

il **nuovo** concorso
a cattedra

Scienze e tecnologie delle **Costruzioni**

Manuale per la **preparazione** alle **prove scritte e orali**

Classe di concorso:

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

a cura di **Francesco Costanzo**

II Edizione



Comprende
estensioni online



Accedi ai servizi riservati



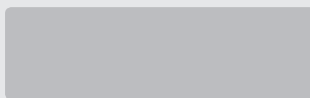
▼
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

▼
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 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*

il **nuovo** concorso
a cattedra

Scienze e tecnologie delle **Costruzioni**

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

a cura di **Francesco Costanzo**



Il nuovo Concorso a Cattedra – Scienze e tecnologie delle Costruzioni – II ed.
Copyright © 2020, 2016, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2024 2023 2022 2021 2020

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 e Ottava Maria Rosaria Arena e Manuela Franco

Parte Seconda Carmine Lima

Parte Terza Giovanni Giuliana

Parte Quarta Giuseppe Belardi e Giacomo Viccione

Parte Quinta Giovanni Pugliano

Parte Sesta Claudia Sorbo

Parte Settima Stella Agostini con contributi di Francesco Costanzo

Parte Nona Fabiana Forte

Parte Decima Francesco Costanzo

Grafica di copertina:  curvilinee

Fotocomposizione: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Stampato presso: Vulcanica s.r.l. – Nola (NA)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 311 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



EdiSES

www.edises.it

Sommario

Parte Prima Tecnologia e costruzioni

Capitolo 1 Elementi di cultura tecnologica della progettazione.....	3
Capitolo 2 Materiali e processi costruttivi.....	40
Capitolo 3 Gli elementi di fabbrica	104
Capitolo 4 I sistemi costruttivi.....	153
Capitolo 5 L'acustica architettonica	187
Capitolo 6 Il cantiere edile.....	200
Capitolo 7 La sicurezza nel cantiere edile.....	210
Bibliografia	221
Appendice Sicurezza nei cantieri. Integrazione.....	



Parte Seconda Costruzioni

Introduzione	225
Capitolo 1 I problemi della statica grafica. Geometria delle masse. Statica dei sistemi rigidi vincolati.....	227
Capitolo 2 Strutture labili, isostatiche ed iperstatiche. Caratteristiche della sollecitazione. Travi, telai.....	263
Capitolo 3 Comportamento elastico, elastoplastico, plastico e viscoso dei materiali da costruzioni.....	307
Capitolo 4 I criteri di dimensionamento e analisi strutturale di edifici in c.a., acciaio, legno e muratura.....	331
Capitolo 5 Sollecitazioni meccaniche semplici - sollecitazioni composte - verifica di stabilità e calcolo degli elementi strutturali.....	361
Bibliografia	415

Parte Terza Costruzioni stradali

Introduzione	419
---------------------------	-----



Capitolo 1 Caratteristiche geometriche, tecniche ed economiche nella progettazione della strada	420
Capitolo 2 Sistemazioni piano-altimetriche delle intersezioni stradali	487
Capitolo 3 Il corpo stradale	516
Capitolo 4 Ponti e viadotti	618
Capitolo 5 Gallerie stradali	632
Bibliografia	649

Parte Quarta

Idraulica e costruzioni idrauliche

Convenzioni	653
Capitolo 1 Idrostatica ed idrodinamica	654
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

Topografia

Capitolo 1 Campo operativo	791
Capitolo 2 Strumenti topografici	797
Capitolo 3 Operazioni per il rilevamento topografico	805
Capitolo 4 Agrimensura	811

Parte Sesta

Pianificazione urbanistica e normativa edilizia

Capitolo 1 Introduzione alla normativa urbanistica italiana	819
Capitolo 2 Dai piani per la difesa del suolo ai piani di area vasta	837
Capitolo 3 I piani comunali	851
Capitolo 4 Piani e strumenti attuativi	857
Capitolo 5 Un esempio esplicativo di piano regolatore	871
Glossario dei principali termini tecnici	874
Bibliografia	877

Parte Settima

Il progetto di edifici ad uso civile e rurale. Aspetti funzionali e normativi

Sezione I – Edifici ad uso civile

Capitolo 1 Caratteri distributivi e tipologie per la progettazione di edifici a destinazione residenziale	881
--	-----

Sezione II – Edifici ad uso rurale

Capitolo 2 Tipologie per la progettazione degli edifici ad uso rurale.....	915
---	-----

Parte Ottava

Progettazione integrata. Sistema edificio-impianto

Capitolo 1 Standard NZEB e impianti nell'edilizia	989
--	-----

Parte Nona

La contabilità nel progetto

Capitolo 1 Allegati di contabilità del progetto	1009
Capitolo 2 Contabilità tecnica dei lavori: dal verbale di consegna dei lavori al collaudo	1023
Bibliografia	1034

Parte Decima

Disegno e disegno tecnico

Capitolo 1 Enti geometrici	1037
Capitolo 2 Problemi grafici fondamentali: costruzioni geometriche.....	1047
Capitolo 3 Geometria descrittiva: proiezioni ortogonali.....	1067
Capitolo 4 Teoria delle ombre.....	1085
Capitolo 5 L'assonometria.....	1093
Capitolo 6 La prospettiva.....	1106
Capitolo 7 Il disegno tecnico nell'architettura.....	1119

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.

È dentro questo orientamento complessivo che i contenuti del progetto di architettura (che in questo volume si arricchiscono della sezione dedicata all'edilizia civile a destinazione residenziale) vengono affrontati indagando le questioni tipologiche – ossia le “strutture formali” della casa – che sovrintendono il ragionamento sul tema residenziale e attraverso cui si chiariscono i fondamenti qualificanti il progetto stesso. In tal senso il corredo di riferimenti – che sono attinti dalla modernità e che sono sovente riferiti alle esperienze dell'Antico – sono scelti per la loro capacità di mostrare con chiarezza i criteri compositivi e distributivi che li governano, e che rappresentano, ancora oggi, una forte utilità.

Il testo predispone una sezione sul disegno tecnico, relativo al disegno nell'architettura, in cui le specifiche rappresentazioni tecniche sono descritte anche rispetto alla loro capacità di mettere in luce particolari questioni e qualità dell'oggetto e del manufatto architettonico, nell'ottica di un accrescimento della consapevolezza dell'uso dei metodi del disegno.

Nel testo un ruolo importante è affidato alla Tecnologia delle costruzioni in quanto disciplina che approfondisce il progetto del manufatto in molti aspetti relativi alle

relazioni progettazione/costruzione e fortemente centrato sul chiarimento delle caratteristiche delle componenti edilizie. Tale disciplina determina un percorso in cui è declinato l'aspetto "di processo" tra i diversi specifici scientifico-disciplinari moderando però l'aspetto procedurale a vantaggio di una conoscenza che è capace di una valutazione delle implicazioni più complessive sul manufatto.

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 quadri 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 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 sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social

Facebook.com/ilconcorsoacattedra

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

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.....	40
2.1.1	Classificazione dei materiali in funzione della provenienza	42
2.1.2	Classificazione dei materiali in funzione della loro natura.....	42
2.1.3	Classificazione dei materiali in funzione dell'utilizzo	42
2.1.4	Classificazione dei materiali in funzione della struttura chimica	43
2.1.5	Classificazione dei materiali in funzione del livello di tecnologia in- corporato	43
2.1.6	Le proprietà dei materiali	44
2.1.7	L'informazione tecnica.....	51
2.2	Processi costruttivi.....	53
2.2.1	Sovrapporre.....	54
2.2.2	Congiungere	54
2.2.3	Plasmare	54
2.2.4	Tessere	54
2.3	I materiali edilizi	55
2.3.1	I materiali edilizi semplici	55
2.3.2	I materiali edilizi compositi.....	79
2.3.3	I materiali edilizi complementari	97

Capitolo 3 – Gli elementi di fabbrica

3.1	Le fondazioni.....	104
3.1.1	Le fondazioni dirette o superficiali	105
3.1.2	Le fondazioni indirette o profonde.....	107
3.2	Le murature.....	109
3.2.1	Tecnologia delle murature	110
3.3	Le aperture nelle murature: archi e piattabande.....	115

3.4	Le volte.....	119
3.5	I solai.....	121
3.6	Le coperture.....	131
3.6.1	I requisiti delle coperture.....	131
3.6.2	La classificazione delle coperture.....	132
3.6.3	Le coperture inclinate.....	134
3.6.4	Le coperture piane.....	142
3.7	Le scale.....	147
3.7.1	Le scale antincendio.....	152

Capitolo 4 – I sistemi costruttivi

4.1	I sistemi costruttivi.....	153
4.1.1	Catalogazione dei sistemi costruttivi.....	155
4.1.2	I sistemi costruttivi in muratura ordinaria.....	155
4.1.3	I sistemi costruttivi in calcestruzzo armato.....	157
4.1.4	I sistemi costruttivi in legno.....	163
4.1.5	I sistemi costruttivi in acciaio.....	166
4.1.6	Le tensostrutture.....	169
4.1.7	Sistemi a secco: il sistema Struttura/Rivestimento (S/R).....	170
4.2	Tecnologie e montaggio delle costruzioni metalliche.....	176
4.2.1	Le travi metalliche.....	179
4.3	Tecnologie esecutive e montaggio nel precompresso.....	180
4.4	Fabbricazione, tipologia e montaggio di strutture prefabbricate.....	181

Capitolo 5 – L'acustica architettonica

5.1	Il suono ed il rumore.....	187
5.2	L'acustica architettonica.....	188
5.2.1	Isolamento e riduzione del rumore.....	191
5.2.2	L'assorbimento del suono.....	192
5.2.3	L'acustica delle sale.....	193
5.3	I riferimenti normativi.....	194

Capitolo 6 – Il cantiere edile

6.1	Raffronti fra il cantiere edile tradizionale e l'organizzazione industriale edile.....	200
6.2	Meccanizzazione del cantiere stradale.....	204
6.2.1	Dimensionamento del cantiere.....	204
6.2.2	Impianti e macchine da cantiere.....	205
6.2.3	Valutazioni sui costi dei macchinari.....	209

Capitolo 7 – La sicurezza nel cantiere edile

7.1	La normativa di riferimento.....	210
7.2	Il piano di emergenza.....	214
7.3	La normativa per la prevenzione incendi.....	216
7.3.1	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.....	216
7.3.2	La nuova normativa antincendio.....	220

Bibliografia.....	221
-------------------	-----

Appendice Sicurezza nei cantieri. Integrazione.....	
---	--



Parte Seconda

Costruzioni

Introduzione	225
Capitolo 1 – I problemi della statica grafica. Geometria delle masse. Statica dei sistemi rigidi vincolati	
1.1 Statica grafica e sistemi di forze	227
1.1.1 Composizione di forze.....	228
1.1.2 Composizione di forze parallele	231
1.1.3 Scomposizione di forze	232
1.1.4 Momento di una forza e di un sistema di forze	232
1.1.5 Le coppie.....	233
1.1.6 Momento di Trasporto	234
1.2 Geometria delle masse	235
1.2.1 Sistemi di masse discreti	236
1.2.2 Momento d'inerzia assiale di un sistema di masse discreto	238
1.2.3 Momento d'inerzia polare di un sistema di masse discreto	239
1.2.4 Momento d'inerzia centrifugo di un sistema di masse discreto	240
1.2.5 Teorema di trasposizione (Teorema di Huygens)	241
1.2.6 Rotazione degli assi di riferimento	241
1.2.7 Assi principali d'inerzia	242
1.2.8 Centro di massa.....	243
1.2.9 Raggio d'inerzia	244
1.2.10 Sistemi di masse continui e nocciolo centrale d'inerzia	244
1.2.11 Baricentri di linee e di figure piane	245
1.2.12 Parametri geometrici e statici per sezioni piane comuni.....	249
1.2.13 Momenti d'inerzia, moduli di resistenza ed aree delle sezioni più comuni	250
1.2.14 Momento d'inerzia di figure composte.....	252
1.3 Statica dei sistemi rigidi vincolati	253
1.3.1 Condizioni di equilibrio per i sistemi di forze	254
1.3.2 Vincoli esterni	255
1.3.3 Vincoli interni.....	257
1.3.4 Sistemi di più corpi rigidi interconnessi	259
Capitolo 2 – Strutture labili, isostatiche ed iperstatiche. Caratteristiche della sollecitazione. Travi, telai	
2.1 Strutture labili, isostatiche e iperstatiche.....	263
2.1.1 Il problema dell'equilibrio.....	266
2.2 Calcolo delle reazioni vincolari.....	267
2.3 L'arco a tre cerniere.....	268
2.3.1 Metodo dell'equazione ausiliaria.....	269
2.3.2 Metodo dei due corpi	269
2.3.3 Risoluzione grafica.....	270
2.4 Travature a più tratti: la trave continua	271
2.5 Le caratteristiche della sollecitazione interna.....	273
2.5.1 Equazioni differenziali dell'equilibrio interno	275
2.6 Travature reticolari.....	277

2.6.1	Metodo dei nodi	279
2.6.2	Metodo delle sezioni o metodo di Ritter.....	282
2.6.3	Diagrammi cremoniani	284
2.7	Analisi dei Telai	286
2.8	Schemi notevoli	289
2.8.1	Travi a sbalzo	290
2.8.2	Travi appoggiate.....	293
2.8.3	Travi appoggiate con sbalzo	296
2.8.4	Travi con incastro e appoggio	298
2.8.5	Travi con doppio incastro.....	299
2.8.6	Travi a due campate su tre appoggi.....	300
2.8.7	Travi a tre campate su quattro appoggi.....	302
2.8.8	Cedimenti vincolari	304

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

3.1	Generalità	307
3.2	Calcestruzzo.....	309
3.2.1	Componenti del calcestruzzo.....	309
3.2.2	Il mix design.....	311
3.2.3	Classificazione del calcestruzzo indurito	314
3.2.4	Caratteristiche meccaniche.....	315
3.2.5	Durabilità	316
3.2.6	Diagrammi di calcolo tensione-deformazione del calcestruzzo	320
3.3	Acciaio per cemento armato	320
3.3.1	Diagrammi di calcolo tensione-deformazione dell'acciaio.....	322
3.4	Acciaio da carpenteria metallica	322
3.4.1	Acciai laminati.....	324
3.4.2	Bulloni e chiodi	324
3.5	Legno	325
3.6	Muratura	327

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	331
4.1.1	Caratteristiche generali delle costruzioni	334
4.1.2	Requisiti strutturali degli elementi di fondazione.....	335
4.2	Analisi dei carichi	336
4.3	Predimensionamento.....	340
4.3.1	Limitazioni geometriche	342
4.4	Criteri di modellazione strutturale	343
4.5	Metodi di analisi e criteri di verifica	344
4.5.1	Analisi dinamica lineare	346
4.5.2	Analisi statica lineare	347
4.5.3	Valutazione degli spostamenti da analisi lineari.....	348
4.5.4	Analisi statica non lineare	349
4.5.5	Analisi dinamica non lineare	351
4.5.6	Variabilità spaziale del moto sismico	352
4.6	Costruzioni in calcestruzzo	353

4.6.1	Generalità su criteri di dimensionamento e verifica	353
4.7	Costruzioni in acciaio.....	356
4.8	Costruzioni in legno.....	358
Capitolo 5 – Sollecitazioni meccaniche semplici -sollecitazioni composte - verifica di stabilità e calcolo degli elementi strutturali		
5.1	Costruzioni in calcestruzzo	363
5.1.1	Analisi elastica lineare, analisi plastica e analisi non lineare	363
5.1.2	Verifiche agli stati limite ultimi.....	365
5.1.3	Verifiche agli stati limite di esercizio	378
5.2	Generalità sul precompresso	380
5.3	Costruzioni in acciaio.....	384
5.3.1	Classificazione delle sezioni	384
5.3.2	Verifiche agli stati limite ultimi.....	386
5.3.3	Verifiche agli stati limite di esercizio	392
5.3.4	Verifica delle unioni con bulloni e chiodi	394
5.3.5	Verifica delle unioni saldate.....	397
5.4	Costruzioni in legno.....	399
5.4.1	Verifica per sollecitazioni normali	403
5.4.2	Verifica a taglio e torsione	405
5.4.3	Verifica di stabilità	406
5.5	Costruzioni in muratura	407
5.5.1	Verifiche agli stati limite ultimi.....	409
5.5.2	Verifica di murature armate.....	414
Bibliografia		415

Parte Terza

Costruzioni stradali

Introduzione		419
Capitolo 1 – Caratteristiche geometriche, tecniche ed economiche nella progettazione della strada		
1.1	Intervallo di velocità di progetto.....	421
1.2	Classificazione delle strade	421
1.3	La sezione trasversale e gli elementi della sede stradale	423
1.4	L'andamento planimetrico.....	429
1.4.1	Aderenza	429
1.4.2	Rettifili	436
1.4.3	Curve circolari.....	438
1.4.4	Teoria delle curve di raccordo (o di transizione) planimetriche: Clotoide	446
1.5	Diagramma di velocità	469
1.6	Distanza di visibilità.....	473
1.6.1	Distanza di arresto	474
1.6.2	Distanza di sorpasso	477
1.6.3	Calcolo e misura delle distanze di visibilità disponibile	477
1.7	L'andamento altimetrico	480
1.7.1	La teoria delle curve di raccordo verticali: la parabola	481

1.8	Il coordinamento plano-altimetrico.....	485
-----	---	-----

Capitolo 2 – Sistemazioni plano-altimetriche delle intersezioni stradali

2.1	Principali definizioni e tipologie di intersezioni.....	488
2.2	Scelta delle intersezioni	492
2.3	Le intersezioni a raso	493
2.3.1	La visibilità nelle intersezioni a raso lineari	494
2.3.2	Le intersezioni a raso lineari.....	497
2.3.3	Le rotatorie	505
2.4	Intersezioni sfalsate	510
2.4.1	Elementi di una intersezione sfalsata	510
2.4.2	Tipi di intersezioni sfalsate.....	513

Capitolo 3 – Il corpo stradale

3.1	Meccanica delle terre.....	518
3.1.1	Introduzione	518
3.1.2	Caratteristiche di un terreno	520
3.1.3	Caratteristiche geometriche.....	522
3.1.4	Limiti di Atterberg.....	525
3.1.5	Classificazione delle terre.....	527
3.1.6	Principio delle tensioni efficaci	532
3.2	Sovrapressioni nel terreno per la presenza di carichi esterni.....	539
3.2.1	Cedimenti e resistenza dei terreni.....	543
3.2.2	Carico limite dei terreni per fondazioni superficiali.....	547
3.3	Prove sulle terre in laboratorio	551
3.3.1	Prova edometrica	551
3.3.2	Calcolo dei cedimenti con il metodo edometrico	554
3.3.3	Prove di laboratorio per la determinazione della resistenza a taglio e della rigidezza dei terreni	554
3.3.4	Prove di laboratorio per la determinazione della portanza di un terreno: modulo resiliente e CBR.....	559
3.3.5	Prove in sito.....	565
3.4	Equilibrio delle scarpate.....	569
3.5	I rilevati stradali	576
3.5.1	Costipamento	581
3.6	Spinta delle terre e muri di sostegno	585
3.6.1	Spinta delle terre	587
3.6.2	Progettazione dei muri di sostegno	595
3.6.3	Carichi sui muri di sostegno	595
3.6.4	Verifiche nei muri di sostegno	595
3.6.5	Verifiche strutturali.....	599
3.6.6	Impostazione della verifica del muro di sostegno secondo il D.M. 17/01/2018 e Circolare Applicativa 21/01/2019.....	600
3.7	Opere di difesa e consolidamento del corpo stradale	606
3.8	Sovrastrutture stradali	614

Capitolo 4 – Ponti e viadotti

4.1	La sezione stradale sui ponti e i viadotti	618
4.2	Principi di progettazione strutturale di un ponte	620

4.3	Alcuni schemi statici utili per la progettazione dei ponti.....	620
4.4	Elementi di progettazione del ponte a travata	623
4.5	Carichi agenti sui ponti.....	624
4.6	Le verifiche strutturali sui ponti.....	627

Capitolo 5 – Gallerie stradali

5.1	Generalità e classificazione delle gallerie	632
5.2	La sezione trasversale in galleria	633
5.3	Principi di progettazione e di scavo delle gallerie	637
	Bibliografia	649

Parte Quarta

Idraulica e costruzioni idrauliche

Convenzioni	653
-------------------	-----

Capitolo 1 – Idrostatica ed idrodinamica

1.1	Introduzione.....	654
1.2	Proprietà dei liquidi.....	654
1.2.1	Densità e peso specifico.....	654
1.2.2	Viscosità dinamica e cinematica	655
1.2.3	Tensione superficiale.....	656
1.2.4	Modulo di elasticità di volume.....	656
1.3	Il modello Sistema Continuo.....	656
1.4	Definizioni sui Sistemi Continui	657
1.5	Nozione di Sforzo Interno.....	662
1.6	Teorema di Cauchy	663
1.7	Equazioni del moto in forma indefinita	665
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.....	671
1.11	Equilibrio dei liquidi in quiete.....	672
1.11.1	Legge di Stevin.....	672
1.11.2	Definizione dei piani dei carichi 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'equazio- ne 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.....	683
1.12.1	Manometro semplice a mercurio.....	683
1.12.2	Manometro metallico.....	684
1.12.3	Manometro differenziale	685
1.13	Equilibrio dei liquidi in movimento	685
1.13.1	Teorema di Bernoulli	686
1.13.2	Estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente ideale	689

1.13.3 Estensione del teorema di Bernoulli ad una corrente reale in condotti (o tubazioni) in pressione	692
1.13.4 Abaco di Moody	697
1.13.5 Perdite di carico localizzate	699
1.14 Pompe e turbine.....	702
1.14.1 Pompe.....	703
1.14.2 Turbine	704
1.15 Serbatoi	705
1.16 Acquedotto esterno ed interno	709
1.16.1 Materiali per condotte.....	711
1.16.2 Progetto acquedotto esterno.....	713
1.16.3 Organi di attenuazione del moto vario	720
1.16.4 Verifica della rete esterna.....	722
1.16.5 Progetto della rete interna.....	724
1.16.6 Verifica della rete interna.....	727
1.17 Impianto antincendio	728
1.18 Impianti nell'edilizia civile	730

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 uni- forme	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 per- manente	738
2.3.2 Rialto 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

Topografia

Capitolo 1 – Campo operativo

1.1	Premessa.....	791
1.2	Rappresentazione planimetrica e altimetrica.....	792
1.3	Verticale e geoide.....	793
1.4	L'ellissoide terrestre.....	793
1.5	Campo topografico.....	795
1.6	Definizione operativa degli angoli sul terreno.....	796

Capitolo 2 – Strumenti topografici

2.1	Il teodolite.....	797
2.2	Struttura del teodolite.....	797
2.3	Messa in stazione del teodolite.....	800
2.4	Operazione di collimazione.....	802
2.5	Misura degli angoli azimutali e zenitali.....	803
2.6	La stazione totale.....	804

Capitolo 3 – Operazioni per il rilevamento topografico

3.1	Premessa.....	805
3.2	Rilievo di inquadramento.....	806
3.3	Rilievo di dettaglio.....	809

Capitolo 4 – Agrimensura

4.1	Determinazione delle aree.....	811
4.2	Divisione dei terreni.....	813

Parte Sesta

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	819
1.2	Il Decreto ministeriale n. 1444/1968: gli standard urbanistici	822
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	827
1.4	Il permesso di costruire convenzionato	832

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

2.1	Il piano paesaggistico	837
2.2	I piani di area vasta: piano territoriale di coordinamento e piano territoriale di coordinamento provinciale	840
2.3	I piani di settore: il piano di bacino ed il piano del parco	841
2.3.1	Il piano di bacino	841
2.3.2	Il piano del parco	843
2.4	Le Città metropolitane e le Comunità Montane	847
2.4.1	Le Città metropolitane	847
2.4.2	Le Comunità Montane	848

Capitolo 3 – I piani comunali

3.1	Il piano regolatore generale, misure di salvaguardia, programma pluriennale di attuazione	851
3.1.1	Il piano regolatore generale	851
3.1.2	Misure di salvaguardia	853
3.1.3	Programmi pluriennali di attuazione	854
3.2	Piano regolatore generale intercomunale	855
3.3	Il programma di fabbricazione	855

Capitolo 4 – Piani e strumenti attuativi

4.1	Il piano particolareggiato	857
4.2	I piani di lottizzazione	860
4.3	I piani per l'edilizia economica e popolare	862
4.4	I piani per gli insediamenti produttivi	865
4.5	I piani di recupero	867
4.6	Il programma integrato di intervento	870

Capitolo 5 – Un esempio esplicativo di piano regolatore

5.1	Sintesi del P.R.G. del Comune di Arezzo	871
	Glossario dei principali termini tecnici	874
	Bibliografia	877

Parte Settima

Il progetto di edifici ad uso civile e rurale.

Aspetti funzionali e normativi

Sezione I – Edifici ad uso civile

Capitolo 1 – Caratteri distributivi e tipologie per la progettazione di edifici a destinazione residenziale

1.1	Premessa	881
1.2	Case unifamiliari	882
1.2.1	Case unifamiliari isolate: la villa e la casa a padiglioni	882
1.2.2	Case unifamiliari aggregate: case a patio, case a schiera.....	886
1.3	Edificio residenziale plurifamiliare: case a blocco (a corte o in linea) e case a ballatoio	893
1.3.1	Case a corte	894
1.3.2	Case in linea	895
1.3.3	Case a ballatoio	897
1.4	Edifici a torre ed edifici residenziali multi-tipologici	900
1.5	Aspetti normativi e criteri nel progetto dell'edificio abitativo	903
1.5.1	Norme e criteri di progettazione	903
1.5.2	Livelli di progettazione.....	906
1.5.3	Conformità, agibilità e abitabilità	907
1.5.4	Risparmio energetico	908
1.5.5	Indicazioni sul progetto dell'edificio abitativo correlato ad aziende agricole	910
1.6	Appendice - Glossario tecnico	911

Sezione II – Edifici ad uso rurale

Capitolo 2 – Tipologie per la progettazione degli edifici ad uso rurale

2.1	Ricoveri per l'allevamento	915
2.1.1	Criteri di progettazione.....	915
2.1.2	Controllo del microclima.....	919
2.2	Ricoveri per l'allevamento dei bovini	927
2.2.1	Criteri di progettazione.....	927
2.2.2	Stalla delle bovine da latte	935
2.2.3	Attenzioni per la sicurezza	942
2.3	Ricoveri per l'allevamento dei suini.....	943
2.3.1	Composizione dei reparti.....	945
2.3.2	Criteri di progettazione.....	948
2.3.3	Progettare il benessere dei suini.....	951
2.4	Ricoveri per l'allevamento degli ovini	955
2.4.1	Criteri di progettazione.....	956
2.5	Ricoveri per l'allevamento dei caprini.....	956
2.5.1	Criteri di progettazione.....	957
2.6	Concimaie e vasche liquami	958
2.6.1	La concimaia	958
2.6.2	Vasche liquami	960

2.7	Ricoveri per foraggi.....	962
2.7.1	Obiettivi di stoccaggio	962
2.7.2	Sili a torre	964
2.7.3	Sili orizzontali	966
2.7.4	Depositi per fieno imballato	968
2.8	Essiccatoi.....	971
2.8.1	Pre-essiccazione.....	972
2.8.2	Essiccazione e conservazione	972
2.9	Tettoie e ricoveri per macchine.....	973
2.9.1	Criteri di progettazione.....	974
2.10	Locali di lavoro per il settore alimentare.....	975
2.10.1	Criteri di progettazione.....	975
2.11	Cantine.....	977
2.11.1	Criteri di progettazione.....	979
2.12	Oleifici	980
2.12.1	Criteri di progettazione.....	980
2.13	Latterie e caseifici.....	981
2.13.1	Criteri di progettazione.....	984
2.14	Conservifici	985

Parte Ottava

Progettazione integrata. Sistema edificio-impianto

Capitolo 1 – Standard NZEB e impianti nell'edilizia

1.1	Nearly Zero Energy Building - NZEB.....	989
1.2	Gli impianti nell'edilizia	992
1.3	Impianto di climatizzazione	993
1.4	Impianto idrosanitario.....	999
1.5	Impianto di smaltimento liquidi	1001
1.6	Impianto elettrico	1002

Parte Nona

La contabilità nel progetto

Capitolo 1 – Allegati di contabilità del progetto

1.1	I diversi livelli progettuali e gli allegati di contabilità.....	1009
1.1.1	Il progetto di fattibilità tecnica ed economica.....	1010
1.1.2	Il progetto definitivo.....	1012
1.1.3	Il progetto esecutivo	1014
1.2	Il valore di costo	1015
1.2.1	Il costo di produzione	1015
1.2.2	La stima del costo di costruzione.....	1018
1.3	La valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici	1021

Capitolo 2 – Contabilità tecnica dei lavori: dal verbale di consegna dei lavori al collaudo

2.1	La contabilità dei lavori	1023
2.2	I principali documenti amministrativi e contabili	1023
2.2.1	Giornale dei lavori	1024
2.2.2	Libretto delle misure	1024
2.2.3	Registro della contabilità.....	1025
2.2.4	Sommario del registro di contabilità.....	1025
2.2.5	Stato di Avanzamento dei Lavori (SAL)	1025
2.2.6	Conto finale dei lavori	1026
2.2.7	Collaudo dei lavori.....	1026
2.3	Gli strumenti per la gestione della contabilità	1027
2.4	Esempio di stima sintetica del valore di costo	1028
	Bibliografia	1034

Parte Decima

Disegno e disegno tecnico

Capitolo 1 – Enti geometrici

1.1	Enti geometrici fondamentali: il punto, la retta, il piano.....	1037
1.2	Angoli.....	1038
1.3	Figure piane.....	1039
1.3.1	I poligoni.....	1039
1.3.2	Circonferenza: posizioni reciproche	1040
1.3.3	Figure policentriche	1041
1.4	Figure solide	1041
1.5	Similitudini ed analogie geometriche.....	1042
1.6	Approfondimento: la geometria e l'architettura	1044

Capitolo 2 – Problemi grafici fondamentali: costruzioni geometriche

2.1	Asse di un segmento: costruzione del punto medio	1047
2.2	Costruzione della perpendicolare ad una retta per un punto P ad essa esterno	1048
2.3	Suddivisione di un segmento in parti uguali.....	1048
2.4	Costruzione della parallela ad una retta per un punto ad essa esterno	1049
2.5	Bisettrice di un angolo.....	1049
2.6	Divisione degli angoli.....	1050
2.6.1	Dividere un angolo in quattro parti uguali.....	1050
2.6.2	Dividere un angolo retto in tre parti uguali.....	1050
2.6.3	Dividere un angolo in un numero n di parti uguali.....	1050
2.7	Poligoni regolari.....	1051
2.7.1	Costruzione del quadrato.....	1051
2.7.2	Costruzione del triangolo equilatero	1051
2.7.3	Costruzione del rettangolo	1052
2.7.4	Sezione aurea di un segmento AB assegnato.....	1052
2.7.5	Costruzione di un pentagono regolare di lato AB assegnato	1053
2.7.6	Costruzione di un esagono regolare di lato AB assegnato.....	1053

2.7.7	Costruzione di un ottagono regolare di lato AB assegnato.....	1054
2.7.8	Costruzione di un decagono regolare di lato AB assegnato	1055
2.8	Proprietà del triangolo	1056
2.8.1	Costruzione del baricentro di un triangolo	1056
2.8.2	Circocentro di un triangolo	1057
2.8.3	Incentro di un triangolo.....	1057
2.8.4	Ortocentro di un triangolo	1058
2.9	Una proprietà dei poligoni regolari applicata in edilizia	1059
2.10	Simmetria.....	1060
2.10.1	Simmetria assiale.....	1060
2.10.2	Simmetria centrale	1061
2.11	Cerchi ed archi.....	1061
2.11.1	Suddivisione della circonferenza in n parti uguali	1061
2.11.2	Suddivisione di un arco in due parti uguali.....	1062
2.11.3	Costruzione della tangente ad una circonferenza in un punto dato, ad essa esterno.....	1062
2.12	Le coniche	1063
2.12.1	L'ellisse	1063
2.12.2	L'iperbole.....	1064
2.12.3	La parabola	1065

Capitolo 3 – Geometria descrittiva: proiezioni ortogonali

3.1	Concetto di proiezione: definizioni.....	1067
3.2	Proiezioni di enti geometrici semplici	1067
3.2.1	Proiezione di un punto	1067
3.2.2	Proiezione di un segmento	1068
3.2.3	Proiezione di figure piane.....	1069
3.2.4	Proiezione di solidi	1069
3.3	Il metodo della doppia proiezione ortogonale o di Monge.....	1070
3.4	Rappresentazione di un punto generico nelle proiezioni ortogonali.....	1072
3.5	Rappresentazione del piano	1073
3.6	Rappresentazione della retta.....	1073
3.7	Condizioni e proprietà nelle proiezioni ortogonali.....	1074
3.8	Applicazioni.....	1075
3.8.1	Proiezioni ortogonali di un quadrato.....	1075
3.8.2	Proiezione di un cerchio	1075
3.8.3	Proiezione di un triangolo	1075
3.8.4	Proiezioni ortogonali di un prisma	1076
3.9	Metodi inversi: determinazione della vera forma di una proiettata	1077
3.9.1	Il metodo del ribaltamento delle figure piane	1077
3.9.2	Il metodo della rotazione di figure piane	1078
3.10	Sviluppo dei solidi.....	1079
3.10.1	Sviluppo del parallelepipedo	1079
3.10.2	Sviluppo di una piramide retta di base rettangolare	1079
3.10.3	Sviluppo del cilindro	1080
3.10.4	Sviluppo del cono retto.....	1080
3.11	Proiezioni di solidi sezionati.....	1080

3.12	Determinazione delle vere dimensioni della sezione di un parallelepipedo attraverso il metodo del ribaltamento sul piano xy	1082
3.12.1	Sezioni notevoli.....	1083
3.13	Intersezioni di solidi.....	1084

Capitolo 4 – Teoria delle ombre

4.1	Introduzione alla teoria delle ombre.....	1085
4.1.1	Tipi di ombre.....	1085
4.2	Le ombre nelle proiezioni ortogonali.....	1086
4.2.1	Ombra portata di un punto.....	1088
4.2.2	Ombra di un segmento.....	1088
4.2.3	Ombra portata di figure piane.....	1089
4.2.4	Ombre di solidi.....	1091

Capitolo 5 – L'assonometria

5.1	Proiezioni: l'assonometria.....	1093
5.2	Le proiezioni assonometriche.....	1094
5.3	Assonometria parallela ortogonale.....	1096
5.3.1	Assonometria ortogonale isometrica.....	1096
5.3.2	Assonometria ortogonale dimetrica.....	1096
5.3.3	Assonometria ortogonale trimetrica.....	1097
5.3.4	Applicazioni.....	1098
5.4	Assonometrie parallele oblique.....	1100
5.4.1	Assonometria obliqua cavaliera.....	1100
5.4.2	Assonometria cavaliera “generica”.....	1101
5.4.3	Proiezione assonometrica obliqua cavaliera militare.....	1101
5.4.4	Assonometria obliqua monometrica (o convenzionale).....	1102
5.5	Approfondimenti.....	1103
5.5.1	Assonometria cavaliera di un cubo di lato a	1103
5.5.2	Assonometria cavaliera di un prisma ottagonale con basi parallele al piano xz	1103
5.5.3	Assonometria isometrica di un prisma a base triangolare.....	1104
5.5.4	Assonometria dimetrica di un prisma a base triangolare.....	1104
5.6	Teoria delle ombre in assonometria.....	1104
5.6.1	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosa posta a distanza infinita.....	1104
5.6.2	Costruzione delle ombre da una sorgente luminosa posta a distanza finita.....	1105

Capitolo 6 – La prospettiva

6.1	Proiezioni prospettiche.....	1106
6.2	Tipi di prospettiva.....	1108
6.3	I metodi della prospettiva.....	1109
6.4	Problemi fondamentali.....	1109
6.4.1	Prospettiva di una retta.....	1109
6.4.2	Prospettiva di un fascio di rette parallele.....	1110
6.4.3	Prospettiva di rette perpendicolari al quadro.....	1110
6.4.4	Prospettive di rette inclinate a 45°	1111

6.4.5	Determinazione di un punto mediante due rette	1111
6.5	Applicazioni.....	1111
6.5.1	Prospettiva centrale del quadrato con il metodo dei punti di distanza	1111
6.5.2	Prospettiva centrale di un quadrato con il metodo dei raggi visuali	1112
6.5.3	Prospettiva di un prisma a base pentagonale.....	1113
6.5.4	La prospettiva con il metodo dei punti misuratori.....	1113
6.5.5	Prospettiva accidentale di un gruppo di solidi con il metodo dei punti di fuga	1115
6.5.6	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali ad altezze diverse	1116
6.6	Rappresentazioni: Archi in prospettiva centrale, volta a crociera dall'alto, edificio in prospettiva accidentale	1116
6.6.1	Prospettiva centrale di quadrati orizzontali posizionati ad altezze diverse	1116
6.7	Teoria delle ombre in prospettiva	1117

Capitolo 7 – Il disegno tecnico nell'architettura

7.1	Il disegno architettonico.....	1119
7.1.1	Piante, sezioni, prospetti	1119
7.1.2	Assonometrie e prospettive	1126
7.1.3	Planimetrie e cartografie.....	1130
7.2	Tecniche di rappresentazione e comunicazione: l'uso delle ombre e del colore	1133
7.2.1	Le ombre nella rappresentazione architettonica ed urbana	1133
7.2.2	Il colore nella rappresentazione	1137
7.3	I modi del disegno architettonico.....	1137
7.3.1	Disegno libero.....	1137
7.3.2	Disegno geometrico.....	1140
7.3.3	Disegno assistito	1143

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.

NORME UNI 10838 E 7867	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 <i>Insieme strutturato di elementi spaziali e di elementi tecnici, interni ed esterni, pertinenti all'edificio, caratterizzati dalle loro funzioni e dalle loro relazioni reciproche</i>
	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). <i>(UNI 7867 parte IV, sostituita dalla UNI 10838)</i>
	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 sovrasistemi 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	• 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	• 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)

il **nuovo** concorso a cattedra

Il presente volume si pone come utile strumento di studio per quanti si apprestano alla preparazione del **concorso a cattedra** per la classe il cui programma d'esame comprende le **Scienze delle costruzioni** e contiene le principali **conoscenze teoriche** necessarie per superare tutte le fasi della selezione concorsuale.

Il presente volume 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**.

Il volume contiene una trattazione rigorosa ma essenziale delle principali **conoscenze teoriche** necessarie per superare tutte le fasi della selezione concorsuale. La presente edizione è arricchita da **nuovi contenuti** tra i quali una parte dedicata alla **Topografia** ed una alla **Progettazione integrata**; una sezione dedicata all'**edilizia civile a destinazione residenziale** nell'ambito dei contenuti del progetto di architettura; una sezione sul **disegno tecnico nell'architettura**.

Più precisamente il testo è suddiviso nelle seguenti parti: parte prima **Tecnologia delle costruzioni**; parte seconda **Costruzioni**; parte terza **Costruzioni stradali**; parte quarta **Idraulica e costruzioni idrauliche**; parte quinta **Topografia**; parte sesta **Pianificazione urbanistica e normativa edilizia**; parte settima **Il progetto di edifici ad uso civile e rurale. Aspetti funzionali e normativi**; parte ottava **Progettazione integrata. Sistema edificio-impianto**; parte nona **La contabilità nel progetto**; parte decima **Disegno e disegno tecnico**.

L'esposizione delle diverse discipline è realizzata definendo uno **scenario scientifico aggiornato**, con rimandi e notazioni rispetto ai mutevoli quadri normativi.

Il testo 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 • **AVVERTENZE GENERALI**



www.edises.it
info@edises.it

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

Clicca su mi piace  per ricevere gli
aggiornamenti.



€ 52,00

