemi monofase e trifase.....	190
17.6 Principali macchine elettriche.....	191
17.7 Strumentazione di laboratorio analogica e digitale	193

Capitolo 18 Sistemi ed automazioni

18.1 Circuiti pneumatici	195
18.1.1 Gruppo di produzione dell'aria compressa.....	195
18.1.2 Valvole	196
18.1.3 Attuatori	199
18.1.4 Esempio applicativo	201
18.2 Elettropneumatica.....	203
18.3 Oleodinamica	203
18.4 Automazioni con PLC.....	204

Capitolo 19 Documentazione tecnica, compravendita e garanzia, aspetti normativi sulla sicurezza

19.1 Tecniche di compilazione, ricerca e archiviazione della documentazione tecnica	207
19.1.1 Compilazione della documentazione tecnica	207
19.1.2 Tecniche di ricerca della documentazione tecnica.....	208
19.1.3 Archiviazione della documentazione tecnica	208
19.1.4 Sistemi informatici per la gestione documentale	209
19.2 Contratto di compravendita.....	209

19.2.1 Struttura e caratteristiche del contratto di compravendita	209
19.2.2 Obblighi delle parti nella compravendita.....	210
19.3 Garanzia: tipologie e caratteristiche	210
19.3.1 Durata della garanzia legale.....	211
19.3.2 Garanzie commerciali	211
19.4 Norme sulla sicurezza sul lavoro e criteri di prevenzione e protezione	211
19.4.1 Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro (D.Lgs. 81/2008).....	211
19.4.2 Criteri di prevenzione.....	214
19.4.3 Criteri di protezione	214

Capitolo 20 Diagnosi e manutenzione

20.1 Metodi di ricerca guasti	217
20.2 Procedure operative di assemblaggio	219
20.3 Software di diagnostica	220
20.4 Tecniche di manutenzione.....	221
20.5 Procedure di collaudo	223

Parte Sesta Unità di Apprendimento

Premessa	Didattica inclusiva e supporto agli studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES).....	227
Unità di Apprendimento 1	Dalla teoria alla pratica: come lavorare in sicurezza nel laboratorio meccanico	233
Unità di Apprendimento 2	Dalla teoria alla pratica: smontaggio, assemblaggio e test di un motore.....	241
Unità di Apprendimento 3	Ruolo del riduttore nelle macchine	249



Parte Prima

Meccanica generale e Meccanica applicata alle macchine

SOMMARIO

Capitolo 1	Fondamenti di meccanica generale, elasticità dei materiali, sollecitazioni e criteri di resistenza
Capitolo 2	Fondamenti di meccanica applicata alle macchine
Capitolo 3	Meccanica del manovellismo nei motori alternativi

Capitolo 1

Fondamenti di meccanica generale, elasticità dei materiali, sollecitazioni e criteri di resistenza

1.1 Statica

La statica è una delle parti di cui si compone la meccanica generale, assieme alla cinematica e alla dinamica, che saranno trattate nei paragrafi seguenti. L'obiettivo della statica è quello di studiare le condizioni di equilibrio dei corpi. In particolare, il corpo nella sua risposta all'azione di forze o momenti di forze, sarà trattato come "corpo rigido": un oggetto di forma qualsiasi che può spostarsi, traslando o ruotando, ma non deformarsi. Le grandezze fisiche da tener conto nella trattazione della statica sono la forza (il cui valore è misurato in newton [N] nel SI e il momento di una forza ([Nm] nel SI). Entrambe queste grandezze sono vettoriali, ovvero sono definite da quattro elementi caratteristici:

- **retta di azione**, che definisce la direzione in cui agisce il vettore;
- **verso**, che ne determina l'orientamento sulla retta d'azione;
- **modulo o intensità**, che indica la misura del valore della forza o del momento della forza;
- **punto di applicazione**, ovvero il punto in cui è applicato il vettore sulla sua retta di azione.

Per semplicità di trattazione, così come per una maggiore analogia con la situazione reale che si riscontra in un comune componente meccanico sottoposto a forze e momenti, lo studio delle condizioni di equilibrio di un corpo rigido sarà effettuato nel piano cartesiano (xy).

1.1.1 Equazioni cardinali della statica

Il risultato fondamentale della statica applicata ad un corpo rigido è riassunto nelle cosiddette **equazioni cardinali della statica**. Queste ultime esprimono sotto forma matematica le tre condizioni che devono verificarsi contemporaneamente affinché si abbia l'equilibrio di un corpo:

- **assenza di traslazione lungo l'asse x**, che si verifica quando la risultante di tutte le forze applicate al corpo e orientate lungo l'asse x è pari a zero;
- **assenza di traslazione lungo l'asse y**, che si verifica quando la risultante di tutte le forze applicate al corpo e orientate lungo l'asse y è nulla;
- **assenza di rotazione nel piano xy**, che si verifica quando il momento risultante delle forze applicate al corpo è pari a zero.



Facendo riferimento alla Figura 1.1, in termini matematici avremo:

$$R_x = \sum F_x = 0$$

$$R_y = \sum F_y = 0$$

$$M_R = \sum F_x y + F_y x = 0$$

Dove R_x è la risultante delle forze dirette lungo l'asse x, indicate con F_x , R_y è la risultante delle forze dirette lungo l'asse y, chiamate F_y e M_R è il momento risultante delle forze applicate calcolato rispetto ad un punto qualsiasi del corpo.

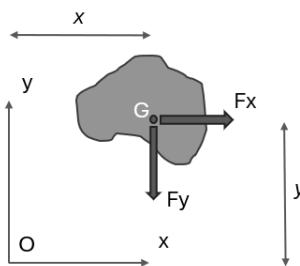


Figura 1.1 Corpo con forze applicate

Nel calcolo del momento delle forze F_x ed F_y , le quantità indicate con le lettere x e y rappresentano le distanze, nelle direzioni x e y rispettivamente, tra punto di applicazione delle forze e punto rispetto al quale è calcolato il momento risultante (braccio di tali forze).

1.2 Cinematica

1.2.1 Definizione e grandezze cinematiche

La cinematica studia il moto di un corpo nel passare del tempo, a prescindere dalle cause che lo hanno determinato. Nella trattazione delle diverse modalità di moto possibili si utilizzano le seguenti grandezze cinematiche:

- **traiettoria:** rappresenta la linea continua descritta dal corpo in movimento. In base al tipo di moto, sarà rettilinea, circolare, parabolica, ellittica e altro;
- **legge del moto:** detta anche equazione oraria, che esprime la relazione tra lo spazio percorso dal corpo in movimento e il tempo. In generale, la legge del moto sarà una funzione del tipo:

$$s = f(t)$$

La velocità: definita dal rapporto tra lo spazio percorso e l'intervallo di tempo impiegato a percorrerlo e misurata in [m/s] nel SI. La velocità media è calcolata come:

$$v_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

L'accelerazione: il cui valore misura la variazione di velocità del corpo nel tempo. L'unità di misura dell'accelerazione nel SI è [m/s^2]. L'accelerazione media può essere calcolata mediante la formula seguente:

$$a_m = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Una volta definite le principali grandezze cinematiche, è possibile classificare le principali tipologie di moto di un corpo.

1.2.2 Moto rettilineo uniforme

Un corpo si muove secondo un moto rettilineo uniforme quando percorre una traiettoria rettilinea mantenendo costante la sua velocità.

1.2.3 Moto rettilineo uniformemente accelerato

Nel moto rettilineo uniformemente accelerato il corpo segue nuovamente una traiettoria rettilinea, ma in questo caso la velocità aumenta in quanto il corpo è sottoposto ad un'accelerazione costante.

1.2.4 Moto circolare uniforme

In questo caso il corpo percorre una traiettoria circolare, di raggio r , a velocità costante. Nel caso del moto circolare, si definiscono due differenti velocità:

- **velocità periferica**, detta anche **velocità tangenziale**, data dal rapporto tra la lunghezza del tratto di circonferenza percorso e l'intervallo di tempo impiegato a percorrerlo. Essendo la velocità del punto un vettore, la velocità periferica ha sempre una direzione tangenziale rispetto alla traiettoria circolare del punto, da cui il nome velocità tangenziale;
- **velocità angolare** [rad/s], definita dal rapporto tra l'angolo θ [rad] spazzato dal raggio r e l'intervallo di tempo necessario a descriverlo:

$$\omega = \frac{\vartheta}{t}$$

1.2.5 Moto armonico

Il moto armonico si ottiene quando un corpo percorre una traiettoria rettilinea ripetutamente e alternativamente nei due versi. Un esempio pratico di moto armonico è rappresentato dal movimento del perno di collegamento tra pistone e biella nel funzionamento di un motore a combustione interna.

Nello studio del moto armonico è possibile definire due ulteriori grandezze, fondamentali per l'analisi di macchine o impianti che hanno un funzionamento ciclico:

- **periodo, T [s]**: rappresenta l'intervallo di tempo impiegato dal corpo che si muove secondo un moto armonico a compiere un'oscillazione completa, tornando nello stesso punto di partenza;



- **frequenza f [Hz]:** il cui valore è pari al numero di oscillazioni compiute dal corpo in un secondo. In base a tale definizione, il valore della frequenza è pari all'inverso di quello del periodo:

$$f = \frac{1}{T}$$

1.3 Dinamica

1.3.1 Leggi fondamentali della dinamica

La dinamica si occupa dell'analisi tra la relazione esistente tra il moto dei corpi e le cause (forze agenti) che lo hanno determinato. Nello studio della dinamica di un corpo si può considerare che la massa dell'intero corpo sia concentrata nel suo baricentro. Questa ipotesi permette di semplificare la trattazione, restando fedeli al comportamento reale del corpo.

La dinamica pone le sue basi su tre leggi fondamentali, ovvero le tre leggi di Newton:

- prima legge della dinamica, o **principio d'inerzia**;
- seconda legge della dinamica, conosciuta anche come **legge di proporzionalità o legge di azione delle forze**;
- terza legge della dinamica, nota anche come **legge dell'uguaglianza tra azione e reazione**.

1.3.2 Prima legge della dinamica o legge d'inerzia

La prima legge della dinamica afferma che ogni corpo conserva il proprio stato di quiete o di moto rettilineo uniforme fino a quando non interviene una causa esterna a modificare tale stato. Le conseguenze dirette di questo principio sono due:

- un corpo non soggetto ad alcuna forza o è fermo o si trova in uno stato di moto rettilineo uniforme. Queste due condizioni sono definite rispettivamente **inerzia di quiete e inerzia di moto**;
- lo stato di inerzia di un corpo può essere modificato solo ed esclusivamente per l'azione di una **forza esterna sul corpo**.

1.3.3 Seconda legge della dinamica o legge di proporzionalità

In base alla legge di proporzionalità è possibile affermare che la variazione di moto di un corpo, come conseguenza di una forza esterna ad esso applicata, è **proporzionale all'intensità della forza stessa** e ha direzione e verso di tale forza.

Il riscontro più importante della seconda legge della dinamica è rappresentato dall'*equazione fondamentale della dinamica*:

$$F = ma$$

dove F è la forza applicata al corpo, m la sua massa e a l'accelerazione conseguente all'azione della forza. Nel caso in cui sul corpo agiscano più forze, il valore del prodotto ma è proporzionale al valore della risultante R delle forze applicate.



il **nuovo** concorso a cattedra

MANUALE

Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche

Manuale per la preparazione al Concorso a Cattedra per la classe di concorso B17-Laboratori di scienze e tecnologie meccaniche. Articolato in sei Parti, affronta in modo chiaro e dettagliato i principali argomenti previsti dal programma concorsuale, fornendo una preparazione esaustiva, teorica e pratica.

La Parte Prima, **Meccanica generale e Meccanica applicata alle macchine**, introduce i fondamenti di meccanica generale; approfondisce i principi di meccanica applicata alle macchine, con particolare attenzione alla meccanica del manovellismo nei motori alternativi.

La Parte Seconda, **Energetica e Macchine a fluido**, affronta i concetti base di energetica, le macchine nei sistemi energetici e gli impianti per la produzione di energia. Include un approfondimento sui metodi di lavorazione e conservazione dei prodotti cerealicoli, a completamento delle competenze richieste.

La Parte Terza, **Tecnologia meccanica**, si concentra sulle proprietà dei materiali e sulle lavorazioni. Si descrivono le principali lavorazioni meccaniche, anche quelle non convenzionali.

Nella Parte Quarta, **Disegno, Progettazione e Organizzazione industriale**, si analizzano le tecniche di misurazione, le tolleranze e la rugosità superficiale, fornendo basi solide per il disegno tecnico e l'utilizzo di strumenti CAD/CAM.

La Parte Quinta, **Automazione, Sicurezza e Manutenzione di macchine e impianti**, esplora i fondamenti di elettrotecnica, i sistemi di automazione e le tecniche di documentazione tecnica. Si approfondiscono gli aspetti normativi legati alla sicurezza, alla compravendita e alla garanzia.

L'ultima Parte del testo fornisce esempi di sviluppo di **Unità di Apprendimento**, introdotti da una breve Premessa, utili sia per affrontare la prova concorsuale sia per le future attività d'insegnamento.



IN OMAGGIO
ESTENSIONI ONLINE

Contenuti
extra

Le **risorse di studio** gratuite sono accessibili per 18 mesi dalla propria area riservata, previa registrazione al sito edises.it.



EdiSES
edizioni

blog.edises.it

infoconcorsi.edises.it



€ 24,00



ISBN 979-12-5602-282-3

9 791256 022823