

Prefazione	XI
Ringraziamenti dell'Editore	XVI
1 Introduzione	1
1.1 Sistemi informativi, informazioni e dati	1
1.2 Basi di dati e sistemi di gestione di basi di dati	3
1.3 Modelli dei dati	6
1.3.1 Schemi e istanze	7
1.3.2 Livelli di astrazione nei DBMS	8
1.3.3 Indipendenza dei dati	9
1.4 Linguaggi e utenti delle basi di dati	10
1.4.1 Linguaggi per basi di dati	10
1.4.2 Utenti e progettisti	11
1.5 Vantaggi e svantaggi dei DBMS	13
Note bibliografiche	13
Parte prima Basi di dati relazionali: modello e linguaggi	15
2 Il modello relazionale	15
2.1 Il modello relazionale: strutture	15
2.1.1 Modelli logici nei sistemi di basi di dati	15
2.1.2 Relazioni e tabelle	16
2.1.3 Relazioni con attributi	17
2.1.4 Relazioni e basi di dati	20
2.1.5 Informazione incompleta e valori nulli	25
2.2 Vincoli di integrità	28
2.2.1 Vincoli di tupla	30
2.2.2 Chiavi	31
2.2.3 Chiavi e valori nulli	33
2.2.4 Vincoli di integrità referenziale	35
2.3 Conclusioni	38
Note bibliografiche	39
Esercizi	39

3	Algebra e calcolo relazionale	43
3.1	Algebra relazionale	43
3.1.1	Unione, intersezione, differenza	44
3.1.2	Ridenominazione	44
3.1.3	Selezione	47
3.1.4	Proiezione	49
3.1.5	Join	51
3.1.6	Interrogazioni in algebra relazionale	58
3.1.7	Equivalenza di espressioni algebriche	62
3.1.8	Algebra con valori nulli	65
3.1.9	Viste	67
3.2	Calcolo relazionale	69
3.2.1	Calcolo relazionale su domini	70
3.2.2	Pregi e difetti del calcolo su domini	74
3.2.3	Calcolo su tuple con dichiarazioni di range	76
3.3	Datalog	79
	Note bibliografiche	83
	Esercizi	83
4	SQL: concetti base	89
4.1	Il linguaggio SQL e gli standard	89
4.2	Definizione dei dati in SQL	92
4.2.1	I domini elementari	92
4.2.2	Definizione di schema	95
4.2.3	Definizione delle tabelle	96
4.2.4	Definizione dei domini	96
4.2.5	Specificazione di valori di default	97
4.2.6	Vincoli intrarelazionali	98
4.2.7	Vincoli interrelazionali	100
4.2.8	Modifica degli schemi	102
4.2.9	Cataloghi relazionali	104
4.3	Interrogazioni in SQL	106
4.3.1	Dichiaratività di SQL	106
4.3.2	Interrogazioni semplici	106
4.3.3	Operatori aggregati	120
4.3.4	Interrogazioni con raggruppamento	123
4.3.5	Interrogazioni di tipo insiemistico	128
4.3.6	Interrogazioni nidificate	130
4.4	Modifica dei dati in SQL	137
4.4.1	Inserimento	137
4.4.2	Cancellazione	138
4.4.3	Modifica	139
4.5	Esempi riepilogativi	141
	Note bibliografiche	143
	Esercizi	143

5	SQL: caratteristiche evolute	149
5.1	Caratteristiche evolute di definizione dei dati	149
5.1.1	Vincoli di integrità generici	149
5.1.2	Asserzioni	150
5.1.3	Viste	152
5.1.4	Le viste per la scrittura di interrogazioni	153
5.1.5	Esempi riepilogativi d'uso delle viste	155
5.1.6	Viste ricorsive in SQL-3	156
5.2	Funzioni scalari	157
5.2.1	Famiglie di funzioni	157
5.2.2	Funzioni condizionali	158
5.3	Procedure	160
5.4	Trigger e basi di dati attive	163
5.4.1	Definizione e uso dei trigger in SQL-3	164
5.4.2	Definizione e uso dei trigger in DB2	167
5.4.3	Definizione e uso dei trigger in Oracle	169
5.4.4	Caratteristiche evolute e proprietà delle regole attive	172
5.4.5	Applicazioni delle basi di dati attive	174
5.5	Controllo dell'accesso	178
5.5.1	Risorse e privilegi	179
5.5.2	Comandi per concedere e revocare privilegi	180
5.5.3	I ruoli in SQL-3	181
5.6	Transazioni	182
5.6.1	Specifiche delle transazioni: commit e rollback	182
5.6.2	Proprietà acide delle transazioni	183
	Note bibliografiche	185
	Esercizi	186
 Parte seconda Progettazione di basi di dati e delle applicazioni		 191
6	Metodologie e modelli per il progetto	191
6.1	Introduzione alla progettazione	191
6.1.1	Il ciclo di vita dei sistemi informativi	191
6.1.2	Metodologie di progettazione e basi di dati	193
6.2	Il modello Entità-Relazione	196
6.2.1	I costrutti principali del modello	198
6.2.2	Altri costrutti del modello	204
6.2.3	Panoramica finale sul Modello E-R	212
6.3	Documentazione di schemi E-R	213
6.3.1	Regole aziendali	214
6.3.2	Tecniche di documentazione	216
6.4	Modellazione dei dati in UML	218
6.4.1	Panoramica su UML	219
6.4.2	Rappresentazione di dati con i diagrammi delle classi	220
	Note bibliografiche	227
	Esercizi	228

7	La progettazione concettuale	235
7.1	La raccolta e l'analisi dei requisiti	235
7.2	Rappresentazione concettuale di dati	240
7.2.1	Criteri generali di rappresentazione	241
7.2.2	Pattern di progetto	242
7.3	Strategie di progetto	250
7.3.1	Strategia top-down	250
7.3.2	Strategia bottom-up	252
7.3.3	Strategia inside-out	253
7.3.4	Strategia mista	254
7.4	Qualità di uno schema concettuale	255
7.5	Una metodologia generale	257
7.6	Un esempio di progettazione concettuale	258
7.7	Strumenti CASE per la progettazione di basi di dati	262
	Note bibliografiche	265
	Esercizi	265
8	La progettazione logica	277
8.1	Fasi della progettazione logica	277
8.2	Analisi delle prestazioni su schemi E-R	278
8.3	Ristrutturazione di schemi E-R	282
8.3.1	Analisi delle ridondanze	282
8.3.2	Eliminazione delle generalizzazioni	286
8.3.3	Partizionamento/accorpamento di concetti	289
8.3.4	Scelta degli identificatori principali	293
8.4	Traduzione verso il modello relazionale	294
8.4.1	Entità e associazioni molti a molti	295
8.4.2	Associazioni uno a molti	297
8.4.3	Entità con identificatore esterno	298
8.4.4	Associazioni uno a uno	299
8.4.5	Traduzioni di schemi complessi	301
8.4.6	Tabelle riassuntive	302
8.4.7	Documentazione di schemi logici	303
8.5	Un esempio di progettazione logica	305
8.5.1	Fase di ristrutturazione	307
8.5.2	Traduzione verso il relazionale	311
8.6	Progettazione logica con gli strumenti CASE	312
	Note bibliografiche	314
	Esercizi	314
9	La normalizzazione	323
9.1	Ridondanze e anomalie	323
9.2	Dipendenze funzionali	325
9.3	Forma normale di Boyce e Codd	326
9.3.1	Definizione di forma normale di Boyce e Codd	326
9.3.2	Decomposizione in forma normale di Boyce e Codd	328
9.4	Proprietà delle decomposizioni	328
9.4.1	Decomposizione senza perdita	329
9.4.2	Conservazione delle dipendenze	332
9.4.3	Qualità delle decomposizioni	333

9.5	Terza forma normale	333
9.5.1	Limitazioni della forma normale di Boyce e Codd	333
9.5.2	Definizione di terza forma normale	334
9.5.3	Decomposizione in terza forma normale	335
9.5.4	Altre forme normali	336
9.5.5	Normalizzazione e scelta degli attributi	337
9.6	Teoria delle dipendenze e normalizzazione	338
9.6.1	Implicazione di dipendenze funzionali	338
9.6.2	Coperture di insiemi di dipendenze funzionali	341
9.6.3	Sintesi di schemi in terza forma normale	342
9.7	Progettazione di basi di dati e normalizzazione	343
9.7.1	Verifiche di normalizzazione su entità	344
9.7.2	Verifiche di normalizzazione su associazioni	346
9.7.3	Ulteriori decomposizioni di associazioni	347
9.7.4	Ulteriori decomposizioni di schemi concettuali	349
	Note bibliografiche	350
	Esercizi	350
10	Sviluppo di applicazioni per basi di dati	355
10.1	SQL Embedded	355
10.1.1	Cursori	358
10.1.2	SQL dinamico	361
10.2	Call Level Interface (CLI)	364
10.2.1	ODBC e soluzioni proprietarie Microsoft	364
10.2.2	Java Database Connectivity (JDBC)	370
10.3	Il controllo delle transazioni nelle applicazioni	375
10.3.1	Il controllo della concorrenza e delle transazioni in JDBC	378
10.4	Mappatura relazionale degli oggetti e sistemi ORM	379
10.5	Java Persistence API (JPA)	381
10.5.1	Mappatura tra classi e tabelle	381
10.5.2	Architettura e utilizzo di JPA	387
10.5.3	Interrogazioni in JPA	393
	Note bibliografiche	397
	Esercizi	398
Parte terza	Tecnologie delle basi di dati	401
11	Organizzazione fisica e gestione delle interrogazioni	401
11.1	Memoria principale, memoria secondaria e gestione dei buffer	402
11.1.1	Memoria secondaria: caratteristiche	403
11.1.2	Gestione dei buffer	404
11.1.3	DBMS e file system	406
11.2	Gestione delle tuple nelle pagine	407
11.3	Strutture primarie per l'organizzazione di file	409
11.3.1	Strutture sequenziali	409
11.3.2	Strutture con accesso calcolato (hash)	411
11.4	Strutture ad albero	415
11.4.1	Indici primari e secondari	416
11.4.2	Strutture ad albero dinamiche	418

11.5	Strutture fisiche e indici nei DBMS relazionali	425
11.6	Gestore delle interrogazioni: esecuzione e ottimizzazione	427
11.6.1	Profili delle relazioni	428
11.6.2	Rappresentazione interna delle interrogazioni	430
11.6.3	Ottimizzazione basata sui costi	434
11.7	Progettazione fisica di una base di dati	436
	Note bibliografiche	440
	Esercizi	440
12	Gestione delle transazioni	445
12.1	Controllo di affidabilità	445
12.1.1	Architettura del controllore dell'affidabilità	446
12.1.2	Organizzazione del log	448
12.1.3	Esecuzione delle transazioni e scrittura del log	450
12.1.4	Gestione dei guasti	452
12.2	Controllo di concorrenza	455
12.2.1	Architettura	455
12.2.2	Anomalie delle transazioni concorrenti	456
12.2.3	Gestione della concorrenza in SQL e in JDBC	459
12.2.4	Teoria del controllo di concorrenza	460
12.2.5	Meccanismi per la gestione dei lock	472
12.2.6	Blocco critico	475
	Note bibliografiche	477
	Esercizi	477
	Bibliografia	481
	Indice analitico	487

Appendici

disponibili sul sito  <http://www.ateneonline.it/atzeni>

- A Microsoft Access
- B DB2 Universal Database
- C DBMS open source: Postgres