

Prefazione	xi
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	8
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	12
Parte Prima Basi di dati relazionali: modello e linguaggi	15
2 Il modello relazionale	17
2.1 Il modello relazionale: strutture	17
2.1.1 Modelli logici nei sistemi di basi di dati	17
2.1.2 Relazioni e tabelle	18
2.1.3 Relazioni con attributi	20
2.1.4 Relazioni e basi di dati	23
2.1.5 Informazione incompleta e valori nulli	28
2.2 Vincoli di integrità	31
2.2.1 Vincoli di tupla	33
2.2.2 Chiavi	34
2.2.3 Chiavi e valori nulli	36
2.2.4 Vincoli di integrità referenziale	38
2.3 Conclusioni	41
3 Algebra e calcolo relazionale	45
3.1 Algebra relazionale	46
3.1.1 Unione, intersezione, differenza	46
3.1.2 Ridenominazione	47
3.1.3 Selezione	50

3.1.4	Proiezione	52
3.1.5	Join	53
3.1.6	Interrogazioni in algebra relazionale	61
3.1.7	Equivalenza di espressioni algebriche	65
3.1.8	Algebra con valori nulli	68
3.1.9	Viste	70
3.2	Calcolo relazionale	72
3.2.1	Calcolo relazionale su domini	73
3.2.2	Pregi e difetti del calcolo su domini	78
3.2.3	Calcolo su tuple con dichiarazioni di range	80
3.3	Datalog	83
4	SQL: Concetti base	91
4.1	Il linguaggio SQL e gli standard	91
4.2	Definizione dei dati in SQL	94
4.2.1	I domini elementari	94
4.2.2	Definizione di schema	97
4.2.3	Definizione delle tabelle	98
4.2.4	Definizione dei domini	99
4.2.5	Specifica di valori di default	99
4.2.6	Vincoli intrarelazionali	100
4.2.7	Vincoli interrelazionali	102
4.2.8	Modifica degli schemi	105
4.2.9	Cataloghi relazionali	106
4.3	Interrogazioni in SQL	108
4.3.1	Dichiaratività di SQL	108
4.3.2	Interrogazioni semplici	109
4.3.3	Operatori aggregati	123
4.3.4	Interrogazioni con raggruppamento	126
4.3.5	Interrogazioni di tipo insiemistico	130
4.3.6	Interrogazioni nidificate	133
4.4	Manipolazione dei dati in SQL	140
4.4.1	Inserimento	140
4.4.2	Cancellazione	141
4.4.3	Modifica	143
4.5	Esempi riepilogativi	144
5	SQL: Caratteristiche evolute	151
5.1	Caratteristiche evolute di definizione dei dati	151
5.1.1	Vincoli di integrità generici	151
5.1.2	Asserzioni	152
5.1.3	Viste	154
5.1.4	Le viste per la scrittura di interrogazioni	155
5.1.5	Esempi riepilogativi d'uso delle viste	157
5.1.6	Viste ricorsive in SQL-3	158
5.2	Funzioni scalari	159

5.2.1	Famiglie di funzioni	159
5.2.2	Funzioni condizionali	160
5.3	Controllo dell'accesso	162
5.3.1	Risorse e privilegi	163
5.3.2	Comandi per concedere e revocare privilegi	164
5.3.3	I ruoli in SQL-3	165
5.4	Transazioni	166
6	SQL per le applicazioni	171
6.1	Procedure	172
6.2	Trigger	174
6.3	SQL Embedded	176
6.3.1	Cursori	179
6.3.2	SQL dinamico	182
6.4	Call Level Interface (CLI)	184
6.4.1	ODBC e soluzioni proprietarie Microsoft	185
6.4.2	Java Database Connectivity (JDBC)	190
Parte Seconda	Progettazione di basi di dati	197
7	Metodologie e modelli per il progetto	199
7.1	Introduzione alla progettazione	199
7.1.1	Il ciclo di vita dei sistemi informativi	199
7.1.2	Metodologie di progettazione e basi di dati	202
7.2	Il modello Entità-Relazione	206
7.2.1	I costrutti principali del modello	206
7.2.2	Altri costrutti del modello	212
7.2.3	Panoramica finale sul modello E-R	220
7.3	Documentazione di schemi E-R	222
7.3.1	Regole aziendali	223
7.3.2	Tecniche di documentazione	225
7.4	Modellazione dei dati in UML	227
7.4.1	Panoramica su UML	228
7.4.2	Rappresentazione di dati con i diagrammi delle classi	229
8	La progettazione concettuale	243
8.1	La raccolta e l'analisi dei requisiti	243
8.2	Criteri generali di rappresentazione	249
8.3	Strategie di Progetto	250
8.3.1	Strategia top-down	250
8.3.2	Strategia bottom-up	253
8.3.3	Strategia inside-out	255
8.3.4	Strategia mista	257
8.4	Qualità di uno schema concettuale	258
8.5	Una metodologia generale	260

8.6	Un esempio di progettazione concettuale	261
8.7	Strumenti CASE per la progettazione di basi di dati	265
9	La progettazione logica	273
9.1	Analisi delle prestazioni su schemi E-R	274
9.2	Ristrutturazione di schemi E-R	278
9.2.1	Analisi delle ridondanze	278
9.2.2	Eliminazione delle generalizzazioni	282
9.2.3	Partizionamento/accorpamento di concetti	286
9.2.4	Scelta degli identificatori principali	289
9.3	Traduzione verso il modello relazionale	291
9.3.1	Entità e associazioni molti a molti	291
9.3.2	Associazioni uno a molti	293
9.3.3	Entità con identificatore esterno	295
9.3.4	Associazioni uno a uno	295
9.3.5	Traduzioni di schemi complessi	297
9.3.6	Tabelle riassuntive	299
9.3.7	Documentazione di schemi logici	300
9.4	Un esempio di progettazione logica	302
9.4.1	Fase di ristrutturazione	303
9.4.2	Traduzione verso il relazionale	308
9.5	Progettazione logica con gli strumenti CASE	308
9.6	Progettazione fisica di una base di dati	310
10	La normalizzazione	317
10.1	Ridondanze e anomalie	318
10.2	Dipendenze funzionali	319
10.3	Forma normale di Boyce e Codd	321
10.3.1	Definizione di forma normale di Boyce e Codd	321
10.3.2	Decomposizione in forma normale di Boyce e Codd	322
10.4	Proprietà delle decomposizioni	323
10.4.1	Decomposizione senza perdita	324
10.4.2	Conservazione delle dipendenze	326
10.4.3	Qualità delle decomposizioni	327
10.5	Terza forma normale	328
10.5.1	Limitazioni della forma normale di Boyce e Codd	328
10.5.2	Definizione di terza forma normale	329
10.5.3	Decomposizione in terza forma normale	329
10.5.4	Altre forme normali	331
10.5.5	Normalizzazione e scelta degli attributi	332
10.6	Teoria delle dipendenze e normalizzazione	333
10.6.1	Implicazione di dipendenze funzionali	333
10.6.2	Coperture di insiemi di dipendenze funzionali	336
10.6.3	Sintesi di schemi in terza forma normale	337
10.7	Progettazione di basi di dati e normalizzazione	339
10.7.1	Verifiche di normalizzazione su entità	339

10.7.2	Verifiche di normalizzazione su associazioni	341
10.7.3	Ulteriori decomposizioni di associazioni	342
10.7.4	Ulteriori decomposizioni di schemi concettuali	344
A	Microsoft Access	349
A.1	Caratteristiche del sistema	350
A.2	La definizione delle tabelle	351
A.2.1	Specifica dei cammini di join	356
A.2.2	Popolamento delle tabelle	358
A.3	La definizione di query	359
A.3.1	Query By Example	359
A.3.2	L'interprete SQL	365
A.4	Maschere e report	366
A.5	La definizione di macro	369
B	DB2 Universal Database	371
B.1	Caratteristiche generali di DB2	372
B.1.1	Versioni del sistema	372
B.1.2	Istanze e schemi di DB2	373
B.1.3	Interazione con DB2	374
B.2	Gestione di una base di dati con DB2	374
B.2.1	Strumenti per la gestione interattiva	374
B.2.2	Applicazioni	381
B.3	Funzionalità avanzate di DB2	385
B.3.1	Dati complessi	385
B.3.2	Extender	386
B.3.3	Tipi utente	387
B.3.4	Funzioni utente	388
	Bibliografia	391
	Indice analitico	395