

tfa

tirocinio formativo attivo

Scienze e tecnologie delle Costruzioni

manuale per prove scritte e orali

per la classe di abilitazione

A37 Scienze e tecnologie delle costruzioni, tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica | **A016** Costruzioni, tecnologia delle costruzioni e disegno tecnico

Accedi ai servizi riservati



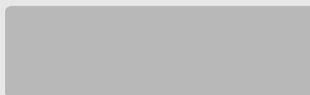
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

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 autenticali 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*

TFA

Scienze e tecnologie delle Costruzioni

Manuale teorico per la classe di abilitazione

A37 Scienze e tecnologie delle costruzioni, tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica

A016 Costruzioni, tecnologia delle costruzioni e disegno tecnico



TFA – Scienze e tecnologie delle Costruzioni – Manuale tecnico – I Edizione
Copyright © 2016, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2020 2019 2018 2017 2016

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:

Francesco Costanzo

Con contributi di:

Parte Prima Maria Rosaria Arena e Manuela Franco

Parte Seconda Carmine Lima

Parte Terza Giovanni Giuliana

Parte Quarta Giuseppe Belardi e Giacomo Viccione

Parte Quinta Claudia Sorbo

Parte Sesta Stella Agostini

Parte Settima Fabiana Forte

Parte Ottava Francesco Costanzo

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano - Napoli

Grafica di copertina e fotocomposizione:  curvilinee

Stampato presso: Tipografia Sograte s.r.l. - Zona Industriale Regnano - Città di Castello (PG)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 6584 611 7

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

Sommario

Parte Prima Tecnologia e costruzioni

Capitolo 1	Elementi di cultura tecnologica della progettazione.....	3
Capitolo 2	Materiali e processi costruttivi.....	41
Capitolo 3	Gli elementi di fabbrica.....	105
Capitolo 4	I sistemi costruttivi.....	155
Capitolo 5	L'acustica architettonica.....	189
Capitolo 6	Il cantiere edile.....	203
Capitolo 7	La sicurezza nel cantiere edile.....	213

Parte Seconda Costruzioni

Capitolo 1	I problemi della statica grafica. Geometria delle masse. Statica dei sistemi rigidi vincolati.....	229
Capitolo 2	Strutture labili, isostatiche ed iperstatiche. Caratteristiche della sollecitazione. Travi, telai.....	265
Capitolo 3	Comportamento elastico, elastoplastico, plastico e viscoso dei materiali da costruzioni.....	309
Capitolo 4	I criteri di dimensionamento e analisi strutturale di edifici in c.a., acciaio, legno e muratura.....	333
Capitolo 5	Sollecitazioni meccaniche semplici - sollecitazioni composte - verifica di stabilità e calcolo degli elementi strutturali.....	363

Parte Terza Costruzioni stradali

Capitolo 1	Caratteristiche geometriche, tecniche ed economiche nella progettazione della strada.....	423
Capitolo 2	Sistemazioni plano-altimetriche delle intersezioni stradali.....	491
Capitolo 3	Il corpo stradale.....	521

Capitolo 4	Ponti e viadotti.....	617
Capitolo 5	Gallerie stradali.....	631

Parte Quarta

Idraulica e costruzioni idrauliche

Capitolo 1	Idrostatica ed idrodinamica.....	655
Capitolo 2	Correnti a superficie libera.....	733
Capitolo 3	Sistemazioni montane e fluviali.....	763
Capitolo 4	Bonifiche idrauliche.....	767
Capitolo 5	Foronomia.....	773
Capitolo 6	Idrometria.....	783

Parte Quinta

Pianificazione urbanistica e normativa edilizia

Capitolo 1	Introduzione alla normativa urbanistica italiana.....	791
Capitolo 2	Dai piani per la difesa del suolo ai piani di area vasta.....	811
Capitolo 3	I piani comunali.....	825
Capitolo 4	Piani e strumenti attuativi.....	831
Capitolo 5	Un esempio esplicativo di piano regolatore.....	845
Glossario dei principali termini tecnici.....		849

Parte Sesta

Il progetto di edifici ad uso rurale

Capitolo 1	Edifici abitativi.....	857
Capitolo 2	Ricoveri per l'allevamento.....	867
Capitolo 3	Ricoveri per l'allevamento dei bovini.....	879
Capitolo 4	Ricoveri per l'allevamento dei suini.....	897
Capitolo 5	Ricoveri per l'allevamento degli ovini.....	909
Capitolo 6	Ricoveri per l'allevamento dei caprini.....	911
Capitolo 7	Concimaie e vasche liquami.....	913
Capitolo 8	Ricoveri per foraggi.....	921
Capitolo 9	Essiccatoi.....	931
Capitolo 10	Tettoie e ricoveri per macchine.....	933
Capitolo 11	Locali di lavoro per il settore alimentare.....	935
Capitolo 12	Cantine.....	939

Capitolo 13 Oleifici.....	943
Capitolo 14 Latterie e caseifici.....	945
Capitolo 15 Conservifici.....	949

Parte Settima

La contabilità nel progetto

Capitolo 1 Allegati di contabilità del progetto.....	953
Capitolo 2 Contabilità tecnica dei lavori: dal verbale di consegna dei lavori al collaudo	965

Parte Ottava

Disegno e disegno tecnico

Capitolo 1 Enti geometrici.....	979
Capitolo 2 Problemi grafici fondamentali: costruzioni geometriche.....	989
Capitolo 3 Geometria descrittiva: proiezioni ortogonali.....	1009
Capitolo 4 Teoria delle ombre.....	1037
Capitolo 5 L'assonometria.....	1045
Capitolo 6 La prospettiva.....	1059
Capitolo 7 I mezzi e i supporti per il disegno.....	1073

Finalità e struttura dell'opera

Questa trattazione costituisce una guida teorico-pratica utile a fornire le conoscenze di base ed i necessari approfondimenti corrispondenti a quel *corpus* multidisciplinare definito dal programma ministeriale relativo alla classe A37. La forte articolazione di tale programma – connesso all'insegnamento di *Progettazione, Costruzione e Impianti* inserito nel quadro orario dell'Istituto Tecnico *Costruzioni Ambiente e Territorio* – ci ha indotto a tener conto, nella stesura del testo, dei contenuti scientifici della conoscenza tecnica con riferimento allo statuto consolidato dell'insegnamento nella scuola secondaria. Si è inteso fornire al lettore un quadro ampio dei temi che oggi il progetto didattico è chiamato ad affrontare in maniera complessa e articolata, al fine di costruire un percorso formativo fondato sulla capacità di integrare le conoscenze di base in un consapevole approccio alle istanze attuali del settore delle costruzioni. Così, per ricondurre tale complessità ad un quadro il più possibile esaustivo, si è pensato di associare, quando necessario, le conoscenze legate ai fondamenti teorici-tecnici a quelle applicazioni pratiche a carattere ricorrente in ogni disciplina.

Da tale impostazione organizzativa discende un approccio culturale di tipo olistico alla descrizione e al progetto del manufatto edilizio, che tende a superare le frammentazioni disciplinari del problema e a ricondurle ad una visione coordinata e unitaria. Le specializzazioni settoriali sono chiamate a proporsi come aspetti specifici e problematici di un unico tema culturale, al quale contribuiscono attraverso gli approfondimenti propri di ciascuno dei contenuti scientifico-disciplinari.

Nel testo un ruolo centrale è affidato alla Tecnologia delle costruzioni in quanto disciplina che approfondisce il progetto del manufatto in tutti gli aspetti relativi alla qualità del processo di progettazione/costruzione. Tale disciplina determina il percorso unificante tra i diversi specifici scientifico-disciplinari sia perché rimanda a conoscenze che da essi vengono strutturate sia perché è necessaria alla costruzione di quelle stesse conoscenze.

Il testo coglie l'attualità di alcune tematiche e, tra queste, quelle ambientali. Ad esempio esse vengono affrontate attraverso l'approfondimento degli argomenti connessi alla sostenibilità degli interventi edilizi nei suoi aspetti bioclimatici e di risparmio di risorse (con riferimenti alle caratteristiche prestazionali dell'involucro edilizio, alla produzione energetica da fonti rinnovabili e alle caratteristiche ecologiche dei materiali). Inoltre, nel rispetto del programma ministeriale, vengono descritti i contenuti essenziali relativi alla protezione acustica degli edifici e alla sostenibilità nei cantieri edili.

Pur con le necessarie semplificazioni richieste dalla sintesi, questo testo si interessa di mostrare le modalità con cui l'innovazione tecnica investe in maniera consistente il settore delle costruzioni. Così, ad esempio, sono stati trattati i materiali edilizi, gli elementi di fabbrica e i sistemi costruttivi più ricorrenti nella pratica costruttiva attuale.

L'esposizione delle diverse discipline viene qui realizzata con l'ulteriore obiettivo di definire uno scenario scientifico aggiornato, con rimandi e notazioni rispetto ai mutevoli qua-



dri normativi. Tale orientamento è alla base delle sezioni legate alle costruzioni stradali e alle costruzioni idrauliche, a quella dedicata agli aspetti strutturali – con forte attenzione ai moderni codici legislativi che regolano tali opere in Italia (come il D.M. 14/01/2008 e C.S.LL.PP. n. 617 del 02/02/2009) – e, chiaramente, alle tematiche urbanistiche e di contabilità.

Francesco Costanzo

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 saranno disponibili sui nostri profili social

Facebook.com/iltirocinioformativoattivo

Clicca su  (Facebook) per ricevere gli aggiornamenti

Indice

Parte Prima Tecnologia e costruzioni

Capitolo 1 – Elementi di cultura tecnologica della progettazione

1.1	I contenuti scientifico-disciplinari.....	3
1.2	L'approccio prestazionale.....	3
1.3	Il sistema edilizio	9
1.4	La sostenibilità ambientale degli interventi edilizi	16
1.4.1	Il controllo bioclimatico del progetto edilizio	18
1.4.2	Il controllo degli elementi fisici che configurano l'involucro	27
1.4.3	Il controllo e la produzione di energia attraverso le fonti rinnovabili	32
1.4.4	L'attenzione al consumo di risorse	35

Capitolo 2 – Materiali e processi costruttivi

2.1	Materiali.....	41
2.1.1	Classificazione dei materiali in funzione della provenienza	43
2.1.2	Classificazione dei materiali in funzione della loro natura.....	43
2.1.3	Classificazione dei materiali in funzione dell'utilizzo	43
2.1.4	Classificazione dei materiali in funzione della struttura chimica.....	44
2.1.5	Classificazione dei materiali in funzione del livello di tecnologia incorporato	44
2.1.6	Le proprietà dei materiali.....	45
2.1.7	L'informazione tecnica.....	52
2.2	Processi costruttivi.....	54
2.2.1	Sovrapporre	55
2.2.2	Congiungere.....	55
2.2.3	Plasmare.....	55
2.2.4	Tessere.....	55
2.3	I materiali edilizi	56
2.3.1	I materiali edilizi semplici.....	56
2.3.2	I materiali edilizi compositi.....	80
2.3.3	I materiali edilizi complementari.....	98

Capitolo 3 – Gli elementi di fabbrica

3.1	Le fondazioni.....	105
3.1.1	Le fondazioni dirette o superficiali	106
3.1.2	Le fondazioni indirette o profonde	108
3.2	Le murature.....	110
3.2.1	Tecnologia delle murature	111
3.3	Le aperture nelle murature: archi e piattabande.....	116

3.4	Le volte.....	120
3.5	I solai.....	122
3.6	Le coperture.....	132
3.6.1	I requisiti delle coperture.....	132
3.6.2	La classificazione delle coperture.....	133
3.6.3	Le coperture inclinate.....	135
3.6.4	Le coperture piane.....	143
3.7	Le scale.....	148
3.7.1	Le scale antincendio.....	153

Capitolo 4 - I sistemi costruttivi

4.1	I sistemi costruttivi.....	155
4.1.1	Catalogazione dei sistemi costruttivi.....	157
4.1.2	I sistemi costruttivi in muratura ordinaria.....	157
4.1.3	I sistemi costruttivi in calcestruzzo armato.....	159
4.1.4	I sistemi costruttivi in legno.....	165
4.1.5	I sistemi costruttivi in acciaio.....	168
4.1.6	Le tensostrutture.....	171
4.1.7	Sistemi a secco: il sistema Struttura/Rivestimento (S/R).....	172
4.2	Tecnologie e montaggio delle costruzioni metalliche.....	178
4.2.1	Le travi metalliche.....	181
4.3	Tecnologie esecutive e montaggio nel precompresso.....	182
4.4	Fabbricazione, tipologia e montaggio di strutture prefabbricate.....	183

Capitolo 5 - L'acustica architettonica

5.1	Il suono ed il rumore.....	189
5.2	L'acustica architettonica.....	190
5.2.1	Isolamento e riduzione del rumore.....	193
5.2.2	L'assorbimento del suono.....	194
5.2.3	L'acustica delle sale.....	195
5.3	I riferimenti normativi.....	196

Capitolo 6 - Il cantiere edile

6.1	Raffronti fra il cantiere edile tradizionale e l'organizzazione industriale edile.....	203
6.2	Meccanizzazione del cantiere stradale.....	207
6.2.1	Dimensionamento del cantiere.....	207
6.2.2	Impianti e macchine da cantiere.....	208
6.2.3	Valutazioni sui costi dei macchinari.....	212

Capitolo 7 - La sicurezza nel cantiere edile

7.1	La normativa di riferimento.....	213
7.2	Il piano di emergenza.....	217
7.3	La normativa per la prevenzione incendi.....	219
7.3.1	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.....	219
7.3.2	La nuova normativa antincendio.....	223

Bibliografia.....	224
-------------------	-----

Parte Seconda Costruzioni

Introduzione	227
Capitolo 1 – I problemi della statica grafica. Geometria delle masse. Statica dei sistemi rigidi vincolati	
1.1 Statica grafica e sistemi di forze	229
1.1.1 Composizione di forze	230
1.1.2 Composizione di forze parallele	233
1.1.3 Scomposizione di forze	234
1.1.4 Momento di una forza e di un sistema di forze	234
1.1.5 Le coppie	235
1.1.6 Momento di Trasporto	236
1.2 Geometria delle masse	237
1.2.1 Sistemi di masse discreti	238
1.2.2 Momento d'inerzia assiale di un sistema di masse discreto	240
1.2.3 Momento d'inerzia polare di un sistema di masse discreto	241
1.2.4 Momento d'inerzia centrifugo di un sistema di masse discreto	242
1.2.5 Teorema di trasposizione (Teorema di Huygens)	243
1.2.6 Rotazione degli assi di riferimento	243
1.2.7 Assi principali d'inerzia	244
1.2.8 Centro di massa	245
1.2.9 Raggio d'inerzia	246
1.2.10 Sistemi di masse continui e nocciolo centrale d'inerzia	246
1.2.11 Baricentri di linee e di figure piane	247
1.2.12 Parametri geometrici e statici per sezioni piane comuni	251
1.2.13 Momenti d'inerzia, moduli di resistenza ed aree delle sezioni più comuni	252
1.2.14 Momento d'inerzia di figure composte	254
1.3 Statica dei sistemi rigidi vincolati	255
1.3.1 Condizioni di equilibrio per i sistemi di forze	256
1.3.2 Vincoli esterni	257
1.3.3 Vincoli interni	259
1.3.4 Sistemi di più corpi rigidi interconnessi	261
Capitolo 2 – Strutture labili, isostatiche ed iperstatiche. Caratteristiche della sollecitazione. Travi, telai	
2.1 Strutture labili, isostatiche e iperstatiche	265
2.1.1 Il problema dell'equilibrio	267
2.2 Calcolo delle reazioni vincolari	268
2.3 L'arco a tre cerniere	269
2.3.1 Metodo dell'equazione ausiliaria	270
2.3.2 Metodo dei due corpi	271
2.3.3 Risoluzione grafica	272
2.4 Travature a più tratti: la trave continua	272
2.5 Le caratteristiche della sollecitazione interna	274
2.5.1 Equazioni differenziali dell'equilibrio interno	277

2.6	Travature reticolari.....	278
2.6.1	Metodo dei nodi.....	280
2.6.2	Metodo delle sezioni o metodo di Ritter.....	283
2.6.3	Diagrammi cremoniani.....	285
2.7	Analisi dei Telai.....	287
2.8	Schemi notevoli.....	290
2.8.1	Travi a sbalzo.....	291
2.8.2	Travi appoggiate.....	294
2.8.3	Travi appoggiate con sbalzo.....	297
2.8.4	Travi con incastro e appoggio.....	299
2.8.5	Travi con doppio incastro.....	300
2.8.6	Travi a due campate su tre appoggi.....	301
2.8.7	Travi a tre campate su quattro appoggi.....	303
2.8.8	Cedimenti vincolari.....	305

Capitolo 3 – Comportamento elastico, elastoplastico, plastico e viscoso dei materiali da costruzioni

3.1	Generalità.....	309
3.2	Calcestruzzo.....	311
3.2.1	Componenti del calcestruzzo.....	311
3.2.2	Il mix design.....	313
3.2.3	Classificazione del calcestruzzo indurito.....	316
3.2.4	Caratteristiche meccaniche.....	317
3.2.5	Durabilità.....	318
3.2.6	Diagrammi di calcolo tensione-deformazione del calcestruzzo.....	322
3.3	Acciaio per cemento armato.....	322
3.3.1	Diagrammi di calcolo tensione-deformazione dell'acciaio.....	324
3.4	Acciaio da carpenteria metallica.....	324
3.4.1	Acciai laminati.....	326
3.4.2	Bulloni e chiodi.....	326
3.5	Legno.....	327
3.6	Muratura.....	329

Capitolo 4 – I criteri di dimensionamento e analisi strutturale di edifici in c.a., acciaio, legno e muratura

4.1	Il processo della progettazione strutturale.....	333
4.1.1	Caratteristiche generali delle costruzioni.....	336
4.1.2	Requisiti strutturali degli elementi di fondazione.....	337
4.2	Analisi dei carichi.....	338
4.3	Predimensionamento.....	342
4.3.1	Limitazioni geometriche.....	344
4.4	Criteri di modellazione strutturale.....	345
4.5	Metodi di analisi e criteri di verifica.....	346
4.5.1	Analisi dinamica lineare.....	348
4.5.2	Analisi statica lineare.....	349
4.5.3	Valutazione degli spostamenti da analisi lineari.....	350
4.5.4	Analisi statica non lineare.....	351
4.5.5	Analisi dinamica non lineare.....	353

4.5.6	Variabilità spaziale del moto sismico.....	354
4.6	Costruzioni in calcestruzzo.....	355
4.6.1	Generalità su criteri di dimensionamento e verifica.....	355
4.7	Costruzioni in acciaio.....	358
4.8	Costruzioni in legno.....	360
Capitolo 5 – Sollecitazioni meccaniche semplici - sollecitazioni composte - verifica di stabilità e calcolo degli elementi strutturali		
5.1	Costruzioni in calcestruzzo.....	365
5.1.1	Analisi elastica lineare, analisi plastica e analisi non lineare.....	365
5.1.2	Verifiche agli stati limite ultimi.....	367
5.1.3	Verifiche agli stati limite di esercizio.....	380
5.2	Generalità sul precompresso.....	382
5.3	Costruzioni in acciaio.....	386
5.3.1	Classificazione delle sezioni.....	386
5.3.2	Verifiche agli stati limite ultimi.....	388
5.3.3	Verifiche agli stati limite di esercizio.....	394
5.3.4	Verifica delle unioni con bulloni e chiodi.....	396
5.3.5	Verifica delle unioni saldate.....	399
5.4	Costruzioni in legno.....	401
5.4.1	Verifica per sollecitazioni normali.....	405
5.4.2	Verifica a taglio e torsione.....	407
5.4.3	Verifica di stabilità.....	408
5.5	Costruzioni in muratura.....	409
5.5.1	Verifiche agli stati limite ultimi.....	411
5.5.2	Verifica di murature armate.....	416
Bibliografia.....		417

Parte Terza

Costruzioni stradali

Introduzione.....	421	
Capitolo 1 – Caratteristiche geometriche, tecniche ed economiche nella progettazione della strada		
1.1	Intervallo di velocità di progetto.....	424
1.2	Classificazione delle strade.....	424
1.3	La sezione trasversale e gli elementi della sede stradale.....	426
1.4	L'andamento planimetrico.....	432
1.4.1	Aderenza.....	432
1.4.2	Rettifili.....	439
1.4.3	Curve circolari.....	441
1.4.4	Teoria delle curve di raccordo (o di transizione) planimetriche: Clotoide.....	449
1.5	Diagramma di velocità.....	472
1.6	Distanza di visibilità.....	476
1.6.1	Distanza di arresto.....	477

1.6.2	Distanza di sorpasso	480
1.6.3	Calcolo e misura delle distanze di visibilità disponibile	480
1.7	L'andamento altimetrico	483
1.7.1	La teoria delle curve di raccordo verticali: la parabola	484
1.8	Il coordinamento piano-altimetrico.....	488

Capitolo 2 - Sistemazioni piano-altimetriche delle intersezioni stradali

2.1	Principali definizioni e tipologie di intersezioni.....	492
2.2	Scelta delle intersezioni.....	496
2.3	Le intersezioni a raso	497
2.3.1	La visibilità nelle intersezioni a raso lineari	498
2.3.2	Le intersezioni a raso lineari	501
2.3.3	Le rotoatorie.....	509
2.4	Intersezioni sfalsate	514
2.4.1	Elementi di una intersezione sfalsata.....	514
2.4.2	Tipi di intersezioni sfalsate	517

Capitolo 3 - Il corpo stradale

3.1	Meccanica delle terre.....	523
3.1.1	Introduzione.....	523
3.1.2	Caratteristiche di un terreno.....	525
3.1.3	Caratteristiche geometriche	527
3.1.4	Limiti di Atterberg	530
3.1.5	Classificazione delle terre	532
3.1.6	Principio delle tensioni efficaci.....	537
3.2	Sovrapressioni nel terreno per la presenza di carichi esterni.....	544
3.2.1	Cedimenti e resistenza dei terreni	548
3.2.2	Carico limite dei terreni per fondazioni superficiali	552
3.3	Prove sulle terre in laboratorio	556
3.3.1	Prova edometrica	556
3.3.2	Calcolo dei cedimenti con il metodo edometrico	559
3.3.3	Prove di laboratorio per la determinazione della resistenza a taglio e della rigidità dei terreni	559
3.3.4	Prove di laboratorio per la determinazione della portanza di un terreno: modulo resiliente e CBR.....	564
3.3.5	Prove in sito	570
3.4	Equilibrio delle scarpate	574
3.5	I rilevati stradali.....	581
3.5.1	Costipamento	586
3.6	Spinta delle terre e muri di sostegno.....	590
3.6.1	Spinta delle terre.....	592
3.6.2	Progettazione dei muri di sostegno	600
3.6.3	Carichi sui muri di sostegno.....	600
3.6.4	Verifiche nei muri di sostegno	600
3.6.5	Verifiche strutturali.....	604
3.7	Opere di difesa e consolidamento del corpo stradale	605
3.8	Sovrastrutture stradali	613

Capitolo 4 - Ponti e viadotti

4.1	La sezione stradale sui ponti e i viadotti.....	617
4.2	Principi di progettazione strutturale di un ponte.....	619
4.3	Alcuni schemi statici utili per la progettazione dei ponti.....	619
4.4	Elementi di progettazione del ponte a travata.....	622
4.5	Carichi agenti sui ponti.....	623
4.6	Le verifiche strutturali sui ponti.....	626

Capitolo 5 - Gallerie stradali

5.1	Generalità e classificazione delle gallerie.....	631
5.2	La sezione trasversale in galleria.....	632
5.3	Principi di progettazione e di scarso delle gallerie.....	645

Bibliografia.....	649
-------------------	-----

Parte Quarta

Idraulica e costruzioni idrauliche

Convenzioni.....	653
------------------	-----

Capitolo 1 - Idrostatica ed idrodinamica

1.1	Introduzione.....	655
1.2	Proprietà dei liquidi.....	655
1.2.1	Densità e peso specifico.....	655
1.2.2	Viscosità dinamica e cinematica.....	656
1.2.3	Tensione superficiale.....	657
1.2.4	Modulo di elasticità di volume.....	657
1.3	Il modello Sistema Continuo.....	657
1.4	Definizioni sui Sistemi Continui.....	658
1.5	Nozione di Sforzo Interno.....	663
1.6	Lemma di Cauchy.....	664
1.7	Equazioni del moto in forma indefinita.....	666
1.8	Equazioni di continuità in forma indefinita.....	668
1.9	Equazioni del moto in forma globale.....	669
1.10	Equazioni di continuità in forma globale.....	672
1.11	Equilibrio dei liquidi in quiete.....	672
1.11.1	Legge di Stevin.....	673
1.11.2	Definizione dei piani di carico idrostatici.....	673
1.11.3	Spinta su superfici piane.....	674
1.11.4	Centro di applicazione della spinta su superfici piane.....	676
1.11.5	Definizione della spinta su superfici curve: metodo delle componenti.....	678
1.11.6	Definizione della spinta su superfici curve: applicazione dell'equazione globale dell'idrostatica.....	679
1.11.7	Spinta idrostatica su oggetti immersi.....	680
1.11.8	Principio di Pascal.....	681
1.12	Strumenti di misura delle pressioni.....	682

1.12.1	Manometro semplice a mercurio	683
1.12.2	Manometro metallico	683
1.12.3	Manometro differenziale.....	684
1.13	Equilibrio dei liquidi in movimento	685
1.13.1	Teorema di Bernoulli.....	685
1.13.2	Estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente ideale	688
1.13.3	Estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente reale in condotti (o tubazioni) in pressione	691
1.13.4	Abaco di Moody.....	697
1.13.5	Perdite di carico localizzate.....	698
1.14	Pompe e turbine.....	702
1.14.1	Pompe	702
1.14.2	Turbine	703
1.15	Serbatoi.....	704
1.16	Acquedotto esterno ed interno	709
1.16.1	Materiali per condotte	710
1.16.2	Progetto acquedotto esterno.....	712
1.16.3	Organi di attenuazione del moto vario.....	719
1.16.4	Verifica della rete esterna	721
1.16.5	Progetto della rete interna	723
1.16.6	Verifica della rete interna	725
1.17	Impianto antincendio	727
1.18	Impianti nell'edilizia civile	729

Capitolo 2 – Correnti a superficie libera

2.1	Introduzione.....	733
2.2	Moto uniforme	733
2.2.1	Verifica idraulica dei canali a pelo libero in condizioni di moto uniforme	734
2.2.2	Dimensionamento idraulico dei canali a pelo libero in condizioni di moto uniforme	735
2.3	Moto permanente	735
2.3.1	Verifica idraulica dei canali a pelo libero in condizioni di moto permanente	738
2.3.2	Risalto idraulico	739
2.3.3	Deflusso attraverso le pile di un ponte	740
2.3.4	Deflusso in prossimità di soglie	744
2.4	Fognature.....	748
2.4.1	Generalità	748
2.4.2	Progetto di una fognatura	749
2.4.3	Verifica di una fognatura.....	758
2.4.4	Materiali per fognature e opere accessorie	759
2.4.5	Fognatura per edifici civili.....	760
2.4.6	Depurazione delle acque reflue.....	761

Capitolo 3 – Sistemazioni montane e fluviali

3.1	Introduzione.....	763
3.2	Interventi sui torrenti.....	764
3.2.1	Interventi su torrenti in fase erosiva	764
3.2.2	Interventi su torrenti in fase di trasporto e deposito.....	764

3.3	Interventi attivi su impluvi e corsi d'acqua di montagna.....	765
3.3.1	Le briglie.....	765

Capitolo 4 - Bonifiche idrauliche

4.1	Generalità e problematiche.....	767
4.2	Reti di drenaggio.....	768
4.2.1	Canali di bonifica per la raccolta delle acque superficiali	768
4.2.2	Rete di drenaggio per la raccolta delle acque sub-superficiali	768

Capitolo 5 - Foronomia

5.1	Generalità	773
5.2	Luci a battente.....	773
5.3	Luci a stramazzo	778

Capitolo 6 - Idrometria

6.1	Generalità	783
6.1.1	Misuratori di tipo locale	783
6.1.2	Misuratori di tipo integrale	786

Parte Quinta

Pianificazione urbanistica e normativa edilizia

Capitolo 1 - Introduzione alla normativa urbanistica italiana

1.1	Pianificazione urbana e rurale: brevi cenni storici. Dalla legge urbanistica nazionale n. 1150/1942 al Piano Casa n. 122/2008	791
1.2	Il Decreto ministeriale n. 1444/1968: gli standard urbanistici	794
1.3	Dalla licenza edilizia al permesso di costruire. Il testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia: il D.P.R. 380/2001 e le successive modifiche.....	799
1.4	Il permesso di costruire convenzionato.....	804
1.5	La comunicazione di inizio lavori (CIL)	805
1.6	La segnalazione certificata di inizio attività (S.C.I.A.)	806

Capitolo 2 - Dai piani per la difesa del suolo ai piani di area vasta

2.1	Il piano paesaggistico.....	811
2.2	I piani di area vasta: piano territoriale di coordinamento e piano territoriale di coordinamento provinciale.....	814
2.3	I piani di settore: il piano di bacino ed il piano del parco	815
2.3.1	Il piano di bacino	815
2.3.2	Il piano del parco.....	817
2.4	Le città metropolitane e le Comunità Montane.....	821
2.4.1	Le città metropolitane	821
2.4.2	Le Comunità Montane.....	822

Capitolo 3 – I piani comunali

3.1	Il piano regolatore generale, misure di salvaguardia, programma pluriennale di attuazione	825
3.1.1	Il piano regolatore generale	825
3.1.2	Misure di salvaguardia	827
3.1.3	Programmi pluriennali di attuazione	828
3.2	Piano regolatore generale intercomunale	829
3.3	Il programma di fabbricazione	829

Capitolo 4 – Piani e strumenti attuativi

4.1	Il piano particolareggiato	831
4.2	I piani di lottizzazione	834
4.3	I piani per l'edilizia economica e popolare	836
4.4	I piani per gli insediamenti produttivi	839
4.5	I piani di recupero	841
4.6	Il programma integrato di intervento	844

Capitolo 5 – Un esempio esplicativo di piano regolatore

5.1	Sintesi del P.R.G. del Comune di Arezzo	845
-----	---	-----

	Glossario dei principali termini tecnici	849
--	--	-----

	Bibliografia	853
--	--------------------	-----

Parte Sesta

Il progetto di edifici ad uso rurale

Capitolo 1 – Edifici abitativi

1.1	Conformità, agibilità e abitabilità	860
1.2	Glossario tecnico	861
1.3	Criteri di progettazione	862
1.4	Risparmio energetico	864

Capitolo 2 – Ricoveri per l'allevamento

2.1	Criteri di progettazione	867
2.2	Controllo del microclima	871

Capitolo 3 – Ricoveri per l'allevamento dei bovini

3.1	Criteri di progettazione	879
3.2	Stalla delle bovine da latte	887
3.2.1	Criteri di progettazione dell'area mungitura	892
3.3	Attenzioni per la sicurezza	895

Capitolo 4 – Ricoveri per l'allevamento dei suini

4.1	Composizione dei reparti	899
4.1.1	Sala parto	899

4.1.2	Locale post-svezzamento.....	900
4.1.3	Locali per magronaggio.....	900
4.1.4	Locali per l'ingrasso.....	900
4.1.5	Locali per scrofe in attesa.....	901
4.1.6	Recinto per verri	901
4.1.7	Rimonta	901
4.2	Criteri di progettazione	902
4.3	Progettare il benessere dei suini	905
4.3.1	Superfici libere a disposizione	905
4.3.2	Pavimentazioni	906
4.3.3	Allevamento di scrofe e scrofette	908
4.3.4	Recinti individuali.....	908
Capitolo 5 - Ricoveri per l'allevamento degli ovini		
5.1	Criteri di progettazione	910
Capitolo 6 - Ricoveri per l'allevamento dei caprini		
6.1	Criteri di progettazione	911
Capitolo 7 - Concimaie e vasche liquami		
7.1	La concimaia	913
7.1.1	Criteri di progettazione	914
7.2	Vasche liquami.....	918
7.2.1	Criteri di progettazione	918
Capitolo 8 - Ricoveri per foraggi		
8.1	Obiettivi di stoccaggio.....	921
8.2	Sili a torre	922
8.2.1	Criteri di progettazione	924
8.3	Sili orizzontali.....	925
8.3.1	Criteri di progettazione	926
8.4	Depositi per fieno imballato.....	927
8.4.1	Criteri di progettazione	928
Capitolo 9 - Essiccatoi		
9.1	Pre-essiccazione	931
9.2	Essiccazione e conservazione	932
Capitolo 10 - Tettoie e ricoveri per macchine		
10.1	Criteri di progettazione	933
Capitolo 11 - Criteri di progettazione per il settore alimentare		
11.1	Criteri di progettazione	935
Capitolo 12 - Cantine		
12.1	Criteri di progettazione	941
Capitolo 13 - Oleifici		
13.1	Criteri di progettazione	943

Capitolo 14 - Latterie e caseifici	
14.1 Criteri di progettazione	948
Capitolo 15 - Conservifici	949

Parte Settima

La contabilità nel progetto

Capitolo 1 - Allegati di contabilità del progetto	
1.1 I diversi livelli progettuali e gli allegati di contabilità	953
1.1.2 Il progetto preliminare	954
1.1.3 Il progetto definitivo	956
1.1.4 Il progetto esecutivo.....	957
1.2 Il valore di costo	958
1.2.1 Il costo di produzione	958
1.2.2 La stima del costo di costruzione	960
1.3 La valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici	964
Capitolo 2 - Contabilità tecnica dei lavori: dal verbale di consegna dei lavori al collaudo	
2.1 La contabilità dei lavori	965
2.2 I principali documenti amministrativi e contabili	965
2.2.1 Giornale dei lavori	966
2.2.2 Libretto delle misure	966
2.2.3 Registro della contabilità.....	966
2.2.4 Sommario del registro di contabilità	967
2.2.5 Stato di Avanzamento dei Lavori.....	967
2.2.6 Certificato di pagamento.....	967
2.2.7 Ultimazione dei lavori e contabilità finale	967
2.2.8 Collaudo dei lavori	968
2.3 Gli strumenti per la gestione della contabilità	968
2.4 Esempio di stima sintetica del valore di costo	969
Bibliografia.....	975

Parte Ottava

Disegno e disegno tecnico

Capitolo 1 - Enti geometrici	
1.1 Enti geometrici fondamentali: il punto, la retta, il piano.....	979
1.2 Angoli.....	980
1.3 Figure piane.....	981
1.3.1 I poligoni	981
1.3.2 Circonferenza: posizioni reciproche.....	982

1.3.3	Figure policentriche.....	983
1.4	Figure solide.....	983
1.5	Similitudini ed analogie geometriche.....	984
1.6	Approfondimento: la geometria e l'architettura.....	986

Capitolo 2 - Problemi grafici fondamentali: costruzioni geometriche

2.1	Asse di un segmento: costruzione del punto medio.....	989
2.2	Costruzione della perpendicolare ad una retta per un punto P ad essa esterno.....	990
2.3	Suddivisione di un segmento in parti uguali.....	990
2.4	Costruzione della parallela ad una retta per un punto ad essa esterno.....	991
2.5	Bisettrice di un angolo.....	991
2.6	Divisione degli angoli.....	992
2.6.1	Dividere un angolo in quattro parti uguali.....	992
2.6.2	Dividere un angolo retto in tre parti uguali.....	992
2.6.3	Dividere un angolo in un numero n di parti uguali.....	992
2.7	Poligoni regolari.....	993
2.7.1	Costruzione del quadrato.....	993
2.7.2	Costruzione del triangolo equilatero.....	993
2.7.3	Costruzione del rettangolo.....	994
2.7.4	Sezione aurea di un segmento AB assegnato.....	994
2.7.5	Costruzione di un pentagono regolare di lato AB assegnato.....	995
2.7.6	Costruzione di un esagono regolare di lato AB assegnato.....	995
2.7.7	Costruzione di un ottagono regolare di lato AB assegnato.....	996
2.7.8	Costruzione di un decagono regolare di lato AB assegnato.....	997
2.8	Proprietà del triangolo.....	998
2.8.1	Costruzione del baricentro di un triangolo.....	998
2.8.2	Circocentro di un triangolo.....	999
2.8.3	Incentro di un triangolo.....	999
2.8.4	Ortocentro di un triangolo.....	1000
2.9	Una proprietà dei poligoni regolari applicata in edilizia.....	1001
2.10	Simmetria.....	1002
2.10.1	Simmetria assiale.....	1002
2.10.2	Simmetria centrale.....	1003
2.11	Cerchi ed archi.....	1003
2.11.1	Suddivisione della circonferenza in n parti uguali.....	1003
2.11.2	Suddivisione di un arco in due parti uguali.....	1004
2.11.3	Costruzione della tangente ad una circonferenza in un punto dato, ad essa esterno.....	1004
2.11.4	Angoli al centro e angoli alla circonferenza.....	1005
2.12	Le coniche.....	1005
2.12.1	L'ellisse.....	1005
2.12.2	L'iperbole.....	1006
2.12.3	La parabola.....	1007

Capitolo 3 - Geometria descrittiva: proiezioni ortogonali

3.1	Concetto di proiezione: definizioni.....	1009
3.2	Proiezioni di enti geometrici semplici.....	1009
3.2.1	Proiezione di un punto.....	1009



3.2.2	Proiezione di un segmento.....	1010
3.2.3	Proiezione di figure piane	1011
3.2.4	Proiezione di solidi	1011
3.3	Il metodo della doppia proiezione ortogonale o di Monge.....	1012
3.4	Rappresentazione di un punto generico nelle proiezioni ortogonali	1014
3.5	Rappresentazione del piano.....	1015
3.6	Rappresentazione della retta.....	1015
3.7	Condizioni e proprietà nelle proiezioni ortogonali.....	1016
3.8	Applicazioni.....	1017
3.8.1	Proiezioni ortogonali di un quadrato	1017
3.8.2	Proiezione di un cerchio	1017
3.8.3	Proiezione di un triangolo.....	1017
3.8.4	Proiezioni ortogonali di un prisma.....	1018
3.9	Metodi inversi: determinazione della vera forma di una proiettata	1019
3.9.1	Il metodo del ribaltamento delle figure piane.....	1019
3.9.2	Il metodo della rotazione di figure piane.....	1020
3.10	Sviluppo dei solidi	1021
3.10.1	Sviluppo del parallelepipedo.....	1021
3.10.2	Sviluppo di una piramide retta di base rettangolare	1021
3.10.3	Sviluppo del cilindro.....	1022
3.10.4	Sviluppo del cono retto	1022
3.11	Proiezioni di solidi sezionati.....	1022
3.12	Determinazione delle vere dimensioni della sezione di un parallelepipedo attraverso il metodo del ribaltamento sul piano xy	1024
3.12.1	Sezioni notevoli	1025
3.13	Intersezioni di solidi.....	1026
3.14	Approfondimenti	1027
3.14.1	Il disegno architettonico: piante, prospetti, sezioni	1027
3.14.2	Elementi dell'architettura: le scale	1029
3.14.3	Le piante delle tipologie edilizie.....	1030

Capitolo 4 - Teoria delle ombre

4.1	Introduzione alla teoria delle ombre.....	1037
4.1.1	Tipi di ombre.....	1037
4.2	Le ombre nelle proiezioni ortogonali	1038
4.2.1	Ombra portata di un punto.....	1040
4.2.2	Ombra di un segmento.....	1040
4.2.3	Ombra portata di figure piane	1041
4.2.4	Ombre di solidi	1043

Capitolo 5 - L'assonometria

5.1	Proiezioni: l'assonometria	1045
5.2	Le proiezioni assonometriche	1046
5.3	Assonometria parallela ortogonale	1048
5.3.1	Assonometria ortogonale isometrica	1048
5.3.2	Assonometria ortogonale dimetrica.....	1048
5.3.3	Assonometria ortogonale trimetrica	1049

5.3.4	Applicazioni.....	1050
5.4	Assonometrie parallele oblique.....	1052
5.4.1	Assonometria obliqua cavaliera.....	1052
5.4.2	Assonometria cavaliera “generica”.....	1053
5.4.3	Proiezione assonometrica obliqua cavaliera militare.....	1053
5.4.4	Assonometria obliqua monometrica (o convenzionale).....	1054
5.5	Approfondimenti.....	1055
5.5.1	Assonometria cavaliera di un cubo di lato a	1055
5.5.2	Assonometria cavaliera di un prisma ottagonale con basi parallele al piano xz	1055
5.5.3	Assonometria isometrica di un prisma a base triangolare.....	1056
5.5.4	Assonometria dimetrica di un prisma a base triangolare.....	1056
5.6	Teoria delle ombre in assonometria.....	1056
5.6.1	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosa posta a distanza infinita.....	1056
5.6.2	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosa posta a distanza finita....	1057

Capitolo 6 – La prospettiva

6.1	Proiezioni prospettiche.....	1059
6.2	Tipi di prospettiva.....	1061
6.3	I metodi della prospettiva.....	1062
6.4	Problemi fondamentali.....	1062
6.4.1	Prospettiva di una retta.....	1062
6.4.2	Prospettiva di un fascio di rette parallele.....	1063
6.4.3	Prospettiva di rette perpendicolari al quadro.....	1063
6.4.4	Prospettive di rette inclinate a 45°	1064
6.4.5	Determinazione di un punto mediante due rette.....	1064
6.5	Applicazioni.....	1064
6.5.1	Prospettiva centrale del quadrato con il metodo dei punti di distanza.....	1064
6.5.2	Prospettiva centrale di un quadrato con il metodo dei raggi visuali.....	1065
6.5.3	Prospettiva di un prisma a base pentagonale.....	1066
6.5.4	La prospettiva con il metodo dei punti misuratori.....	1066
6.5.5	Prospettiva accidentale di un gruppo di solidi con il metodo dei punti di fuga...	1068
6.5.6	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali ad altezze diverse.....	1069
6.6	Rappresentazioni: Archi in prospettiva centrale, volta a crociera dall’alto, edificio in prospettiva accidentale.....	1069
6.6.1	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali posizionati ad altezze diverse.....	1069
6.7	Teoria delle ombre in prospettiva.....	1070

Capitolo 7 – I mezzi e i supporti per il disegno

7.1	Il foglio.....	1073
7.2	Le matite e le mine.....	1074
7.3	Gomma per cancellare.....	1075
7.4	Squadre.....	1075
7.5	Compassi.....	1075
7.6	Goniometro.....	1076
7.7	Maschere, curvilinee, normografi.....	1076
7.8	Le scale di riduzione.....	1076



Parte Prima

Tecnologia e costruzioni

SOMMARIO

Capitolo 1	Elementi di cultura tecnologica della progettazione
Capitolo 2	Materiali e processi costruttivi
Capitolo 3	Gli elementi di fabbrica
Capitolo 4	I sistemi costruttivi
Capitolo 5	L'acustica architettonica
Capitolo 6	Il cantiere edile
Capitolo 7	La sicurezza nel cantiere edile

Capitolo 1

Elementi di cultura tecnologica della progettazione

1.1 I contenuti scientifico-disciplinari

La *Tecnologia delle costruzioni* definisce gli strumenti e le metodologie per conoscere, analizzare e comprendere le caratteristiche fisiche e costruttive dell'organismo edilizio. A tal fine costruisce la conoscenza di materiali, sistemi costruttivi, tecniche esecutive e processi di produzione, e del ruolo che essi rivestono nel quadro delle decisioni di progetto. In particolare, si occupa della comprensione dell'organismo edilizio, delle sue parti e delle relazioni che intercorrono tra esse, analizzando le caratteristiche costruttive, controllando le modalità con cui i fattori ambientali, climatici ed energetici interagiscono col sistema edificio, prestando attenzione alla scelta dei materiali e delle tecniche esecutive e alla comprensione delle soluzioni costruttive tradizionali e innovative.

In una prospettiva più allargata, la cultura tecnologica della progettazione si propone come disciplina che affronta con metodo scientifico gli aspetti complessivi del progetto, dalla configurazione degli spazi alle scelte tecnologiche, passando attraverso le relazioni tra i soggetti che interagiscono negli spazi (committenti, progettisti, realizzatori, utenti). La struttura metodologica è quella dell'approccio sistemico, sviluppato secondo due direzioni principali: la prima orientata alla definizione del processo del progettare e del costruire e alla sua organizzazione, la seconda alla definizione dell'opera edilizia come sistema strutturato di parti distinte e delle loro relazioni.

1.2 L'approccio prestazionale

L'approccio sistemico ed esigenziale-prestazionale al progetto e al processo edilizio costituisce il fondamento disciplinare dell'area attuale della tecnologia dell'architettura. La concezione sistemica riconduce ad un unico processo ideativo l'approfondimento di tutti gli ambiti specialistici, in maniera non differente dalla *techné* della civiltà preindustriale, anche se con un numero di variabili di gran lunga più elevato. Il progettista deve farsi carico della capacità di sintetizzare le molteplici questioni che riguardano il progetto di architettura, fino alla conoscenza delle possibilità e dei vincoli produttivi e costruttivi, assumendo anche il compito di delineare le modalità e i procedimenti per guidare il processo esecutivo.

L'approccio prestazionale, o *performance approach*, è una filosofia progettuale che pone al centro la relazione tra obiettivo atteso e soluzione tecnica prescelta, fissando preliminarmente i requisiti richiesti all'opera realizzata – in termini di funzioni svolte e comportamenti attesi – e successivamente individuando le caratteristiche oggettuali del progetto – in termini di soluzioni tecniche, di materiali, elementi costruttivi, tecniche di realizzazione e configurazioni spaziali – in funzione delle scelte che risulteranno più soddisfacenti nella logica del progetto.

La ricerca epistemologica fondata sull'approccio sistemico trova un riferimento strutturato nella normativa tecnica di settore, declinata nelle numerose norme che l'UNI ha emanato in Italia sin dal 1978 in relazione all'organismo edilizio e al processo edilizio.

La normativa UNI non costituisce l'unico riferimento per l'approccio prestazionale al progetto, che è fondativo della cultura tecnologica contemporanea. Tuttavia le classificazioni dell'UNI consentono di assumere una terminologia strutturata e condivisa, utile soprattutto per una organizzazione didattica del discorso, anche se talvolta rigida e non esaustiva delle casistiche possibili nel progetto e nella costruzione.

La norma UNI 7867 del 1978, sostituita nel 1999 dalla UNI 10838, definisce l'opera edilizia sotto forma di *sistema*, come insieme strutturato di un *sub-sistema ambientale* e di un *sub-sistema tecnologico*, al fine di poter descrivere, e quindi comunicare e interpretare, l'oggetto edilizio nella sua complessità, codificando così la visione sistemica in un quadro definito e controllabile sia nelle fasi del progetto che nelle fasi della realizzazione.

Nella sua accezione sistemica, l'organismo edilizio viene considerato come una *macchina per abitare*, le cui parti sono collegate in un sistema *meccanico* che garantisce il funzionamento degli spazi e degli elementi tecnologici della costruzione attraverso il soddisfacimento delle esigenze di qualità richieste da quelli che sono definiti come i *bisogni dell'utenza*. E ancora, l'organismo edilizio viene considerato come un sistema *biologico* in dialogo costante e osmotico con l'ambiente, quindi un elemento vivo e in continua trasformazione in relazione col contesto in cui è inserito.

L'edificio non è una semplice sommatoria di spazi, elementi tecnici, materiali e impianti, ma è un sistema in cui ogni elemento si relaziona all'altro in modo complesso per soddisfare i bisogni dell'utenza.

ORGANISMO EDILIZIO

Insieme strutturato di elementi spaziali e di elementi tecnici, interni ed esterni, pertinenti all'edificio, caratterizzati dalle loro funzioni e dalle loro relazioni reciproche

Per **SISTEMA EDILIZIO** si intende l'insieme delle parti che compongono un'opera edilizia. È l'insieme strutturato di unità ambientali/elementi spaziali (sistema ambientale o subsistema ambientale) e di unità tecnologiche/elementi tecnici corrispondenti (sistema tecnologico o sub-sistema tecnologico).

(UNI 7867 parte IV, sostituita dalla UNI 10838)

Il sistema edilizio può essere considerato

- come un sistema meccanico (**macchina per abitare, chiusa in sé**)
- come un sistema biologico (**l'edificio dialoga con l'ambiente**)

Figura 1.1 - Descrizione del sistema edilizio

L'articolazione normativa che consegue a queste definizioni costituisce uno strumento per analizzare e decodificare la complessità del progetto di architettura e governarne lo sviluppo attraverso l'approfondimento delle numerose variabili che in esso concorrono, attraverso l'individuazione delle parti del sistema edilizio e lo studio delle relazioni che tra quelle parti si instaurano.

Un sistema è un'aggregazione di parti tra loro relazionate. L'approccio sistemico consiste in:

- > individuare le parti;
- > studiare le relazioni.

Per realizzare un programma edilizio (anche costruire un solo edificio) secondo parametri di qualità vengono presi in considerazione e relazionati tra loro tutti gli aspetti: sociali, spaziali, funzionali, costruttivi, estetici, fruitivi, ecologici, economici, procedurali. L'approccio prestazionale consente il perseguimento della qualità di un intervento edilizio attraverso la definizione di *cosa* si vuole dall'oggetto edilizio e non di *come* si vuole l'oggetto edilizio. Si fonda sul trinomio:

- > **ESIGENZE:** esplicitazione delle richieste, ciò che di necessità si chiede per il normale svolgimento di una attività o di una funzione;
- > **REQUISITI:** richiesta rivolta ad un determinato elemento edilizio (spazio o ambiente o componente) di possedere caratteristiche di funzionamento tali da soddisfare determinate esigenze, qualità specifica richiesta per conseguire uno scopo;
- > **PRESTAZIONI:** comportamento reale dell'organismo edilizio e/o delle sue parti nelle effettive condizioni d'uso e di sollecitazione. Le prestazioni edilizie vengono normalmente classificate in:
 - a) prestazioni ambientali;
 - b) prestazioni tecnologiche.

La *qualità* si definisce come il grado di rispondenza delle prestazioni di un prodotto ai requisiti che ne hanno guidato la concezione, la progettazione, la costruzione e continuano a motivarne l'esistenza. La UNI 10838 la definisce come l'insieme delle proprietà e delle caratteristiche dell'organismo edilizio o di sue parti che conferiscono ad essi la capacità di soddisfare, attraverso prestazioni, esigenze espresse o implicite. La qualità edilizia viene normalmente articolata in:

- a) qualità funzionale spaziale;
- b) qualità ambientale;
- c) qualità tecnologica;
- d) qualità tecnica;
- e) qualità operativa;
- f) qualità utile;
- g) qualità manutentiva.

L'*esigenza* è la traduzione in termini tecnici dei bisogni dell'utenza, ovvero di coloro che utilizzano la costruzione. La UNI 8289 del 1981 definisce sette classi di esigenza.

Norma UNI 8289 – Esigenze dell'utenza finale – Classificazione	
Classi di esigenze	Definizione
Sicurezza	Insieme delle condizioni relative alla incolumità degli utenti, nonché alla difesa di danni in dipendenza da fattori accidentali, nell'esercizio del sistema edilizio
Benessere	Insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio ad essere adeguatamente usato dagli utenti nello svolgimento delle attività
Fruibilità	Insieme delle condizioni relative all'attitudine del sistema edilizio ad essere adeguatamente usato dagli utenti nello svolgimento delle attività
Aspetto	Insieme delle condizioni relative alla fruizione percettiva del sistema edilizio da parte degli utenti
Gestione	Insieme delle condizioni relative all'economia in esercizio del sistema edilizio
Integrabilità	Insieme delle condizioni relative all'attitudine delle unità e degli elementi del sistema edilizio a connettersi funzionalmente tra di loro
Salvaguardia dell'ambiente	Insieme delle condizioni relative al mantenimento e miglioramento degli stati dei sovrastemi di cui il sistema edilizio fa parte

Tabella 1.1 - Norma UNI 8289 – Esigenze dell'utenza finale – Classificazione

La norma UNI 11277 del 2008 integra il quadro esigenziale con un articolato che valuta la qualità ambientale dell'intervento edilizio, introducendo tre nuove classi di esigenza:

Norma UNI 11277 – Sostenibilità in edilizia - Esigenze e requisiti di ecocompatibilità	
Classi di esigenze	Esigenza
Salvaguardia ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima • Salvaguardia del ciclo dell'acqua • Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo • Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Utilizzo razionale delle risorse	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti • Utilizzo razionale delle risorse idriche • Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche (requisiti geometrici e fisici) • Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche (requisito energetico)

La collana è rivolta a quanti desiderano acquisire l'**abilitazione all'insegnamento** nelle scuole e devono pertanto superare gli esami di ammissione previsti dalla normativa sulla formazione del personale docente.

Scienze e tecnologie delle Costruzioni manuale per prove scritte e orali

Il volume punta ad una trattazione rigorosa ma essenziale, funzionale ad una rapida revisione delle conoscenze pregresse e contiene le principali **nozioni teoriche** necessarie per superare tutte le fasi della selezione per l'ammissione al TFA. Tra i principali argomenti affrontati nel volume: **Tecnologia delle costruzioni**: materiali e processi costruttivi; gli elementi di fabbrica; sistemi costruttivi; l'acustica architettonica; il cantiere edile; la sicurezza del cantiere edile; **Costruzioni**: i problemi della statica grafica; geometria delle masse; statica dei sistemi rigidi vincolati; strutture labili, isostatiche ed iperstatiche; caratteristiche della sollecitazione; travi, telai; comportamento elastico, elastoplastico, plastico e viscoso dei materiali da costruzioni; criteri di dimensionamento e analisi strutturale di edifici in c.a., acciaio, legno e muratura; sollecitazioni meccaniche semplici e composte - verifica di stabilità e calcolo degli elementi strutturali; **Costruzioni stradali**: progetto geometrico della strada; gallerie stradali; sistemazione plano-altimetriche delle intersezioni stradali; il corpo stradale; ponti e viadotti; **Idraulica e costruzioni idrauliche**: idrostatica ed idrodinamica; correnti a superficie libera; sistemazioni montane e fluviali; bonifiche idrauliche; foronomia; idrometria; **Pianificazione urbanistica e normativa edilizia**: normativa urbanistica; piani per la difesa del suolo e piani di area vasta; i piani comunali; piani e strumenti attuativi; esempio di piano regolatore generale; glossario dei principali elementi tecnici; **Il progetto di edifici ad uso rurale**: ricoveri per l'allevamento; concimaie e vasche; essiccatoi; cantine; oleifici; latterie e caseifici; **La contabilità nel progetto**: Allegati di contabilità del progetto; contabilità tecnica dei lavori; dal verbale di consegna dei lavori al collaudo; **Disegno e disegno tecnico**: enti geometrici; problemi grafici fondamentali (costruzioni geometriche); geometria descrittiva (proiezioni ortogonali); l'assonometria; la prospettiva; disegno nell'arte del costruire.

t₃₁

Per completare la preparazione:

 **Competenze linguistiche e comprensione testi**
ISBN 9788865846698

 sfoglia le demo su edises.it

Per essere sempre aggiornato seguici su Facebook 

facebook.com/iltirocinioinformativoattivo

Clicca su mi piace  per ricevere gli aggiornamenti.



www.edises.it
info@edises.it



€ 48,00

