

il **nuovo** concorso
a cattedra

Tecnologia

nella scuola secondaria
di primo grado

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

Classe di concorso:

A60 Tecnologia nella scuola secondaria di I grado | **A033** Tecnologia
(ex Educazione tecnica nella scuola media)

a cura di Raffaello Corona Mendoza

III Edizione



Comprende **software**
per effettuare
esercitazioni online



Accedi ai servizi riservati



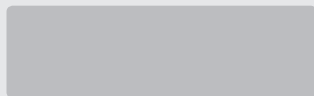
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

SEGUI LE
ISTRUZIONI

Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it** e accedere ai **servizi e contenuti riservati**.

Scopri il tuo **codice personale** grattando delicatamente la superficie



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.

Per attivare i **servizi riservati**, collegati al sito **edises.it** e 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** e segui la procedura già descritta per *utenti registrati*

Il nuovo Concorso a Cattedra – Tecnologia nella scuola secondaria di primo grado – III Edizione
Copyright © 2019, 2016, 2012 EdISES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2023 2022 2021 2020 2019

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

L'Editore ha effettuato quanto in suo potere per richiedere il permesso di riproduzione del materiale di cui non è titolare del copyright e resta comunque a disposizione di tutti gli eventuali aventi diritto.

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

L'Editore

A cura di:

Raffaello Corona Mendoza

Con contributi di:

Raffaello Corona Mendoza, Francesco Costanzo, Francesco Esposito, Valeria Filardo
Per gli esempi di *Unità di Apprendimento* si ringrazia: Paolo Leo

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Grafica di copertina e fotocomposizione:  curvilinee

Redazione: EdISES – Napoli

Stampato presso Petrucci S.r.l. – Via Venturelli 7/B – Città di Castello (PG)

Per conto della EdISES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 299 8

www.edises.it

info@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 all'indirizzo redazione@edises.it

Finalità e struttura dell'opera

Finalizzato alla preparazione alle prove selettive del Concorso a Cattedra, il presente volume comprende le principali tematiche correlate all'insegnamento della Tecnologia (ex Educazione tecnica) nella scuola secondaria di primo grado.

Il testo è strutturato in parti. La **prima parte** analizza i diversi tipi di **materiali** che l'uomo ha a disposizione per la progettazione e la realizzazione di oggetti, esaminandone le caratteristiche principali e le proprietà chimico-fisiche e meccaniche, e i processi di lavorazione e trasformazione cui vengono sottoposti. La **seconda parte** è dedicata alla trattazione delle **fonti di energia** e dei danni arrecati all'ambiente che il loro uso indiscriminato e irrazionale determina, ponendo l'accento sul concetto di **sviluppo sostenibile** e sulle principali attività economiche che l'uomo compie per procurarsi e utilizzare le risorse.

La **terza parte** descrive i **sistemi complessi** (macchine e sistemi meccanici, elettrici ed elettronici, motori elettrici e a combustione) e i fenomeni ad essi collegati.

La **quarta parte** prende in esame i principi di base dell'**informatica** e i sistemi e i mezzi di **comunicazione**.

La **quinta parte** tratta i più importanti sistemi di rappresentazione grafica degli oggetti nello spazio (proiezioni ortogonali, assonometriche e prospettiche ed il passaggio dalle une alle altre, compresa l'applicazione della teoria delle ombre) e costituisce un sintetico compendio di elementi di **disegno tecnico**.

La **sesta parte** tratta le **scienze alimentari** occupandosi della funzione svolta dai diversi alimenti e dei fabbisogni energetici individuali.

La **settima parte** del testo è, infine, incentrata sulla **pratica dell'attività didattica**, cui ampia rilevanza verrà data nelle selezioni del concorso, e contiene esempi di **Unità di Apprendimento** e di organizzazione di attività di classe finalizzate alla **progettazione** e **conduzione** di lezioni efficaci.

Questo lavoro, ricco, complesso, denso di rinvii normativi e spunti operativi per l'attività dei futuri insegnanti, tratta materie in continua evoluzione.

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

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social

Facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su mi piace (**Facebook**) per ricevere gli aggiornamenti
www.concorsoacattedra.it

Indice

Parte Prima Tecnologie e scienze dei materiali

Capitolo 1 Classificazione e proprietà dei materiali

1.1	Classificazione dei materiali	3
1.1.1	Classificazione in base all'origine	3
1.1.2	Classificazione in base al legame chimico	3
1.2	Proprietà dei materiali	5
1.3	Proprietà chimico-fisiche	6
1.3.1	Massa	6
1.3.2	Densità o massa volumica	6
1.3.3	Coefficiente di dilatazione termica	7
1.3.4	Capacità termica massica o calore specifico	7
1.3.5	Temperatura di fusione	7
1.3.6	Conducibilità termica	7
1.3.7	Calore latente di trasformazione	8
1.3.8	Conducibilità elettrica	9
1.4	Proprietà meccaniche	9
1.4.1	Tipi di sollecitazioni	9
1.4.2	Tipi di deformazioni	11
1.4.3	Le prove di laboratorio	11
1.5	Proprietà tecnologiche	18
1.5.1	Plasticità	18
1.5.2	Fusibilità e colabilità	19
1.5.3	Saldabilità	20
1.5.4	Truciolabilità	20
1.5.5	Temprabilità	20

Capitolo 2 Materiali metallici

2.1	Le leghe ferrose	22
2.1.1	Acciai non legati e bassolegati	22
2.1.2	Acciai altolegati	23
2.1.3	Ghise	23
2.1.4	La siderurgia	24
2.1.5	La produzione dell'acciaio	27
2.2	Le leghe non ferrose	32
2.2.1	Le leghe di alluminio	32
2.2.2	Le leghe di magnesio	33
2.2.3	Le leghe di titanio	33
2.2.4	Le leghe di rame	33
2.2.5	Le leghe di nichel	34
2.3	Processi di trasformazione dei materiali metallici	35



2.3.1	Fonderia.....	35
2.3.2	Lavorazioni per deformazione plastica.....	39
2.3.3	Lavorazioni per asportazioni di truciolo	46
2.3.4	Processi di saldatura.....	55

Capitolo 3 Materiali polimerici

3.1	Classificazione dei polimeri.....	63
3.2	Proprietà meccaniche dei polimeri	64
3.3	Processi di trasformazione dei materiali polimerici.....	67
3.3.1	Lavorazione dei polimeri termoplastici.....	68
3.3.2	Lavorazione dei polimeri termoindurenti.....	70
3.3.3	Lavorazione degli elastomeri.....	72

Capitolo 4 Vetro e materiali ceramici

4.1	Classificazione di vetro e materiali ceramici.....	74
4.1.1	Ceramici cristallini	74
4.1.2	Vetri.....	74
4.1.3	Vetroceramiche	75
4.2	Proprietà meccaniche di vetri e ceramici	76
4.2.1	La frattura fragile	76
4.2.2	La fatica statica	77
4.2.3	Shock termici.....	78
4.3	Processi di produzione e trasformazione di vetri e materiali ceramici.....	78
4.3.1	Manufatti ceramici tradizionali.....	78
4.3.2	Manufatti ceramici avanzati.....	79
4.3.3	Vetri.....	83

Capitolo 5 Materiali compositi

5.1	Proprietà meccaniche dei materiali compositi.....	86
5.2	Processi di produzione dei materiali compositi	86
5.2.1	Pultrusione	87
5.2.2	Filament winding	87
5.2.3	Resin transfer molding	87
5.2.4	Laminazione	87
5.2.5	Laminazione in autoclave	88

Capitolo 6 Legno

6.1	Classificazione e struttura del legno	89
6.2	Proprietà del legno	91
6.2.1	Proprietà fisiche del legno.....	91
6.2.2	Proprietà meccaniche del legno	91
6.2.3	Proprietà tecnologiche del legno.....	94
6.3	Processi di produzione e trasformazione del legno	94
6.4	Difetti del legno.....	96
6.4.1	Difetti naturali	96
6.4.2	Difetti indotti dalla lavorazione.....	98
6.4.3	Derivati del legno	99

Capitolo 7 Fibre tessili e tessuti

7.1	Classificazione delle fibre naturali	104
7.1.1	Fibre di origine vegetale	104
7.1.2	Fibre di origine animale	108
7.2	Classificazione delle fibre chimiche	112
7.2.1	Fibre artificiali	112
7.2.2	Fibre sintetiche	115
7.3	Tessuti	117

Capitolo 8 Il riciclo dei materiali

8.1	Riciclaggio dei materiali metallici	119
8.2	Riciclaggio dei materiali polimerici	120
8.2.1	Il riciclo meccanico	120
8.2.2	Il riciclo chimico	121
8.3	Riciclaggio del vetro	122
8.4	Riciclaggio del legno	122

Parte Seconda

Energia e ambiente

Capitolo 1 L'energia

1.1	Lavoro meccanico e calore	125
1.1.1	Il lavoro meccanico	125
1.1.2	Il calore	127
1.2	Fonti e forme di energia	128
1.2.1	Forme di energia	128
1.2.2	Fonti e produzione di energia	130

Capitolo 2 Lo sviluppo sostenibile

2.1	Lo sviluppo sostenibile	146
2.1.1	Le risorse naturali	146
2.1.2	L'inquinamento e l'impatto ambientale	148
2.1.3	Lo sviluppo sostenibile	151

Capitolo 3 Le attività economiche

3.1	Le attività e i settori produttivi	153
3.1.1	Beni e bisogni	153
3.1.2	La produzione	154
3.2	L'organizzazione del lavoro	156
3.2.1	L'impresa	156
3.2.2	Il mercato del lavoro	158
3.2.3	La sicurezza sul lavoro	160



Capitolo 4 L'ambiente urbano

4.1	L'ambiente urbano	164
4.1.1	Modelli urbani	164
4.1.2	Gli elementi della città	166
4.1.3	I servizi urbani	167
4.1.4	Gli impianti urbani	168

Parte Terza

Sistemi complessi

Capitolo 1 Sistemi meccanici

1.1	Macchine e sistemi meccanici	173
1.2	Le macchine semplici	173
1.2.1	La leva	173
1.2.2	Il piano inclinato	176
1.3	Le macchine complesse	177
1.4	Sistemi di trasmissione del moto	177
1.4.1	Trasmissione per contatto diretto	178
1.4.2	Trasmissione per collegamento con organi flessibili	182
1.4.3	Trasmissione per collegamento con organi rigidi	183
1.4.4	I meccanismi passivi	186

Capitolo 2 Sistemi elettrici ed elettronici

2.1	La corrente elettrica	188
2.1.1	Le leggi di Ohm	188
2.1.2	Effetti della corrente	189
2.2	I circuiti elettrici	192
2.2.1	Generatori elettrici	192
2.2.2	Struttura del circuito elettrico	195
2.3	Dispositivi elettronici	199

Capitolo 3 Motori elettrici e a combustione

3.1	Motori elettrici	202
3.1.1	Motori in corrente continua	203
3.1.2	Motori in corrente alternata	205
3.2	Motori a combustione interna	209
3.2.1	Ciclo di funzionamento	210

Parte Quarta

Informazione

Capitolo 1 Principi base dell'informatica

1.1	Struttura di un computer	217
1.2	Tipi di computer	218

Capitolo 2 Elaborazione e rappresentazione dei dati

2.1	Principi di elaborazione dei dati	220
2.1.1	Quantificazione dei dati	220
2.2	Aritmetica binaria	221
2.2.1	Addizioni	221
2.2.2	Sottrazioni.....	222
2.2.3	Moltiplicazioni.....	223
2.2.4	Divisioni	224
2.2.5	Conversione di un numero decimale in binario.....	225
2.2.6	Conversione di un numero binario in decimale.....	225
2.2.7	Shift a sinistra e shift a destra	226
2.3	Memorizzazione delle informazioni sulle memorie di massa	227
2.3.1	Tipi di file	227

Capitolo 3 Tecnologie dell'informazione

3.1	Hardware	229
3.2	Memorie.....	229
3.2.1	Memoria RAM e memoria ROM	230
3.2.2	Memorie di massa	230
3.3	Periferiche I/O.....	231
3.3.1	Periferiche di input.....	232
3.3.2	Periferiche di output.....	233
3.4	Porte di comunicazione	234
3.5	Velocità e prestazioni	234
3.6	Sicurezza	235
3.6.1	Malfunzionamenti hardware e software	236
3.6.2	Eliminazione accidentale di dati	236
3.6.3	Intrusione illegale	236
3.6.4	Virus e malware	237
3.6.5	Consigli per garantire la sicurezza	238
3.7	La vita di ogni giorno con il computer.....	238
3.7.1	Uso del computer e salute	238

Capitolo 4 Sistemi di comunicazione

4.1	Cenni storici	240
4.1.1	Telefonia mobile	241
4.1.2	Telefonia satellitare	241
4.2	Le reti informatiche	242
4.2.1	Protocolli di rete	242
4.2.2	Internet.....	242
4.2.3	Velocità di scambio dati	243
4.2.4	Intranet ed Extranet	244

Capitolo 5 I mass media

5.1	La carta stampata	246
-----	-------------------------	-----



5.2	La radio e la televisione	247
5.3	Internet	249

Capitolo 6 I computer e le applicazioni informatiche

6.1	Software di sistema	250
6.2	Software applicativo e multimediale	251
6.2.1	Programmi per l'elaborazione di testi	251
6.2.2	Programmi di foglio elettronico	252
6.2.3	Gestione basi di dati	252
6.2.4	Applicativi per presentazioni con diapositive	253
6.2.5	Programmi per navigare in Internet e gestire la posta elettronica	253
6.3	Licenze d'uso dei software	253
6.3.1	Software e diritto d'autore	254
6.4	Realizzazione di un software	255
6.4.1	Linguaggi di programmazione	255
6.4.2	Algoritmi	256

Capitolo 7 Internet

7.1	Topologia di una rete	257
7.1.1	Topologia ad anello	258
7.1.2	Topologia a stella	258
7.1.3	Topologia a bus	259
7.1.4	Topologia ad albero	259
7.1.5	Topologia a maglia	260
7.2	Protocolli legati a Internet	261
7.3	Il web ed altri servizi	261
7.3.1	I web-browser	262
7.3.2	Indirizzi IP e URL	262
7.3.3	Server DNS e server DHCP	263
7.3.4	Siti di social network	264
7.3.5	Instant messaging e VOIP	264
7.3.6	La posta elettronica	265
7.4	Sicurezza in Internet	265
7.5	Norme di comportamento in Internet (Netiquette)	266

Capitolo 8 Multimedialità e realtà virtuale

8.1	Multimedia	267
8.2	Realtà virtuale	268

Parte Quinta

Sistemi di rappresentazione grafica

Capitolo 1 Enti geometrici

1.1	Enti geometrici fondamentali: il punto, la retta, il piano	273
1.2	Angoli	274

1.3	Figure piane.....	275
1.3.1	I poligoni	275
1.3.2	Circonferenza: posizioni reciproche.....	276
1.3.3	Figure policentriche.....	277
1.4	Figure solide	277
1.5	Similitudini ed analogie geometriche.....	278
1.6	Approfondimento: la geometria e l'architettura	280

Capitolo 2 Problemi grafici fondamentali: costruzioni geometriche

2.1	Asse di un segmento: costruzione del punto medio	283
2.2	Costruzione della perpendicolare ad una retta per un punto P ad essa esterno.....	284
2.3	Suddivisione di un segmento in parti uguali.....	284
2.4	Costruzione della parallela ad una retta per un punto ad essa esterno	285
2.5	Bisettrice di un angolo.....	285
2.6	Divisione degli angoli.....	286
2.6.1	Dividere un angolo in quattro parti uguali	286
2.6.2	Dividere un angolo retto in tre parti uguali	286
2.6.3	Dividere un angolo in un numero n di parti uguali	286
2.7	Poligoni regolari.....	287
2.7.1	Costruzione del quadrato	287
2.7.2	Costruzione del triangolo equilatero.....	287
2.7.3	Costruzione del rettangolo.....	288
2.7.4	Sezione aurea di un segmento AB assegnato	288
2.7.5	Costruzione di un pentagono regolare di lato AB assegnato.....	289
2.7.6	Costruzione di un esagono regolare di lato AB assegnato	289
2.7.7	Costruzione di un ottagono regolare di lato AB assegnato.....	290
2.7.8	Costruzione di un decagono regolare di lato AB assegnato.....	291
2.8	Proprietà del triangolo	292
2.8.1	Costruzione del baricentro di un triangolo.....	292
2.8.2	Circocentro di un triangolo	293
2.8.3	Incentro di un triangolo.....	293
2.8.4	Ortocentro di un triangolo.....	294
2.9	Approfondimento: Proprietà dei poligoni regolari applicata in edilizia.....	295
2.10	Simmetria.....	296
2.10.1	Simmetria assiale	296
2.10.2	Simmetria centrale.....	297
2.11	Cerchi ed archi.....	297
2.11.1	Suddivisione della circonferenza in n parti uguali	297
2.11.2	Suddivisione di un arco in due parti uguali	298
2.11.3	Costruzione della tangente ad una circonferenza in un punto dato, ad essa esterno	298
2.11.4	Angoli al centro e angoli alla circonferenza.....	299
2.12	Le coniche	299
2.12.1	L'ellisse.....	299
2.12.2	L'iperbole	300
2.12.3	La parabola.....	301

Capitolo 3 Geometria descrittiva: proiezioni ortogonali

3.1	Concetto di proiezione: definizioni	303
3.2	Proiezioni di enti geometrici semplici	303
3.2.1	Proiezione di un punto	303
3.2.2	Proiezione di un segmento	304
3.2.3	Proiezione di figure piane	305
3.2.4	Proiezione di solidi	305
3.3	Il metodo della doppia proiezione ortogonale o di Monge	306
3.4	Rappresentazione di un punto generico nelle proiezioni ortogonali	308
3.5	Rappresentazione del piano	309
3.6	Rappresentazione della retta	309
3.7	Condizioni e proprietà nelle proiezioni ortogonali	310
3.8	Applicazioni	311
3.8.1	Proiezioni ortogonali di un quadrato	311
3.8.2	Proiezione di un cerchio	311
3.8.3	Proiezione di un triangolo	311
3.8.4	Proiezioni ortogonali di un prisma	312
3.9	Metodi inversi: determinazione della vera forma di una proiettata	313
3.9.1	Il metodo della rotazione di figure piane	314
3.10	Sviluppo dei solidi	315
3.10.1	Sviluppo del parallelepipedo	315
3.10.2	Sviluppo di una piramide retta di base rettangolare	315
3.10.3	Sviluppo del cilindro	316
3.10.4	Sviluppo del cono retto	316
3.11	Proiezioni di solidi sezionati	316
3.12	Applicazione: Determinazione delle vere dimensioni della sezione di un parallelepipedo attraverso il metodo del ribaltamento sul piano xy	318
3.12.1	Sezioni notevoli	319
3.13	Intersezioni di solidi	320
3.14	Approfondimenti	321
3.14.1	Il disegno architettonico: piante, prospetti, sezioni	321
3.14.2	Elementi dell'architettura: le scale	323
3.14.3	Le piante delle tipologie edilizie	324

Capitolo 4 Teoria delle ombre

4.1	Introduzione alla teoria delle ombre	331
4.1.1	Tipi di ombre	331
4.2	Le ombre nelle proiezioni ortogonali	332
4.2.1	Ombra portata di un punto	334
4.2.2	Ombra di un segmento	334
4.2.3	Ombra portata di figure piane	335
4.2.4	Ombre di solidi	337

Capitolo 5 L'assonometria

5.1	Proiezioni: l'assonometria	339
5.2	Le proiezioni assonometriche	340
5.3	Assonometria parallela ortogonale	342

5.3.1	Assonometria ortogonale isometrica	342
5.3.2	Assonometria ortogonale dimetrica.....	342
5.3.3	Assonometria ortogonale trimetrica.....	343
5.3.4	Applicazioni.....	344
5.4	Assonometrie parallele oblique.....	346
5.4.1	Assonometria obliqua cavaliera.....	346
5.4.2	Assonometria cavaliera “generica”	347
5.4.3	Proiezione assonometrica obliqua cavaliera militare.....	347
5.4.4	Assonometria obliqua monometrica (o convenzionale)	348
5.5	Approfondimenti	349
5.5.1	Assonometria cavaliera di un cubo di lato a.....	349
5.5.2	Assonometria cavaliera di un prisma ottagonale con basi parallele al piano xz	349
5.5.3	Assonometria isometrica di un prisma a base triangolare	350
5.5.4	Assonometria dimetrica di un prisma a base triangolare	350
5.6	Teoria delle ombre in assonometria	350
5.6.1	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosaposta a distanza infinita	350
5.6.2	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosa posta a distanza finita.....	351

Capitolo 6 La prospettiva

6.1	Proiezioni prospettiche.....	353
6.2	Tipi di prospettiva	355
6.3	I metodi della prospettiva	356
6.4	Problemi fondamentali.....	356
6.4.1	Prospettiva di una retta.....	356
6.4.2	Prospettiva di un fascio di rette parallele	357
6.4.3	Prospettiva di rette perpendicolari al quadro	357
6.4.4	Prospettive di rette inclinate a 45°	358
6.4.5	Determinazione di un punto mediante due rette.....	358
6.5	Applicazioni.....	358
6.5.1	Prospettiva centrale del quadrato con il metodo dei punti di distanza	358
6.5.2	Prospettiva centrale di un quadrato con il metodo dei raggi visuali	359
6.5.3	Prospettiva di un prisma a base pentagonale	360
6.5.4	La prospettiva con il metodo dei punti misuratori.....	360
6.5.5	Prospettiva accidentale di un gruppo di solidi con il metodo dei punti di fuga.....	362
6.5.6	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali ad altezze diverse.....	363
6.6	Rappresentazioni: Archi in prospettiva centrale, volta a crociera dall'alto, edificio in prospettiva accidentale	363
6.6.1	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali posizionati ad altezze diverse.....	363
6.7	Teoria delle ombre in prospettiva.....	364

Capitolo 7 I mezzi e i supporti per il disegno

7.1	Il foglio.....	367
7.2	Le matite e le mine	368

7.3	Gomma per cancellare.....	369
7.4	Squadre	369
7.5	Compassi.....	369
7.6	Goniometro	370
7.7	Maschere, curvilinee, normografi	370
7.8	Le scale di riduzione	370

Parte Sesta

Scienze alimentari

Capitolo 1 Fabbisogno di energia e nutrienti

1.1	Principi generali.....	375
1.2	Fabbisogno di energia e nutrienti.....	375
1.2.1	Dispendio energetico.....	376
1.3	Alimentazione adeguata	378

Capitolo 2 Principi nutritivi

2.1	Nutrienti energetici.....	381
2.1.1	Principi generali.....	381
2.1.2	Glucidi	381
2.1.3	Lipidi.....	383
2.1.4	Proteine	384
2.2	Nutrienti inorganici (minerali).....	385
2.2.1	Principi generali.....	385
2.2.2	Sodio	386
2.2.3	Potassio	387
2.2.4	Calcio e fosforo	388
2.2.5	Magnesio.....	390
2.2.6	Ferro.....	391
2.2.7	Rame	392
2.2.8	Zinco	392
2.2.9	Selenio	393
2.2.10	Iodio.....	393
2.2.11	Fluoro.....	394
2.2.12	Manganese.....	394
2.2.13	Cromo	395
2.3	Vitamine.....	395
2.3.1	Principi generali.....	395
2.3.2	Vitamina A.....	396
2.3.3	Vitamina D.....	397
2.3.4	Vitamina E	398
2.3.5	Vitamina K.....	399
2.3.6	Acidi grassi essenziali (Vitamina F).....	399
2.3.7	Vitamina B1 o Tiamina	400
2.3.8	Vitamina B2 o Riboflavina	401

2.3.9	Vitamina B5 o acido pantotenico	401
2.3.10	Vitamina B6 o Piridossina.....	401
2.3.11	Vitamina PP o Nicotinamide o Vitamina B3 o Niacina	402
2.3.12	Vitamina H o Biotina	402
2.3.13	Acido folico.....	403
2.3.14	Vitamina B12 o Cobalamina.....	403
2.3.15	Vitamina C o Acido ascorbico	404

Capitolo 3 Alimenti

3.1	Cenni introduttivi.....	406
3.2	Alimenti di origine animale.....	406
3.2.1	Latte e derivati.....	406
3.2.2	Uova	409
3.2.3	Carni	410
3.2.4	Prodotti della pesca.....	411
3.3	Alimenti di origine vegetale	412
3.3.1	Legumi.....	412
3.3.2	Cereali.....	414
3.3.3	Ortaggi.....	418
3.3.4	Frutta.....	420
3.3.5	Funghi.....	423
3.4	Olii e grassi	423
3.4.1	Caratteristiche	423
3.4.2	Burro.....	424
3.4.3	Lardo, strutto e sugna.....	424
3.4.5	Gli olii di semi	425
3.4.6	Margarina	425
3.4.7	Olio di oliva	425
3.5	Bevande.....	425
3.5.1	Bevande alcoliche	425
3.5.2	Bevande analcoliche	426

Capitolo 4 Trasformazione degli alimenti

4.1	Cenni generali.....	428
4.2	Tipi di trasformazione.....	428
4.2.1	Trasformazioni a carico dei glucidi.....	428
4.2.2	Trasformazioni a carico delle proteine	429
4.2.3	Trasformazioni a carico dei lipidi.....	429
4.3	Metodi di trasformazione	430
4.3.1	Trattamenti meccanici	430
4.3.2	Trattamenti fisici	430
4.3.3	Trattamenti chimici.....	430
4.3.4	Trattamenti biotecnologici	431

Capitolo 5 Conservazione degli alimenti

5.1	Cenni generali.....	432
-----	---------------------	-----

5.2	Parametri per la conservazione	432
5.3	Metodi di conservazione	432
5.3.1	Trattamento termico	433
5.3.2	Trattamento crioscopico	434
5.3.3	Metodi chimici	434
5.3.4	Metodi radioattivi	435
5.3.5	Metodi biologici	435
5.3.6	Conservazione sotto vuoto	435
5.4	Conservazione in ambito casalingo	435

Parte Settima

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	La consapevolezza progettuale del docente	441
Unità di Apprendimento 1	Il legno	449
Unità di Apprendimento 2	Il magnetismo	458
Unità di Apprendimento 3	Il recupero e riciclo dei materiali	
Unità di Apprendimento 4	Il vetro	
Unità di Apprendimento 5	L'alimentazione	

Appendici

Appendice 1 Sicurezza sul lavoro e antinfortunistica

1.1	La sicurezza sui luoghi di lavoro	469
1.1.1	Il datore di lavoro e il sistema di gestione	470
1.1.2	Novità del Decreto legislativo 81 del 2008	471
1.1.3	Vigilanza in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro	472
1.2	I soggetti e i doveri previsti dal Decreto legislativo 81/2008	473
1.2.1	La prevenzione sui luoghi di lavoro	473
1.2.2	Il datore di lavoro e i suoi obblighi	475
1.2.3	Dirigenti e preposti	476
1.2.4	La figura del lavoratore	477
1.2.5	Servizio prevenzione e protezione	479
1.3	L'ambiente di lavoro e i rischi per i lavoratori	480
1.3.1	Luoghi di lavoro	480
1.3.2	Macchinari e dispositivi di protezione	482
1.4	Gestione delle emergenze e primo soccorso	484
1.4.1	Il piano di emergenza	484
1.4.2	Primo soccorso	484

Appendice 2 Educazione stradale, sistemi viari e mezzi di trasporto

1.1	L'educazione stradale nella scuola secondaria di primo grado	485
-----	--	-----

1.1.1	I pedoni	488
1.1.2	Ciclisti e velocipedi	489
1.2	Sicurezza stradale, circolazione e segnaletica stradale	490
1.2.1	Disposizioni generali: i principi	490
1.2.2	Definizione e classificazione delle strade	490
1.2.3	Regolamentazione della circolazione: limiti di velocità	495
1.2.4	Segnaletica stradale	496
1.3	Veicoli: classificazione, destinazione, uso, documenti di circolazione	498
1.3.1	Ciclomotore, motoveicoli e autoveicoli: equipaggiamenti e dati identificativi	500
1.3.2	Documenti di circolazione dei ciclomotori	501
1.4	Certificato di Idoneità alla Guida di Ciclomotori	502
1.4.1	Procedura per il rilascio dell'autorizzazione ad esercitarsi alla guida del ciclomotore	503

Appendice 3 Elementi strutturali delle costruzioni edili

1.1	Le strutture degli edifici	504
1.2	I materiali edili: il mattone	506
1.3	Schematizzazione della struttura portante degli edifici	507

Tecnologie e scienze dei materiali

SOMMARIO

Capitolo 1	Classificazione e proprietà dei materiali
Capitolo 2	Materiali metallici
Capitolo 3	Materiali polimerici
Capitolo 4	Vetro e materiali ceramici
Capitolo 5	Materiali compositi
Capitolo 6	Legno
Capitolo 7	Fibre tessili e tessuti
Capitolo 8	Il riciclaggio dei materiali

Capitolo 1

Classificazione e proprietà dei materiali

1.1 Classificazione dei materiali

Tutti i materiali a disposizione dell'uomo per la progettazione e realizzazione di oggetti possono essere divisi in varie categorie. Esistono diversi modi di classificare i materiali: in base al tipo di *legame chimico* che li caratterizza, in base alle *proprietà chimiche o meccaniche*, in base alla *propria origine*.

1.1.1 Classificazione in base all'origine

La classificazione in base all'origine prevede la divisione dei materiali in due grandi classi: i materiali di **origine naturale** e quelli di **origine artificiale**. I materiali di origine naturale sono tutti reperibili in natura e possono essere divisi in materiali di **origine minerale**, a loro volta divisi in **metalliferi** o **non metalliferi**, e materiali di origine **biologica**. Di seguito (Tab. 1.1) sono riportati alcuni esempi di materiali divisi secondo la classificazione in base all'origine.

TABELLA 1.1 - CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI
IN BASE ALL'ORIGINE

Materiali di origine naturale			Materiali di origine artificiale
<i>Minerali</i>		<i>Biologici</i>	
<i>Metalliferi</i>	<i>Non metalliferi</i>		
Ferro	Pietra	Legno e derivati	Materie plastiche
Rame	Sabbie	Gomme naturali	Gomme sintetiche
Piombo	Argilla	Pelli	Materiali compositi
Stagno	Marmo	Fibre tessili naturali	Leghe metalliche

1.1.2 Classificazione in base al legame chimico

La classificazione in base al tipo di legame chimico raggruppa i materiali in solidi *ionici*, solidi *covalenti*, solidi *molecolari* e solidi *metallici*:

- Il **legame ionico** è quello che si genera in seguito al trasferimento di un elettrone da un atomo a un altro con conseguente formazione di uno ione



positivo e uno negativo. La struttura di un solido ionico è quindi garantita dalle forze elettrostatiche che si generano tra gli ioni che la costituiscono. I solidi ionici presentano un'elevata durezza e punti di fusione elevati, sono solubili nei solventi polari, sono cattivi conduttori allo stato solido e buoni conduttori allo stato fuso. Esempi di solidi ionici sono sali come il cloruro di sodio (NaCl) o lo ioduro di cesio (CsI).

- Il **legame covalente** è quello che si genera in seguito alla condivisione di un doppietto elettronico tra due atomi. Questo legame, al contrario di quello ionico, ha una natura fortemente direzionale ed è tipico dei solidi covalenti e molecolari. I solidi covalenti sono costituiti da atomi legati tra loro da legami covalenti; è il caso, ad esempio, del carbonio elementare (sia in forma di grafite che di diamante) oppure del quarzo (ossido di silicio SiO_2). I solidi molecolari sono invece costituiti da molecole tenute insieme da legami deboli. I legami covalenti sono presenti all'interno delle singole molecole, ma non tra le varie molecole che costituiscono il solido. Un esempio di solido molecolare è il ghiaccio: i legami covalenti sono presenti tra gli atomi di ossigeno e di idrogeno della molecola di acqua (H_2O), mentre lo stato solido è garantito da forze di legame secondarie molto più deboli dei legami covalenti. Altri esempi di solidi molecolari sono i polimeri.
- Il **legame metallico** è caratterizzato dalla condivisione di elettroni da parte di un grande numero di atomi disposti secondo un reticolo cristallino. Nel caso del legame metallico è possibile pensare che gli elettroni di valenza degli atomi che costituiscono il solido siano delocalizzati all'interno del materiale. Il solido risulta quindi costituito da un reticolo di atomi metallici, che sono carichi positivamente e sono tenuti assieme da una "nuvola elettronica" costituita da tutti gli elettroni di valenza. Questo tipo di modello spiega molte proprietà dei metalli, come la malleabilità e l'elevata conducibilità termica ed elettrica.

Le differenze tra i solidi caratterizzati da diversi tipi di legame si manifestano particolarmente nella temperatura di fusione del materiale. Tale proprietà indica infatti la temperatura alla quale il materiale deve essere portato al fine di avere energia termica sufficiente a rompere i legami che ne garantiscono la coesione interna. Di seguito (Tab. 1.2) sono riportati alcuni esempi di temperature di fusione relative a differenti solidi. La tabella evidenzia come i solidi covalenti mostrino in genere temperature di fusione più elevate. Ciò è dovuto al fatto che la coesione interna di un solido covalente è garantita dal legame covalente stesso; di conseguenza, per poterlo fondere, è necessario portare il materiale ad un livello di energia termica sufficiente a rompere questo tipo di legame.

Anche il polietilene e l'acqua posseggono legami covalenti all'interno delle loro molecole ma, a differenza del diamante, la coesione tra le molecole è garantita da legami secondari molto più deboli. Questi materiali presentano infatti temperature di fusione estremamente inferiori a quelle dei solidi covalenti.

TABELLA 1.2 - CONFRONTO TRA LE TEMPERATURE DI FUSIONE DI MATERIALI CARATTERIZZATI DA TIPI DI LEGAME DIFFERENTE

Materiale	Tipo di materiale	Tipo di legame	Temperatura di fusione [°C]
Diamante (Carbonio, C)	Solido covalente	Covalente	~3550
Cloruro di Sodio (NaCl)	Solido ionico	Ionico	801
Stagno (Sn)	Solido metallico	Metallico	232
Polietilene	Solido molecolare	Secondario/Covalente	~120
Acqua (H ₂ O)	Solido molecolare	Secondario/Covalente	0

In questa sede i materiali verranno divisi in cinque grandi classi: i **materiali metallici**; il **legno** e i suoi derivati (in particolare la **carta**); i **polimeri** o **materie plastiche**; le **fibre tessili** e un'ultima grande classe che comprenderà il **vetro**, i **laterizi** e le **ceramiche**.

1.2 Proprietà dei materiali

La conoscenza delle proprietà dei materiali è alla base della possibilità di progettare correttamente un manufatto. È possibile raggruppare le proprietà dei materiali in tre categorie principali:

- proprietà chimico-fisiche;
- proprietà meccaniche;
- proprietà tecnologiche.

Di seguito (Tab. 1.3) sono riportati alcuni esempi di proprietà dei materiali.

TABELLA 1.3 - ALCUNI ESEMPI DI PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Chimico-fisiche	Meccaniche	Tecnologiche
Temperatura di fusione	Resistenza alla trazione	Saldabilità
Densità (o massa volumica)	Resistenza alla torsione	Duttilità
Indice di rifrazione	Resistenza al taglio	Malleabilità
Calore specifico	Resistenza alla fatica	Estrudibilità
Grado di cristallinità	Durezza	Fusibilità
Conducibilità elettrica	Resilienza	Piegabilità

In generale è possibile dire che le proprietà chimico-fisiche sono relative alla natura stessa del materiale, quelle meccaniche alla capacità del materiale di resistere a determinate sollecitazioni, mentre quelle tecnologiche riguardano il comportamento dei materiali nelle varie fasi di lavorazione.

Tutte le proprietà dei materiali possono essere valutate e misurate tramite opportuni strumenti di analisi.

1.3 Proprietà chimico-fisiche

Le proprietà chimico-fisiche dei materiali sono determinate dalla natura chimica dei materiali stessi. In questa categoria è possibile classificare un elevatissimo numero di proprietà. Di seguito si vedranno le più importanti al fine dello studio delle tecnologie.

1.3.1 Massa

La massa è una grandezza fisica fondamentale. Si definisce come la misura dell'inerzia esercitata dai corpi al cambiamento del proprio stato di moto sotto l'influenza di forze esterne. Nel sistema internazionale di misura si quantifica in kg.

1.3.2 Densità o massa volumica

La densità, o massa volumica, è il rapporto ρ tra la massa di un corpo ed il suo volume.

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Nel sistema internazionale si misura in kg/m^3 , ma nella pratica si preferisce utilizzare il kg/dm^3 . In fase di progettazione questa misura serve a fornire indicazioni sul peso che avrà l'oggetto a cui si sta lavorando. Mentre per i solidi la massa volumica non varia al variare della temperatura, per i fluidi essa è dipendente da tale variazione. A titolo di esempio, si riporta di seguito (Tab. 1.4) la variazione della densità dell'acqua al variare della temperatura.

TABELLA 1.4 - VALORI DI DENSITÀ DELL'ACQUA DISTILLATA
AL VARIARE DELLA TEMPERATURA

Temperatura [°C]	Massa volumica [kg/dm^3]
100	0,9584
80	0,9718
60	0,9832
40	0,9922
30	0,9956502
25	0,9970479
22	0,9977735
20	0,9982071
15	0,9991026
10	0,9997026
4	0,9999720
0	0,9998395
-10*	0,998117
-20	0,993547
-30	0,983854

* I valori inferiori a 0°C si riferiscono allo stato di acqua sottoraffreddata

1.3.3 Coefficiente di dilatazione termica

Il coefficiente di dilatazione termica indica la propensione di un materiale ad aumentare le proprie dimensioni sotto l'effetto del calore, ovvero alle variazioni di temperatura. Si definisce come l'allungamento ΔL subito da un solido di lunghezza L_0 per effetto dell'aumento di temperatura ΔT (misurato in gradi Kelvin).

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$$

1.3.4 Capacità termica massica o calore specifico

Il coefficiente di capacità termica massica, o calore specifico, rappresenta il calore Q (espresso in J) necessario per innalzare di ΔT la temperatura espressa in °K della massa M di una determinata sostanza.

$$Q = C_m \cdot \Delta T \cdot M$$

ΔT è la variazione di temperatura subita dal corpo di massa M in seguito alla somministrazione di calore Q . La capacità termica massica C_m si misura in J/kg*°K.

1.3.5 Temperatura di fusione

La temperatura di fusione è la temperatura alla quale una sostanza passa dallo stato solido allo stato liquido.

Di seguito (Tab. 1.5), a titolo di esempio, sono riportate le temperature di fusione di alcuni metalli:

TABELLA 1.5 - TEMPERATURE DI FUSIONE DI ALCUNI MATERIALI METALLICI

Metallo	Temperatura di fusione [°C]
Alluminio	658
Ferro	1535
Rame	1083
Stagno	232
Zinco	419
Acciaio	1300 ÷ 1600

1.3.6 Conducibilità termica

La conducibilità termica è un'altra delle proprietà legate all'interazione tra calore e materia e indica l'attitudine di un materiale a trasmettere il calore tra due punti a temperatura differente (Fig. 1.1).

Il coefficiente di conducibilità termica k rappresenta la quantità di calore Q , espressa in J, che attraversa in un tempo t una lastra di superficie s e spessore S , quando la differenza di temperatura tra le due facce è ΔT .

$$Q = (k \cdot S \cdot \Delta T \cdot t) / s$$

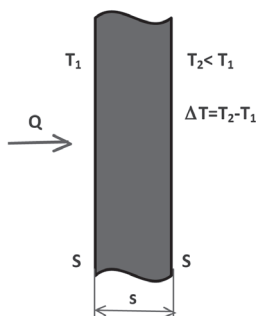


Figura 1.1 Conducibilità termica attraverso una lastra piana

La conducibilità termica è una proprietà di cui bisogna tener conto, ad esempio, nelle costruzioni industriali, dove è fondamentale scegliere tra buoni e cattivi conduttori. Tale proprietà è particolarmente importante anche nel processo di saldatura.

1.3.7 Calore latente di trasformazione

Il trasferimento di energia termica può causare variazioni nella struttura interna di un materiale e può portare al passaggio ad un differente stato di aggregazione della materia (transizione di fase). Durante le transizioni di fase, il calore fornito al materiale non viene più utilizzato per innalzarne la temperatura ma determina il passaggio di fase del materiale. Per questo motivo, le transizioni di fase avvengono a temperatura costante.

Nell'ambito delle tecnologie dei materiali, la transizione di fase che interessa è la **fusione**.

La quantità di energia termica necessaria per la fusione di un'unità di massa di una data sostanza è detta calore latente di fusione, o calore massico di fusione, e si indica con q [J/kg]. Per fondere una massa M è necessario fornire la seguente quantità di calore Q (misurata in J):

$$Q = C_m \cdot \Delta T \cdot M + q \cdot M$$

Il primo termine della somma è la quantità di calore necessaria ad innalzare di $\Delta T = T_2 - T_1$ la temperatura della massa M . Ovviamente, T_2 e T_1 sono entrambe temperature superiori alla temperatura di fusione T_f del materiale.

Il secondo termine della somma rappresenta invece la quantità di calore totale necessaria a fondere la massa M .

Come è intuibile, il calore latente di fusione è estremamente importante in tutti quei processi tecnologici come la saldatura o la fonderia che prevedono la fusione di un materiale.

1.3.8 Conducibilità elettrica

La conducibilità elettrica è la proprietà di un materiale che indica la sua propensione a trasmettere corrente elettrica. In genere viene espressa anche con la proprietà opposta, ovvero la *resistività elettrica*.

La *resistività* ρ è la resistenza che un conduttore di lunghezza L e sezione S offre al passaggio di corrente elettrica quando è sottoposto ad una tensione elettrica.

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Conoscere la conducibilità elettrica di un materiale è fondamentale in tutte le applicazioni elettroniche ed elettrotecniche.

1.4 Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche sono quelle che indicano la capacità di un materiale di resistere alle forze che tendono a deformarlo. In altre parole, sono le proprietà che descrivono il comportamento meccanico del materiale mediante relazioni tra carichi applicati e deformazioni. Essere in grado di determinare la distribuzione degli sforzi e delle deformazioni determinati dall'applicazione di carichi al materiale permette di dare la giusta dimensione alle parti in fase di progettazione. Esistono vari modi in cui un materiale può essere sollecitato e, di conseguenza, vari modi secondo cui può deformarsi.

1.4.1 Tipi di sollecitazioni

Le sollecitazioni a cui può essere soggetto un materiale possono essere di vario tipo. Se il materiale è sottoposto ad una sola forza, la sollecitazione è detta *semplice*. Quando il materiale è sottoposto a due o più azioni, la sollecitazione è detta *composta*. Inoltre, è possibile dividere le sollecitazioni in base al tempo di applicazione della forza come segue:

- **forze statiche:** forze che hanno valore costante nel tempo e sono applicate per lunghi tempi;
- **forze dinamiche:** forze applicate per tempi brevi (tipicamente tempi inferiori a 10^{-1} s);
- **forze periodiche:** forze variabili in maniera periodica nel tempo; hanno generalmente una frequenza elevata;

- **sollecitazioni a fatica:** si tratta di sollecitazioni per le quali il materiale è sottoposto ad una serie di sollecitazioni dinamiche che variano periodicamente nel tempo.

In genere, le resistenze dei materiali ai vari tipi di sollecitazione sono differenti. È possibile dire, tendenzialmente, che, a parità di carico:

$$R_{\text{fatica}} < R_{\text{dinamica}} < R_{\text{statica}}$$

A seconda della superficie di applicazione, le forze possono essere distinte in:

- **forze concentrate** che agiscono su un punto della superficie; la superficie su cui insistono ha dimensioni trascurabili rispetto a quelle della superficie totale;
- **forze distribuite** che insistono su tutta la superficie dell'oggetto; le dimensioni della superficie su cui insistono non sono trascurabili rispetto alla superficie totale. Tra le forze distribuite si trovano le **forze di attrito**, ovvero quelle forze che si generano tra due superfici a contatto e in movimento reciproco; possono essere di attrito *radente* (corpi striscianti) o attrito *volvente* (corpi rotolanti).

Le sollecitazioni possono, inoltre, essere distinte in base alla direzione e al verso in cui vengono applicate le forze:

- **trazione:** stato di sollecitazione semplice in cui le forze esterne applicate sono parallele alla dimensione principale del provino e tendono ad aumentarne la lunghezza (Fig. 1.2b);
- **compressione:** stato di sollecitazione semplice in cui le forze esterne applicate sono parallele alla dimensione principale del provino e tendono a diminuirne la lunghezza (Fig. 1.2c);
- **flessione:** stato di sollecitazione in cui le forze esterne applicate possono essere ricondotte ad una coppia di forze che tendono a deformare l'asse del provino. Con il termine coppia si indicano due forze uguali ed opposte agenti su rette d'azione diverse ma parallele, distanti fra loro di una grandezza detta braccio. Un corpo soggetto a flessione possiede, a tutti gli effetti, una parte soggetta ad uno stato tensionale di trazione (quella che tende ad allungarsi) ed una parte soggetta ad uno stato tensionale di compressione (Fig. 1.2d).
- **torsione:** stato di sollecitazione che tende a far subire una rotazione alle sezioni trasversali rispetto all'asse (Fig. 1.2e);
- **taglio:** stato di sollecitazione per il quale la forza risulta applicata tangenzialmente ad una superficie del provino. La composizione di sforzi di taglio e sforzi normali può dare luogo a una flessione, mentre la composizione di più sforzi di taglio può dare luogo a torsione (Fig. 1.2f).

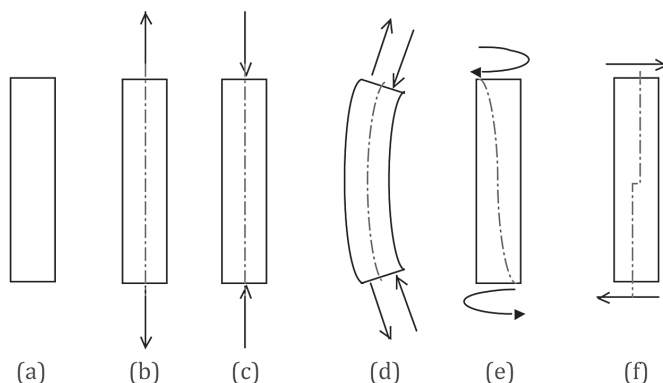


Figura 1.2 *Differenti stati di sollecitazione*
a) corpo libero; b) trazione; c) compressione; d) flessione; e) torsione; f) taglio

1.4.2 Tipi di deformazioni

Quando un materiale è sottoposto a delle forze esterne tende a subire delle deformazioni. Quando l'intensità delle forze esterne supera un determinato valore, la deformazione può aumentare fino a provocare la rottura del corpo. Esistono due tipi principali di deformazione:

- **deformazioni elastiche** che permangono sul corpo finché sono applicate le forze esterne;
- **deformazioni plastiche o permanenti** che permangono sul corpo anche dopo la rimozione delle forze esterne.

Le deformazioni permanenti sono, ovviamente, indesiderate nel caso di materiali in opera. Gli organi di macchine devono infatti rispondere agli scopi per cui sono stati progettati e per fare ciò devono essere in grado di mantenere la propria forma; possono di conseguenza subire, al massimo, deformazioni elastiche. Le deformazioni permanenti sono, invece, applicate nel caso delle lavorazioni dei materiali, dove sono impiegate per dare la forma voluta al pezzo di partenza.

Per tali ragioni, la scelta di utilizzare uno specifico materiale per un determinato scopo va fatta con estrema attenzione, eseguendo prima uno studio approfondito delle sollecitazioni che dovrà subire durante la lavorazione e una volta messo in esercizio, il materiale non dovrà mai lavorare al limite delle sue possibilità, ma ben al di sotto delle sollecitazioni che potrebbero determinarne la rottura.

1.4.3 Le prove di laboratorio

Al fine di studiare e conoscere le proprietà dei materiali sono state codificate e normate varie prove di laboratorio. Durante i processi produttivi, i materiali

possono essere sottoposti a prove di laboratorio in tre momenti e con tre scopi differenti:

- **prove preliminari** (o sulle **materie prime**) che servono a verificare la conformità del materiale in ingresso al ciclo produttivo;
- **prove intermedie** (o sul **semilavorato**) volte a verificare che le lavorazioni del materiale siano state eseguite correttamente;
- **prove di rilascio** (o sul **prodotto finito**) volte a verificare che il manufatto possieda le caratteristiche per le quali è stato progettato e che conservi i requisiti funzionali.

Le prove possono essere classificate in **distruttive** e **non distruttive** a seconda che compromettano o meno l'integrità del materiale. Dal momento che le prove distruttive rendono inutilizzabili i pezzi su cui vengono eseguite, in genere si preferisce effettuarle su campioni di materiale (provini) di forma e dimensioni stabilite da apposite norme. Le prove non distruttive possono essere eseguite invece su qualunque pezzo meccanico in quanto non alterano alcun parametro e non lasciano segni evidenti che possano compromettere l'estetica del manufatto. Le prove di laboratorio vengono effettuate per valutare le proprietà meccaniche dei materiali e per stabilire in anticipo il comportamento che assumeranno rispetto ai carichi esterni che saranno applicati ai prodotti finiti. Le proprietà meccaniche che si possono valutare sono:

- **resistenza**: facoltà di un materiale a sopportare un carico prima di rompersi. In base al carico a cui è sottoposto, si può avere la resistenza a trazione, a compressione, a fatica e così via. Il suo indice è il carico di rottura;
- **tenacità**: capacità di un materiale di assorbire energia senza arrivare a rottura. È la caratteristica opposta alla fragilità. Un materiale tenace ha, in genere, buona resistenza a trazione, buon allungamento e buona resilienza;
- **resilienza**: capacità del materiale di sopportare forze impulsive (urti) senza subire danni;
- **durezza**: resistenza di un materiale alla deformazione permanente. È la capacità del materiale di non farsi scalfire o penetrare da altri corpi.

Per ognuna di queste proprietà esistono delle prove di laboratorio.

La prova di trazione

La prova di resistenza più comunemente utilizzata per determinare proprietà meccaniche quali il **modulo elastico**, l'**allungamento a rottura** e la **tenacità** è la prova di trazione. La prova consiste nell'applicare una deformazione controllata ad un provino ad *osso di cane* (Fig. 1.3a) e nel misurare la risposta del materiale in termini di forza. Il risultato della prova di trazione viene riportato su un diagramma che rappresenta i carichi in funzione agli allungamenti (Fig. 1.3b). A partire dal carico è possibile definire lo sforzo σ e la deformazione ε .

$$\sigma = \frac{F}{A_0}; \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$

F è il carico, A_0 è la sezione resistente, L è la lunghezza finale del provino e L_0 è la lunghezza iniziale.

È possibile rappresentare i risultati di un test di trazione anche attraverso un diagramma di *sforzo-deformazione* detto comunemente diagramma $\sigma-\varepsilon$.

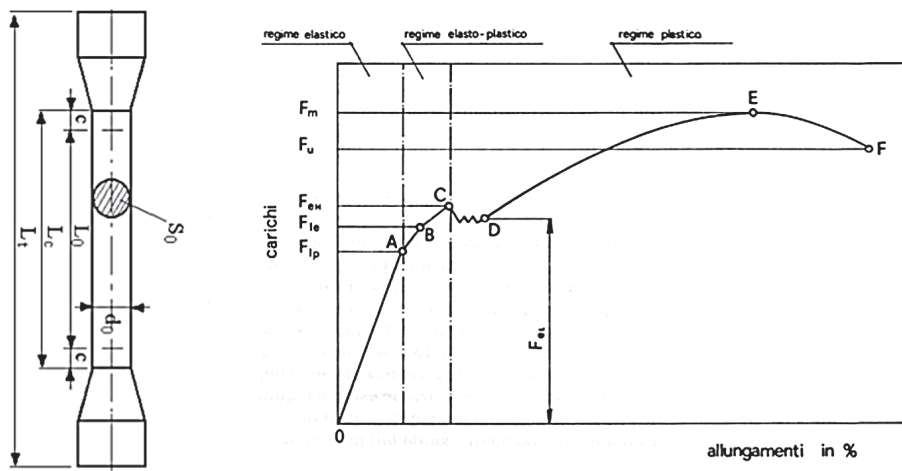


Figura 1.3

a) provino ad osso di cane; b) esempio di diagramma carico-allungamento per un acciaio

Il diagramma carico-allungamento per un acciaio dolce ha un andamento simile a quello mostrato nella Figura 1.3b. È possibile dividere il diagramma in cinque zone differenti corrispondenti ognuna a cinque differenti fasi della prova di trazione. Esse sono:

- **fase di elasticità e proporzionalità:** in questa prima fase, quando il materiale è sottoposto ai primi carichi, l'allungamento cresce in proporzione al carico impresso (dall'origine al punto A in Fig.). Al cessare del carico la provetta riacquista le dimensioni iniziali;
- **fase di sola elasticità:** in questa seconda fase, aumentando il carico, il materiale risulta ancora elastico, ovvero le deformazioni permanenti sono trascurabili rispetto a quelle elastiche (dal punto A al punto B in Fig.);
- **fase di elasticità e plasticità:** nella terza fase, il provino comincia a subire delle deformazioni che permangono, in parte, anche dopo aver eliminato il carico. Se togliamo il carico l'allungamento si riduce, ma la provetta non riassume le dimensioni iniziali (dal punto B al punto C in Fig.);
- **fase di snervamento:** si ha lo snervamento quando la deformazione del provino inizia ad aumentare senza che il carico aumenti, oppure quando il carico diminuisce. Il carico di snervamento caratterizza l'inizio della fase plastica che precede la rottura del provino (dal punto C al punto D in Fig.);

- **fase di rottura:** dopo lo snervamento, se aumentiamo ancora il carico, il provino continua a deformarsi plasticamente fino all'improvvisa rottura (dal punto D al punto F in Fig.). In questa fase viene raggiunto il carico massimo sopportabile dal materiale (punto E) e, nella zona di rottura del provino, la sezione si restringe visibilmente e presenta il cosiddetto fenomeno della *strizione*.

La prova di trazione viene effettuata tramite l'utilizzo di un dinamometro e dai risultati possono essere ricavati alcuni parametri meccanici del materiale di cui è costituito il provino.

Carichi di snervamento: è il valore della tensione in corrispondenza della quale il materiale inizia a deformarsi plasticamente, passando da un comportamento elastico reversibile ad un comportamento plastico caratterizzato da deformazioni irreversibili. Il carico unitario di snervamento è ottenuto dividendo il carico di snervamento superiore o inferiore per la sezione iniziale.

$$R_{eh} = \frac{F_{eh}}{S_0}; \quad R_{el} = \frac{F_{el}}{S_0}$$

Carico di rottura: valore massimo del carico raggiunto durante la prova di trazione condotto fino alla rottura. Il carico massimo unitario è dato dal rapporto fra il carico massimo e la sezione iniziale del provino.

$$R_m = \frac{F_m}{S_0}$$

Modulo di elasticità: modulo per calcolare le inflessioni di strutture soggette a sforzi (travi, ponti, ecc.); è rappresentato dalla pendenza del tratto elastico della curva sforzo-deformazione.

$$E = \frac{FL_0}{S_0 \Delta L} = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

Allungamento percentuale: rapporto fra l'allungamento permanente della lunghezza utile del provino dopo la rottura e la lunghezza iniziale; è espresso in percentuale rispetto alla lunghezza iniziale.

$$A\% = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Tenacità: capacità di un materiale di assorbire energia senza arrivare a rottura; è pari all'area sottesa dalla curva sforzo-deformazione.

$$W = \int_0^{\varepsilon_r} \sigma d\varepsilon$$

ε_r è il valore della deformazione a rottura.

il **nuovo** concorso a cattedra

Il volume si pone come utile strumento di studio per quanti si apprestano alla preparazione al concorso a cattedra per le classi il cui programma d'esame comprende **Tecnologia**, e contiene sia le principali **conoscenze teoriche** necessarie per superare tutte le fasi della selezione concorsuale, che preziosi **spunti operativi** per l'ordinaria attività d'aula.

Il manuale è strutturato in più parti. La **prima parte** analizza i diversi tipi di **materiali** che l'uomo ha a disposizione per la progettazione e la realizzazione di oggetti, esaminandone le caratteristiche principali, le proprietà chimico-fisiche e meccaniche e i processi di lavorazione e trasformazione cui vengono sottoposti. La **seconda parte** è dedicata alla trattazione delle **fonti di energia** e dei danni arrecati all'ambiente dal loro uso indiscriminato e irrazionale, ponendo l'accento sul concetto di **sviluppo sostenibile** e sulle principali attività economiche che l'uomo compie per procurarsi e utilizzare le risorse. La **terza parte** descrive i **sistemi complessi** (macchine e sistemi meccanici, elettrici ed elettronici, motori elettrici e a combustione) e i fenomeni ad essi collegati. La **quarta parte** prende in esame i principi di base dell'informatica e i sistemi e i mezzi di **comunicazione**. La **quinta parte** illustra i più importanti sistemi di rappresentazione grafica degli oggetti nello spazio e costituisce un sintetico compendio di elementi di **disegno tecnico**. La **sesta parte** tratta le **scienze alimentari** occupandosi della funzione svolta dai diversi alimenti e dei fabbisogni energetici individuali.

L'**ultima parte** del testo è infine incentrata sulla **pratica dell'attività d'aula** e contiene esempi di **Unità di Apprendimento** utilizzabili come modello per una didattica metacognitiva e partecipativa.

Il manuale è completato da ulteriori **materiali didattici**, **approfondimenti** e **risorse** di studio accessibili **online** dalla propria area riservata.

I servizi web sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione del codice.

PER COMPLETARE LA PREPARAZIONE:

CC 1/1 • **LE AVVERTENZE GENERALI** • ISBN: 9788893622653



www.edises.it
info@edises.it

 Per essere sempre aggiornato seguici su Facebook
facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su mi piace  per ricevere gli aggiornamenti.



€ 32,00

