

**Basi di Dati**  
**Allievi Informatici e Telecomunicazionisti**  
**Proff. Stefano Ceri e Maristella Matera**  
**PRIMA PROVA IN ITINERE – 17 NOVEMBRE 2003**

UTENTE (IdUsr, Nome, Password, Categoria)  
PAGINA (URL, Titolo, DimInByte, Tipo, Proprietario)  
ACCESSO (IdUsr, Data, Ora, UrlPag, PaginaProvenienza)  
COLLEGAMENTO (PagFrom, PagTo)

Lo schema si riferisce agli accessi alle pagine di un sito Web da parte di utenti registrati. Memorizza inoltre le informazioni relative al collegamento tra le pagine (attraverso i link) e per ogni accesso registra la pagina di provenienza. Ogni pagina ha un utente – rappresentato tramite il suo identificatore - come “proprietario”. Per la pagina iniziale di ogni navigazione, la pagina di provenienza è posta a **Null**.

**A. DDL (2 punti)**

Scrivere i comandi SQL per creare le tabelle PAGINA e COLLEGAMENTO, effettuando opportune e ragionevoli ipotesi sui domini, sui vincoli e sulle reazioni ai cambiamenti.

**B. LINGUAGGI FORMALI (7 punti)**

1. Esprimere in Algebra Relazionale ottimizzata, Calcolo Relazionale e Datalog la seguente interrogazione **(3 punti)**:  
*Trovare le pagine “flop”, cioè quelle che sono state visitate soltanto dai loro proprietari.*
2. Esprimere in algebra relazionale ottimizzata la seguente interrogazione **(1.5 punti)**:  
*Trovare le pagine per cui l'ultimo utente che le ha consultate è il loro proprietario.*  
**[Si presti attenzione al fatto che l'istante di accesso è contraddistinto da data e ora].**
3. Usando la ricorsione, esprimere la seguente interrogazione **(1.5 punti)**:  
*Sapendo che l'utente “Alex” ha visitato la pagina “p001” in data “03-09-03” alle ore “13:20:05”, estrarre tutte le pagine cui l'utente ha fatto accesso successivamente.*

**Facoltativo (1 punto):** Discutere come realizzare un insieme di regole che traccino il percorso seguito da Alex dopo l'accesso alla pagina “p001” in data “03-09-03” alle ore “13:20:05”, cioè che estraggano il numero progressivo di accesso, l'ora e la pagina acceduta, limitandosi ad osservare gli accessi del giorno corrente (cioè in data “03-09-03”).

**C. Interrogazioni in SQL (8 PUNTI)**

1. Estrarre la dimensione totale in KByte delle pagine scaricate dagli “studenti” nel luglio 2003 **(1 punto)**
2. Trovare i titoli delle pagine che non sono state visitate dai loro proprietari nell'ottobre 2003 **(1.5 punti)**
3. Determinare la categoria di utenti (diversa da “studenti”) che ha effettuato il maggior numero di accessi a pagine di tipo “didattica” **(2.5 punti)**.
4. Trovare gli utenti che hanno visitato almeno 10 pagine diverse e non hanno mai iniziato le loro navigazioni prima delle 13:00 [l'inizio di navigazione viene caratterizzato da un accesso privo di pagina di provenienza] **(3 punti)**.