

# Basi di Dati 2020-21 – Progetto “Online Challenge Activity”

## Dominio applicativo – Specifiche

Si richiede di progettare e realizzare una (parte di una) base di dati a supporto di un’applicazione per la gestione di sfide a squadre online (ad esempio per approccio gamification in ambito didattico – game based learning).

Ogni gioco ha un identificatore, è proposto per un numero massimo di squadre e consiste di una plancia di gioco con un’immagine di sfondo, un insieme di icone (immagini della stessa dimensione con un nome associato, che vengono utilizzate come segnaposto della posizione della squadra sulla plancia di gioco) a tema e un certo numero di caselle. Le caselle hanno una posizione sull’immagine (coordinate X e Y), una tipologia, un numero d’ordine nel percorso (sequenza progressiva). La casella start (punto di partenza) è quella con numero 0 e la casella arrivo è quella con numero massimo. Ogni casella appartiene a un unico gioco mentre lo stesso set di icone (identificato da un nome) può essere utilizzato in più giochi.

In aggiunta, nello sfondo possono inoltre essere indicate tre “caselle” (cioè aree con una certa posizione X e Y) *podio* che non vengono percorse dai giocatori durante il gioco ma servono solo per visualizzare le icone delle tre squadre ai primi tre posti in classifica.

A ogni casella (non podio) possono essere associati:

- Un breve video
- Uno o più (massimo 5) quiz a risposta multipla
- Un task

Un quiz a risposta multipla ha un testo (html), può avere un’immagine associata e ha diverse possibili risposte (da 2 a 9). Ogni risposta ha un testo (html), può avere un’immagine associata e ha un punteggio (positivo se giusta, nullo o negativo se sbagliata). Ogni quiz deve prevedere almeno una risposta con punteggio positivo.

I task hanno un testo (html) e un punteggio. La risposta al task avviene caricando un file. La risposta al task deve essere validata manualmente da un admin che decide se assegnare o meno il punteggio associato al task.

Sia quiz che task hanno all’interno dei giochi in cui vengono inseriti un tempo massimo di risposta, che può variare da gioco a gioco. Se la squadra non fornisce risposta al quiz e al task entro il tempo massimo queste scadono e il punteggio ottenuto è nullo.

Alcune caselle modificano la posizione della squadra che vi cade sopra, in particolare ad es. potremmo avere caselle “serpente” che fanno tornare a una casella precedente nella sequenza, caselle “scala” che fanno avanzare a una casella successiva, come illustrato in figura. Per queste caselle viene memorizzato anche il numero della casella destinazione.

Nel gioco può essere presente un elemento aleatorio, in particolare si possono associare al gioco un certo numero di dadi (anche zero) ognuno dei quali ha un ~~punteggio~~ *valore* minimo e un ~~punteggio~~ *valore* massimo (non superiore a sei).



Il comportamento della casella può includere il lancio dei dadi, il punteggio che si ottiene rispondendo alle domande/al task posti sulla casella può modificare il numero di dadi a disposizione della squadra.

Nel caso la casella preveda una casella destinazione, allora non prevedrà il lancio dei dadi [ma può essere comunque modificato il numero di dadi a disposizione della squadra per le caselle successive]. Ogni squadra inizia infatti il gioco con un certo numero di dadi a disposizione e questo può essere modificato nel corso della partita.

Ogni turno di gioco include quindi

- Visualizzazione dell'eventuale video associato alla casella
- Risposta a eventuali domande o al task associati alla casella (non possono essere presenti entrambi)
- Eventualmente a seconda del punteggio conseguito: modifica del numero di dadi a disposizione
- Se è specificata casella successiva: raggiungimento della casella successiva
- Se non è specificata casella successiva: lancio dei dadi e avanzamento di un numero di caselle pari al ~~punteggio~~ *valore* ottenuto con i dadi.

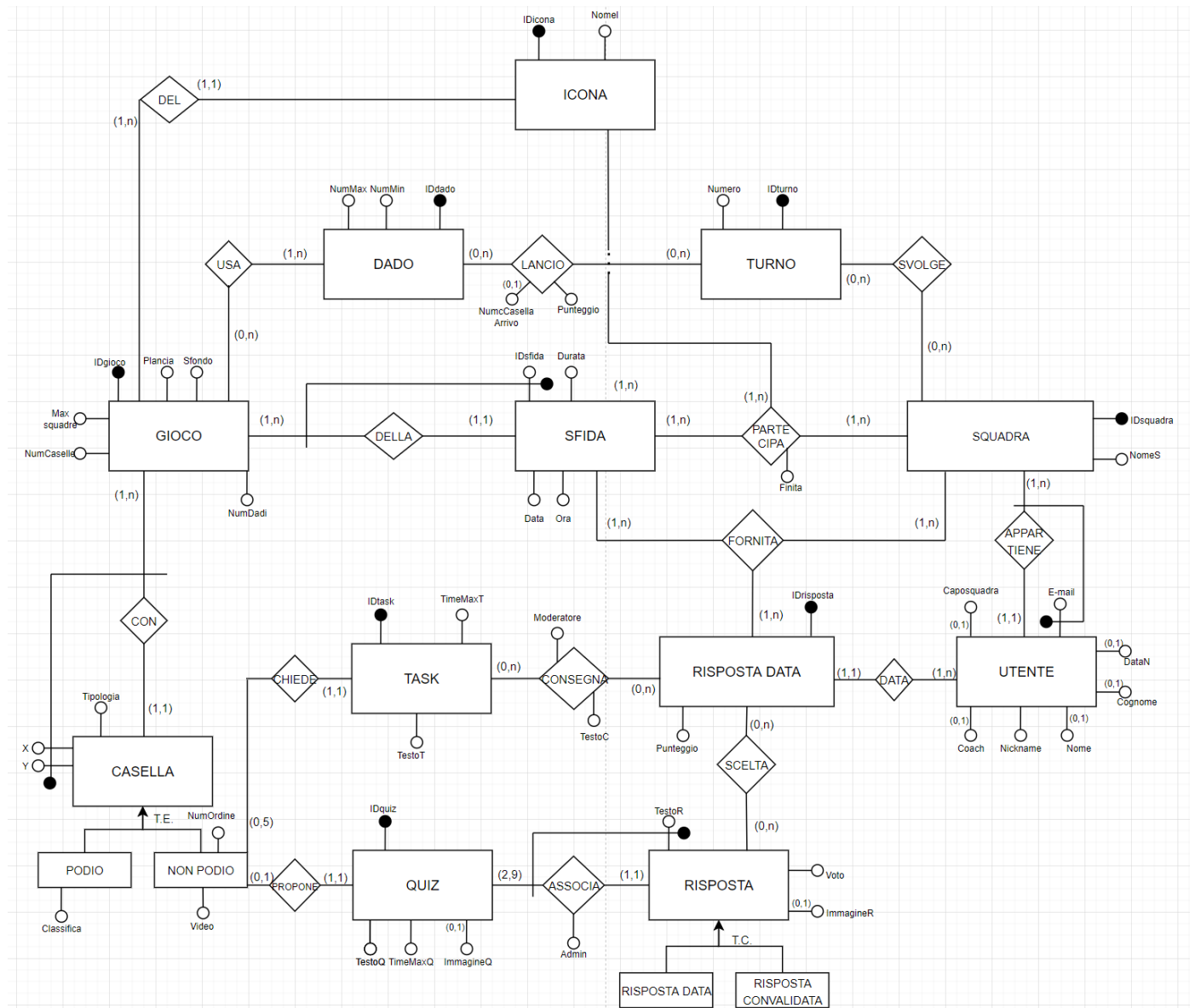
Ogni sfida viene proposta (online) in una certa data e orario e corrisponde all'esecuzione di un gioco. Ogni sfida è basata su un gioco e ha una durata massima. A ogni sfida partecipano un certo numero di squadre. Ogni squadra ha un nome e un'icona con cui viene visualizzata sul tabellone di gioco. Nomi e icone delle squadre che partecipano alla stessa sfida sono tutte distinte.

Alle sfide partecipano squadre costituite da un certo numero (minimo 1) di utenti. Ogni utente ha un indirizzo di e-mail, un nickname, opzionalmente nome, cognome, data di nascita e può appartenere a una o più squadre, ma appartiene a un'unica squadra tra quelle che partecipano alla stessa sfida. Alcune sfide possono essere moderate, in tal caso ogni squadra avrà un utente designato come coach (nel qual caso non dà risposte ma modera solo) o caposquadra (nel qual caso è sia giocatore che moderatore della squadra).

Nel caso di sfida non moderata le risposte della squadra al quiz sono ottenute prendendo la risposta più votata dagli utenti della squadra. Per i task si considera la prima risposta sottomessa. Nel caso di sfida moderata è il moderatore che conferma la soluzione proposta da un giocatore per il task.

Per ogni sfida, si terrà conto delle caselle visitate, dei lanci di dadi e relativi ~~punteggi~~ *valori ottenuti*, delle risposte date e delle soluzioni dei task consegnati dai singoli giocatori e dai team, approvate dai moderatori e dagli admin, con per ogni operazione i relativi tempi, in modo da poter determinare punteggi e classifiche non solo finali ma in ogni momento di svolgimento della sfida.

## DIAGRAMMA ER NON RISTRUTTURATO



## DOMINI

### GIOCO

Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (Plancia, Gioco) = String[30]  
Dom (Sfondo, Gioco) = String[30]  
Dom (NumCaselle, Gioco) = Int [3]  
Dom (Max Squadre, Gioco) = Int [2]  
Dom (NumDadi, Gioco) = int[2]

### CASELLA

Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (Tipologia, Casella) = ['Scala' - 'Serpente' - 'Normale' - 'Classifica']

### PODIO

Dom (Classifica, Casella) = ['Primo' - 'Secondo' - 'Terzo']

### NON PODIO

Dom (NumOrdine, Non podio) = Serial  
Dom (Video, Non podio) = String [50]

### USA

Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (IDdado, Dado) = String [10]

### QUIZ

Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (TestoQ, Quiz) = String [200]  
Dom (ImmagineQ, Quiz) = String [30]  
Dom (TimeMaxQ, Quiz) = Int [3]  
Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

### RIPOSTA

Dom (TestoR, Risposta) = String [100]  
Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (Voto, Risposta) = Int [3]  
Dom (ImmagineR, Risposta) = String [30]  
Dom (Admin, Risposta) = String [30]

### TASK

Dom (IDtask, Task) = Int [10]  
Dom (TestoT, Task) = String [200]  
Dom (TimeMaxT, Task) = Int [3]  
Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

### RISPOSTA DATA

Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (E-mail, Utente) = String[30]  
Dom (Punteggio, Risposta data) = int[3]

#### CONSEGNA

Dom (IDtask, Task) = String [10]  
Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (Moderatore, Consegna) = Int [2]  
Dom (TestoC, Consegna) = String [100]

#### UTENTE

Dom (E-mail, Utente) = String[30]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (Nickname, Utente) = String[30]  
Dom (Nome, Utente) = String[30]  
Dom (Cognome, Utente) = String[30]  
Dom (DataN, Utente) = String [10]

#### SQUADRA

Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (NomeS, Squadra) = String [30]  
Dom (Coach, Squadra) = Boolean  
Dom (Caposquadra, Squadra) = Boolean

#### TURNNO

Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (Numero, Turno) = Int[3]

#### DADO

Dom (IDdado, Dado) = String [10]  
Dom (NumMax, Dado) = Int [3]  
Dom (NumMin, Dado) = Int [3]

#### ICONA

Dom (IDicona, Icona) = String [30]  
Dom (NomeI, Icona) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

#### SFIDA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (Ora, Sfida) = String [5]  
Dom (Data, Sfida) = String [10]  
Dom (Durata, Sfida) = String[5]

#### LANCIO

Dom (IDdado, Dado) = String [10]  
Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (NumCasellaArrivo, Lancio) = int[3]  
Dom (Punteggio, Lancio) = int[3]

#### SCELTA

Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (TestoR, Risposta) = String [100]

#### PARTECIPA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String [10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (IDicona, Icona) = String [30]  
Dom (Finita, Partecipa) = Boolean

#### FORNITA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String [10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]

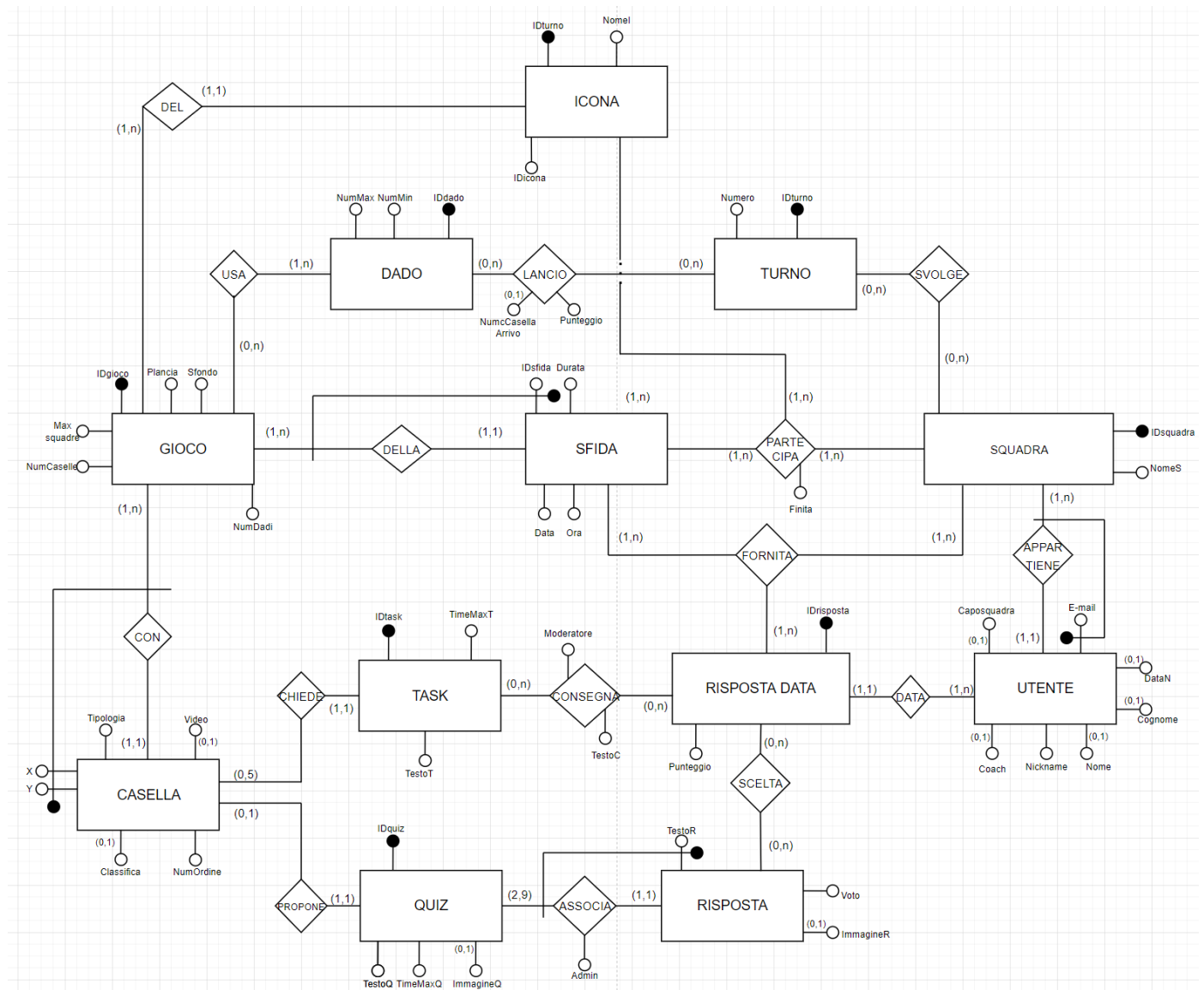
#### SVOLGE

Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]

### VINCOLI NON ESPRIMIBILI NELLO SCHEMA

1. Le immagini delle icone hanno la stessa dimensione
2. Le caselle sono in sequenza ordinata
3. La casella di start è quella con numero 0
4. La casella finale è quella con numero massimo
5. Le caselle podio non sono percorribili dai giocatori
6. La consegna al task deve essere validata manualmente da un admin che decide se assegnare o meno un punteggio alla consegna
7. Se viene superato il tempo massimo per la risposta ad un task o quiz il punteggio ottenuto è 0
8. Ogni quiz ha associata almeno una risposta corretta
9. Il valore massimo di un dado è 6
10. Il punteggio ottenuto rispondendo a task o quiz può modificare il numero di dadi a disposizione della squadra
11. Se la casella prevede una destinazione allora non prevederà il lancio dei dadi
12. Una casella può contenere un quiz o un task ma non entrambi
13. Nomi e icone delle squadre che partecipano alla stessa sfida sono tutte distinte (funzione di scelta delle icone)
14. Ogni utente appartiene a un'unica squadra tra quelle che partecipano alla stessa sfida
15. Lo stesso utente non può partecipare a due sfide contemporaneamente
16. Esistono sfide moderate dove un giocatore per squadra ricopre il ruolo di coach oppure di caposquadra ed è lui che decide quale risposta o consegna confermare. Nel caso di sfida non moderata il coach/caposquadra prende la risposta più votata dagli utenti della squadra, mentre per i task si considera la prima risposta sottomessa.
17. Nello stesso turno una squadra può essere su al più due caselle, una non podio e una podio.

## DIAGRAMMA ER RISTRUTTURATO



### Gerarchia Casella

Ho scelto di eliminare le entità figlie **PODIO** e **NON PODIO** siccome è l'entità **CASELLA** a essere quella determinante nello schema. Gli attributi delle entità figlie sono stati trasferiti all'entità padre come attributi opzionali.

### Gerarchia Risposta

Per questa gerarchia ho eliminato le entità figlie in quanto prive di attributi.

## DOMINI RISTRUTTURATI

### GIOCO

Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (Plancia, Gioco) = String[30]  
Dom (Sfondo, Gioco) = String[30]  
Dom (Max Squadre, Gioco) = Int [2]  
Dom (NumCaselle, Gioco) = Int [3]  
Dom (NumDadi, Gioco) = int[2]

### CASELLA

Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (Tipologia, Casella) = ['Scala' - 'Serpente' - 'Normale' - 'Classifica']  
Dom (Video, Casella) = String [50]  
Dom (Classifica, Casella) = ['Primo' - 'Secondo' - 'Terzo']  
Dom (NumOrdine, Casella) = Serial

### USA

Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (IDdado, Dado) = String [10]

### QUIZ

Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (TestoQ, Quiz) = String [200]  
Dom (ImmagineQ, Quiz) = String [30]  
Dom (TimeMaxQ, Quiz) = Int [3]  
Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

### RIPOSTA

Dom (TestoR, Risposta) = String [100]  
Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (Voto, Risposta) = Int [3]  
Dom (ImmagineR, Risposta) = String [30]  
Dom (Admin, Risposta) = String [30]

### TASK

Dom (IDtask, Task) = Int [10]  
Dom (TestoT, Task) = String [200]  
Dom (TimeMaxT, Task) = Int [3]  
Dom (X, Casella) = Int [4]  
Dom (Y, Casella) = Int [4]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

### RISPOSTA DATA

Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (E-mail, Utente) = String[30]  
Dom (Punteggio, Risposta data) = int[3]



## CONSEGNA

Dom (IDtask, Task) = String [10]  
Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (Moderatore, Consegna) = Int [2]  
Dom (TestoC, Consegna) = String [100]

## UTENTE

Dom (E-mail, Utente) = String[30]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (Nickname, Utente) = String[30]  
Dom (Nome, Utente) = String[30]  
Dom (Cognome, Utente) = String[30]  
Dom (DataN, Utente) = String [10]

## SQUADRA

Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (NomeS, Squadra) = String [30]  
Dom (Coach, Squadra) = Boolean  
Dom (Caposquadra, Squadra) = Boolean

## TURNO

Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (Numero, Turno) = Int[3]

## DADO

Dom (IDdado, Dado) = String [10]  
Dom (NumMax, Dado) = Int [3]  
Dom (NumMin, Dado) = Int [3]

## ICONA

Dom (IDicona, Icona) = String [30]  
Dom (NomeI, Icona) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]

## SFIDA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (Data, Sfida) = String [10]  
Dom (Ora, Sfida) = String [5]  
Dom (Durata, Sfida) = String[5]

## LANCIO

Dom (IDdado, Dado) = String [10]  
Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (NumCasellaArrivo, Lancio) = int[3]  
Dom (Punteggio, Lancio) = int[3]

## SCELTA

Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]  
Dom (IDquiz, Quiz) = String [10]  
Dom (TestoR, Risposta) = String [100]

## PARTECIPA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (IDicona, Icona) = String [30]  
Dom (Finita, Partecipa) = Boolean

#### FORNITA

Dom (IDSfida, Sfida) = String [10]  
Dom (IdGioco, Gioco) = String[10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]  
Dom (IDrisposta, Risposta data) = String [10]

#### SVOLGE

Dom (IDturno, Turno) = String [10]  
Dom (IDSquadra, Squadra) = String [10]

### VINCOLI RISTRUTTURATI NON ESPRIMIBILI NELLO SCHEMA

1. Le immagini delle icone hanno la stessa dimensione
2. Le caselle sono in sequenza ordinata, la casella di start è quella con numero 0, la casella finale è quella con numero massimo (NumOrdine come Serial)
3. Le caselle podio non sono percorribili dai giocatori quindi non partecipano all'associazione SALTO, inoltre solo esse presentano l'attributo classifica.
4. Se una casella non è di tipo podio allora contiene obbligatoriamente l'attributo "NumOrdine" e partecipa all'associazione SALTO.
5. La consegna al task deve essere validata manualmente da un admin che decide se assegnare o meno un punteggio alla consegna
6. Se viene superato il tempo massimo per la risposta ad un task o quiz il punteggio ottenuto è 0 (Trigger)
7. Ogni quiz ha associata almeno una risposta corretta (Trigger?)
8. Il valore massimo di un dado è 6
9. Il punteggio ottenuto rispondendo a task o quiz può modificare il numero di dadi a disposizione della squadra (Trigger)
10. Se la casella prevede una destinazione allora non prevederà il lancio dei dadi (Trigger?)
11. Una casella può Essere in associazione con al più un quiz o un task ma non con entrambi (Trigger)
12. Nomi e icone delle squadre che partecipano alla stessa sfida sono tutte distinte (Trigger)
13. Ogni utente appartiene a un'unica squadra tra quelle che partecipano alla stessa sfida (Trigger)
14. Lo stesso utente non può partecipare a due sfide contemporaneamente (Trigger)
15. Lo stesso utente può essere Coach e Caposquadra ma non nella stessa squadra (Trigger)
16. Esistono sfide moderate dove un giocatore per squadra ricopre il ruolo di coach oppure di caposquadra ed è lui che decide quale risposta o consegna confermare. Nel caso di sfida non moderata il coach/caposquadra prende la risposta più votata dagli utenti della squadra, mentre per i task si considera la prima risposta sottomessa.
17. Nello stesso turno una squadra può essere su al più due caselle, una non podio e una podio (Trigger)

## SCHEMA LOGICO

ICONA (IDicon<sub>a</sub>, NomeI, IDgioco<sup>GIOCO</sup>)  
GIOCO (IDgioco, Plancia, Sfondo, MaxSquadre, NumCaselle, NumDadi)  
SQUADRA (IDSquadra, NomeS, Coach<sub>0</sub>, Caposquadra<sub>0</sub>)  
SFIDA (IDSfida, IDgioco<sup>GIOCO</sup>, Data, Ora, Durata)  
PARTECIPA (IDSfida<sup>SFIDA</sup>, IDgioco<sup>SFIDA</sup>, IDSquadra<sup>SQUADRA</sup>, IDicon<sup>ICONA</sup>, Finita<sub>0</sub>)  
DADO (IDdado, NumMax, NumMin)  
USA (IDgioco<sup>GIOCO</sup>, IDdado<sup>DADO</sup>)  
TURNO (IDturno, Numero)  
LANCIO (IDdado<sup>DADO</sup>, IDturno<sup>TURNO</sup>, NumCasellaArrivo, Punteggio)  
SVOLGE (IDturno<sup>TURNO</sup>, IDSquadra<sup>SQUADRA</sup>)  
CASELLA (X, Y, IDgioco<sup>GIOCO</sup>, Tipologia, Video<sub>0</sub>, Classifica<sub>0</sub>, NumOrdine)  
QUIZ (IDquiz, TestoQ, ImmagineQ<sub>0</sub>, TimeMaxQ, X<sup>CASELLA</sup>, Y<sup>CASELLA</sup>, IDgioco<sup>CASELLA</sup>)  
TASK (IDtask, TestoT, TimeMaxT, X<sup>CASELLA</sup>, Y<sup>CASELLA</sup>, IDgioco<sup>CASELLA</sup>)  
RISPOSTA (TestoR, IDquiz<sup>QUIZ</sup>, Voto, ImmagineR<sub>0</sub>, Admin<sub>0</sub>)  
UTENTE (E-mail, IDSquadra<sup>SQUADRA</sup>, Nickname, Nome<sub>0</sub>, Cognome<sub>0</sub>, DataN<sub>0</sub>)  
RISPOSTA DATA (IDrisposta, E-mail<sup>UTENTE</sup>, IDSquadra<sup>UTENTE</sup>, Punteggio)  
FORNITA (IDSfida<sup>SFIDA</sup>, IDgioco<sup>SFIDA</sup>, IDSquadra<sup>SQUADRA</sup>, IDrisposta<sup>RISPOSTA DATA</sup>)  
CONSEGNA (IDtask<sup>TASK</sup>, IDrisposta<sup>RISPOSTA DATA</sup>, Moderatore<sub>0</sub>, TestoC)  
SCELTA (IDrisposta<sup>RISPOSTA DATA</sup>, IDquiz<sup>RISPOSTA</sup>, TestoR<sup>RISPOSTA</sup>)

## SCHEMA FISICO

In questa sezione vengono descritti gli indici scelti per l'ottimizzazione delle query che compongono il workload.

### PRIMA INTERROGAZIONE

Determinare l'identificatore dei giochi che coinvolgono al più quattro squadre e richiedono l'uso di due dadi.

```
CREATE INDEX Giochi ON Gioco (MaxSquadre);  
CREATE INDEX NumeroDadi ON Gioco (NumDadi);  
SELECT IDgioco FROM Gioco WHERE Gioco.MaxSquadre <= 4 AND NumDadi = 2;
```

Il primo indice Giochi con chiave **MaxSquadre** è di tipo ordinato e viene creato per ottimizzare la ricerca dell'attributo **MaxSquadre** all'interno della tabella **Gioco**. Il tipo è ordinato siccome ho una condizione di tipo range (**Gioco.MaxSquadre <= 4**) ed è quindi più efficiente rispetto a quelli hash.

Il secondo indice **NumeroDadi** nasce come di tipo ordinato siccome nella terza query abbiamo una condizione di range sempre sul medesimo attributo.

### SECONDA INTERROGAZIONE

Determinare l'identificatore delle sfide relative a un gioco A di vostra scelta (specificare direttamente l'identificatore nella richiesta) che, in alternativa:

hanno avuto luogo a gennaio 2021 e durata massima superiore a 2 ore, o hanno avuto luogo a marzo 2021 e durata massima pari a 30 minuti.

```
CREATE INDEX DataSfida ON Sfida (Data);  
CREATE INDEX DurataSfida ON Sfida (Durata);  
SELECT IDSfida  
FROM Sfida JOIN Gioco ON Sfida.IDgioco = Gioco.IDgioco  
WHERE Sfida.IDGioco = 'g1' AND Sfida.Data BETWEEN '01/01/2021' AND '01/31/2021' AND Durata > '02:00' OR  
Sfida.Data BETWEEN '03/01/2021' AND '03/31/2021' AND Durata = '00:30';
```

Per il primo indice ho scelto nuovamente un indice di tipo ordinato visto le condizioni di range con chiave Data.

Vista la condizione di equijoin ho scelto un indice ordinato anche per la chiave Durata in modo da permettere al sistema di considerare l'index nested loop, inoltre la scelta pare valida avendo anche in questo caso una condizione di range.

### TERZA INTERROGAZIONE

Determinare le sfide, di durata massima superiore a 2 ore, dei giochi che richiedono almeno due dadi. Restituire sia l'identificatore della sfida sia l'identificatore del gioco.

```
SELECT DISTINCT IDSfida, Sfida.IDGioco  
FROM Sfida JOIN Gioco ON Sfida.IDGioco = Gioco.IDGioco  
WHERE Gioco.IDGioco=Sfida.IDGioco AND Gioco.NumDadi >=2 AND Durata > '02:00';
```

Per quanto riguarda questa terza interrogazione non sono necessari ulteriori indici in quanto quelli già creati per le prime due interrogazioni soddisfano già le condizioni di ricerca espresse.