

Esame Es.20241010 – Prova scritta del 10 ottobre 2024

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare congiuntamente con il Ministero della Salute, per far fronte a un'epidemia causata da un virus particolarmente contagioso e pericoloso, emette un bando per il progetto e lo sviluppo di un sistema per la gestione controllata degli accessi turistici alle zone costiere, al fine di favorire un turismo litoraneo responsabile e minimizzare il rischio di contagio.

Si richiede di progettare il sistema *SafeOnTheBeach* da presentare al Ministero come risposta al bando esposto.

Le aree costiere nazionali si classificano in litorali. Di un litorale interessa conoscere, oltre al nome, la sua estensione in chilometri (km), la lista dei comuni su cui si sviluppa (comuni di cui interessa sapere il nome e la provincia di appartenenza) e la lista dei mari che lo bagnano. Ad esempio, il "Litorale di Santa Marinella" si sviluppa nel comune di Santa Marinella (RM), è bagnato dal (solo) Mar Tirreno e ha un'estensione di 22 km. Un litorale è suddiviso in zone. Una zona, di cui si vuole conoscere il litorale di appartenenza, è interamente destinata a riserva ambientale oppure a spiaggia.

Al fine di garantire il distanziamento fisico tra i visitatori di un litorale, è previsto che ad ogni zona sia associata una capacità massima, ovvero il numero massimo di visitatori che possono essere presenti contemporaneamente.

Delle zone è di interesse conoscere anche il nome, la superficie in metri quadrati e la località dove sono situate. Le località sono caratterizzate da una eventuale frazione di comune, da un comune di appartenenza e dalle coordinate geografiche del centro. Ogni zona può essere o non essere accessibile da animali domestici accompagnati (cani, gatti, etc.)

Di ogni riserva ambientale interessano il nome, una descrizione (contenente ad esempio informazioni sulla flora e sulla fauna locale) e la data di istituzione di quel luogo come riserva ambientale.

Di ogni spiaggia si vuole conoscere la disponibilità di stabilimenti balneari a pagamento, di servizi igienici, di servizi bar e di ristorazione. In caso di presenza di bar o ristoranti, se ne vuole conoscere anche il nome e il numero di telefono. Degli stabilimenti balneari a pagamento, si vuole conoscere il numero di telefono, il prezzo d'ingresso, il costo dell'affitto giornaliero delle diverse attrezzature disponibili (ad es., ombrelloni, sedie a sdraio, lettini, etc.)

Gli utenti di *SafeOnTheBeach* possono essere privati o commercianti.

Un commercante è contraddistinto dalla ragione sociale e dal codice fiscale. I commercianti possono essere titolari di tre tipi di attività commerciali: stabilimenti balneari a pagamento, bar o ristoranti. All'iscrizione di un utente commerciante, il sistema deve poter permettere a tale utente di associare ciascuna delle proprie attività alla corrispondente zona di appartenenza, purché non si tratti di una riserva ambientale. Ogni attività può essere o non essere accessibile da animali domestici accompagnati (cani, gatti, etc.).

I commercianti devono poter creare eventi pubblici visibili a tutti gli altri utenti di *SafeOnTheBeach*. Di ogni evento pubblico interessa conoscere il nome, una descrizione, il costo del biglietto (se a pagamento), la portata in termini di numero massimo di persone accettabili, l'attività, il giorno e l'ora in cui avrà luogo. Ad esempio, uno stabilimento a pagamento potrebbe ospitare il concerto

USE CASE
estivo di un famosissimo gruppo blues, facendolo pagare un prezzo maggiorato rispetto all'usuale prezzo di ingresso allo stabilimento, e accettare 100 persone.

Gli utenti privati sono i reali fruitori finali dei servizi balneari e della movida litoranea. Un utente privato è contraddistinto dal suo nome, cognome, genere, data e luogo di nascita e dal suo codice fiscale.

Un utente privato deve poter usare *SafeOnTheBeach* per poter cercare zone (riserve ambientali o spiagge) o eventi pubblici di suo interesse.

Gruppi di utenti possono usare *SafeOnTheBeach* per effettuare prenotazioni, indicando la zona di interesse, il numero di animali accompagnati che compongono il gruppo, l'ora prevista di arrivo e l'ora prevista di abbandono della zona.

Al momento della prenotazione per una zona, gli utenti possono scegliere di prenotare anche l'accesso a eventi che si svolgono presso attività che si trovano al suo interno. Il sistema rifiuterà prenotazioni che violino il vincolo di capacità massima della zona o degli eventi prenotati (se ve ne sono).

Per questioni di sicurezza, monitoraggio e tracciamento sanitario, si vuole gestire lo storico degli accessi da parte degli utenti privati. Pertanto, quando un utente accede ad una zona, il sistema deve registrare la sua presenza effettiva, l'ora reale di arrivo e di abbandono.

Il sistema *SafeOnTheBeach* deve fornire le seguenti funzionalità.

1. Inserimento, da parte del Ministero, di un comune italiano
2. Iscrizione utente (privato o commerciante)
3. Creazione di un evento da parte di un commerciante
4. Prenotazione dell'accesso a una zona da parte di un gruppo di utenti privati
5. Cancellazione, da parte di un utente, di una prenotazione
6. Accesso di un utente privato a una zona prenotata
7. Data una posizione (latitudine e longitudine), un istante e un intero positivo k , deve essere possibile calcolare le k zone balneari più vicine alla posizione data, ordinate per densità turistica attesa, nell'istante dato, crescente. La densità turistica di una zona in un istante (futuro) t è il rapporto tra la capienza della zona e il numero di utenti che si prevede (in base alle prenotazioni già effettuate) saranno presenti nella zona all'istante i . (In fase di analisi, si assume di avere a disposizione un simbolo di funzione distanza/4, soggetto alla semantica di mondo reale, che, date le coordinate geografiche di due punti $(\text{lat}_1, \text{lon}_1)$ e $(\text{lat}_2, \text{lon}_2)$, valuti alla distanza tra loro espressa in metri. In fase di progettazione, si assume che sia disponibile una funzione definita nel DBMS che la implementi.)
8. Data una località l e un periodo di tempo, il sistema deve permettere di calcolare tutte le spiagge che si trovano in l presso le cui attività non è stato organizzato nessun evento all'interno del periodo dato.

Estate 10/10/2024

SAFE ON THE BEACH

- RIFINAMENTO RICHIESTA

LITORALE

NOME

ESTENSIONE (km): REAL >=

COSTUME IN CUI SI SVILUPPA [1..*]

MARE [2..*]

COSTUME

NOME

PROVINCIA

PROVINCIA

NOME

MARE

NOME

ZONA

PUÒ ESSERE:

- PARCO AMBIENTALE

- SPIAGGIA

CAPACITÀ MASSIMA - INT

NOME

SUPERFICIE

LOCALITÀ

ANIMALI: 300L

LOCALITÀ

NOME

FRAZIONE

FRAZIONE

NOME

COSTUME

LAT: REAL >=

LONG: REAL >=

RISERVA AMBIENTALE

NOME

DESCRIZIONE

DATA ISTITUZIONE

SPIAGGIA

DISPONIBILITÀ: (ATTIVITÀ)

- STABILIMENTI BALNEARI

- BAR / RISTORANTI

BAR / RISTORANTE

NOME

NUMERO TELEFONO

STABILIMENTO

NOME

TELEFONO

PREZZO INGRESSO

STANZA

ANIMALI: 300L

UTENTE

PUÒ ESSERE:

- COMMERCIANTE

RAGIONE SOCIALE

CF

PUÒ ESSERE TUTTO L'ALTRO

DTUN-ATTIVITÀ

- PRIVATO

NOME

COGNOME

GENERE {M,F}

DATA NASCITA

CF

EVENTI PUBBLICI

NOME

DESCRIZIONE

COSTO [0..1]

MAX PERSONE

ATTIVITÀ

DATA ORE

PRENOTAZIONE

ZONA

N. ANIMALI

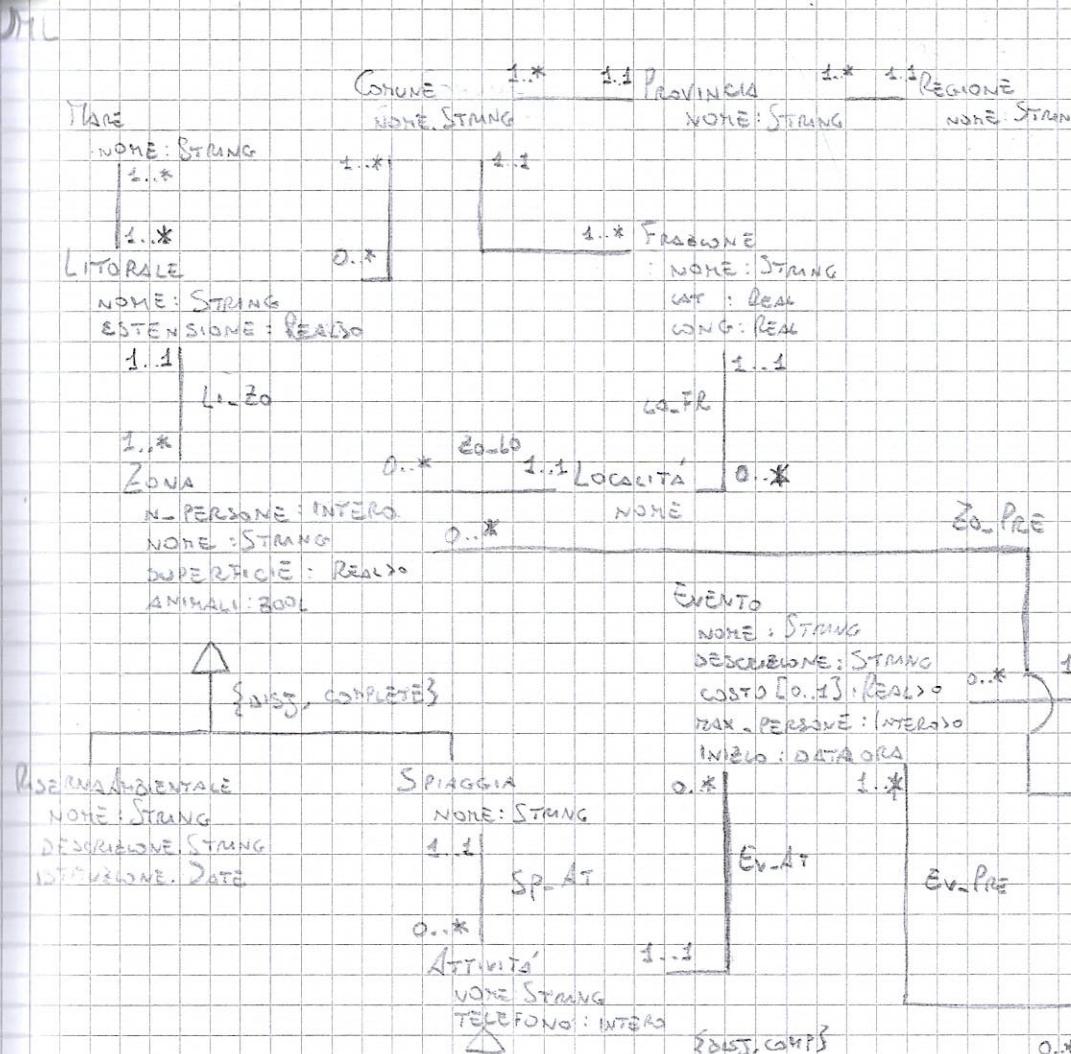
ARRIVO

ABANDONO

EVENTO [0..1]

GRUPPO PRIVATO

PRIVATO [2..*]



[Dizionario dei dati:]

Dominio cf: STRING 16 caratteri secondo standard

Dominio GENERE { 'maschio', 'femmina' }

[VINCOLI DI CLASSE]

[V. Prenotazione - Orario]

$\forall p, i, t, ip \text{ Prenotazione}(p) \wedge \text{orario}(p, i) \wedge \text{abbandono}(p, t) \wedge \text{istpre}(p, ip) \rightarrow [ip < i \wedge t \leq i]$

[VINCOLI ESTERNI]

[V. Prenotazione - Evento]

$\forall p, i, f, e, ei \text{ Prenotazione}(p) \wedge \text{orario}(p, i) \wedge \text{abbandono}(p, f) \wedge \text{Evento}(e) \wedge \text{inizio}(e, ei) \rightarrow [i <= ei \wedge ei < f]$

[V. Prenotazione - Zona - Animali]

$\forall na, z, a \text{ Prenotazione}(na) \wedge \text{zona}(z) \wedge \text{Zona}(z) \wedge \text{zo-pre}(na, z) \wedge \text{animale}(a, z) \wedge a = \text{false} \rightarrow na = z$

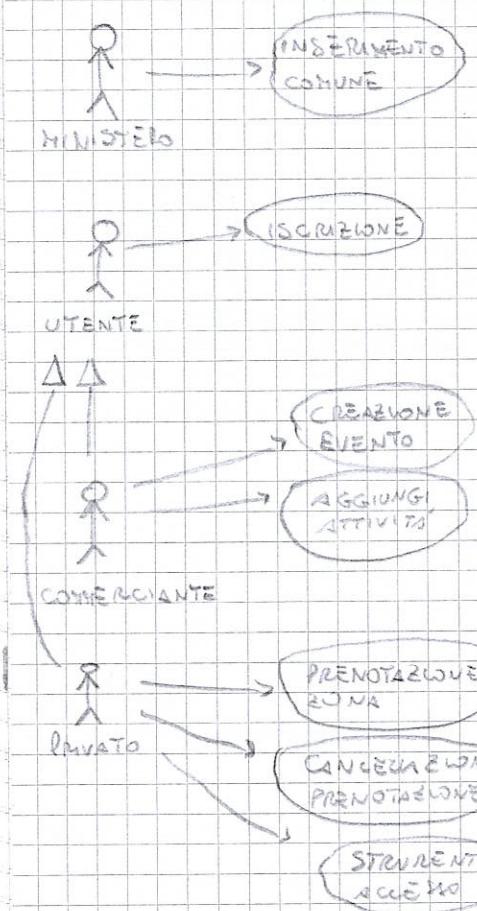
[V. SUPERFICIE - LITORALE - ZONA]

$\forall l, e, z, s \text{ Litorale}(l) \wedge \text{estensione}(l, e) \wedge \text{Zona}(z) \wedge \text{superficie}(z, s) \wedge \text{li-zo}(l, z) \rightarrow s = e$

[V. PERSONE - EVENTO - ZONA]

$\forall e, np, a, s, np \text{ Evento}(e) \wedge \text{maxPerson}(e, np) \wedge \text{attivita}(a) \wedge \text{ev-at}(e, a) \wedge \text{sp-att}(s, a) \wedge \text{n-person}(s, np) \rightarrow np < np$

USE-CASE



INSEGNAMENTO COMUNE (n: STRING, p: PROVINCIA) : COMUNE

INSEGNAMENTO FRAZIONE (n: STRING, c: COMUNE) : FRAZIONE

ISCRIZIONE PRIVATO (cf: CF, n: STRING, c: STRING, g: GENERE, n: DATA) : PM

ISCRIZIONE COMMERCIANTE (cf: CF, R: STRING) : COMMERCIANTE

CREAZIONE EVENTO (n: STRING, d: STRING, s: REAL, t: INTERVA, o: DATAORA) : EVENTO

AGGIUNG BAR/RISTORANTE (n: STRING, t: INTERVA) : BAR/RISTORANTE

AGGIUNG STABILIMENTO (n: STRING, t: INTERVA, p: PREZZO) : STABILIMENTO

PRENOTAZIONE ZONA PRIVATO (z: ZONA, p: PREZZO) : PRENOTAZIONE

PRENOTAZIONE ZONA GRUPPO (z: ZONA, g: GRUPPO) : PRENOTAZIONE

CANCELLAZIONE_PRENOTAZIONE (p: PRENOTAZIONE)

ACCESSO (u: PRIVATO, z: ZONA)

USCITA (u: PRIVATO, z: ZONA)

- 8) DATA LOCALITÀ L È UN PERIODO DI TEMPO IL SISTEMA DEVE PERMETTERE DI CALCOLARE TUTTE LE SPIAGGE CHE SI TROVANO IN L PREZZO LÈ UN'ATTIVITÀ NON È STATO ORGANIZZATO NELLUN EVENTO ALL'INTERNO DEL PERIODO DATO:

LOCALITÀ_N_EVENTO (l: LOCALITÀ, INIZIO: DATAORA, FINE: DATAORA) : SPIAGGIA (o..n)

PRE: INIZIO < FINE

POST:

$$S_{EV} = \{ (s) \mid \begin{array}{l} \text{SPIAGGIA}(s) \wedge ZO_LO(s, l) \wedge \exists A, E, i \text{ ATTIVITÀ}(a) \wedge SP_AT(s, a) \wedge \text{EVENTO}(E) \wedge EV_AT(E, A) \\ \wedge INIZIO(A, i) \wedge INIZIO \leq i \leq FINE \end{array} \}$$

$$S_{TOT} = \{ (s) \mid \text{SPIAGGIA}(s) \wedge ZO_LO(s, l) \}$$

$$RESULT = S_{TOT} - S_{EV}$$

+) DATA UNA POSIZIONE (LAT, LONG), UN ISTANTE È UN INTERO POSITIVO K, DÈRE ESTERI POSSIBILE CALCOLARE LE K ZONE BALNEARI PIÙ VICINE ALLA POSIZIONE DATA, ORDINATE PER DENSITÀ TURISTICA ATTESA, NELL'ISTANTE DATO, CRESCENTE.

LA DENSITÀ TURISTICA DI UNA ZONA IN UN ISTANTE (FUTURO t) È IL RAPPORTO TRA LA CAPIENZA DELLA ZONA E IL NUMERO DEGLI UTENTI CHE SI PREVEDE (IN BASE ALLE PRENOTAZIONI GIÀ EFFETTUATE). SARANNO PRESENTI NELLA ZONA ALL'ISTANTE n.

DENSITÀ TURISTICA ATTESA

\uparrow

DENSITÀ TURISTICA ATTESA (LAT: REAL, LONG: REAL, i: DATAORA, k: INTERO): (REAL, STABILIMENTO) [0..k]

PRE: \

POST:

$\exists s, n, l, f, la, lo$

$R = \{(a, d, c) \mid \text{STABILIMENTO}(a) \wedge \text{ZONA}(s) \wedge \text{Sp_At}(s, a) \wedge \text{N_PERSONE}(s, n) \wedge \text{Locality}(l) \wedge \text{Zo_Lo}(s, l) \wedge \text{Frizionel}(f) \wedge \text{Lo_Fra}(l, f) \wedge \text{Lat}(f, la) \wedge \text{Long}(f, lo) \wedge \text{DISTANZA}(\text{Lat}, \text{Long}, la, lo) = d\}$

// CALCOLO DELLE TUPLE (STABILIMENTO, DISTANZA, CAPIENZA)

$UP = \{(a, up) \mid \exists s, p, \text{ARRIVO}$
 $\text{STABILIMENTO}(a) \wedge \text{SPIAGGIA}(s) \wedge \text{Sp_At}(s, a) \wedge \text{Prenotazione}(p) \wedge \text{Zo_Pre}(s, p) \wedge \text{Arrivo}(p, \text{arrivo})$
 $\text{Privato}(up) \wedge \text{Pre_Prv}(p, up) \wedge \text{arrivo} = i \wedge a = R^A\}$

$UG = \{(a, n) \mid \exists s, \text{arrivo}, p, gp$
 $\text{STABILIMENTO}(a) \wedge \text{SPIAGGIA}(s) \wedge \text{Sp_At}(s, a) \wedge \text{Prenotazione}(p) \wedge \text{Zo_Pre}(s, p) \wedge \text{Arrivo}(p, \text{arrivo}) \wedge$
 $\text{GruppoPrivato}(gp) \wedge \text{Pre_Grp}(p, gp) \wedge \text{N_PERSONE}(n) \wedge \text{arrivo} = i \wedge a = R^A\}$

// CALCOLO DELLE TUPLE (STABILIMENTO, PRIVATO) E (STABILIMENTO, N PERSONE GRUPPO)

$TUP = (UP^A, \sum_{(a, up) \in UP} UP^{up} = n) \quad // TUP = TUPLE (STABILIMENTO, TOTALE PRIVATI PRENOTATI)$

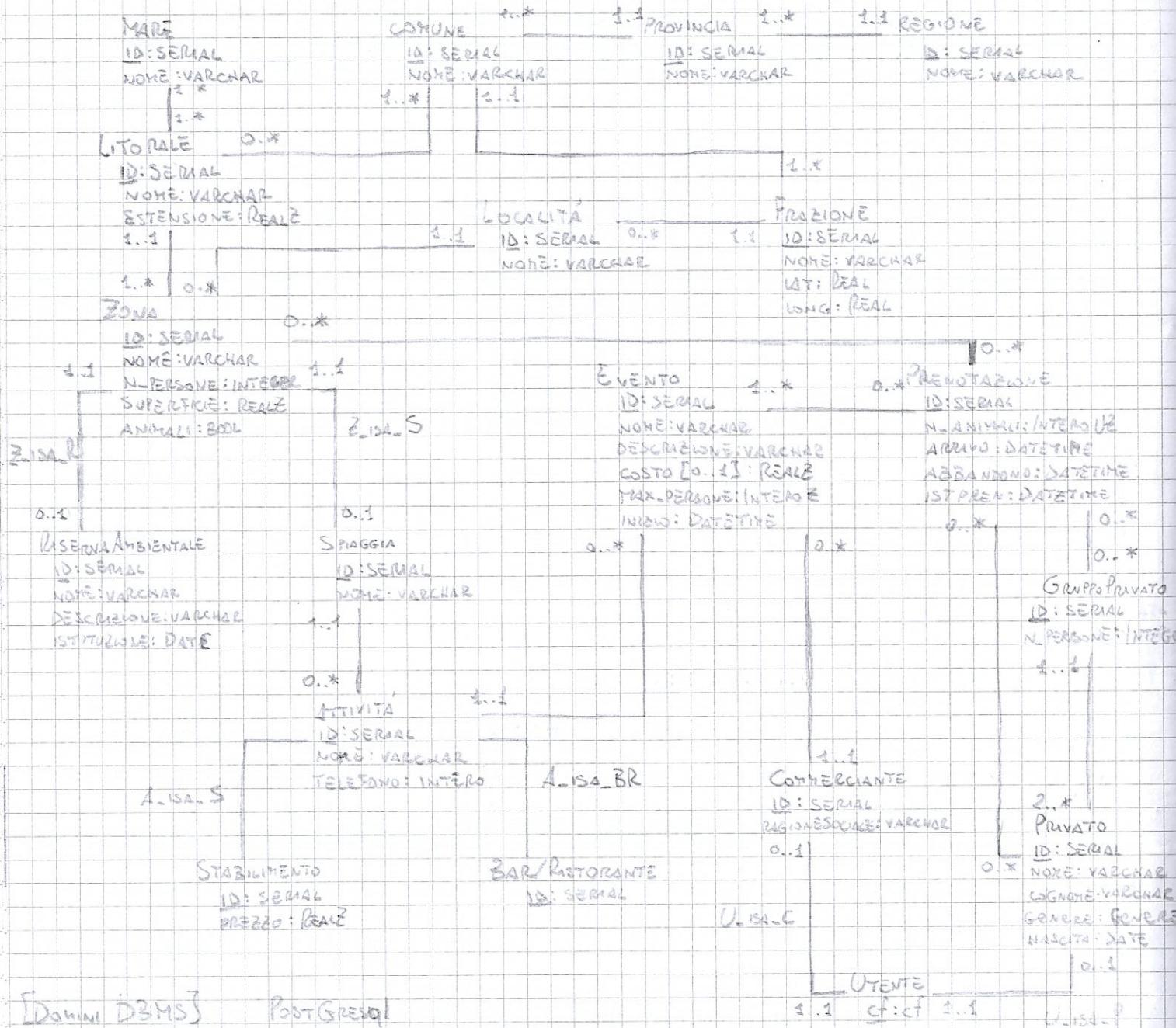
$TUG = (UG^A, \sum_{(a, n) \in UG} UG^n = q) \quad // TUG = TUPLE (STABILIMENTO, TOTALE PERSONE GRUPPI PRIVATI PRENOTATE)$

$T = (R^A, TUP^N + TUG^q = T) \quad // TU = TUPLE (STABILIMENTO, SOMMA TOTALE UTENTI PRENOTATI)$

RETURN $(R^c / TUT, R^s)$ [0..k] // RITORNO LE PRIME K TUPLE:

// (DENSITÀ TURISTICA, STABILIMENTO)

RISTRUTTURAZIONE : TRAMITE IS-A



[Domini DBMS] PostgreSQL

CREATE DOMAIN REAL AS REAL CHECK (value > 0)

CREATE DOMAIN INTEGER AS INTEGER CHECK (value > 0)

CREATE DOMAIN INTERO_UZ AS INTEGER CHECK (value > 0 OR value = 0)

CREATE TYPE GENERE AS ENUM ("m", "f")

CREATE DOMAIN cf AS VARCHAR(16) CHECK isValidcf (value)

(RELATIONSHIP)

$*_ISA_{\cdot}^*$ SONO CLASSI ASSOCIATIVE CON DUE ATTRIBUTI $^1.ID$ E $^2.ID$

FK (1) REF $^2(ID)$

FK (2) REF $^1(ID)$

NUOVI ESTERNI] (RISTRUTTURAZIONE)

[V. ZONA-DIST]

7) $\exists z, r, s \ ZONA(z) \wedge RISERVA_AMBIENTALE(r) \wedge SPIAGGIA(s) \wedge Z_ISA_R(z, r) \wedge Z_ISA_S(z, s)$

[V. ZONA-COMPLETE]

$\forall z \ ZONA(z) \rightarrow [\exists r \ Z_ISA_R(z, r)] \vee [\exists s \ Z_ISA_S(z, s)]$

[V. ATTIVITA-DIST]

7) $\exists a, s, b \ ATTIVITA(a) \wedge STABILIMENTO(s) \wedge BAR/RESTAURANTE(b) \wedge A_ISA_S(a, s) \wedge A_ISA_BR(a, b)$

[V. ATTIVITA-COMPLETE]

$\forall a \ ATTIVITA(a) \rightarrow [\exists s \ A_ISA_S(a, s)] \vee [\exists b \ A_ISA_BR(a, b)]$

[V. UTENTE-COMPLETE]

$\forall u \ UTENTE(u) \rightarrow [\exists p \ U_ISA_P(u, p)] \vee [\exists c \ U_ISA_C(u, c)]$

[TRIGGER]

[T. ZONA-DIST]

INSEGNAMENTO/MODIFICA

PRE: /

POST: ISERROR = EXISTS (SELECT * FROM RISERVA_AMBIENTALE R, SPIAGGIA S
WHERE R.ZONA = NEW.ZONA
S.ZONA = NEW.ZONA)

IF ISERROR: BREAK

ELSE: CONTINUE

[T. ZONA-COMPLETE]

INSEGNAMENTO/MODIFICA

PRE: /

POST: ISERROR = EXISTS (SELECT ZONA FROM RISERVA_AMBIENTALE WHERE ZONA = NEW.ID
UNION
SELECT ZONA FROM SPIAGGIA WHERE ZONA = NEW.ID)

IF ISERROR: BREAK

ELSE: CONTINUE

* VUOLE PER ISA DI ATTIVITA E UTENTE (SOLO COMPLETE)

[T. PAGIONE SOCIALE]

INSEGNAMENTO/MODIFICA

PRE: /

POST: ISERROR = EXISTS (SELECT * FROM COMMERCIANTE C
WHERE C.PAGIONE_SOCIALE = NEW.PAGIONE_SOCIALE)

IF ISERROR: BREAK

ELSE: CONTINUE

SQL

8. LOCALITA&NEVENTO (l : Località, INIZIO: Datetime, FINO: Datetime) : SPIAGGIA (o..n)

If $i \geq f$: ERRORE

$S = ($ SELECT s.ID, s.NOME FROM SPIAGGIA s

EXCEPT

SELECT s.ID, s.NOME FROM LOCALITA l JOIN ZONA Z ON Z.ID = l.ZONA

JOIN Z_ISA_S ZS ON Z.ID = ZS.ZONA

JOIN SPIAGGIA S ON ZS.SPIAGGIA = S.ID

JOIN ATTIVITA A ON A.SPIAGGIA = S.ID

JOIN EVENTO E ON E.ATTIVITA = A.ID

WHERE l.NOME = l AND

E.DATA > INIZIO AND

E.DATA < FINO $)$

RETURN S

7. DENSITA' TURSTICA ATTESA (LAT:REAL, LONG:REAL, I:DATA OUT, K: INTEGER): (STABILIMENTO, REAL) [I..K]

CREATE VIEW STABILIMENTIVICINI AS

```
SELECT S.ID, S.NOME, DISTANZA(LAT, LONG, F.LAT, F.LONG), Z.N_PERSONE  
FROM STABILIMENTO S JOIN A_ISA_S AS ON S.ID = AS.STABILIMENTO  
JOIN ATTIVITA A ON AS.ATTIVITA = A.ID  
JOIN SPIAGGI SP ON SP.ID = A.SPIAGGIA  
JOIN Z_ISA_S ZS ON ZS.SPIAGGIA = SP.ID  
JOIN ZONA Z ON Z.ID = ZS.ZONA  
JOIN LOCALITA L ON L.ID = Z.LOCALITA  
JOIN FROZIONE F ON F.ID = L.FROZIONE  
LIMIT K;
```

CREATE VIEW PRENOTAZIONI AS

```
SELECT S.ID, S.NOME, P.*  
FROM STABILIMENTO S JOIN A_ISA_S AS ON S.ID = AS.STABILIMENTO  
JOIN ATTIVITA A ON AS.ATTIVITA = A.ID  
JOIN SPIAGGI SP ON SP.ID = A.SPIAGGIA  
JOIN Z_ISA_S ZS ON ZS.SPIAGGIA = SP.ID  
JOIN ZONA Z ON Z.ID = ZS.ZONA  
JOIN PRENOTAZIONE P ON P.ZONA = Z.ID  
WHERE P.INIZIO = i;
```

CREATE VIEW TOTALEPRIVATI AS

```
SELECT S.ID, S.NOME, COUNT(P.NOME) AS SOMMA  
FROM PRENOTAZIONI S JOIN PRIVATO P ON P.PRENOTAZIONE = S.ID;
```

CREATE VIEW TOTALEGRUPPI AS

```
SELECT S.ID, S.NOME, SUM(GP.N_PERSONE) AS SOMMA  
FROM PRENOTAZIONI S JOIN GRUPPO PRIVATO GP ON GP.PRENOTAZIONE = S.ID;
```

//DENSITA' TURSTICA

R = Select Z.N_PERSONE / (TP.SOMMA + TG.SOMMA) AS DENSITA, S.ID, S.NOME
FROM TOTALEPRIVATI TP JOIN TOTALEGRUPPI TG ON TP.ID = TG.ID
JOIN STABILIMENTIVICINI S ON TP.ID = S.ID
ORDER BY DENSITA;