

# Teoria & Test

editest

Nozioni teoriche ed **esercizi** commentati  
per la preparazione ai **test di accesso**

# INGEGNERIA

• Scienze e tecnologie informatiche • Scienze statistiche • Scienze dei materiali

## con ebook

Versione interattiva con video,  
animazioni e tutoraggio



Estensioni  
web



Versione  
e-book



Software di  
simulazione

VII Edizione



# Teoria & Test

Nozioni teoriche ed **esercizi** commentati  
per la preparazione ai **test di accesso**

## INGEGNERIA

### Accedi ai servizi riservati

Il codice personale contenuto nel riquadro dà diritto a servizi esclusivi riservati ai nostri clienti. Registrandoti al sito, dalla tua area riservata potrai accedere a:

- **Versione e-book interattiva**  
Per tablet e pc, un libro che non pesa e si adatta alle dimensioni del tuo lettore
- **Infinite esercitazioni**  
Scegli se esercitarti su singole materie o se simulare una prova d'esame con le stesse modalità del test reale
- **Ulteriori materiali di interesse**  
Contenuti extra, test attitudinali, prospettive e sbocchi occupazionali ed altro ancora su [www.ammissione.it](http://www.ammissione.it)

### CODICE PERSONALE

Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale.  
Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile.  
L'accesso ai servizi riservati ha la durata di un anno dall'attivazione del codice e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

# Registrati al sito [edises.it](http://edises.it) 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*
- registrati al sito o autenticati tramite facebook
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito [edises.it](http://edises.it) e segui la procedura già descritta per *utenti registrati*



## Scarica la versione e-book

Interattiva, a colori, ricca di contenuti extra e collegamenti ipertestuali che ampliano il testo con spiegazioni dei docenti, video, esercizi svolti: materiali utili allo studio e all'esercitazione, ma anche informazioni utili all'organizzazione dello studio e allo svolgimento della prova.

Specifiche icone, contenute nel testo, indicano la presenza delle attività interattive



spiegazioni



video



esercizi

Nella versione e-book, le icone consentono di accedere ai contenuti multimediali

La barra di navigazione consente di muoversi nel testo e cercare termini specifici. Le opzioni di visualizzazione consentono di leggere a schermo intero, visualizzare più pagine per volta o ingrandire fino a quattro volte le dimensioni reali

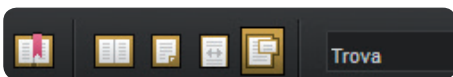
Evidenzia i passaggi principali per favorire la memorizzazione e fissare i concetti

Prendi appunti, integra i materiali o prendi nota di contenuti da ripassare in un secondo momento

Prendi appunti, integra i materiali o prendi nota di contenuti da ripassare in un secondo momento

La barra di navigazione consente di muoversi nel testo e cercare termini specifici. Le opzioni di visualizzazione consentono di leggere a schermo intero, visualizzare più pagine per volta o ingrandire fino a quattro volte le dimensioni reali

Inserisci **segnalibro** per ritrovare agevolmente i contenuti evidenziati



Cerca un contenuto all'interno del libro

## Servizi riservati e contenuti extra

Oltre ai servizi disponibili per tutti gli utenti, esercitazioni per materia, prove ufficiali, simulazioni d'esame, con il codice presente nel volume potrai accedere a contenuti di approfondimento.



### Simulatore online

Preparati con il simulatore online che dà la possibilità di effettuare infinite esercitazioni gratuite per materia, prove ufficiali o simulazioni d'esame.

#### → TI GUIDA NELLO STUDIO

fornisce un punteggio finale, ma ti permette anche di valutare la resa nelle singole materie per evidenziare i tuoi punti deboli e concentrare lo studio dove realmente serve.

#### → SEGUE LE DISPOSIZIONI UFFICIALI

le simulazioni riproducono le condizioni d'esame "reali": stessa composizione della prova, stessi criteri di attribuzione del punteggio, stesso tempo a disposizione.

#### → È SEMPRE AGGIORNATO

ricevi tempestive notifiche sulla disponibilità di versioni più aggiornate per variazione delle disposizioni ministeriali o per inserimento di nuovi quesiti.



**ammissione.it**  
powered by editest

Per essere sempre aggiornato  
su università e test di ammissione

### Il primo portale interamente dedicato all'orientamento universitario

Test attitudinali, simulazioni d'esame, consigli degli esperti, le principali news su università e test di accesso, ma anche decreti, bandi e materiali di interesse.

#### Seguici anche su



<https://www.facebook.com/editest>



<https://twitter.com/editest>



# Teoria & Test

Nozioni teoriche ed **esercizi** commentati  
per la preparazione ai **test di accesso**

---

## INGEGNERIA



EdiTest – Teoria & Test per Ingegneria – VII Edizione  
Copyright © 2017, 2013, 2012, 2011, 2010, 2007, 2006 EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
2021 2020 2019 2018 2017

*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

### **Nota**

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.

*Grafica di copertina:*  curvilinee

*Progetto grafico e composizione:*  curvilinee

*Stampato presso:* Petruzzi S.r.l. – Via Venturelli, 7/B – Città di Castello (PG)

*per conto della* EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 6584 907 1

[www.edises.it](http://www.edises.it)  
[www.editest.it](http://www.editest.it)  
[info@edises.it](mailto:info@edises.it)



# PREFAZIONE

Rivolto a tutti i candidati agli esami di ammissione ai corsi di laurea in **Ingegneria**, questo volume costituisce un utile strumento di preparazione.

Il testo comprende tutte le **conoscenze teoriche** necessarie e una **raccolta di quiz svolti** per affrontare la prova d'esame, oltre a una serie di **informazioni utili** relative alla struttura e ai contenuti del test e all'offerta formativa.

Organizzato in due sezioni, il volume offre una preparazione completa su tutto il **programma d'esame**, dando ampia importanza non solo all'acquisizione delle nozioni ma anche alla fase esercitativa. La prima sezione, **Studio**, include tutte le **materie** previste trattate in maniera approfondita sulla base delle prove realmente svolte negli ultimi anni:

- Logica
- Matematica
- Fisica
- Chimica
- Inglese

La seconda sezione, **Esercitazione**, raccoglie numerosi quesiti a risposta multipla risolti e commentati. I **quiz, ripartiti per materia e argomento**, consentono un utile ripasso delle nozioni teoriche e allo stesso tempo offrono la possibilità di mettersi alla prova con quesiti analoghi a quelli realmente somministrati.

Il **codice personale**, contenuto nella prima pagina del volume, dà accesso a una serie di servizi riservati ai clienti tra cui:

- la **versione e-book interattiva a colori**, scaricabile su tablet e pc;
- il **software di simulazione online** (infinite esercitazioni per materia e simulazioni d'esame gratuite);
- materiali di approfondimento e **contenuti extra**.

# INDICE GENERALE

## L'ESAME DI AMMISSIONE

1 • Caratteristiche del test.....	VIII
2 • Come affrontare la prova.....	XIII
3 • Offerta formativa e sbocchi occupazionali.....	XXII

## STUDIO

### SEZIONE 1 | Logica

1 • Logica verbale.....	5
2 • Ragionamento critico.....	29
3 • Logica numerica.....	48
4 • Ragionamento astratto e attitudine visuo-spaziale.....	92

### SEZIONE 2 | Matematica

1 • Insiemi numerici - Operazioni e proprietà - Progressioni.....	113
2 • Algebra classica.....	140
3 • Equazioni e disequazioni.....	154
4 • Radicali.....	186
5 • Funzioni.....	195
6 • Geometria analitica.....	200
7 • Geometria euclidea.....	215
8 • Goniometria.....	236
9 • Probabilità, statistica e calcolo combinatorio.....	246

### SEZIONE 3 | Fisica

1 • Grandezze fisiche e vettori.....	269
2 • Cinematica.....	279
3 • Moto in due dimensioni.....	289
4 • Principi della dinamica.....	297
5 • Lavoro ed energia.....	308
6 • Cenni di dinamica e statica del corpo rigido.....	321
7 • Fluidi.....	326
8 • Termologia. Calorimetria. Termodinamica.....	334

9 • Ottica geometrica e onde meccaniche .....	369
10 • Elettrostatica .....	387
11 • Campo elettrico .....	395
12 • Energia e potenziale elettrostatico .....	399
13 • Flusso elettrico. Legge di Gauss. Condensatori .....	403
14 • Circuiti in corrente continua .....	414
15 • Forze e campi magnetici e induzione elettromagnetica .....	420
16 • Cenni di fisica nucleare e radioattività .....	433

## SEZIONE 4 | Chimica

1 • La materia e la chimica .....	445
2 • Il modello atomico a orbitali .....	453
3 • Ordine tra gli elementi: la tavola periodica .....	460
4 • I legami tra ioni e tra atomi .....	472
5 • Legami tra molecole e proprietà delle sostanze .....	487
6 • Le soluzioni .....	496
7 • Le trasformazioni chimiche .....	507
8 • La velocità delle reazioni e l'equilibrio .....	517
9 • Le reazioni di ossido-riduzione .....	527
10 • La nomenclatura dei composti inorganici .....	535
11 • Acidità e basicità .....	545
12 • La chimica organica .....	559
13 • Sostanze organiche di interesse biologico .....	588

## SEZIONE 5 | Inglese

1 • Cloze test .....	607
2 • Translation .....	616
3 • Prontuario di conversazione .....	624

## ESERCITAZIONE

### VERIFICA 1 | Logica

Quesiti .....	628
Risposte commentate .....	635

### VERIFICA 2 | Matematica

Quesiti .....	651
Risposte commentate .....	658

**VERIFICA 3 | Fisica**

---

Quesiti .....	671
Risposte commentate.....	684

**VERIFICA 4 | Chimica**

---

Quesiti .....	699
Risposte commentate.....	708

**VERIFICA 5 | Inglese**

---

Quesiti .....	719
Risposte commentate.....	724

# L'ESAME DI AMMISSIONE

1 • Caratteristiche del test .....	VIII
1.1 • Il test a risposta multipla.....	VIII
1.2 • Struttura della prova, contenuti e attribuzione del punteggio.....	IX
1.3 • Modalità di svolgimento della prova.....	X
2 • Come affrontare la prova.....	XIII
2.1 • Consigli generali.....	XIII
2.2 • Gestione del tempo.....	XIII
2.2.1 • Metodi di lettura veloce.....	XIV
2.3 • Tecniche per eliminare i distrattori e identificare la risposta corretta.....	XV
3 • Offerta formativa e sbocchi occupazionali.....	XXII
3.1 • Lauree in Ingegneria civile e ambientale.....	XXII
3.2 • Lauree in Ingegneria industriale.....	XXV
3.3 • Lauree in Ingegneria dell'informazione.....	XXVIII
3.4 • Lauree in Scienze e tecnologie informatiche.....	XXXII
3.5 • Lauree in Statistica .....	XXXIV
3.6 • Lauree in Scienze dei materiali.....	XXXV

# L'esame di ammissione

## 1 • Caratteristiche del test

I corsi di laurea in Ingegneria e in discipline affini, quali Scienze e tecnologiche informatiche, Scienze Statistiche e Scienze dei materiali, non sono regolati dalla normativa sull'accesso programmato nazionale, pertanto ogni ateneo può scegliere se vincolare o meno le iscrizioni a un **test di ingresso obbligatorio** limitando così i posti disponibili per l'immatricolazione.

Nel caso dei corsi di laurea ad accesso libero alcune università possono prevedere un **test di orientamento all'entrata**, che non ha un valore selettivo, ma serve unicamente a valutare il livello e la qualità della preparazione iniziale degli studenti. Per questo tipo di prova viene generalmente indicato un punteggio minimo che corrisponde alla sufficienza; a chi ottiene un punteggio inferiore a tale soglia, non viene preclusa l'iscrizione, vengono tuttavia indicati specifici obblighi formativi da soddisfare nel primo anno di corso. Oltre ad assicurare un'adeguata preparazione iniziale, gli esami di orientamento hanno anche lo scopo di indirizzare gli studenti verso corsi di studio più adatti alle proprie inclinazioni o capacità; in caso di risultato insufficiente, infatti, l'iscrizione non è preclusa ma "sconsigliata".

Indipendentemente dal tipo di prova prevista, se obbligatoria o di orientamento, è necessario imparare a confrontarsi con tali strumenti di valutazione che consistono generalmente in **quiz a risposta multipla** elaborati dalle singole università.

### 1.1 • Il test a risposta multipla

Le prove d'esame a risposta multipla si sono affermate come un valido strumento di valutazione e trovano ampissimo impiego oltre che a livello universitario (sotto forma di esami di ammissione e orientamento, prove intercorso, selezioni a master e specializzazioni), anche in ambito lavorativo (selezioni in grandi aziende, esami di abilitazione professionale, concorsi nelle amministrazioni pubbliche). Un sistema di selezione così standardizzato presenta, però, limiti evidenti, rivelandosi del tutto inadeguato a valutare fattori caratteriali quali la motivazione, la determinazione e le capacità relazionali e comunicative, fattori questi che possono condizionare in modo significativo la buona riuscita degli studi, ma anche della vita professionale di una persona.

Nonostante ciò, l'**ottimizzazione dei tempi** (possibilità di valutare in breve tempo un numero elevato di candidati) e l'**oggettività** (capacità di svincolare il risultato dal giudizio "sogettivo" dell'esaminatore) hanno reso il test a risposta multipla il più diffuso sistema di selezione.

## 1.2 • Struttura della prova, contenuti e attribuzione del punteggio

Non essendovi una normativa nazionale specifica per l'accesso ai corsi di laurea cui questo volume è rivolto, le modalità di svolgimento, la struttura, i contenuti e i criteri di valutazione delle prove sono stabiliti autonomamente da ogni ateneo, che deve renderli pubblici mediante bando.

Generalmente gli esami di ammissione prevedono un **numero variabile di quiz** a risposta multipla (tra gli 80 e i 100) con quattro o cinque alternative di cui una sola esatta. Le materie su cui vertono le prove comprendono di solito la Logica, la Chimica, la Fisica e la Matematica.

Il punteggio viene generalmente calcolato attribuendo valori positivi a ciascuna risposta corretta (+1), nulli a ciascuna risposta omessa e negativi per ogni risposta errata (-0,20 o -0,25).

Da alcuni anni diversi atenei adottano il **Test CISIA** (Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso), prova unica e standardizzata a livello nazionale per tutti i corsi di laurea in Ingegneria. Si tratta di un test con finalità selettive di ingresso per i corsi di studio a numero programmato e orientative per i corsi ad accesso libero al fine di verificare le competenze iniziali degli studenti.

La prova si compone di **80 quiz** in totale da risolvere in 2 ore e 30 minuti. I quesiti sono suddivisi in 5 sezioni tematiche, ognuna delle quali deve essere risolta in un tempo prestabilito come indicato in tabella<sup>1</sup>:

Test cartaceo CISIA		
Materie/Sezioni	Numero quesiti	Tempo a disposizione
Logica	15	30 minuti
Comprensione verbale	15	30 minuti
Matematica 1	20	30 minuti
Scienze fisiche e chimiche	20	30 minuti
Matematica 2	10	30 minuti

La prova si svolge generalmente nel mese di settembre e viene valutata secondo i seguenti criteri:

- 1 punto per ogni risposta corretta;
- 0 punti per ogni risposta non data;
- -0,25 punti per ciascuna risposta sbagliata.

Oltre al test standard di ammissione, alcune università scelgono di erogare per i corsi di Ingegneria anche una prova finalizzata all'accertamento della **conoscenza della lingua inglese** elaborata anch'essa dal CISIA. Si tratta di un test composto da 60 quesiti di natura ortografica, grammaticale e sintattica divisi in tre livelli: I – principiante (quiz 1-20); II – elementare (quiz 21-40); III – intermedio (quiz 41-60).

Ogni risposta esatta comporta l'attribuzione di 1 punto, ogni risposta sbagliata o non data comporta l'attribuzione di 0 punti, dunque non è prevista una penalizzazione in caso di risposta sbagliata. Va sottolineato che ogni corso di laurea utilizza i risultati

<sup>1</sup> La struttura delle prove può variare di anno in anno, pertanto è sempre bene verificare dal bando.

del test di inglese con criteri e per finalità stabiliti in seno al proprio ateneo; pertanto è necessario informarsi presso la sede di interesse per ricevere maggiori dettagli al riguardo.

Con le stesse finalità del testo cartaceo, il CISIA organizza anche il **TOLC** (Test On Line CISIA), strumento di valutazione delle conoscenze erogato su piattaforma informatizzata in apposite aule informatiche accreditate presso le sedi universitarie partecipanti.

Negli ultimi anni è aumentato in maniera considerevole il numero delle università aderenti al **TOLC-I**, specifico per i corsi di laurea in Ingegneria e alcuni corsi tecnico-scientifici e somministrato secondo un calendario stabilito dal CISIA. Si tratta di un test individuale, diverso da studente a studente, e composto da quesiti estratti in maniera automatica e casuale da un database gestito dal CISIA; tutte le prove generate hanno difficoltà analoga.

Il TOLC-I è costituito da **40 quesiti** suddivisi in 4 aree e da una sezione aggiuntiva per la valutazione della conoscenza della lingua **Inglese**:

TOLC-I		
Materie/Sezioni	Numero quesiti	Tempo a disposizione
Matematica	20	60 minuti
Logica	5	15 minuti
Scienze	10	20 minuti
Comprensione verbale	5	10 minuti
<b>Totale</b>	<b>40</b>	<b>1 ora e 45 minuti</b>
Inglese	30	15 minuti

Ad eccezione della sezione di Inglese per la quale non è prevista alcuna penalizzazione nel caso di risposte sbagliate (si assegna 1 punto per ciascuna risposta corretta e 0 punti ogni risposta errata o non data) il punteggio viene calcolato secondo i seguenti criteri:

- 1 punto per ogni risposta corretta;
- 0 punti per ogni risposta non data;
- -0,25 punti per ciascuna risposta sbagliata.

Ogni università “traduce” il risultato del test secondo un proprio sistema di valutazione stabilendo a quali sezioni riconoscere un peso maggiore rispetto alle altre e indicando una propria soglia di superamento.

Gli atenei che non aderiscono a nessuna delle iniziative del CISIA possono proporre programmi d’esame diversi inserendo talvolta ulteriori materie. Pertanto, in ragione delle differenze che possono caratterizzare le prove d’esame, si consiglia di leggere sempre con attenzione il bando dell’università presso cui si desidera concorrere.

### 1.3 • Modalità di svolgimento della prova

La prova di ammissione genera nei candidati un notevole stress emotivo: mentre la scuola secondaria tende a favorire un rapporto di collaborazione tra gli studenti, per la prima volta vi troverete a competere con gli altri candidati e verosimilmente dall’esito di tale confronto dipenderà il vostro futuro. Per minimizzare gli effetti di tale ten-



# CAPITOLO 2

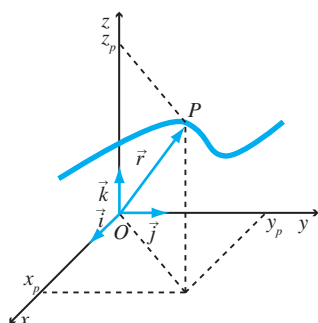
## Cinematica

### 2.1 • Generalità

La cinematica studia il moto dei corpi a prescindere dalle cause (forze) che lo determinano. In questo capitolo si studia il moto di una particella materiale, cioè di un corpo dotato di massa, che si assume privo di dimensioni. La sua posizione nello spazio può essere descritta in ogni istante mediante la posizione di un punto. Questo concetto è un'utile idealizzazione poiché tutti i corpi reali, comprese le particelle subatomiche, hanno dimensioni finite. Tuttavia, anche oggetti estesi, come per esempio una palla da tennis, un aereo, un pianeta, ecc. possono essere trattati come una particella se ci si limita soltanto al loro moto traslatorio<sup>1</sup> o comunque se le loro dimensioni sono trascurabili rispetto alla zona di spazio in cui si muovono.

Quando un corpo muta nel tempo la sua posizione rispetto ad un altro corpo scelto come riferimento (sistema di riferimento), si dice che esso è in moto, altrimenti si dice che è in quiete.

Per studiare il moto di un elemento materiale occorre stabilire la sua posizione, rispetto al sistema di riferimento, in funzione del tempo. Un sistema di riferimento viene schematizzato con una terna di assi cartesiani aventi origine e direzioni ben definite e invariabili nel tempo rispetto all'osservatore che studia il moto e che permette di determinare le coordinate del corpo in funzione del tempo. Il tempo viene misurato da un orologio e si deve stabilire l'istante a partire dal quale si computano i tempi.



• Figura 2.1

La posizione della particella  $P$  nello spazio è individuata dal valore delle sue coordinate  $x_p$ ,  $y_p$  e  $z_p$ .

Altre volte è conveniente ricorrere all'uso del formalismo vettoriale e considerare la posizione di  $P$  individuata da un vettore  $\vec{r}$  detto raggio vettore o vettore posizione, avente primo estremo coincidente con l'origine del sistema di coordinate e secondo estremo in  $P$ .

Questi due metodi di descrivere la posizione di un punto conducono allo stesso risultato. Le componenti di  $\vec{r}$  sono infatti proprio le coordinate  $x_p$ ,  $y_p$  e  $z_p$  del punto  $P$  (Fig. 2.1).

Per descrivere il moto del punto  $P$  è allora sufficiente conoscere in ogni istante il vettore  $\vec{r}$ .

<sup>1</sup> Per moto traslatorio si intende il moto di un sistema rigido che mantiene invariata la sua orientazione rispetto al sistema di riferimento; tutti i punti che costituiscono il sistema descrivono quindi traiettorie uguali e parallele con la stessa legge temporale.

$$\vec{r} = \vec{r}(t) \quad (2.1)$$

funzione vettoriale del tempo

o il valore delle coordinate  $x$ ,  $y$  e  $z$  relative alla successione delle posizioni di  $P$

$$x = x(t) \quad y = y(t) \quad z = z(t) \quad (2.2)$$

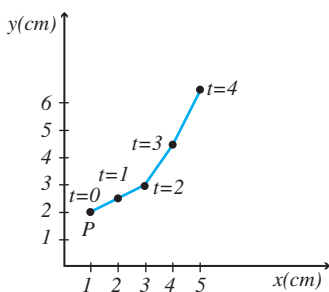
Lo studio di un qualsiasi moto nello spazio si può pertanto ridurre allo studio di tre moti unidimensionali.

## 2.2 • Traiettoria. Legge oraria

Consideriamo un punto  $P$  che si muove nel piano. Per descrivere il suo moto si sceglie una successione di istanti e ad essi si associa un punto di coordinate:  $(x, y)$ . Nella tabella 2.1 compaiono soltanto alcune posizioni occupate da  $P$  durante il suo moto.

•• TABELLA 2.1 Alcune posizioni di  $P$

$t$	$x$	$y$
0	1	2
1	2	2,5
2	3	3
3	4	4,5
4	5	6,5



•• Figura 2.2

Le posizioni di  $P$  formano una curva continua, ossia senza interruzioni, come quella indicata in Figura 2.2 chiamata **traiettoria**.

Per descrivere il moto di un punto che si muove su una traiettoria nota, è sufficiente associare ad ogni istante di tempo  $t$  il numero  $s$  che esprime la sua posizione sulla traiettoria in quell'istante.

La **legge oraria** associa ad ogni istante  $t$  il corrispondente valore di  $s$ . Può essere rappresentata per mezzo di una tabella in cui compaiono i valori di  $t$  e i corrispondenti valori di  $s$  (*rappresentazione tabulare*), oppure

attraverso una equazione contenente  $s$  e  $t$  (*rappresentazione analitica*), mediante un grafico, di solito in coordinate cartesiane, con i valori di  $t$  riportati sull'asse orizzontale e quelli di  $s$  riportati sull'asse verticale, detto *diagramma orario*.

## 2.3 • Moto in una dimensione o rettilineo

In questo paragrafo ci si occupa del moto lungo una retta (*moto rettilineo*).

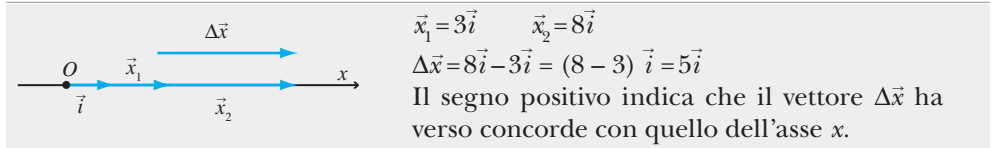
Quando un punto si muove, la sua posizione cambia nel tempo. Se la particella si muove e passa dalla posizione individuata dal vettore posizione  $\vec{x}_1 = x_1 \vec{i}$  a quella indi-

viduata dal vettore posizione  $\vec{x}_2 = x_2 \vec{i}$ , allora si definisce spostamento  $\Delta \vec{x}$  la differenza tra la posizione finale  $\vec{x}_2$  e quella iniziale  $\vec{x}_1$

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = x_2 \vec{i} - x_1 \vec{i} = (x_2 - x_1) \vec{i} = \Delta x \vec{i} \quad (2.3)$$

dove il simbolo  $\Delta$  ha il significato di differenza o variazione. Se  $\Delta x$  è positivo, allora il vettore spostamento  $\Delta \vec{x}$  è concorde con il verso dell'asse, altrimenti è discorde.

### ESEMPIO

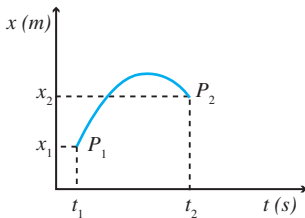


È importante sottolineare che la distanza percorsa da un punto non va confusa con lo spostamento. La distanza rappresenta la lunghezza del percorso che generalmente è maggiore del modulo del vettore spostamento. Se ad esempio un punto, muovendosi su una retta, passa da  $A$  a  $B$  e poi torna in  $A$ , allora lo spostamento del punto è nullo, mentre la distanza percorsa è pari a due volte la distanza  $AB$ . La lunghezza della distanza percorsa coincide con il modulo dello spostamento solo quando il moto avviene su una traiettoria rettilinea e sempre nello stesso verso.

Il moto di una particella è determinato in modo completo quando è nota in ogni istante la sua posizione su una retta. Se una particella cambia posizione, allora in fisica è importante conoscere con quale rapidità avviene tale variazione.

Si definisce **velocità media**  $\bar{v}$  della particella il rapporto tra lo spostamento  $\Delta x = x_2 - x_1$  e l'intervallo di tempo  $\Delta t = t_2 - t_1$  durante il quale avviene lo spostamento:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (2.4)$$



• Figura 2.3

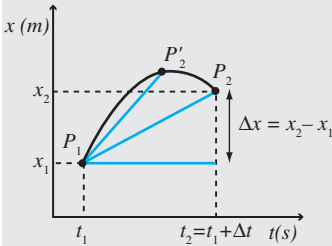
La velocità media non dipende dal percorso seguito tra il punto iniziale e quello finale, poiché è proporzionale allo spostamento  $\Delta x$  che dipende solo dalle coordinate iniziali e finali della particella.

La velocità media può essere positiva o negativa a seconda del segno dello spostamento.

Essendo  $\Delta t$  sempre positivo, se  $x_2 > x_1$  allora  $\Delta x$  è positivo e quindi  $\bar{v}$  è positiva, mentre se  $x_2 < x_1$ , allora  $\Delta x$  e  $\bar{v}$  sono negativi.

Un valore positivo della velocità media indica un moto verso destra (in avanti), mentre un valore negativo indica un moto verso sinistra (indietro). L'unità di misura SI per la velocità media è il metro al secondo  $\left(\frac{m}{s}\right)$ ; spesso si utilizza anche il chilometro all'ora  $\left(\frac{km}{h}\right)$ .

## APPROFONDIMENTI



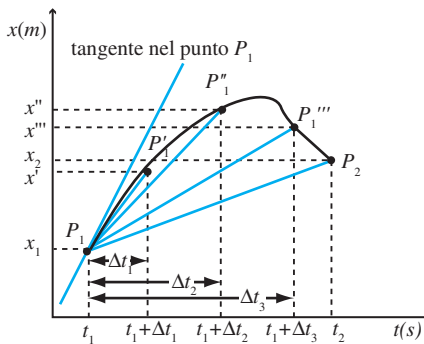
• • Figura 2.4

In Figura 2.4 è stata tracciata una retta dal punto  $P_1 (t_1, x_1)$  al punto  $P_2 (t_2, x_2)$  di un dato diagramma orario. Il rapporto  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$  (*pendenza della retta*) in termini geometrici rappresenta una misura della ripidità della retta passante per  $P_1$  e  $P_2$ . Per un dato intervallo  $\Delta t$ , quanto più ripida è la retta, tanto più grande è il valore  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ . Da un punto di vista fisico la pendenza della retta passante per i punti  $P_1$  e  $P_2$  non è altro che la velocità media  $\bar{v}$  calcolata nell'intervallo  $\Delta t$ ,  $\bar{v} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ .

La **velocità istantanea** si ottiene calcolando la velocità media relativa ad un intervallo di tempo  $\Delta t$  prossimo al tempo  $t$  in cui si desidera conoscere la velocità.

La velocità istantanea  $v_{\text{ist}}$  in un punto  $P_1$  è uguale al valore della pendenza della retta tangente in  $P_1$  indicata in Figura 2.5:

$$v_{\text{ist}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ per } \Delta t \rightarrow 0 \quad (2.5)$$



• • Figura 2.5

Se la velocità di una particella è costante, allora la velocità istantanea in ogni istante di qualunque intervallo di tempo  $\Delta t$  è la stessa della velocità media calcolata su  $\Delta t$  e si ha  $v = \bar{v}$ . In questo caso, il moto viene detto **uniforme** e l'equazione 2.4 si può scrivere:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad (2.6)$$

Poiché il rapporto  $\frac{\Delta v}{\Delta t} = v = \text{costante}$ , allora nel moto rettilineo uniforme gli spazi percorsi risultano direttamente proporzionali ai tempi impiegati a percorrerli, ovvero spazi uguali sono percorsi in tempi uguali.

Dalla (2.6) si ottiene:

$$x_2 - x_1 = v(t_2 - t_1) \quad (2.7)$$

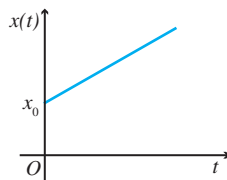
Normalmente si pone  $t_1 = 0$  e si considera  $t_2$  generico, ossia  $t_2 = t$ . Si pone poi:

$$\begin{aligned} x(t_1 = 0) &= x_0 && \text{posizione all'istante iniziale} \\ x(t_2 = t) &= x(t) \\ v(t = 0) &= v_0 && \text{velocità iniziale} \end{aligned}$$

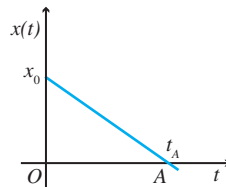
per cui la (2.7) si può scrivere:

$$x(t) = x_0 + v_0 t \quad (2.8)$$

Una particella che si muove secondo una legge oraria del tipo (2.8) ha per diagramma orario spazio-tempo una retta la cui pendenza è  $v$ . A seconda che sia  $v$  maggiore o minore di zero si hanno rispettivamente i grafici riportati nella Figura 2.6 o nella 2.7.



• Figura 2.6



• Figura 2.7

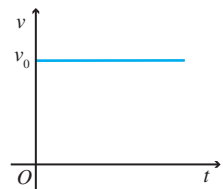


In Figura 2.6 è rappresentato il moto uniforme di una particella che all'istante  $t = 0$  occupa una posizione distante  $x_0$  dall'origine  $O$  e si muove poi nel tempo nel verso positivo dell'asse  $x$  (in avanti).

In Figura 2.7 è invece rappresentato il moto uniforme di una particella che all'istante  $t = 0$  dista  $x_0$  dall'origine  $O$  e si muove poi nel verso negativo dell'asse  $x$  e al tempo  $t = t_A$  si trova nell'origine  $O$  (all'indietro).



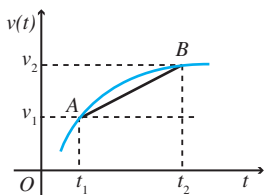
La rappresentazione grafica velocità-tempo per un moto uniforme è quella indicata in Figura 2.8.



• Figura 2.8

## 2.4 • Accelerazione media e istantanea di un moto rettilineo vario.

### Moto uniformemente vario



• Figura 2.9

Quando la velocità istantanea di una particella cambia nel tempo, si dice che la particella accelera. La grandezza che misura la rapidità di variazione della velocità si chiama **accelerazione**.

Sia  $v_1$  la velocità all'istante  $t_1$  e  $v_2$  la velocità all'istante  $t_2$  relative al diagramma velocità-tempo (Fig. 2.9).

Si chiama **accelerazione media** nell'intervallo di tempo tra  $t_1$  e  $t_2$  la grandezza:

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2.9)$$



Tale valore coincide, come si è visto per la velocità media, con la pendenza della retta passante per  $A$  e  $B$  nel diagramma orario velocità-tempo.

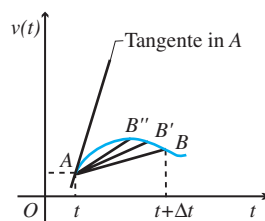
Per chiarire meglio il concetto di accelerazione media si ricorre ad un esempio numerico. Se risultasse:  $v_2 - v_1 = 10 \frac{m}{s}$  e  $t_2 - t_1 = 5s$  allora l'accelerazione media sarebbe  $\bar{a} = \frac{10 \frac{m}{s}}{5s} = 2 \frac{m}{s^2}$ .

Questo starebbe ad indicare che nell'intervallo considerato si sono avute in media  $2 \frac{m}{s}$  di velocità in più ad ogni secondo. In altre parole, l'aumento di velocità  $v_2 - v_1$  è quello stesso che si sarebbe verificato se la velocità fosse costantemente aumentata di  $2 \frac{m}{s}$  ad ogni secondo. Poiché l'accelerazione media (e l'accelerazione in genere) si ottiene dividendo una differenza di velocità per un intervallo di tempo, l'unità di misura è data dal rapporto tra una velocità e un tempo, ossia:

$$\frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2} \quad (2.10)$$

Poiché  $\Delta t$  è una grandezza sempre positiva, allora il segno dell'accelerazione media coincide con il segno di  $\Delta v$ . È immediato riconoscere che risulta positivo o negativo a seconda che nel diagramma  $(t, v)$  la pendenza del segmento  $AB$  risulti positiva, come in Figura 2.9, o negativa.

Si può definire **accelerazione istantanea** in un certo istante  $t$  il valore a cui tende l'accelerazione media quando  $\Delta t$  tende a zero. L'accelerazione istantanea al tempo  $t$  indicato nella Figura 2.10 coincide con la pendenza della tangente geometrica al grafico  $v(t)$  nel punto  $A$  di ascissa  $t$ .



•• Figura 2.10

$$a_{\text{ist}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ per } \Delta t \rightarrow 0 \quad (2.11)$$

In seguito, quando si userà il termine accelerazione, si farà sempre riferimento all'accelerazione istantanea indicata con  $a$ .

In un moto rettilineo le componenti della velocità e dell'accelerazione possono essere sia positive che negative a seconda che i rispettivi vettori siano concordi o discordi con il verso dell'asse scelto. Questo implica che: se la velocità e l'accelerazione di una particella hanno uguale segno, allora il modulo della velocità aumenta; se invece hanno segno opposto, il modulo della velocità diminuisce. Tali possibilità sono illustrate in Figura 2.11.

# VERIFICA 2 • MATEMATICA

## CAPITOLO 1 | Insiemi numerici – Operazioni e proprietà – Progressioni

1) Quanto vale l'espressione  $a^b - b^c + c^a$  per  $a = 1, b = -1, c = 2$ ?

- A. -2
- B. 0
- C. -4
- D. 2
- E. 4

2) Determinare la somma:  $3^{30} + 3^{30} + 3^{30}$

- A.  $3^{31}$
- B.  $9^{30}$
- C.  $27^{30}$
- D.  $27^{90}$
- E.  $39^0$

3) Quale tra i seguenti numeri è il più grande?

- A.  $(0,00000001)^{-2}$
- B.  $10^5$
- C.  $(0,01)^3$
- D.  $(0,001)^{-2}$
- E.  $(0,001)^{-5}$

4) Determinare quale dei seguenti numeri non è un quadrato perfetto:

- A. 800
- B. 256
- C.  $12 \times 27$
- D. 10000
- E.  $11 \times 44$

5) Dato il prodotto  $N = 2010 \cdot 2011 \cdot 2012$ , determinare quale dei seguenti interi non è divisore di  $N$ .

- A. 12
- B. 20
- C. 15
- D. 4022
- E. 18

6) In una successione ereditaria nella quale gli eredi sono 4 fratelli, al maggiore di essi la defunta madre ha riservato la quota disponibile, cioè  $\frac{1}{3}$  dell'eredità. Supponendo che i quattro fratelli divideranno fra loro in parti uguali la rimanente quota dei  $\frac{2}{3}$ , quale frazione dell'eredità spetterà al fratello maggiore?

- A.  $\frac{1}{3}$
- B.  $\frac{1}{4}$
- C.  $\frac{1}{2}$
- D.  $\frac{1}{5}$
- E.  $\frac{1}{6}$

7) Il pavimento di un locale a forma rettangolare, di lati rispettivamente 4 e 6 metri, è stato ricoperto con piastrelle di forma simile al rettangolo del pavimento. Il costo di ogni piastrella è stato di € 4 e quello di tutte le piastrelle di € 1.600. Quali sono le dimensioni di ogni piastrella?

- A. 10 cm e 15 cm
- B. 25 cm e 50 cm
- C. 20 cm e 30 cm
- D. 18 cm e 27 cm
- E. 12 cm e 18 cm

8) All'inizio del 2007 ho comprato alcune azioni che a fine anno hanno guadagnato il 10% del valore, ma a fine del 2008 hanno perso il 10% del valore. Rispetto al valore iniziale, quello finale è:

- A. aumentato dell'1%
- B. lo stesso
- C. diminuito dell'1%
- D. diminuito del 10%
- E. aumentato del 10%

**9) Diminuendo del 10% la lunghezza del lato di un quadrato, l'area del quadrato che si ottiene diminuisce del:**

- A. 20%
- B. 10%
- C. 19%
- D. 11%
- E. 40%

**10) Una ditta che vendeva un medicinale in confezioni da 100 grammi al prezzo di 10 euro ciascuna, ha ridotto ora le confezioni ad 80 grammi, mantenendo il prezzo di 10 euro. Di quanto è aumentato il prezzo del medicinale?**

- A. Del 25%
- B. Del 20%
- C. Del 15%
- D. Del 10%
- E. Dell'80%

## CAPITOLO 2 | Algebra classica

**11) Siano  $a$  e  $b$  due numeri reali tali che  $a + b < 0$  e  $ab > 0$ . Quale delle seguenti proposizioni è vera?**

- A.  $b > -a$
- B.  $a > 0$  e  $b > 0$
- C.  $a > 0$  e  $b < 0$
- D.  $a > -b$
- E.  $a < 0$  e  $b < 0$

**12) L'espressione  $y = -2x^2 + 3x + 1$  rappresenta una relazione tra le variabili reali  $x$  e  $y$  che, usando il linguaggio naturale, significa:**

- A. la somma del doppio del quadrato di  $x$  con  $y$  si ottiene aggiungendo uno al triplo di  $x$
- B. la somma del quadrato del doppio di  $x$  con  $y$  si ottiene aggiungendo uno al triplo di  $x$
- C. la differenza tra  $y$  e il doppio del quadrato di  $x$  è data dal triplo di  $x$  aumentato di uno
- D.  $y$  è la differenza tra il triplo e il doppio del quadrato di  $x$  aumentato di uno
- E.  $y$  è la differenza tra il quadrato del triplo e il doppio di  $x$  aumentata di uno

**13) Quale fra le seguenti espressioni rappresenta il triplo del quadrato del successivo di un numero naturale  $n$ ?**

- A.  $3(n + 1)^2$
- B.  $3(n^2 + 1)$
- C.  $3n^2 + 1$
- D.  $[3(n + 1)]^2$
- E.  $(3n + 1)^2$

**14) Quale dei seguenti polinomi è un quadrato perfetto?**

- A.  $4x^2 - 12x + 9$
- B.  $4x^2 + 9$
- C.  $4x^2 - 6x + 9$
- D.  $4x^2 + 6x + 9$
- E.  $4x^2 + 12x - 9$

**15) Per  $a$  diverso da 0, è  $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{2a} + \frac{1}{4a}\right)^{-1} =$**

- A.  $\frac{4a}{7}$
- B.  $8a$
- C.  $\frac{1}{8}a$
- D.  $\frac{7a}{3}$
- E.  $\frac{3}{7a}$



## CAPITOLO 3 | Equazioni e disequazioni

16) Un fiorista olandese deve piantare in una serra bulbi di tulipani contenuti in un sacchetto. Il numero dei bulbi è compreso tra 300 e 400. Il fiorista scava fossetti nel terreno e in ognuno di essi mette 6 bulbi. Gli restano 5 bulbi per l'ultimo fossetto. Prova a metterne 7 e poi 8; in entrambi i casi gli avanzano sempre 5 bulbi per l'ultimo fosso. Quanti sono esattamente i bulbi?

- A. 360
- B. 320
- C. 350
- D. 336
- E. 341

17) Dei seguenti sistemi lineari uno solo è determinato (ha una ed una sola soluzione). Quale di essi?

A. 
$$\begin{cases} 2x - y - 9 = 0 \\ -x + 2y + 6 = 0 \end{cases}$$

B. 
$$\begin{cases} x + y = 1 \\ \frac{1}{2}x = 2 - \frac{1}{2}y \end{cases}$$

C. 
$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$$

D. 
$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ x - \frac{1}{2}y = \frac{1}{2} \end{cases}$$

E. 
$$\begin{cases} x = 2y - 1 \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases}$$

18) Il sistema, per  $x, y$  reali

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 = 0 \\ y = x - 5 \end{cases}$$

- A. ha due soluzioni coincidenti

- B. ha infinite soluzioni
- C. non ha soluzioni
- D. ha una sola soluzione
- E. ha due soluzioni distinte

19) L'espressione  $y = \log_b x$  significa che:

- A.  $y$  è l'esponente di una potenza di base  $b$  e di valore  $x$
- B.  $x$  è l'esponente da dare a  $b$  per ottenere  $y$
- C.  $x$  è la base di una potenza che vale  $y$
- D.  $x$  è il valore di una potenza di base  $y$  ed esponente  $b$
- E.  $x$  è l'esponente da dare a  $y$  per ottenere  $b$

20) La soluzione dell'equazione

$$\log((2x + 1)/x) = 0 \text{ è:}$$

- A. -1
- B. -1/2
- C. 1/2
- D. 1
- E. 2

## CAPITOLO 4 | Radicali

21)  $\sqrt{18} + \sqrt{32}$  è uguale a:

- A.  $\sqrt{50}$
- B.  $2\sqrt{20}$
- C. 10
- D.  $\sqrt{98}$
- E.  $20\sqrt{2}$

22) Se  $A$  è un numero negativo, allora  $(-A)^{0,5}$  è sicuramente un numero:

- A. uguale a uno
- B. reale
- C. sempre uguale a 0,5
- D. in tutti i casi intero
- E. in tutti i casi nullo

23) Il radicale  $\sqrt{3}$  è uguale a:

- A.  $\sqrt[3]{27}$
- B.  $\sqrt[4]{6}$



Teoria  
& Test

3 000  
Quiz



Nozioni teoriche ed **esercizi** commentati

Raccolta di **quesiti** suddivisi per materia e argomento

## INGEGNERIA

### Teoria & Test

Tutte le **conoscenze teoriche** necessarie e una **raccolta di quiz svolti** per affrontare la prova di ammissione, oltre a una serie di **informazioni utili** relative alla struttura del test e all'offerta formativa.

Organizzato in due sezioni, il volume offre una preparazione completa su tutto il programma:

la prima sezione, **Studio**, comprende tutte le **materie d'esame** (Logica, Matematica, Fisica, Chimica, Inglese) trattate in maniera approfondita sulla base delle prove degli ultimi anni; la seconda sezione, **Esercitazione**, raccoglie numerosi quesiti a risposta multipla risolti e commentati. I **quiz, ripartiti per materia e argomento**, consentono un utile ripasso delle nozioni teoriche e al contempo offrono la possibilità di mettersi alla prova con quesiti analoghi a quelli realmente somministrati.



Il volume contiene il codice per scaricare la **versione digitale interattiva** del testo e dà accesso al **software di simulazione online** per effettuare infinite esercitazioni di prove d'esame.



**ammissione.it**  
powered by **editest**

Per essere sempre aggiornato  
su università e test di ammissione

### Il primo portale interamente dedicato all'orientamento universitario

Test attitudinali, simulazioni d'esame, consigli degli esperti, le principali news su università e test di accesso, ma anche decreti, bandi e materiali di interesse.

### Seguici anche su



<https://www.facebook.com/editest>



<https://twitter.com/editest>



[www.edises.it](http://www.edises.it)  
[www.editest.it](http://www.editest.it)  
[info@edises.it](mailto:info@edises.it)

€ 34,00

