Immagine che contiene scatola

Descrizione generata automaticamente

Università degli Studi di Salerno

Immagine che contiene testo, clipart

Descrizione generata automaticamente

Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione ed Elettrica e Matematica Applicata

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

**Basi di Dati 2023/2024**

**Canale I-Z**

Project Work

**Traccia N. Z35 – Museum**

Gruppo n. **20 – IZ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **WP** | **Cognome e Nome** | **Matricola** | **e-mail** | **Responsabile** |
| **1** | **Nocerino Pierluigi Pio** | **0612705609** | **p.nocerino@studenti.unisa.it** |  |
| **2** | **Vardaro Carmine** | **0612706297** | **c.vardaro1@studenti.unisa.it** | **X** |

**Anno accademico 2023-2024**

Sommario

[1. Descrizione della realtà di interesse 3](#_Toc167045623)

[1.1. Analisi della realtà di interesse 3](#_Toc167045624)

[2. Analisi delle specifiche 5](#_Toc167045625)

[2.1. Glossario dei termini 5](#_Toc167045626)

[2.2. Strutturazione dei requisiti in frasi 6](#_Toc167045627)

[2.2.1. Frasi di carattere generale 6](#_Toc167045628)

[2.2.2. Frasi relative a Visitatore 6](#_Toc167045629)

[2.2.3. Frasi relative a Oggetti Informatici 6](#_Toc167045630)

[2.2.4. Frasi relative ad Avatar 6](#_Toc167045631)

[2.2.5. Frasi relative a Civiltà 6](#_Toc167045632)

[2.2.6. Frasi relative ad Abbigliamento 6](#_Toc167045633)

[2.2.7. Frasi relative a Oggetto 6](#_Toc167045634)

[2.2.8. Frasi relative a Esperienza 7](#_Toc167045635)

[2.3. Identificazione delle operazioni principali 7](#_Toc167045636)

[3. Progettazione Concettuale 8](#_Toc167045637)

[3.1. Schema Concettuale 8](#_Toc167045638)

[3.2. Design Pattern 9](#_Toc167045639)

[3.2.1. Pattern Part-of 9](#_Toc167045640)

[3.2.2. Pattern Reificazione Relazione di una Relazione Binaria 9](#_Toc167045641)

[3.2.3. Pattern Reificazione di attributo di relazione 10](#_Toc167045642)

[3.2.4. Pattern Storicizzazione di un concetto 10](#_Toc167045643)

[3.3. Dizionario dei Dati 12](#_Toc167045644)

[3.4. Regole Aziendali 16](#_Toc167045645)

[4. Progettazione Logica 17](#_Toc167045646)

[4.1. Ristrutturazione Schema Concettuale 17](#_Toc167045647)

[4.1.1. Analisi delle Prestazioni 17](#_Toc167045648)

[4.2. Analisi delle ridondanze 18](#_Toc167045649)

[4.2.1. Analisi della ridondanza 1: Numero oggetti 18](#_Toc167045650)

[4.3. Eliminazione delle generalizzazioni 20](#_Toc167045651)

[4.3.1. Generalizzazione *Abbigliamento* 20](#_Toc167045652)

[4.3.2. Generalizzazione *Avatar* 20](#_Toc167045653)

[4.3.3. Generalizzazione *Azione* 21](#_Toc167045654)

[4.3.1. Generalizzazione Collezione 21](#_Toc167045655)

[4.3.2. Generalizzazione *Conversazione* 22](#_Toc167045656)

[4.3.3. Generalizzazione *Esperienza* 22](#_Toc167045657)

[4.3.4. Generalizzazione *OggettiInformatici* 23](#_Toc167045658)

[4.4. Partizionamento/Accorpamento Entità e Associazioni 23](#_Toc167045659)

[4.5. Scelta degli identificatori principali 23](#_Toc167045660)

[4.6. Schema ristrutturato finale 25](#_Toc167045661)

[4.7. Schema logico 26](#_Toc167045662)

[4.8. Documentazione dello schema logico 27](#_Toc167045663)

[5. Normalizzazione 28](#_Toc167045664)

[5.1 Verifica della prima forma normale 28](#_Toc167045665)

[5.2 Verifica della seconda forma normale 28](#_Toc167045666)

[5.3 Verifica della terza forma normale 29](#_Toc167045667)

[6. Script Creazione e Popolamento Database 33](#_Toc167045668)

[7. Query SQL 42](#_Toc167045669)

[7.1. Query con operatore di aggregazione e join: Interazione Oggetti 42](#_Toc167045670)

[7.2. Query nidificata complessa: Civiltà con Oggetto Informatico 43](#_Toc167045671)

[7.3. Query insiemistica: Nessuna Esperienza 44](#_Toc167045672)

[7.4. Eventuali Altre query 45](#_Toc167045673)

[7.4.1. OP9 45](#_Toc167045674)

[8. Viste 46](#_Toc167045675)

[8.1. Vista: *Dettagli visita* 46](#_Toc167045676)

[8.1.1. Query con Vista: Esperienze Visita 47](#_Toc167045677)

[9. Trigger 48](#_Toc167045678)

[9.1. Trigger inizializzazione: *Generazione Correlazioni* 48](#_Toc167045679)

[9.2. Trigger per vincoli aziendali 49](#_Toc167045680)

[9.2.1. Trigger1: Controllo Avatar 49](#_Toc167045681)

[9.2.2. Trigger2: Controllo Interazione 50](#_Toc167045682)

# Descrizione della realtà di interesse

Titolo: **Museum**

*A Salerno è stato realizzato un Museo Interattivo delle Civiltà Antiche, un luogo unico che unisce la storia millenaria con la moderna tecnologia. Questo museo virtuale offre ai visitatori un’esperienza coinvolgente e informativa, consentendo loro di esplorare le antiche civiltà attraverso una lente contemporanea. Progettare una base di dati in grado di abilitare le funzionalità previste dal Museo Interattivo. All’ingresso del museo, i visitatori si trovano di fronte a un grande portale. Attraversandolo, vengono catapultati indietro nel tempo, immergendosi nelle epoche passate. Possono scegliere di esplorare l’antico Egitto, la Roma imperiale, la Grecia classica o altre civiltà. Ogni visitatore crea un proprio avatar storico, personalizzandolo con abiti e accessori tipici dell’epoca scelta. L’avatar li accompagnerà durante il tour virtuale, fornendo informazioni e interagendo con gli altri visitatori. Attraverso visori VR e guanti haptic, i visitatori possono “toccare” oggetti antichi, camminare per le strade di città perdute e persino partecipare a eventi storici. Ad esempio, possono assistere alla costruzione delle piramidi o partecipare a un simposio greco. Il museo ospita una vasta collezione di reperti, da manufatti egizi a mosaici romani. Ogni oggetto è catalogato con dettagli come provenienza, datazione e significato storico. I visitatori possono esplorare il database e scoprire storie nascoste. Il sistema suggerisce collegamenti tra oggetti correlati. Ad esempio, se un visitatore sta esaminando un papiro egiziano, il sistema potrebbe suggerire un mosaico romano con temi simili. Gli avatar possono partecipare a discussioni virtuali su temi storici. Possono confrontarsi su teorie archeologiche, dibattere sulle influenze culturali. Inoltre, gli avatar possono tradurre geroglifici, decifrare codici antichi o proporre nuove teorie. In sintesi, il Museo Interattivo delle Civiltà Antiche di Salerno è un viaggio nel tempo che unisce passato e presente, educando e ispirando gli appassionati di storia di ogni epoca.*

## Analisi della realtà di interesse

L'obiettivo del progetto è quello di realizzare una base di dati capace di memorizzare le informazioni relative ad un museo virtuale. Si prende in considerazione il solo museo della città di Salerno. L’attenzione sarà focalizzata sulla gestione del visitatore che sostiene la visita utilizzando oggetti informatici, tra cui visore VR e guanti haptic, crea il suo avatar con la relativa civiltà da esplorare. Si consideri che per ogni visita effettuata, il visitatore andrà a creare nuovamente il suo avatar. Un avatar sostiene una sola visita. Si mantiene tutta la storicizzazione degli avatar creati da uno stesso visitatore. La base di dati avrà il compito di gestire in modo efficiente le informazioni relative agli avatar dei visitatori, consentendo la personalizzazione degli stessi con abiti e accessori tipici dell'epoca scelta. In particolare, il visitatore avrà la possibilità di personalizzare il proprio avatar, scegliendo uno da un insieme di abiti o completi, e uno tra set di accessori, o singoli, relativi alla civiltà che ha scelto. Ogni avatar sarà associato alle preferenze del visitatore durante il tour virtuale. Attraverso il suo avatar in particolare, il visitatore può partecipare ad esperienze e interagire con oggetti, entrambi tipici dell’epoca scelta. L’avatar, di conseguenza, avrà accesso a tutte le collezioni di oggetti e a tutte le esperienze tipiche dell’epoca. Ogni civiltà sarà caratterizzata almeno da un abbigliamento e da un oggetto. La base di dati dovrà quindi catalogare in modo dettagliato la vasta collezione di reperti presenti nel museo, includendo informazioni come provenienza, datazione e significato storico. Ogni oggetto all’interno del museo è conservato attraverso un codice, univoco per ogni oggetto. Tutto ciò consentirà ai visitatori di esplorare il database in modo intuitivo e di scoprire connessioni tra oggetti correlati. Quindi, oltre a poter interagire con oggetti tipici della civiltà scelta, l’avatar potrà anche interagire con oggetti correlati ad essi, seppur di una diversa civiltà. Questi oggetti, sono correlati tra loro, principalmente in riferimento al tema di cui trattano. Inoltre, saranno da gestire anche le interazioni tra avatar. In particolare, gli avatar potranno interagire in gruppo, attraverso messaggi predefiniti dell’applicazione, ad esempio saluti, o personalizzati da loro. Si possono, addirittura creare conversazioni, attraverso sezioni apposite dell’applicazione, tra avatar che visitano diverse civiltà. Tra le conversazione, essi potranno anche partecipare a discussioni virtuali su temi storici o addirittura proporre nuove teorie. La base di dati avrà il compito di memorizzare tutte le conversazioni avvenute, a cui un nuovo visitatore potrà integrarsi seppur non tutto avvenga nella stessa visita. Ogni civiltà è composta da strade che l’avatar potrà percorrer. Non si mantiene nel database le città che l’avatar attraversa nella sua visita, ma viene lasciata alla sola esperienza virtuale. Attraverso la base di dati, sarà quindi possibile riuscire a memorizzare tutti i dettagli relativi alla visita effettuata e tutte le funzione di cui il visitatore ha usufruito.

# Analisi delle specifiche

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP0** | Analisi delle specifiche | Intero Gruppo |

## Glossario dei termini

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Termine** | **Descrizione** | **Sinonimi** | **Collegamenti** |
| **1** | Visitatore | Il visitatore è chi visita il museo virtuale. Utilizza oggetti informatici. Crea l’avatar e sceglie la relativa civiltà da esplorare. Personalizza l’avatar in base ad essa. | Cliente | Oggetti Informatici, Avatar |
| **2** | Oggetti Informatici | Gli oggetti informatici sono tutti gli strumenti che il visitatore può utilizzare per sostenere la sua visita in base al livello di virtualizzazione che preferisce. Comprendono visori VR utilizzati dal visitatore per entrare nella realtà virtuale e guanti haptic che permettono di interagire con gli oggetti. Sono utilizzati dal visitatore. | Attrezzature VR | Visitatore |
| **3** | Avatar | Avatar rappresenta il visitatore all’interno della realtà virtuale. Viene personalizzato da esso con abbigliamenti tipici dell’epoca che sta esplorando. Può interagire con altri avatar creando così conversazioni. Tra queste, può anche creare o partecipare a discussioni virtuali o proporre nuove teorie. Può inoltre, interagire con oggetti ed esperienze, tutti tipici dell’epoca che sta esplorando. | Personaggio virtuale | Visitatore, Avatar Civiltà, Abbigliamento, Oggetto, Esperienza |
| **4** | Civiltà | Civiltà viene scelta dal visitatore, viene esplorata dagli avatar. Può essere esplorata da più avatar contemporaneamente. Ad ogni civiltà sono associati particolari abbigliamenti, collezioni di oggetti ed esperienze. | Epoca | Avatar, Abbigliamento, Collezione, Esperienza |
| **5** | Abbigliamento | Abbigliamento è l’insieme degli abiti e degli accessori che vengono utilizzati per personalizzare l’avatar. Si riferiscono ognuno, ad una particolare civiltà. Il visitatore personalizza il suo avatar con un abito e un singolo o un set di accessori | Guardaroba | Avatar, Civiltà |
| **6** | Oggetto | Oggetto è l’insieme di tutti i manufatti presenti nelle varie epoche (mosaici, geroglifici, etc.…). Alcuni oggetti sono in correlazione tra loro seppur non appartenenti alla stessa civiltà. In particole, gli oggetti che affrontano lo stesso tema. Sono organizzati in collezioni. Ognuna appartenente ad una civiltà. L’avatar può interagirvi. | Manufatti, Cimelio | Avatar, Civiltà, Collezione, Oggetto |
| **7** | Esperienza | L'esperienza si riferisce a episodi particolari e significativi di una determinata civiltà (rivolte popolari, rivoluzioni politiche, guerre, celebrazioni religiose…). Oppure può riferirsi ad attività quotidiane tipiche di una civiltà. L'avatar può parteciparvi. | Avvenimento | Avatar, Civiltà |

Tabella 1. Glossario dei Termini

## Strutturazione dei requisiti in frasi

### Frasi di carattere generale

A Salerno è stato realizzato un Museo Interattivo delle Civiltà Antiche, un luogo unico che unisce la storia millenaria con la moderna tecnologia. Questo museo virtuale offre ai visitatori un’esperienza coinvolgente e informativa, consentendo loro di esplorare le antiche civiltà attraverso una lente contemporanea. Progettare una base di dati in grado di abilitare le funzionalità previste dal Museo Interattivo. In sintesi, il Museo Interattivo delle Civiltà Antiche di Salerno è un viaggio nel tempo che unisce passato e presente, educando e ispirando gli appassionati di storia di ogni epoca.

### Frasi relative a Visitatore

All’ingresso del museo, i visitatori si trovano di fronte a un grande portale. Attraversandolo, vengono catapultati indietro nel tempo, immergendosi nelle epoche passate. Possono scegliere di esplorare l’antico Egitto, la Roma imperiale, la Grecia classica o altre civiltà. Ogni visitatore crea un proprio avatar storico, personalizzandolo con abiti e accessori tipici dell’epoca scelta.

### Frasi relative a Oggetti Informatici

Attraverso visori VR e guanti haptic, i visitatori possono “toccare” oggetti antichi, camminare per le strade di città perdute e persino partecipare a eventi storici.

### Frasi relative ad Avatar

L’avatar li accompagnerà durante il tour virtuale, fornendo informazioni e interagendo con gli altri visitatori. Gli avatar possono partecipare a discussioni virtuali su temi storici. Possono confrontarsi su teorie archeologiche, dibattere sulle influenze culturali. Inoltre, gli avatar possono tradurre geroglifici, decifrare codici antichi o proporre nuove teorie.

### Frasi relative a Civiltà

Possono scegliere di esplorare l’antico Egitto, la Roma imperiale, la Grecia classica o altre civiltà.

### Frasi relative ad Abbigliamento

Ogni visitatore crea un proprio avatar storico, personalizzandolo con abiti e accessori tipici dell’epoca scelta.

### Frasi relative a Oggetto

Il museo ospita una vasta collezione di reperti, da manufatti egizi a mosaici romani. Ogni oggetto è catalogato con dettagli come provenienza, datazione e significato storico. I visitatori possono esplorare il database e scoprire storie nascoste. Il sistema suggerisce collegamenti tra oggetti correlati. Ad esempio, se un visitatore sta esaminando un papiro egiziano, il sistema potrebbe suggerire un mosaico romano con temi simili.

### Frasi relative a Esperienza

Ad esempio, possono assistere alla costruzione delle piramidi o partecipare a un simposio greco.

## Identificazione delle operazioni principali

**Operazione 1:** inserisci un nuovo visitatore indicando tutte le sue generalità, registra la sua visita, gli oggetti informatici utilizzati, il suo avatar con la relativa personalizzazione e la civiltà scelta (operazione effettuata in media 100 volte al giorno)

**Operazione 2**: inserisci tutti i dati relativi alla partecipazione in una visita di un avatar ad una esperienza (operazione effettuata in media 400 volte al giorno)

**Operazione 3:** inserisci tutti i dati relativi all’interazione in una visita di un avatar con un oggetto (operazione effettuata in media 500 volte al giorno)

**Operazione 4:** inserisci tutti i dati relativi ad una interazione di un avatar con altri avatar (operazione effettuata in media 1000 volte al giorno)

**Operazione 5:** Stampa l’elenco delle visite giornaliere effettuate con i relativi visitatori (operazione effettuata 1 volta al giorno)

**Operazione 6:** Stampa le preferenze di un dato visitatore, in particolare in ogni visita quali sono gli oggetti con la quale ha interagito e a che esperienze ha partecipato (operazione effettuata in media 2 volte a settimana)

**Operazione 7:** Inserisci un nuovo oggetto indicando tutte le sue relative informazioni e la collezione a cui appartiene (operazione effettuata in media 1 volta a settimana)

# Progettazione Concettuale

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP1** | Progettazione Concettuale | Nocerino Pierluigi Pio |

## Immagine che contiene diagramma, testo, Piano, Disegno tecnico Descrizione generata automaticamenteSchema Concettuale

Figura 3.1. Schema E-R canonico

## Design Pattern

### Pattern Part-of

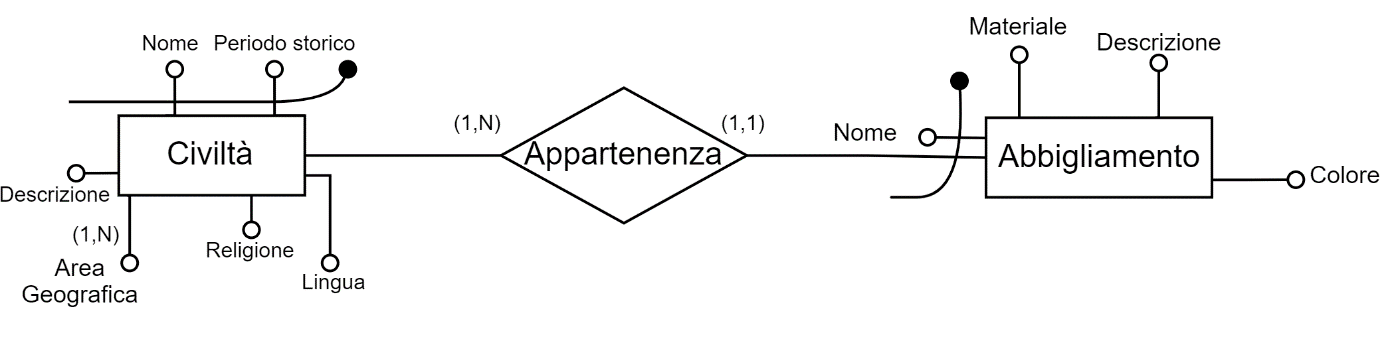
*Pattern applicato all’associazione Appartenenza tra Civiltà e Abbigliamento, all’associazione Offerta tra Civiltà ed Esperienza, all’associazione Pertinenza tra Civiltà e Collezione e all’associazione Contenimento tra Collezione e Oggetto. In tutti questi casi il pattern è stato applicato poiché un entità risulta parte dell’altra entità. Di seguito un esempio di una delle applicazioni:*

Figura 3.2 Schema successiva all’applicazione del Pattern Part-of.

*In quasi tutti i casi elencati, identifichiamo l’entità parte dell’altra dal suo Nome e dall’identificatore esterno. Infatti, per tutti questi casi, è possibile che esistano abbigliamenti/collezioni/esperienze appartenenti a civiltà differenti ma con lo stesso nome. Per l’entità Oggetto invece, era già presente un Codice univoco imposto dalla realtà di interesse.*

### Pattern Reificazione Relazione di una Relazione Binaria

*Immagine che contiene linea, testo, diagramma, Carattere

Descrizione generata automaticamentePattern applicato all’associazione Visita tra Visitatore e Oggetti Informatici, all’associazione Partecipazione tra Avatar e Esperienza e all’associazione Interazione tra Avatar e Oggetto. In tutti questi casi il pattern è stato applicato poiché il Visitatore può effettuare più visite e magari utilizzare più volte gli stessi oggetti informatici, un Avatar può partecipare più volte ad una stessa esperienza o può interagire più volte con lo stesso oggetto. Per questo motivo, in tutti questi casi, l’associazione diviene un entità. Di seguito un esempio di prima e dopo il pattern:*

Figura 3.3 Schema precedente all’applicazione del Pattern Reificazione Relazione Binaria

Immagine che contiene testo, linea, diagramma, Carattere

Descrizione generata automaticamenteFigura 3.4 Schema successiva all’applicazione del Pattern Reificazione Relazione Binaria.

In tutti i casi prima elencati, identifichiamo l’entità che si crea dalla data, dall’ora e dal visitatore/avatar. Questo poiché il Visitatore non può sostenere due visite nello stesso momento e perché l’Avatar non può partecipare o interagire ad esperienze o oggetti nello stesso istante.

### Pattern Reificazione di attributo di relazione

Immagine che contiene diagramma, linea, Disegno tecnico, Piano

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, linea, Carattere, diagramma

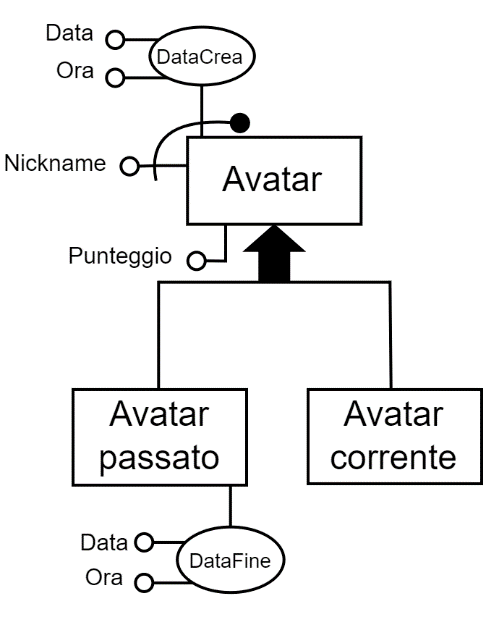
Descrizione generata automaticamenteIl pattern seguente è stato applicato poiché l’attributo Azione è un concetto importante per il database e perciò va memorizzato. Inoltre, l’interazione tra avatar diventa da associazione, un entità poiché un avatar può interagire anche più di una volta alla stessa Conversazione. Di seguito il prima e dopo del pattern:

Figura 3.5. Schema precedente all’applicazione del Pattern Reificazione di attributo

Figura 3.6 Schema successiva all’applicazione del Pattern Reificazione di attributo.

*Identifichiamo l’interazione tra Avatar con la data, l’ora e l’avatar. Questo poiché lo stesso avatar con può interagire a due conversazioni nello stesso istante. Azione diventa quindi un entità che identifichiamo attraverso un nome*

### Pattern Storicizzazione di un concetto

*Il pattern è stato applicato poiché il Visitatore può creare più avatar. Si vuole quindi storicizzare il concetto di Avatar, memorizzando sia l’avatar corrente del Visitatore che quelli passati. Di seguito il prima e dopo del pattern:*

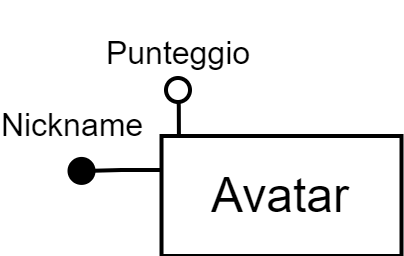
**

Figura 3.7. Schema precedente all’applicazione del Pattern Storicizzazione

Figura 3.8 Schema successivo all’applicazione del Pattern Storicizzazione

*Identifichiamo un Avatar, oltre che dal nickname, dalla data in cui è stato creato. In questo modo, si permette ai visitatori di poter utilizzare nickname già usati in passato. L’Avatar passato diventa quindi non più utilizzabile e assumerà quindi una data di fine.*

Immagine che contiene diagramma, Piano, Disegno tecnico, schematico

Descrizione generata automaticamente

Figura 3.9 Schema E-R

## Dizionario dei Dati

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Entità** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatore** |
| Visitatore | Rappresenta il visitatore che sostiene la visita e crea l’Avatar | CF, Nome, Cognome, e-mail, Data di Nascita, Luogo di Nascita | CF oppure  (Nome,Cognome,Data di Nascita, Luogo di Nascita) |
| Avatar | Rappresenta il visitatore nel museo virtuale | Nickname, Punteggio, DataCrea(Data, Ora) | Nickname, DataCrea(Data, Ora) |
| Avatar passato | Rappresenta gli avatar utilizzati, ormai obsoleti | Nickname, Punteggio, DataCrea(Data, Ora), DataFine(Data, Ora) | Nickname, DataCrea(Data, Ora) |
| Avatar corrente | Rappresenta l’avatar in utilizzo | Nickname, Punteggio, DataCrea(Data, Ora) | Nickname, DataCrea(Data, Ora) |
| Oggetti Informatici | Rappresenta gli oggetti che il visitatore può utilizzare per visitare il museo | Numero di serie, Misura, Modello, Tecnologia, Marca, Stato | Numero di serie |
| Visori VR | Rappresenta il visore che può essere utilizzato dai visitatori | Numero di serie, Misura, Modello, Tecnologia, Marca, Stato, Connettività, Risoluzione, Campo Visivo | Numero di serie |
| Guanti Haptic | Rappresenta i guanti che possono essere utilizzati dai visitatori | Numero di serie, Misura, Modello, Tecnologia, Marca, Stato, Sensibilità, Precisione | Numero di serie |
| Visita | Rappresenta la visita sostenuta dal Visitatore | DataVisita(Data, Ora), Durata | DataVisita, Visitatore |
| Civiltà | Rappresenta la civiltà che l’avatar esplora di visitare | Nome, Periodo storico, Area Geografica(1,N), Descrizione, Religione, Lingua | Nome, Periodo Storico |
| Abbigliamento | Rappresenta il guardaroba con il quale personalizza l’avatar | Nome, Materiale, Descrizione, Colore | Nome, Civiltà |
| Abito | Rappresenta il set di abiti che l’avatar indossa | Nome, Materiale, Descrizione, Colore, Stile | Nome, Civiltà |
| Accessorio | Rappresenta il set di accessori che l’avatar utilizza | Nome, Materiale, Descrizione, Colore, Scopo | Nome, Civiltà |
| Esperienza | Rappresenta un itinerario, predefinito, offerto per ogni civiltà a cui partecipano gli avatar | Nome, Descrizione, Durata, Luogo | Nome, Civiltà |
| Evento Storico | Rappresenta un evento conosciuto e riconosciuto storicamente | Nome, Descrizione, Durata, Luogo, Data, Causa | Nome, Civiltà |
| Attività Quotidiana | Rappresenta una attività non storica, ad esempio fare un mestiere | Nome, Descrizione, Durata, Luogo, Mestiere, Significato Storico | Nome, Civiltà |
| Collezione | Rappresenta l’insieme di oggetti dello stesso tipo | Nome, Descrizione, Numero Oggetti | Nome, Civiltà |
| Mosaici | Rappresenta la collezione di mosaici | Nome, Descrizione, Numero Oggetti | Nome, Civiltà |
| Geroglifici | Rappresenta la collezione di geroglifici | Nome, Descrizione, Numero Oggetti | Nome, Civiltà |
| Storie Nascoste | Rappresenta la collezione di Storie Nascoste | Nome, Descrizione, Numero Oggetti | Nome, Civiltà |
| Oggetto | Rappresenta l’oggetto con cui l’avatar interagisce | Codice, Provenienza, Nome, Rarità, Significato Storico, Materiale, Tema, Datazione | Codice |
| Partecipazione | Rappresenta la partecipazione di un avatar ad un’esperienza | DataPart(Data, Ora) | Avatar, DataPart(Data, Ora) |
| Interazione | Rappresenta l’interazione tra l’avatar e l’oggetto con cui sta interagendo | Descrizione, DataInt(Data, Ora) | Avatar, DataInt(Data, Ora) |
| InterazioneAvatar | Rappresenta l’interazione che avviene tra avatar | DataIntAv(Data, Ora) | Avatar, DataIntAv(Data, Ora) |
| Conversazione | Rappresenta la conversazione tra Avatar | Titolo, Argomento | Titolo |
| Discussione Virtuale | Rappresenta una discussione effettuata tra avatar | Titolo, Argomento, Tema Storico | Titolo |
| Nuova Teoria | Rappresenta una Teorica che può creata dagli avatar | Titolo, Argomento, Motivo, Descrizione | Titolo |
| Azione | Rappresenta un Azione che può essere fatta da un Avatar | Nome, Contenuto | Nome |
| Saluto | Rappresenta il saluto che può fare un avatar | Nome, Contenuto | Nome |
| Messaggio | Rappresenta il messaggio che può inviare l’avatar | Nome, Contenuto, Lunghezza | Nome |

Tabella 2. Dizionario dei dati – Entità

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Relazioni** | **Descrizione** | **Entità Coinvolte** | **Attributi** |
| Sostiene | Associa il Visitatore alla Visita che sta effettuando | Visitatore(1,N)  Visita(1,1) |  |
| Creazione | Associa il Visitatore e l’Avatar tramite la creazione di quest’ultimo | Visitatore(1,N)  Avatar(1,1) |  |
| Esplorazione | Associa l’Avatar alla Civiltà che sta esplorando | Avatar(1,1)  Civiltà(0,N) |  |
| Appartenenza | Lega l’Abbigliamento alla Civiltà a cui appartiene | Abbigliamento(1,1) Civiltà(1,N) |  |
| Pertinenza | Lega la Collezione alla Civiltà a cui appartiene | Collezione(1,1)  Civiltà(1,N) |  |
| Offerta | Associa Civiltà con l’Esperienza che offre | Civiltà(0,N)  Esperienza(1,1) |  |
| Contenimento | Lega l’Oggetto alla collezione di cui fa parte | Collezione(1,N)  Oggetto(1,1) |  |
| Utilizza | Associa la Visita agli oggetti informatici utilizzati | Visita(1,N)  Oggetti Informatici(0,N) |  |
| A-P | Associa Avatar alla Partecipazione | Avatar(0,N)  Partecipazione(1,1) |  |
| P-E | Associa Partecipazione all’Esperienza | Partecipazione(1,1)  Esperienza(0,N) |  |
| Indossa | Associa Avatar all’Abito che ha indossa | Avatar(1,1)  Abito(0,N) |  |
| Utilizzo | Associa Avatar all’Accessorio che sta utilizzando | Avatar(1,1)  Accessorio(0,N) |  |
| Correlazione | Associa l’Oggetto ad un altro Oggetto a cui può essere correlato | Oggetto(0,N)  Oggetto(0,N) | Descrizione |
| A-I | Associa l’Avatar all’interazione che sta effettuando | Avatar(0,N)  Interazione(1,1) |  |
| I-O | Associa Interazione ad oggetto | Oggetto(0,N)  Interazione(1,1) |  |
| A-Int | Associa Avatar ad InterazioneAvatar | Avatar(0,N)  InterazioneAvatar(1,1) |  |
| I-C | Associa InterazioneAvatar a Conversazione | Conversazione(0,N)  InterazioneAvatar(1,1) |  |
| I-A | Associa InterazioneAvatar ad Azione | Azione(0,N)  InterazioneAvatar(1,1) |  |

Tabella 3. Dizionario dei dati - Relazioni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP4** | Regole Aziendali | Vardaro Carmine |

## Regole Aziendali

|  |
| --- |
| **Regole di Vincolo** |
| **(RV1)** La visita deve utilizzare al massimo un solo Visore VR.  **(RV2)** La visita deve utilizzare al massimo un solo paio di Guanti Haptic.  **(RV3)** L’Avatar deve indossare solo Abiti che appartengono alla Civiltà che sta visitando.  **(RV4)** L’Avatar deve utilizzare solo Accessori che appartengono alla Civiltà che sta visitando.  **(RV5)** L’Avatar deve interagire con Oggetti che hanno pertinenza alla Civiltà che sta visitando.  **(RV6)** L’Avatar deve interagire con Oggetti che hanno correlazione con l’oggetto con cui sta interagendo.  **(RV7)** L’Avatar corrente deve diventare Avatar passato quando gli viene assegnata una DataFine.  **(RV8)** L’Avatar corrente quando diventa passato deve avere come data di fine la data di inizio corrispondente al nuovo Avatar corrente.  **(RV9)** Un oggetto deve essere correlato ad un altro oggetto un'unica volta.  **(RV10)** Un oggetto non deve essere correlato a sé stesso.  **(RV11)** Due visite in corso, non possono utilizzare gli stessi oggetti informatici.  (**RV12**) Due oggetti con lo stesso Tema devono essere in Correlazione.  (**RV13**) La DataCrea di un avatar deve essere uguale alla DataVisita in cui è coinvolto  (**RV14**) La durata di una visita deve essere maggiore alla somma delle durate delle esperienze |

Tabella 4. Regole di vincolo

|  |
| --- |
| **Regole di derivazione** |
| **(RD1)** L’attributo Numero Oggetti si può derivare sommando tutti gli oggetti che afferiscono ad una Collezione |

Tabella 5. Regole di derivazione

# Progettazione Logica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP2** | Progettazione Logica | Vardaro Carmine |

## Ristrutturazione Schema Concettuale

### Analisi delle Prestazioni

#### Tavola dei volumi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concetto** | **Tipo** | **Volume** |
| Visitatore | E | 10000 |
| Visita | E | 50000 |
| Oggetti Informatici | E | 30 |
| Visore VR | E | 10 |
| Guanti Haptic | E | 10 |
| Avatar | E | 50000 |
| Avatar corrente | E | 10000 |
| Avatar passato | E | 40000 |
| InterazioneAvatar | E | 500000 |
| Conversazione | E | 100000 |
| DiscussioneVirtuale | E | 50000 |
| NuovaTeoria | E | 10000 |
| Azione | E | 100000 |
| Saluto | E | 10000 |
| Messaggio | E | 50000 |
| Partecipazione | E | 150000 |
| Interazione | E | 250000 |
| Civiltà | E | 15 |
| Abbigliamento | E | 150 |
| Abito | E | 60 |
| Accessorio | E | 90 |
| Esperienza | E | 100 |
| EventoStorico | E | 50 |
| AttivitàQuotidiana | E | 20 |
| Collezione | E | 150 |
| Mosaici | E | 15 |
| Geroglifici | E | 15 |
| StorieNascoste | E | 10 |
| Oggetto | E | 3000 |
| Sostiene | R | 50000 |
| Utilizza | R | 150000 |
| Creazione | R | 50000 |
| A-Int | R | 500000 |
| I-C | R | 500000 |
| I-A | R | 500000 |
| Indossa | R | 50000 |
| Utilizzo | R | 50000 |
| Esplorazione | R | 50000 |
| Appartenenza | R | 150 |
| Offerta | R | 100 |
| Pertinenza | R | 150 |
| Contenimento | R | 3000 |
| Correlazione | R | 5000 |
| A-I | R | 250000 |
| I-O | R | 250000 |
| A-P | R | 150000 |
| P-E | R | 150000 |

Tabella 6. Tavola dei volumi

#### Tavola delle operazioni

**Operazione 8**: stampa il numero di oggetti di una certa collezione (operazione effettuata in media 2 volte a settimana)

**Operazione 9**: stampa per una certa civiltà il numero di oggetti (operazione effettuata in media 3 volte a settimana)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Operazione** | **Tipo** | **Frequenza** |
| Operazione 1: Inserimento nuovo visitatore | I | 100 al giorno |
| Operazione 2: Inserimento partecipazioni esperienze avatar | I | 400 al giorno |
| Operazione 3: Inserimento interazioni oggetti avatar | I | 500 al giorno |
| Operazione 4: Inserimento interazioni tra avatar | I | 1000 al giorno |
| Operazione 5: Stampa elenco visite | B | 1 al giorno |
| Operazione 6: Stampa preferenze visitatore | I | 2 a settimana |
| Operazione 7: Inserimento nuovo oggetto | I | 1 a settimana |
| Operazione 8: Stampa numero oggetti collezione | I | 2 a settimana |
| Operazione 9: Stampa info civiltà | I | 3 a settimana |

Tabella 7. Tavola delle operazioni

## Analisi delle ridondanze

* Ridondanza 1: Numero oggetti (COLLEZIONE)Il numero di oggetti di una collezione si ottiene contando il numero di occorrenze dell’associazione CONTENIMENTO a cui partecipa OGGETTO

TIPO: Attributo derivabile da conteggio di occorrenze.

### Analisi della ridondanza 1: Numero oggetti

* **Operazione 7:** Inserisci un nuovo oggetto indicando tutte le sue relative informazioni e la collezione a cui appartiene (operazione effettuata in media 1 volta a settimana)

**Con Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| OGGETTO | E | 1 | S |
| CONTENIMENTO | R | 1 | S |
| COLLEZIONE | E | 1 | L |
| COLLEZIONE | E | 1 | S |

**Senza Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| OGGETTO | E | 1 | S |
| CONTENIMENTO | R | 1 | S |

* **Operazione 8:** Stampa il numero di oggetti di una certa collezione (operazione effettuata in media 2 volte a settimana)

**Con Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| COLLEZIONE | E | 1 | L |

**Senza Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| COLLEZIONE | E | 1 | L |
| CONTENIMENTO | R | 20 | L |

* **Operazione 9:** Stampa per una certa civiltà il numero di oggetti (operazione effettuata in media 3 volte a settimana)

**Con Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| CIVILTA | E | 1 | L |
| PERTINENZA | R | 10 | L |

**Senza Ridondanza**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CONCETTO** | **COSTRUTTO** | **ACCESSI** | **TIPO** |
| CIVILTA | E | 1 | L |
| PERTINENZA | R | 10 | L |
| CONTENIMENTO | E | 20 | L |

#### Valutazione della ridondanza 1

Dopo aver analizzato le operazioni che coinvolgono la ridondanza si osserva che, con il carico considerato:

* In presenza di ridondanza il costo delle operazioni è di circa 42 accessi settimanali
* L’occupazione di memoria è di circa 2 byte \* 150 collezioni = 300 byte
* In assenza di ridondanza il costo delle operazioni è di circa 139 accessi settimanali.

Pertanto, si decide, a fronte di un numero così basso di accessi giornalieri di eliminare la ridondanza ed evitare l’occupazione di memoria.

## Eliminazione delle generalizzazioni

### Generalizzazione *Abbigliamento*

*La generalizzazione totale di Abbigliamento viene eliminata accorpando il genitore della generalizzazione nelle figlie. L’entità padre viene eliminata e con essa i suoi attributi, identificatore compreso, e le associazioni a cui partecipava. Quest’ultimi vengono aggiunti alle entità figlie. Tale strategia è stata scelta poiché ci sono operazioni che si riferiscono solo ad occorrenze delle figlie (****OP1****) e fanno distinzione tra esse. Tali operazioni sono molto più rilevanti rispetto alle operazioni che non fanno distinzione tra le figlie (poco frequenti). In questo modo si evita di visitare il padre per accedere ad alcuni attributi delle figlie. Questa strategia può essere applicata poiché stiamo trattando una generalizzazione totale. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, Piano, Disegno tecnico

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, diagramma, linea, schermata

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.2. Schema successiva all’accorpamento del Padre nelle Figlie

Figura 4.1. Schema precedente all’accorpamento del Padre nelle Figlie

### Generalizzazione *Avatar*

*La generalizzazione totale di Avatar viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel Padre. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo DataFine. Si preferisce utilizzare questo attributo e non un “Tipo” poiché se un Avatar possiede una DataFine allora è un Avatar passato; altrimenti è un Avatar corrente. Viene, quindi, aggiunto il vincolo tale per cui, tutte le occorrenze di avatar con DataFine pari a null si riferiscono agli Avatar correnti Questo è possibile anche perché si tratta di una generalizzazione totale e gli avatar possono essere o correnti o passati. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di avatar. Si preferisce quindi, lasciare a null alcuni attributi a discapito di un numero minore di accessi. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, Carattere, schermata

Descrizione generata automaticamente*

*Immagine che contiene testo, diagramma, Carattere, schermata

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.4. Schema successiva all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.3. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

### Generalizzazione *Azione*

*La generalizzazione parziale di Azione viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel genitore. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo Tipo, utile a distinguere se si tratta di un messaggio, saluto o nessuna delle due. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di azione. Si preferisce lasciare a null alcuni attributi ma evitare un numero di accessi superiore. Inoltre, essendo una generalizzazione parziale, non posso conoscere a priori tutti i tipi di azione possibili. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, diagramma, Carattere, linea

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.6. Schema successiva all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.5. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

### Generalizzazione Collezione

*La generalizzazione parziale di Collezione viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel genitore. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo Tipo, utile a distinguere se si tratta di mosaici, geroglifici o storie nascoste o eventualmente di altre collezioni. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di avatar. Si preferisce lasciare a null alcuni attributi ma evitare un numero di accessi superiore. Inoltre, non conosco a priori tutti i tipi di collezione. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, linea, Carattere

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, diagramma, linea, Carattere

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.8. Schema successiva all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.7. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

### Generalizzazione *Conversazione*

*La generalizzazione parziale di Conversazione viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel genitore. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo tipo, utile a distinguere se si tratta di una discussione virtuale, una nuova teoria o altro. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di Conversazione. Si preferisce lasciare a null alcuni attributi ma evitare un numero di accessi superiore. Inoltre, non conosciamo a priori tutti i tipi di Conversazione. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, schermata, linea

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, diagramma, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.9. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.10. Schema successiva all’accorpamento delle Figlie nel Padre

### Generalizzazione *Esperienza*

*Immagine che contiene testo, diagramma, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamenteLa generalizzazione parziale di Esperienza viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel genitore. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo tipo, utile a distinguere se si tratta di evento storico, attività quotidiana o altro. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di avatar. Si preferisce lasciare a null alcuni attributi ma evitare un numero di accessi superiore. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, Carattere, schermata

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.11. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.12. Schema successivo all’accorpamento delle Figlie nel Padre

### Generalizzazione *OggettiInformatici*

*La generalizzazione parziale di OggettiInformatici viene eliminata accorpando le figlie della generalizzazione nel genitore. Le entità figlie vengono così eliminate e i loro attributi vengono aggiunti all’entità genitore. Per distinguere le occorrenze, viene utilizzato l’attributo tipo, utile a distinguere se si tratta di visore VR, Guanti Haptic o altro. Tale strategia viene applicata, poiché le operazioni non fanno riferimento alle diverse occorrenze di oggetti informatici. Si preferisce lasciare a null alcuni attributi ma evitare un numero di accessi superiore. Di seguito il prima e dopo della generalizzazione:*

*Immagine che contiene testo, diagramma, linea, Carattere

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, diagramma, Carattere, linea

Descrizione generata automaticamente*

Figura 4.13. Schema precedente all’accorpamento delle Figlie nel Padre

Figura 4.14. Schema successivo all’accorpamento delle Figlie nel Padre

## Partizionamento/Accorpamento Entità e Associazioni

*Non si ritiene necessario effettuare nessun partizionamento o accorpamento di entità o associazioni.*

*Immagine che contiene diagramma, testo, linea, Carattere

Descrizione generata automaticamenteProcediamo all’eliminazione dell’attributo multivalore AreaGeografica relativo all’entita Civiltà. Si aggiunge quindi l’entità AreaGeografica e l’associazione tra quest’ultima e la civiltà. Si tratta di un’associazione molti a molti. Questo poiché ogni civiltà può essere collocata in diverse area geografiche. Allo stesso tempo a stesse aree geografiche possono afferire civiltà differenti (magari vissute in periodi storici differenti). Di seguito il prima e dopo l’eliminazione attributo multivalore:*

Figura 4.15 Schema precedente all’eliminazione dell’attributo multivalore

Figura 4.16 Schema successivo all’eliminazione dell’attributo multivalore

*Immagine che contiene testo, diagramma, linea, Carattere

Descrizione generata automaticamente*

## Scelta degli identificatori principali

*Per l’entità Visitatore abbiamo deciso di mantenere CF come identificatore principale, anche se c’era un altro possibile identificatore (Nome, Cognome, DataDiNascita, LuogoDiNascita), per semplicità*

*Per l’entità Visita abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo per utilizzarlo come identificatore principale: Id\_Visita, questo poiché l’identificatore già presente (DataVisita, Visitatore) avrebbe complicato le associazioni con le altre entità.*

*Per l’entità Oggetti Informatici abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale Numero di serie.*

*Per l’entità Partecipazione abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale l’identificatore esterno: (Avatar, DataPart); poiché non abbiamo ritenuto il bisogno di aggiungere un nuovo attributo tipo Id.*

*Per l’entità Esperienza abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_esperienza per semplicità e poiché l’identificatore già presente (Nome, Civiltà) avrebbe complicato l’associazione con le altre entità.*

*Per l’entità Civiltà abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_civiltà; poiché l’identificatore composto già presente (Nome, Periodo Storico) sarebbe risultato più difficile da monitorare.*

*Per l’entità Avatar abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_avatar, per semplicità e poiché con l’identificatore composto già presente (Nickname, DataCrea) sarebbe stato più difficile lavorarci.*

*Per l’entità Collezione abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_Collezione per semplicità.*

*Per l’entità Abito abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_Abito per semplicità e anche poiché l’identificatore esterno già presente (Nome, Civiltà) risulta molto simile a quello dell’entità Accessorio.*

*Per l’entità Accessorio abbiamo deciso di inserire un nuovo attributo da utilizzare come identificatore principale: Id\_Accessorio per semplicità e poiché l’identificatore esterno già presente (Nome, Civiltà) risulta molto simile a quello dell’entità Abito.*

*Per l’entità Oggetto abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale Codice.*

*Per l’entità Interazione abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale l’identificatore esterno: (Avatar, DataInt); poiché non c’era bisogno di aggiungere un nuovo attributo di tipo ID.*

*Per l’entità InterazioneAvatar abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale l’identificatore esterno: (Avatar, DataIntAv); poiché non c’era bisogno di aggiungere un nuovo attributo di tipo ID.*

*Per l’entità Conversazione abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale Titolo.*

*Per l’entità Azione abbiamo deciso di mantenere come identificatore principale Nome.*

## Immagine che contiene diagramma, Disegno tecnico, Piano, schematico Descrizione generata automaticamenteSchema ristrutturato finale

Figura 4.15 Schema ER Ristrutturato

## Schema logico

*Di seguito lo schema logico con le relazioni (indichiamo col sottolineato le superchiavi e in particolare con la sottolineatura per intero le chiavi primarie, mentre con quella tratteggiata le chiavi candidate):*

*VISITATORE (CF, Nome, Cognome, E-mail, DatadiNascita, LuogodiNascita)*

*VISITA (Id\_visita, Data, Ora, Durata\*, Visitatore)*

*UTILIZZA (Visita, OggettoInformatico)*

*OGGETTINFORMATICI (NumerodiSerie, Tipo, Marca, Modello, Tecnologia, Misura, Precisione\*, Connettività\*, Risoluzione\*, CampoVisivo\*, Sensibilità\*, Stato)*

*AVATAR (Id\_Avatar, Nickname, Punteggio, DataCrea, OraCrea, DataFine\*, OraFine\*, Visitatore, Civilta, Abito, Accessorio)*

*CIVILTA (Id\_civilta, Nome, PeriodoStorico, Lingua, Religione, Descrizione)*

*LOCALIZZAZIONE (Civiltà, Area)*

*AREAGEOGRAFICA(Nome)*

*ABITO (Id\_abito, Nome, Civiltà, Colore, Materiale, Stile, Descrizione)*

*ACCESSORIO (Id\_accessorio, Nome, Civiltà, Colore, Materiale, Scopo, Descrizione)*

*ESPERIENZA (Id\_esperienza, Nome, Civiltà, Tipo, Durata, Luogo,Descrizione, SignificatoStorico\*, Data\*, Causa\*, Mestiere\*)*

*PARTECIPAZIONE (Data, Ora, Avatar, Esperienza)*

*INTERAZIONE (Data, Ora, Avatar, Oggetto, Descrizione)*

*COLLEZIONE (Id\_collezione, Nome, Civiltà, Tipo, Descrizione)*

*CORRELAZIONE (Oggetto1, Oggetto2)*

*OGGETTO (Codice, Nome, Collezione, Provenienza\*, Datazione\*, Tema, Materiale, Rarità, SignificatoStorico)*

*CONVERSAZIONE (Titolo, Tipo, Argomento, Motivo\*, TemaStorico\*, Descrizione\*)*

*AZIONE (Nome, Tipo, Lunghezza\*, Contenuto)*

*INTERAZIONEAVATAR (Data, Ora, Avatar, Azione, Conversazione, Descrizione)*

## Immagine che contiene testo, schermata, numero, Parallelo Descrizione generata automaticamenteDocumentazione dello schema logico

# Normalizzazione

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP3** | Normalizzazione | Nocerino Pierluigi Pio |

# 5.1 Verifica della prima forma normale

Tutte le tabelle illustrate e descritte nel paragrafo precedente soddisfano la prima forma normale. Questo perché tutte le tabelle hanno degli attributi atomici (ovvero indivisibili), sono stati eliminati quindi attributi composti come Data (composta da Data e Ora). Ogni riga delle tabelle è unica e identificata dalla chiave primaria (per definizione unica e non nulla), ad esempio ogni Visitatore è identificato univocamente dal CF (Codice Fiscale).

Figura 5.2. Tabella in prima forma normale con attributi atomici

Figura 5.1. Tabella in prima forma normale con attributi atomici

Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, linea

Descrizione generata automaticamente



# 5.2 Verifica della seconda forma normale

Per verificare che le tabelle siano in seconda forma normale bisogna effettuare 2 passaggi: verificare che le tabelle siano in prima forma normale (verificato nel paragrafo 5.1) e inoltre bisogna eliminare le dipendenze funzionali parziali. Per le tabelle che hanno una chiave primaria composta da più attributi va dimostrato che nessun attributo della tabella sia determinato solo da una parte della chiave. La maggior parte delle tabelle del nostro DB hanno tutte una chiave singola, analizzeremo quindi solo i casi critici.

* PARTECIPAZIONE

PARTECIPAZIONE(Data, Ora, Avatar, Esperienza)

Verifichiamo che non ci siano dipendenze funzionali parziali:

(Data, Ora)->(Esperienza): gli attributi data e ora non possono determinare Esperienza; poiché ci possono essere più esperienze in un'unica data e ora.

(Avatar)->(Esperienza): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Esperienza; poiché l’Avatar può partecipare a più Esperienze.

Non essendoci dipendenze funzionali parziali, la relazione rispetta la seconda forma normale

* INTERAZIONE

INTERAZIONE(Data, Ora, Avatar, Descrizione, Oggetto)

Verifichiamo che non ci siano dipendenze funzionali parziali:

(Data, Ora)->(Descrizione): gli attributi data e ora non possono determinare Descrizione; poiché ci possono essere descrizioni di interazioni diverse in un'unica data e ora.

(Data, Ora)->(Oggetto): gli attributi data e ora non possono determinare Oggetto; poiché ci possono essere interazioni con Oggetti diversi in un'unica data e ora.

(Avatar)->(Descrizione): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Descrizione; poiché l’Avatar può effettuare più interazioni, quindi, possono essere associate più descrizioni di interazioni ad un singolo avatar.

(Avatar)->(Descrizione): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Descrizione; poiché l’Avatar può effettuare più interazioni, quindi, possono essere associate più descrizioni di interazioni ad un singolo avatar.

Non essendoci dipendenze funzionali parziali, la relazione rispetta la seconda forma normale

* INTERAZIONEAVATAR

PARTECIPAZIONE(Data, Ora, Avatar, Azione, Conversazione, Descrizione)

Verifichiamo che non ci siano dipendenze funzionali parziali:

(Data, Ora)->(Azione): gli attributi data e ora non possono determinare Azione; poiché ci possono essere più Azioni in un'unica data e ora.

(Data, Ora)->(Conversazione): gli attributi data e ora non possono determinare Conversazione; poiché ci possono essere più Conversazioni in un'unica data e ora.

(Data, Ora)->(Descrizione): gli attributi data e ora non possono determinare Descrizione; poiché ci possono essere descrizioni di interazioniavatar diverse in un'unica data e ora.

(Avatar)->(Azione): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Azione; poiché l’Avatar può effettuare più Azioni.

(Avatar)->(Conversazione): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Conversazione; poiché l’Avatar può effettuare più Conversazioni.

(Avatar)->(Descrizione): l’attributo Avatar singolarmente non può determinare Descrizione; poiché l’Avatar può effettuare più InterazioniAvatar, quindi, possono essere associate più descrizioni di InterazioniAvatar ad un unico Avatar.

Non essendoci dipendenze funzionali parziali, la relazione rispetta la seconda forma normale

# 5.3 Verifica della terza forma normale

Per verificare che una tabella sia in terza forma normale (3NF) bisogna effettuare 2 controlli: la tabella deve essere in 2NF (verificato nel paragrafo 5.2) e non devono esistere dipendenze da attributi non chiave; ad esempio: Tabella R1(A, B, C, D) e si ha che (A)->(B) e (B)->(D). In questo caso si ha che un attributo non chiave ne determina un altro, così la terza forma normale non è verificata. Ora constatiamo che tutte le tabelle del DB siano in terza forma normale:

* VISITATORE

VISITATORE(CF, Nome, Cognome, Email, DatadiNascita)

In questa relazione non c’è il problema della transitività, tutti gli attributi sono determinate unicamente dalla chiave primaria CF: (CF) ->(Nome)

(CF) ->(Cognome)

(CF) ->(Email)

(CF) ->(DatadiNascita)

(CF) ->(LuogoDiNascita).

Rispetta la terza forma normale

* UTILIZZA

UTILIZZA(Visita, OggettoInformatico)

In questa relazione non ci sono attributi non-chiave, questo significa che non sorge il problema della transitività. Rispetta la terza forma normale

* VISITA

VISITA(Codice, Data, Ora, Durata, Visitatore)

In questa relazione potrebbe sorgere un dubbio, infatti potrebbe sembrare che

(Data, Ora)->(Visitatore); questo non è vero poiché più visitatori possono accedere al museo nella stessa data e alla stessa ora. Rispetta la terza forma normale.

* OGGETTI INFORMATICI

OGGETTIINFORMATICI(Numero di serie, Tipo, Marca, Modello, Tecnologia, Misura, Precisione, Connettività, Risoluzione, CampoVisivo, Sensibilità)

In questa relazione tutti gli attributi non chiave sono determinati unicamente dalla chiave primaria Numero di serie:

(Numero di serie)->(Tipo)

(Numero di serie)->(Marca)

(Numero di serie)->(Modello)

(Numero di serie)->(Tecnologia)

(Numero di serie)->(Misura)

(Numero di serie)->(Precisione)

(Numero di serie)->(Connettività)

(Numero di serie)->(Risoluzione)

(Numero di serie)->(CampoVisivo)

(Numero di serie)->(Sensibilità).

Rispetta la terza forma normale.

* AVATAR

AVATAR(ID avatar, Nickname, Punteggio, DataCrea, OraCrea, DataFine, OraFine, Visitatore, Civiltà, Abito, Accessorio)

In questa relazione esiste una dipendenza funzionale:

(Nickname, DataCrea, OraCrea)->(Visitatore). Questa dipendenza funzionale esiste nella relazione, ma non crea anomalie poiché (Nickname, DataCrea, OraCrea) sono una chiave candidata; questo significa che questi attributi insieme saranno sempre unique e not null: non si ripeteranno nelle varie occorrenze. Rispetta la terza forma normale.

* CIVILTÀ

CIVILTÀ(ID civiltà, Nome, Periodo Storico, Lingua, Religione, Descrizione).

In questa relazione possiamo fare lo stesso ragionamento fatto nella relazione precedente, ovvero c’è una dipendenza funzionale dovuta ad una chiave candidata:

(Nome, Periodo Storico) ->(Lingua). Come detto in precedenza la dipendenza funzionale dovuta ad una chiave candidata non crea anomalie. Rispetta la terza forma normale.

* LOCALIZZAZIONE

LOCALIZZAZIONE(Civiltà, Area)

In questa relazione non ci sono attributi non chiave; questo significa che non sorge il problema della transitività. Rispetta la terza forma normale.

* AREAGEORAFICA

AREAGEOGRAFICA(Nome)

In questa relazione, come la precedente, non ci sono attributi non chiave; questo significa che non sorge il problema della transitività. Rispetta la terza forma normale.

* ABITO

ABITO(ID abito, Nome, Civiltà, Colore, Materiale, Stile, Descrizione)

In questa relazione esiste una dipendenza funzionale:

(Nome, Civiltà)->(Materiale). Questa dipendenza funzionale esiste nella relazione, ma non crea anomalie poiché (Nome, Civiltà) è una chiave candidata; questo significa che questi attributi insieme saranno sempre unique e not null: non si ripeteranno nelle varie occorrenze. Rispetta la terza forma normale.

* ACCESSORIO

ACCESSORIO(ID accessorio, Nome, Civiltà, Colore, Materiale, Scopo, Descrizione)

In questa relazione possiamo fare lo stesso ragionamento fatto nella relazione precedente, ovvero c’è una dipendenza funzionale dovuta ad una chiave candidata:

(Nome, Civiltà) ->(Scopo). Come detto in precedenza la dipendenza funzionale dovuta ad una chiave candidata non crea anomalie. Rispetta la terza forma normale.

* ESPERIENZA

ESPERIENZA(ID esperienza, Nome, Civiltà, Tipo, Durata, Luogo, SignificatoStorico, Data, Causa, Luogo)

Anche in questa relazione abbiamo una chiave candidata che crea una dipendenza funzionale:

(Nome, Civiltà)->(Luogo). (Nome, Civiltà) è una chiave candidata quindi questa dipendenza funzionale non può creare anomalie. Rispetta la terza forma normale.

* PARTECIPAZIONE

PARTECIPAZIONE(Data, Ora, Avatar, Esperienza)

In questa relazione abbiamo una chiave primaria composta avendo un unico attributo non chiave sappiamo che esso può essere determinato solo dalla chiave primaria, non ci sono quindi problemi di transitività. Rispetta la terza forma normale.

* INTERAZIONE

INTERAZIONE(Data, Ora, Avatar, Descrizione, Oggetto)

In questa relazione i due attributi non chiave sono determinati univocamente dalla chiave primaria:

(Data, Ora, Avatar) ->(Descrizione)

(Data, Ora, Avatar) ->(Descrizione Oggetto). Questo significa che non ci sono problemi di transitività. Rispetta la terza forma normale.

* COLLEZIONE

COLLEZIONE(ID collezione, Nome, Civiltà, Tipo, Descrizione)

In questa relazione esiste una dipendenza funzionale dovuta ad una chiave candidata:

(Nome, Civiltà)->(Descrizione). Essendo che (Nome, Civiltà) è una chiave candidata questa dipendenza funzionale non crea anomalie. Rispetta la terza forma normale.

* CORRELAZIONE

CORRELAZIONE(Oggetto1, Oggetto2)

In questa relazione non esistono attributi non chiave questo significa che non ci sarà il problema della transitività. Rispetta la terza forma normale.

* Oggetto

Oggetto(Codice, Nome, Collezione, Provenienza, Datazione, Tema, Materiale, Rarità, SignificatoStorico, Traduzione)

Questa relazione è molto simile alla relazione OGGETTIINFORMATICI infatti tutte le occorrenze sono unicamente identificate dalla chiave primaria Codice :

(Codice)->(Nome)

(Codice)->(Collezione)

(Codice)->(Provenienza)

(Codice)->(Datazione)

(Codice)->(Tema)

(Codice)->(Materiale)

(Codice)->(Rarità)

(Codice)->(SignificatoStorico)

(Codice)->(Traduzione). Rispetta la terza forma normale.

* CONVERSAZIONE

CONVERSAZIONE(Codice, Tipo, Titolo, Argomento, Motivo, TemaStorico, Descrizione)

In questa relazione, come nella precedente, tutti gli attributi non chiave sono determinanti unicamente dalla chiave primaria Codice:

(Codice) ->(Tipo)

(Codice) ->(Titolo)

(Codice) ->(Argomento)

(Codice) ->(Motivo)

(Codice) ->(TemaStorico)

(Codice) ->(Descrizione).

Rispetta la terza forma normale.

* AZIONE

AZIONE(Codice, Nome, Tipo, Lunghezza, Contenuto)

In questa relazione la chiave primaria è l’unico determinante degli attributi non chiave: (Codice) ->(Nome)

(Codice) ->(Tipo)

(Codice) ->(Lunghezza)

(Codice) ->(Contenuto).

Rispetta la terza forma normale.

* INTERAZIONEAVATAR

INTERAZIONEAVATAR(Data, Ora, Avatar, Azione, Conversazione, Descrizione)

In questa relazione gli attributi non chiave sono determinanti univocamente dalla chiave primaria: (Data, Ora, Avatar)->(Azione)

(Data, Ora, Avatar)->(Conversazione )

(Data, Ora, Avatar)->(Descrizione). Questo significa che non ci sono problemi di transitività. Rispetta la terza forma normale.

# Script Creazione e Popolamento Database

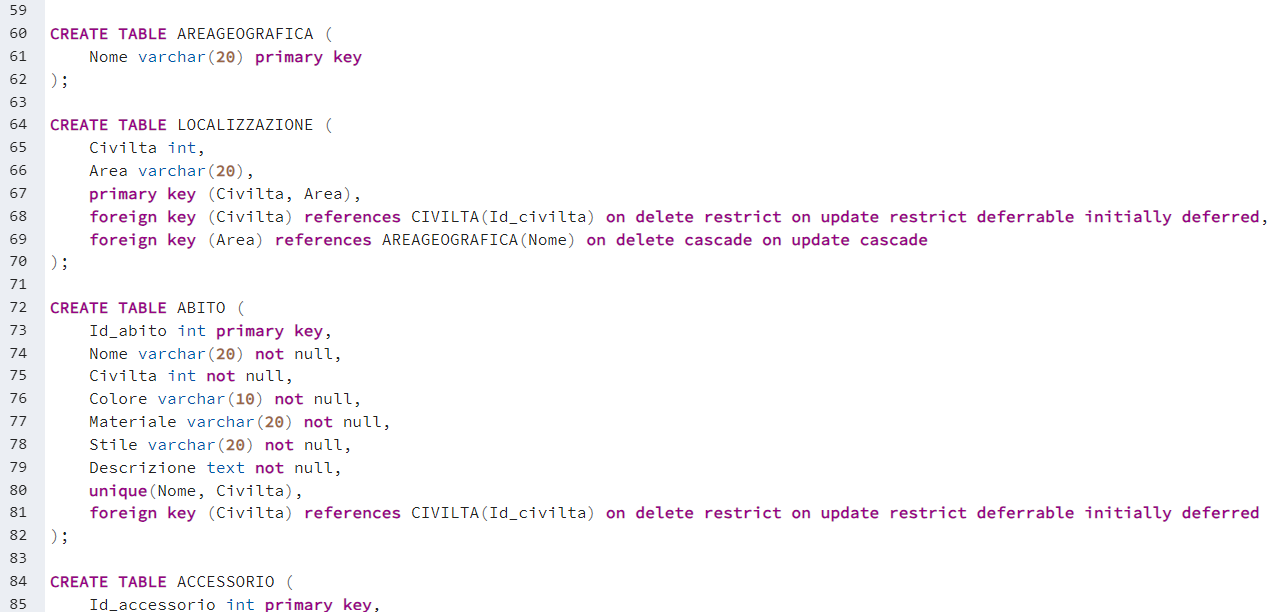
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP2** | SQL: Script creazione e popolamento | Vardaro Carmine |

***Script di creazione****:*

*Immagine che contiene testo, schermata

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, software, Pagina Web

Descrizione generata automaticamente*

**

*Immagine che contiene testo, schermata

Descrizione generata automaticamente*

*Immagine che contiene testo, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamente*

*Immagine che contiene testo, schermata

Descrizione generata automaticamente*

Immagine che contiene testo, Carattere, schermata

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamente

***Script di popolamento*** *(alcuni dati sono stati inseriti in transazione per il rispetto delle cardinalità minime controllate dai trigger allegati nel file):*

***Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata

Descrizione generata automaticamenteImmagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, documento, schermata

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, schermata, Carattere

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, documento, schermata

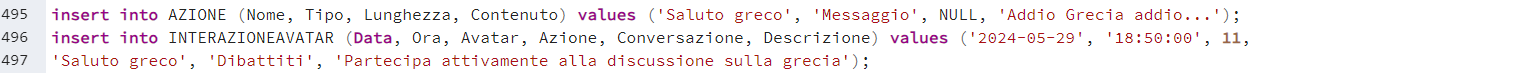
Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, documento

Descrizione generata automaticamente***

***Immagine che contiene testo, Carattere, schermata, documento

Descrizione generata automaticamente***

******

# Query SQL

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP3** | SQL: Query | Nocerino Pierluigi Pio |

## Query con operatore di aggregazione e join: Interazione Oggetti

*Questa query estrae la classifica degli oggetti di una data civiltà basata sul numero di interazioni, stampata in ordine decrescente di esso. In questo esempio utilizzeremo la civiltà greca:*

*Immagine che contiene testo, schermata, numero, Carattere

Descrizione generata automaticamente*

## Query nidificata complessa: Civiltà con Oggetto Informatico

*In questa query possiamo visualizzare gli avatar che hanno esplorato una data civiltà in un dato giorno e i quali visitatori hanno utilizzato un dato tipo di oggetto informatico. In questo esempio, visualizzeremo tutti gli avatar che hanno visitato la civiltà greca in data 2024-05-01 e i quali visitatori hanno utilizzato un oggetto informatico di tipo Visore VR.*

*Immagine che contiene testo, schermata, software, schermo

Descrizione generata automaticamente*

## Query insiemistica: Nessuna Esperienza

*In questa query possiamo visualizzare tutti gli avatar che hanno esplorato una determinata civiltà, ma che non hanno partecipato ad esperienze offerte da quella civiltà. Prenderemo come esempio la civiltà romana.*

*Immagine che contiene testo, schermata, software, numero

Descrizione generata automaticamente*

## Eventuali Altre query

### OP9

*Query associata all’operazione OP9. Stampiamo il numero di tutti gli oggetti associati ad una determinata civiltà. Prenderemo come esempio la civiltà romana.*

*Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, numero

Descrizione generata automaticamente*

# Viste

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP4** | Viste | Vardaro Carmine |

## Vista: *Dettagli visita*

*Tramite questa vista possiamo creare una tabella virtuale in cui possiamo avere tutti gli avatar che sono stati utilizzati durante una visita con la relativa civiltà che hanno esplorato. Utile, se data una visita, vogliamo risalire a tutti i dettagli relativi a quella visita.*

*Immagine che contiene testo, schermata, numero, software

Descrizione generata automaticamente*

### Query con Vista: Esperienze Visita

Questa query stampa tutte le esperienze a cui partecipa gli/l’ avatar associato/i a un dato visitatore in un determinato giorno. Nell’esempio, stamperemo le esperienze a cui ha partecipato il visitatore ‘GLLCU85M15H501X’ in data ‘2024-05-01’

*Immagine che contiene testo, Carattere, software, numero

Descrizione generata automaticamente*

# Trigger

## Trigger inizializzazione: *Generazione Correlazioni*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP1** | Trigger inizializzazione/popolamento database | Nocerino Pierluigi Pio |

*Il seguente trigger di inizializzazione si occupa di generare istanze della tabella Correlazione. In particolare all’inserimento da parte dell’utente di un oggetto all’interno del database, il trigger andrà a creare correlazioni tra questo oggetto ed altri già presenti sul database. Due oggetti sono correlati se hanno lo stesso tema. Il trigger inoltre fa si anche che non si creino correlazioni dello stesso oggetto e che due oggetti già correlati, non vadano ricorrelati. Inoltre, il trigger viene attivato ogni qual volta viene cambiato il tema di un oggetto.*

*Immagine che contiene testo, software, Pagina Web, Sito Web

Descrizione generata automaticamente*

## Trigger per vincoli aziendali

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Workpackage*** | ***Task*** | ***Responsabile*** |
| **WP4** | Trigger per vincoli aziendali | Vardaro Carmine |

### Trigger1: Controllo Avatar

*Il seguente trigger si occupa di gestire alcuni vincoli aziendali relativi all’Avatar. Prima di tutto, all’inserimento di un Avatar, va a controllare che all’avatar siano stati associati abiti e accessori tipici della civiltà che l’avatar deve esplorare (vincolo richiesto dalla realtà di interesse analizzata). In caso ciò non sia vero, va a generare un eccezione Inoltre, sempre all’inserimento dell’Avatar, il trigger va a verificare se ci sia già un avatar corrente associato al visitatore. Se questo avviene, allora il trigger si occupa di andare a portare a passato, l’avatar già presente assegnandogli una data di fine che corrisponderà alla data di inizio del nuovo avatar inserito.*

*Immagine che contiene testo, schermata, Carattere, software

Descrizione generata automaticamente*

### Trigger2: Controllo Interazione

Il seguente trigger è utile ad implementare un vincolo aziendale. In particolare, all’inserimento di un Interazione che avviene tra un Avatar e un Oggetto, il trigger va a verificare che l’oggetto appartenga alla stessa civiltà che l’Avatar sta esplorando (vincolo richiesto dalla realtà di interessa analizzata). In caso ciò non sia vero, va a generare un eccezione.

Immagine che contiene testo, schermata, software, numero

Descrizione generata automaticamente