

<b>Prefazione</b>	xi
<b>1 Introduzione</b>	<b>1</b>
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 . . . . .	5
1.3.1 Schemi e istanze . . . . .	6
1.3.2 Livelli di astrazione nei DBMS . . . . .	7
1.3.3 Indipendenza dei dati . . . . .	7
1.4 Linguaggi e utenti delle basi di dati . . . . .	8
1.4.1 Linguaggi per basi di dati . . . . .	8
1.4.2 Utenti e progettisti . . . . .	9
1.5 Vantaggi e svantaggi dei DBMS . . . . .	10
<b>Parte Prima Basi di dati relazionali: modello e linguaggi</b>	<b>13</b>
<b>2 Il modello relazionale</b>	<b>15</b>
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 . . . . .	18
2.1.4 Relazioni e basi di dati . . . . .	21
2.1.5 Informazione incompleta e valori nulli . . . . .	26
2.2 Vincoli di integrità . . . . .	29
2.2.1 Vincoli di tupla . . . . .	31
2.2.2 Chiavi . . . . .	32
2.2.3 Chiavi e valori nulli . . . . .	34
2.2.4 Vincoli di integrità referenziale . . . . .	36
2.3 Conclusioni . . . . .	39
<b>3 Algebra e calcolo relazionale</b>	<b>43</b>
3.1 Algebra relazionale . . . . .	44
3.1.1 Unione, intersezione, differenza . . . . .	44
3.1.2 Ridenominazione . . . . .	45
3.1.3 Selezione . . . . .	47

3.1.4	Proiezione	50
3.1.5	Join	51
3.1.6	Interrogazioni in algebra relazionale	59
3.1.7	Equivalenza di espressioni algebriche	63
3.1.8	Algebra con valori nulli	66
3.1.9	Viste	68
3.2	Calcolo relazionale	70
3.2.1	Calcolo relazionale su domini	71
3.2.2	Pregi e difetti del calcolo su domini	76
3.2.3	Calcolo su tuple con dichiarazioni di range	78
3.3	Datalog	81
<b>4</b>	<b>SQL</b>	<b>89</b>
4.1	Definizione dei dati in SQL	91
4.1.1	I domini elementari	92
4.1.2	Definizione di schema	95
4.1.3	Definizione delle tabelle	96
4.1.4	Definizione dei domini	97
4.1.5	Specifica di valori di default	97
4.1.6	Vincoli intrarelazionali	98
4.1.7	Vincoli interrelazionali	100
4.1.8	Modifica degli schemi	102
4.1.9	Cataloghi relazionali	104
4.2	Interrogazioni in SQL	106
4.2.1	Dichiaratività di SQL	106
4.2.2	Interrogazioni semplici	107
4.2.3	Operatori aggregati	121
4.2.4	Interrogazioni con raggruppamento	123
4.2.5	Interrogazioni di tipo insiemistico	128
4.2.6	Interrogazioni nidificate	130
4.3	Manipolazione dei dati in SQL	137
4.3.1	Inserimento	137
4.3.2	Cancellazione	138
4.3.3	Modifica	139
4.4	Altre definizioni dei dati in SQL	141
4.4.1	Vincoli di integrità generici	141
4.4.2	Asserzioni	142
4.4.3	Viste	143
4.4.4	Le viste per la scrittura di interrogazioni	144
4.4.5	Viste ricorsive in SQL:1999	146
4.5	Funzioni scalari	147
4.5.1	Famiglie di funzioni	147
4.5.2	Funzioni condizionali	148
4.6	Controllo dell'accesso	150
4.6.1	Risorse e privilegi	150
4.6.2	Comandi per concedere e revocare privilegi	151

4.7	Transazioni	153
4.8	Esempi riepilogativi	155
<b>5</b>	<b>SQL nei linguaggi di programmazione</b>	<b>163</b>
5.1	SQL Embedded	163
5.1.1	Cursori	166
5.1.2	SQL dinamico	169
5.2	Uso di Call Level Interface (CLI)	171
5.2.1	ODBC, OLE DB e ADO	172
5.2.2	Java Database Connectivity (JDBC)	176
5.3	Procedure	179
<b>Parte Seconda</b>	<b>Progettazione di basi di dati</b>	<b>185</b>
<b>6</b>	<b>Metodologie e modelli per il progetto</b>	<b>187</b>
6.1	Introduzione alla progettazione	187
6.1.1	Il ciclo di vita dei sistemi informativi	187
6.1.2	Metodologie di progettazione e basi di dati	190
6.2	Il modello Entità-Relazione	194
6.2.1	I costrutti principali del modello	194
6.2.2	Altri costrutti del modello	200
6.2.3	Panoramica finale sul Modello E-R	208
6.3	Documentazione di schemi E-R	210
6.3.1	Regole aziendali	211
6.3.2	Tecniche di documentazione	213
6.4	Modellazione dei dati in UML	215
<b>7</b>	<b>La progettazione concettuale</b>	<b>225</b>
7.1	La raccolta e l'analisi dei requisiti	225
7.2	Criteri generali di rappresentazione	231
7.3	Strategie di Progetto	232
7.3.1	Strategia top-down	232
7.3.2	Strategia bottom-up	235
7.3.3	Strategia inside-out	237
7.3.4	Strategia mista	239
7.4	Qualità di uno schema concettuale	240
7.5	Una metodologia generale	242
7.6	Un esempio di progettazione concettuale	243
7.7	Strumenti CASE per la progettazione di basi di dati	247
<b>8</b>	<b>La progettazione logica</b>	<b>255</b>
8.1	Analisi delle prestazioni su schemi E-R	256
8.2	Ristrutturazione di schemi E-R	260
8.2.1	Analisi delle ridondanze	260
8.2.2	Eliminazione delle generalizzazioni	264

8.2.3	Partizionamento/accorpamento di concetti . . . . .	268
8.2.4	Scelta degli identificatori principali . . . . .	271
8.3	Traduzione verso il modello relazionale . . . . .	273
8.3.1	Entità e associazioni molti a molti . . . . .	273
8.3.2	Associazioni uno a molti . . . . .	275
8.3.3	Entità con identificatore esterno . . . . .	277
8.3.4	Associazioni uno a uno . . . . .	277
8.3.5	Traduzioni di schemi complessi . . . . .	279
8.3.6	Tabelle riassuntive . . . . .	281
8.3.7	Documentazione di schemi logici . . . . .	282
8.4	Un esempio di progettazione logica . . . . .	284
8.4.1	Fase di ristrutturazione . . . . .	285
8.4.2	Traduzione verso il relazionale . . . . .	290
8.5	Progettazione logica con gli strumenti CASE . . . . .	290
8.6	Progettazione fisica di una base di dati . . . . .	292
<b>9</b>	<b>La normalizzazione</b> . . . . .	<b>299</b>
9.1	Ridondanze e anomalie . . . . .	300
9.2	Dipendenze funzionali . . . . .	301
9.3	Forma normale di Boyce e Codd . . . . .	303
9.3.1	Definizione di forma normale di Boyce e Codd . . . . .	303
9.3.2	Decomposizione in forma normale di Boyce e Codd . . . . .	304
9.4	Proprietà delle decomposizioni . . . . .	307
9.4.1	Decomposizione senza perdita . . . . .	307
9.4.2	Conservazione delle dipendenze . . . . .	309
9.4.3	Qualità delle decomposizioni . . . . .	310
9.5	Terza forma normale . . . . .	311
9.5.1	Definizione di terza forma normale . . . . .	311
9.5.2	Decomposizione in terza forma normale . . . . .	313
9.5.3	Altre tecniche di normalizzazione . . . . .	313
9.6	Progettazione di basi di dati e normalizzazione . . . . .	315
9.6.1	Verifiche di normalizzazione su entità . . . . .	315
9.6.2	Verifiche di normalizzazione su associazioni . . . . .	317
9.6.3	Ulteriori decomposizioni di associazioni . . . . .	318
9.6.4	Ulteriori decomposizioni di schemi concettuali . . . . .	320
<b>A</b>	<b>Microsoft Access</b> . . . . .	<b>325</b>
A.1	Caratteristiche del sistema . . . . .	326
A.2	La definizione delle tabelle . . . . .	327
A.2.1	Specificazione dei cammini di join . . . . .	332
A.2.2	Popolamento delle tabelle . . . . .	334
A.3	La definizione di query . . . . .	334
A.3.1	Query By Example . . . . .	335
A.3.2	L'interprete SQL . . . . .	341
A.4	Maschere e report . . . . .	342
A.5	La definizione di macro . . . . .	344

<b>B</b>	<b>DB2 Universal Database</b> . . . . .	<b>347</b>
B.1	Caratteristiche generali di DB2 . . . . .	348
B.1.1	Versioni del sistema . . . . .	348
B.1.2	Istanze e schemi di DB2 . . . . .	349
B.1.3	Interazione con DB2 . . . . .	349
B.2	Gestione di una base di dati con DB2 . . . . .	350
B.2.1	Strumenti per la gestione interattiva . . . . .	350
B.2.2	Programmi applicativi . . . . .	355
B.3	Funzionalità avanzate di DB2 . . . . .	359
B.3.1	Dati complessi . . . . .	359
B.3.2	Extender . . . . .	360
B.3.3	Tipi utente . . . . .	361
B.3.4	Funzioni utente . . . . .	362