





 □ Carattere: singoli caratteri o stringhe, anche di lunghezza variabile

CHARACTER [VARYING] [(Lunghezza)] [CHARACTER SET NomeFamigliaCaratteri]

- abbreviato con VARCHAR
- □ Bit singoli (booleani) o stringhe di bit

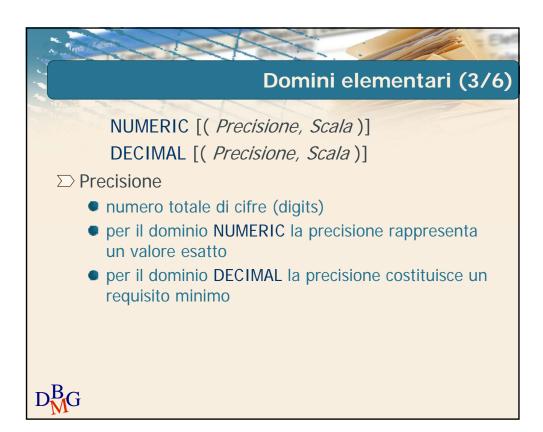
BIT [VARYING] [(Lunghezza)]



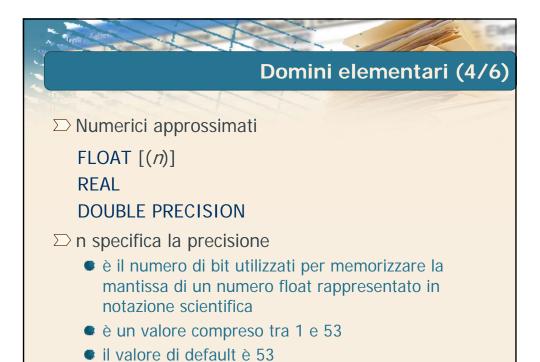
Domini elementari (2/6)

NUMERIC [(*Precisione, Scala*)]
DECIMAL [(*Precisione, Scala*)]
INTEGER
SMALLINT











 $D_{M}^{B}G$



☐ TIMESTAMP [(Precisione)] [WITH TIME ZONE]

- memorizza i valori che specificano l'anno, il mese, il giorno, l'ora, i minuti, i secondi ed eventualmente la frazione di secondo
- utilizza 19 caratteri più i caratteri per rappresentare la precisione
- notazione
 - YYYY-MM-DD hh:mm:ss:p



Definizione di domini (1/2)

- □ Istruzione CREATE DOMAIN
 - definisce un dominio utilizzabile nelle definizioni di attributi
- ∑ Sintassi

CREATE DOMAIN NomeDominio AS TipoDiDato
[ValoreDiDefault] [Vincolo]













- definizione di nuovo valore di default per una colonna (attributo) esistente
 - per esempio, sostituzione del precedente valore di default
- eliminazione di una colonna (attributo) esistente
- definizione di un nuovo vincolo di integrità
- eliminazione di un vincolo di integrità esistente

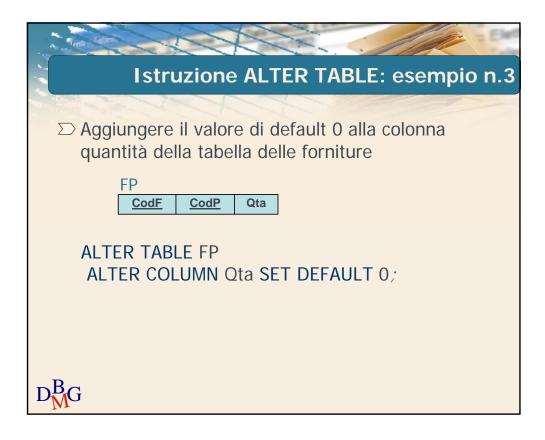








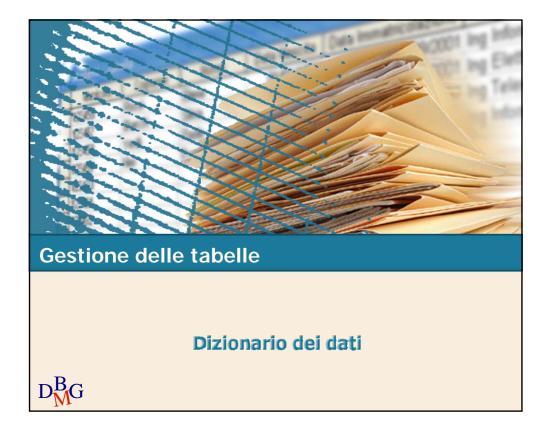












Dizionario dei dati (1/2)

- □ I metadati sono informazioni (dati) sui dati
 - possono essere memorizzati in tabelle della base di dati
- ☐ II dizionario dei dati contiene i metadati di una base di dati relazionale
 - contiene informazioni sugli oggetti della base di dati
 - è gestito direttamente dal DBMS relazionale
 - può essere interrogato con istruzioni SQL





- □ Contiene diverse informazioni
 - descrizione di tutte le strutture (tabelle, indici, viste) della base di dati
 - stored procedure SQL
 - privilegi degli utenti
 - statistiche
 - sulle tabelle della base di dati
 - sugli indici della base di dati
 - sulle viste della base di dati
 - sulla crescita della base di dati



Informazioni sulle tabelle

- ☐ II dizionario dei dati contiene per ogni tabella della base di dati
 - nome della tabella e struttura fisica del file in cui è memorizzata
 - nome e tipo di dato per ogni attributo
 - nome di tutti gli indici creati sulla tabella
 - vincoli di integrità



Tabelle del dizionario dati

- □ Le informazioni del dizionario dati sono memorizzate in alcune tabelle
 - ogni DBMS utilizza nomi diversi per tabelle diverse
- È possibile interrogare il dizionario dati mediante istruzioni SQL

 $D_{M}^{B}G$

Dizionario dati in Oracle (1/2)

- □ In Oracle sono definite 3 collezioni di informazioni per il dizionario dati
 - USER_*: metadati relativi ai dati dell'utente corrente
 - ALL_*: metadati relativi ai dati di tutti gli utenti
 - DBA *: metadati delle tabelle di sistema

 $D_{M}^{B}G$



- □ USER_* contiene diverse tabelle e viste, tra le quali:
 - USER_TABLES contiene metadati relativi alle tabelle dell'utente
 - USER_TAB_STATISTICS contiene le statistiche calcolate sulle tabelle dell'utente
 - USER_TAB_COL_STATISTICS contiene le statistiche calcolate sulle colonne delle tabelle dell'utente



Interrogazione del dizionario dati n.1

➤ Visualizzare il nome delle tabelle definite dall'utente e il numero di tuple memorizzate in ciascuna di esse

SELECT Table_Name, Num_Rows FROM USER_TABLES;

R

Table_Name	Num_Rows
F	5
Р	6
FP	12



Interrogazione del dizionario dati n.2 (1/2)

 ⊃ Per ogni attributo della tabella delle forniture, visualizzare il nome dell'attributo, il numero di valori diversi e il numero di tuple che assumono valore NULL

SELECT Column_Name, Num_Distinct, Num_Nulls FROM USER_TAB_COL_STATISTICS WHERE Table_Name = 'FP' ORDER BY Column_Name;



Interrogazione del dizionario dati n.2 (2/2)

SELECT Column_Name, Num_Distinct, Num_Nulls
FROM USER_TAB_COL_STATISTICS
WHERE Table_Name = 'FP'
ORDER BY Column_Name;

R

Column_Name	Num_Distinct	Num_Nulls
CodF	4	0
CodP	6	0
Qta	4	0





Vincoli di integrità

- ∑ I dati all'interno di una base di dati sono corretti se soddisfano un insieme di regole di correttezza
 - le regole sono dette *vincoli di integrità*
 - esempio: Qta >=0
- □ Le operazioni di modifica dei dati definiscono un nuovo stato della base dati, non necessariamente corretto





- □ La verifica della correttezza dello stato di una base di dati può essere effettuata
 - dalle *procedure applicative*, che effettuano tutte le verifiche necessarie
 - mediante la definizione di vincoli di integrità sulle tabelle
 - mediante la definizione di trigger



Procedure applicative

- - approccio molto efficiente
- - è possibile "aggirare" le verifiche interagendo direttamente con il DBMS
 - un errore di codifica può avere un effetto significativo sulla base di dati
 - la conoscenza delle regole di correttezza è tipicamente "nascosta" nelle applicazioni



Vincoli di integrità sulle tabelle (1/2)

- □ I vincoli di integrità sono
 - definiti nelle istruzioni CREATE o ALTER TABLE
 - memorizzati nel dizionario dati di sistema
- □ Durante l'esecuzione di qualunque operazione di modifica dei dati il DBMS verifica automaticamente che i vincoli siano osservati



Vincoli di integrità sulle tabelle (2/2)

- - definizione dichiarativa dei vincoli, la cui verifica è affidata al sistema
 - il dizionario dei dati descrive tutti i vincoli presenti nel sistema
 - unico punto centralizzato di verifica
 - impossibilità di aggirare la verifica dei vincoli





- definizione dichiarativa dei vincoli, la cui verifica è affidata al sistema
 - il dizionario dei dati descrive tutti i vincoli presenti nel sistema
- unico punto centralizzato di verifica
 - impossibilità di aggirare la verifica dei vincoli
- - possono rallentare l'esecuzione delle applicazioni
 - non è possibile definire tipologie arbitrarie di vincoli



esempio: vincoli su dati aggregati



- ☐ I trigger sono procedure eseguite in modo automatico quando si verificano opportune modifiche dei dati
 - definiti nell'istruzione CREATE TRIGGER
 - memorizzati nel dizionario dati del sistema
- Quando si verifica un evento di modifica dei dati sotto il controllo del trigger, la procedura viene eseguita automaticamente





Vincoli d'integrità in SQL-92

- - vincoli di tabella
 - restrizioni sui dati permessi nelle colonne di una tabella
 - vincoli d'integrità referenziale
 - gestione dei riferimenti tra tabelle diverse
 - basati sul concetto di chiave esterna



Vincoli di tabella (1/2)

- ∑ Sono definiti su una o più colonne di una tabella
- ∑ Sono definiti nelle istruzioni di creazione di
 - tabelle
 - domini
- □ Tipologie di vincolo
 - chiave primaria
 - ammissibilità del valore nullo
 - unicità
 - vincoli generali di tupla



Vincoli di tabella (2/2)

- ∑ Sono verificati dopo ogni istruzione SQL che opera sulla tabella soggetta al vincolo
 - inserimento di nuovi dati
 - modifica del valore di colonne soggette al vincolo
- Se il vincolo è violato, l'istruzione SQL che ha causato la violazione genera un errore di esecuzione



Chiave primaria

- □ La chiave primaria è un insieme di attributi che identifica in modo univoco le righe di una tabella
- □ Può essere specificata una sola chiave primaria per una tabella
- □ Definizione della chiave primaria
 - composta da un solo attributo

NomeAttributo Dominio PRIMARY KEY



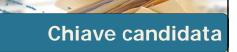












- □ La chiave candidata è un insieme di attributi che potrebbe assumere il ruolo di chiave primaria
 - è univoca
 - può non ammettere il valore nullo
- □ La combinazione UNIQUE NOT NULL permette di definire una chiave candidata che non ammette valori nulli

NomeAttributo Dominio UNIQUE NOT NULL





Vincoli generali di tupla

- □ Permettono di esprimere condizioni di tipo generale su ogni tupla
 - vincoli di tupla o di dominio
 NomeAttributo Dominio CHECK (Condizione)
 - possono essere indicati come condizione i predicati specificabili nella clausola WHERE
- □ La base di dati è corretta se la condizione è vera



Vincoli generali di tupla: esempio

CREATE TABLE F (CodF CHAR(5) PRIMARY KEY,

NomeF CHAR(20) NOT NULL,

NSoci SMALLINT

CHECK (NSoci>0),

Sede CHAR(15));

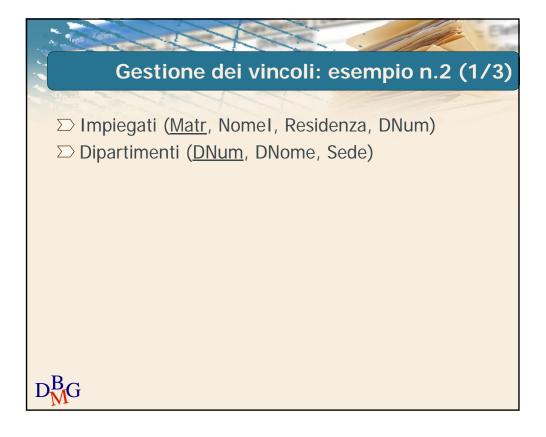
 $D_{M}^{B}G$

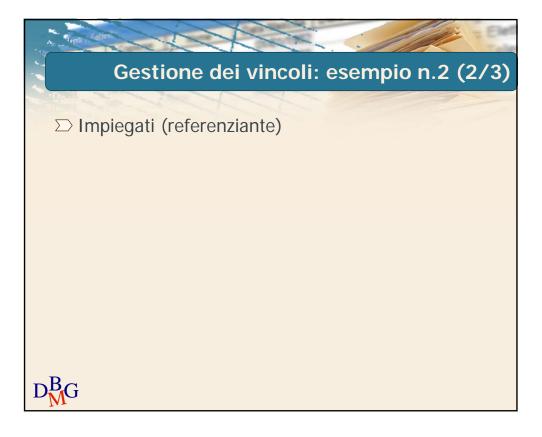


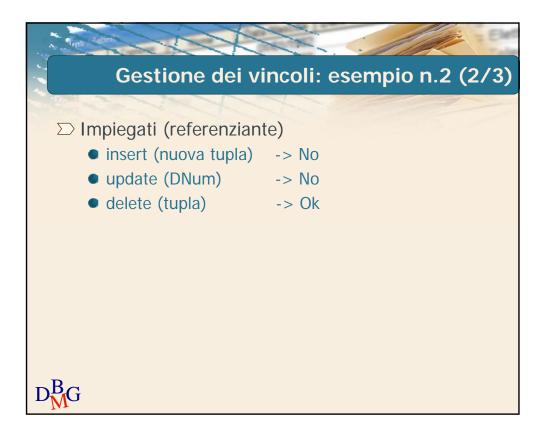


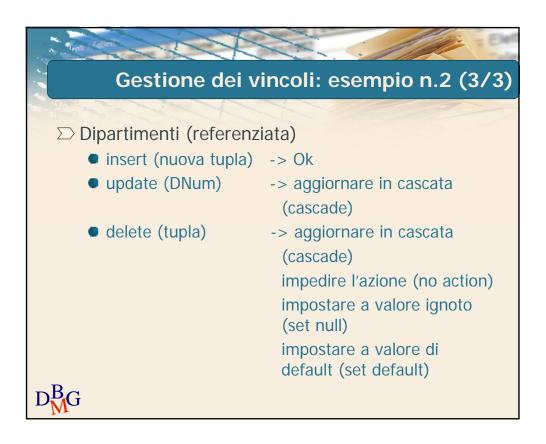












Politiche di gestione dei vincoli (1/3)

- □ I vincoli d'integrità sono verificati dopo ogni istruzione SQL che potrebbe causarne la violazione
- Non sono ammesse operazioni di inserimento e modifica della tabella referenziante che violino il vincolo

 $D_{M}^{B}G$

Politiche di gestione dei vincoli (2/3)

- Operazioni di modifica o cancellazione dalla tabella referenziata causano sulla tabella referenziante:
 - CASCADE: propagazione dell'operazione di aggiornamento o cancellazione
 - SET NULL/DEFAULT: null o valore di default in tutte le colonne delle tuple che hanno valori non più presenti nella tabella referenziata
 - NO ACTION: non si esegue l'azione invalidante













