Progetto Orti Scolastici

Gruppo 53: Alberti Filippo, Mantovani Massimo, Pizzorno Michele

# Requisiti ristrutturati

Si vuole realizzare una base di dati a supporto dell’iniziativa di citizen science rivolta alle scuole “Dalla botanica ai big data”.

[…]

Per ogni scuola si vogliono memorizzare il nome dell’istituto scolastico, il codice meccanografico, la provincia, il ciclo di istruzione (primo o secondo ciclo di istruzione) e se l’istituto beneficia o meno di un finanziamento per partecipare all’iniziativa, in tal caso ne memorizziamo il tipo.

Per ogni scuola c’è almeno una persona di riferimento per l’iniziativa, ma possono essercene diverse. Per ogni persona coinvolta vogliamo memorizzare nome, cognome, indirizzo di email, opzionalmente un contatto telefonico e il ruolo (dirigente, animatore digitale, docente, …). ***Per quanto riguarda email e numero di telefono non potranno esserci duplicati.*** Nel caso la scuola sia titolare di finanziamento per partecipare all’iniziativa (es. finanziamento per progetto PON EduGreen) si vuole memorizzare se la persona sia il referente e un partecipante al progetto da cui deriva il finanziamento. ***Perciò terremo memoria sia dei referenti della scuola e sia dei referenti e dei partecipanti per il progetto da cui deriva il finanziamento.***

All’interno della scuola, possono esserci più classi partecipanti all’iniziativa. Per ognuna di esse si vuole memorizzare la classe (es. 4E), l’ordine (es. primaria, secondaria di primo grado) o il tipo di scuola (es. liceo scienze applicate, agrario) e il docente di riferimento per la partecipazione di tale classe.

Ogni scuola ha uno o più orti, identificati da un nome che identifica l’orto all’interno della scuola. Ogni orto può essere in pieno campo o in vaso, ed è caratterizzato da coordinate GPS e una superficie in mq. Si vuole inoltre memorizzare se le condizioni dell’orto lo rendono adatto a fare da controllo per altri istituti (cioè se si trova in un contesto ambientale "pulito" e l’istituto è disposto a collaborare con altri).

[…]

Si considerano un certo numero di specie (vedi allegato 1, da cui si evincono anche le informazioni da memorizzare per ogni specie) per i diversi scopi e per ogni specie vengono utilizzate un certo numero di repliche (cioè esemplari veri e propri delle piante).***Alle repliche assegneremo un ID univoco. Assumeremo che ogni specie venga utlizzata per un solo scopo in particolare.*** In particolare, in caso di biomonitoraggio le repliche del gruppo di controllo (“nel pulito”) dovranno essere lo stesso numero di quelle del gruppo per cui vogliamo monitorare lo stress ambientale. ***Terremo memoria del gruppo di ogni replica.*** Le repliche di controllo potranno essere dislocate in un orto a disposizione dello stesso istituto o in un orto messo a disposizione da altro istituto e andrà mantenuto il collegamento tra gruppo per cui si monitora lo stress ambientale e il corrispondente gruppo di controllo. In particolare, ogni scuola dovrebbe concentrarsi su tre specie e ogni gruppo dovrebbe contenere 20 repliche.

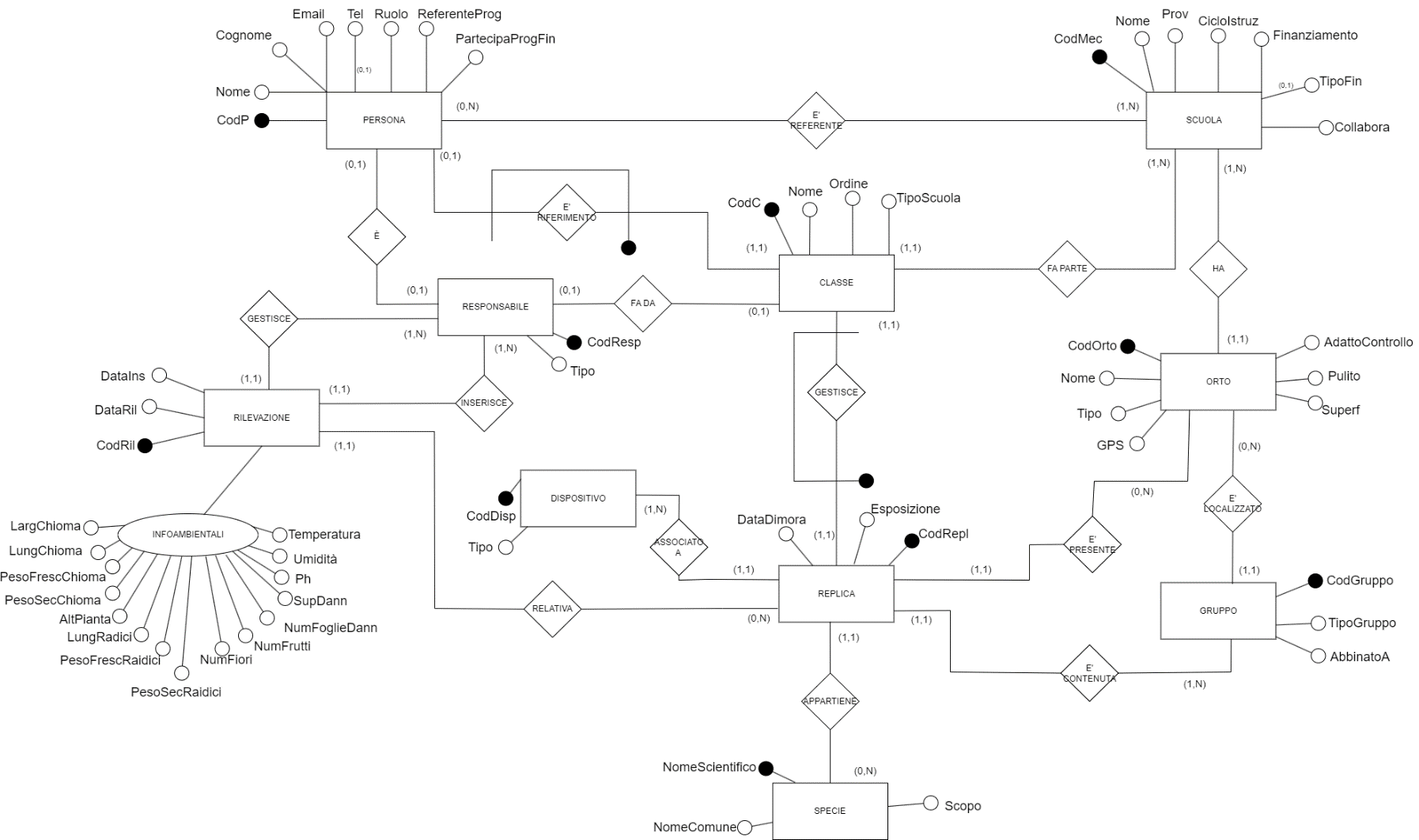
Per ogni specifica pianta messa a dimora, verrà memorizzata la specie, il numero di replica, il gruppo, l’orto, l’esposizione specifica, la data di messa a dimora e la classe che l’ha messa a dimora.

Le rilevazioni (osservazioni) vengono effettuate sulle specifiche piante (repliche) e le informazioni acquisite (in accordo alle schede in Allegato 2) memorizzate con data e ora della rilevazione, data e ora dell’inserimento, responsabile della rilevazione (può essere un individuo o una classe) e responsabile dell’inserimento (se diverso da quello della rilevazione e anche in questo caso può essere un individuo o una classe).

Le informazioni ambientali relative a pH, umidità e temperatura vengono acquisite mediante sensori o schede Arduino […], si vogliono memorizzare numero e tipo di sensori presenti in ogni orto (e le repliche associate a quel sensore). Le informazioni possono essere rilevate tramite app e inserite nella base di dati oppure essere trasmesse direttamente da schede Arduino alla base di dati. Si vuole tenere traccia della modalità di acquisizione delle informazioni.

# Progetto concettuale

## Schema ER



## Dizionario dati ed entità

### Entità

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Descrizione** | **Attributi** | **Identificatori** |
| Persona | individuo partecipante all’iniziativa | Email(0,1), Telefono(0,1), Nome, Cognome, Ruolo, ReferenteProg, PartecipaProgFin. | CodP |
| Scuola | Istituti che partecipano ai progetti relativi agli orti scolastici | CodMec, Nome, Prov, CicloIstr, Finanziamento, TipoFin, Collabora. | CodMec |
| Rilevazione | Informazione sulle piante degli orti scolastici | CodR, DataRil, DataIns, RespRil, ModAcquisizione, RespRil. | CodRil |
| Responsabile | Responsabile di rilevazioni e/o inserimenti | CodResp, Tipo, IndividuoResp, ClasseResp | CodResp |
| Classe | Le classi che partecipano all’iniziativa | CodC, Ordine, TipoScuola | CodC |
| Dispositivo | Apparecchi di rilevazione delle informazioni ambientali | IdDisp, Tipo | CodDisp |
| Replica | Esemplari piante | NumReplica, Esposizione, DataDimora, Gruppo | CodRepl |
| Orto | Orti interni alla scuola | Nome, Tipo, Gps, Superf, ContestoAmb, NumSensori, TipoSensori | CodOrto |
| Specie | Specie piante messe a dimora | NomeScientifico, NomeComune, Esposizione, Scopo, TotRepliche | NomeScientifico |
| Gruppo | Gruppi relativi al biomonitoraggio | CodGruppo,TipoGruppo,Abbinato a | Codgruppo |

Relazioni

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Descrizione** | **Attributi** | **Entità collegate** |
| E’ referente | Persona di riferimento per la scuola |  | Persona, Scuola |
| E’ riferimento | Persona di riferimento per la classe |  | Persona, Classe |
| Fa parte | Classe che fa parte della scuola |  | Classe, Scuola |
| Gestisce | Classe che gestisce la replica |  | Classe, Replica |
| Produce | Dispositivo che produce la rilevazione |  | Rilevazione, Dispositivo |
| Associato a | Repliche associate al dispositivo |  | Dispositivo, Replica |
| Appartiene | Replica che è presente nella specie |  | Replica, Specie |
| E’ presente | Replica contenuta nell’orto |  | Replica, Orto |
| Ha | Orto che possiede la scuola |  | Scuola, Orto |
| E’ | Persona è Responsabile |  | Persona, Responsabile |
| Fa da | Classe fa da Responsabile |  | Classe, Responsabile |
| Gestisce | Responsabile effettua Rilevazioni |  | Responsabile, Rilevazione |
| Inserisce | Responsabile inserisce Rilevazioni |  | Responsabile, Rilevazione |
| E’ localizzato | Gruppo localizzato in un orto |  | Gruppo, Orto |
| E’ contenuta | Replica è contenuta in un gruppo |  | Gruppo,Replica |

### Domini non espliciti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entità / Relazione** | **Attributo** | **Dominio** |
| Persona | Telefono | String |
| Persona | ReferenteProg | Boolean |
| Persona | PartecipaProgFin | Boolean |
| Scuola | Finanziamento | Boolean |
| Scuola | TipoFin | String |
| Scuola | Collabora | Boolean |
| Replica | Gruppo | String |
| Orto | GPS | String |
| Orto | Pulito | Boolean |
| Orto | AdattoControllo | Boolean |
| Orto | Superf | Double precision |
| InfoAmbientali | LargChioma | Real |
| InfoAmbientali | LungChioma | Real |
| InfoAmbientali | Pesofrescochioma | Real |
| InfoAmbientali | Pesoseccochioma | Real |
| InfoAmbientali | Altpianta | Real |
| InfoAmbientali | Lungradici | Real |
| InfoAmbientali | Pesofrescoradici | Real |
| InfoAmbientali | Pesoseccoradici | Real |
| InfoAmbientali | Superfdann | Double precision |
| InfoAmbientali | Ph | Double precision |
| InfoAmbientali | Umidità | Integer |
| InfoAmbientali | Temperatura | Double precision |

### Vincoli non esprimibili nel diagramma

* In caso di biomonitoraggio le repliche del gruppo di controllo (nel pulito) dovranno essere lo stesso numero di quelle del gruppo per cui vogliamo monitorare lo stress ambientale (TRIGGER)
* Due persone diverse non possono avere lo stesso numero di telefono e/o email (TRIGGER)
* ReferenteProg e PartecipaprogFin possono essere ‘True’ soltanto se Finanziamento di Scuola è ‘True’ (TRIGGER)
* AdattoControllo di Orto è ‘True’ solo se sono ‘True’ anche Pulito di Orto e Collabora della relativa Scuola (TRIGGER)
* TipoGruppo di Gruppo può essere ‘Di controllo’ o ‘Da monitorare’ solo se Scopo di Specie è ‘Biomonitoraggio’ (TRIGGER)
* TipoGruppo di Gruppo può essere ‘Di controllo’ o ‘Da monitorare’ solo se Pulito di Orto è rispettivamente ‘True’ o ‘False’ (TRIGGER)
* Il Responsabile della Rilevazione e il Responsabile dell’inserimento devono appartenere allo stesso Istituto (TRIGGER)
* DataDimora di Replica deve essere minore di DataRilev di Rilevazione (TRIGGER)
* ClasseDimora e Orto di Replica devono corrispondere alla stessa Scuola (TRIGGER)
* Lo stesso Dispositivo non può stare in più orti (TRIGGER)
* Ogni rilevazione può essere associata ad una sola replica, mentre una replica può avere zero o più rilevazioni (TRIGGER)
* Orto di Replica e Orto di Gruppo devono corrispondere (TRIGGER)
* DataIns deve essere maggiore o uguale di DataRilev, in Rilevazione (CHECK)
* TipoGruppo di Gruppo può solo essere ‘Di controllo’ , ‘Da monitorare’ (CHECK)
* Tipo di Responsabile potrà essere solo ‘Classe’ o ‘Persona’ (CHECK)
* Scopo di Specie potrà essere solo ‘Biomonitoraggio’ o ‘Fitobonifica’ (CHECK)
* Tipo di Orto potrà essere solo ‘Vaso’ o ‘Pieno Campo’ (CHECK)
* Esposizione di Replica potrà essere solo ‘Sole’, ‘Ombra’, ‘MezzOmbra’, 'Sole/MezzOmbra', 'MezzOmbra/Sole' (CHECK)
* Tipo in Dispositivo potrà essere solo ‘Sensore’ o ‘Arduino’ (CHECK)
* AbbinatoA di Gruppo dev’essere diverso da CodGruppo(CHECK)

### Progetto logico

### Schema ER ristrutturato

Immagine che contiene diagramma, Piano, Disegno tecnico, schizzo

Descrizione generata automaticamente

## Modifiche attributi

### Domini introdotti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entità / Relazione** | **Attributo** | **Dominio** |
| InfoAmbientali | CodInfo | Integer |
|  |  |  |

Gli attributi utilizzati per memorizzare le Informazioni Ambientali delle Rilevazioni sono state spostate in un’entità apposita InfoAmbientali, collegata univocamente alle Rilevazioni.

## Modifiche ai vincoli

### Vincoli modificati

* Non è possibile che esista una prestazione figlia di una prenotazione che non è stata accettata

→

Non è possibile generare una prestazione in relazione con una prenotazione non accettata

* Non è possibile aggiornate le informazioni di una prenotazione se esiste una sua prestazione figlia   
  →  
  Non è possibile aggiornate le informazioni di una prenotazione se esiste una prestazione relativa

### Vincoli aggiunti

* Ad ogni Rilevazione corrisponde una sola InfoAmbientale e viceversa (TRIGGER)

### Schema logico

* **Persona** (CodP, Nome, Cognome, Email, Tel0, Ruolo, ReferenteProg, PartecipaProgFin)
* **Scuola** (CodMec, Nome, Prov,CicloIstruz, Finanziamento, TipoFin0, Collabora)
* **Referente** (CodPPERSONA , CodMecSCUOLA )
* **Classe** (CodC, Nome, Ordine, TipoScuola, DocRifPERSONA, ScuolaSCUOLA)
* **Responsabile** (CodResp, Tipo, IndividuoRespPERSONA, ClasseRespCLASSE)
* **Rilevazione** (CodRil, DataRil, DataIns, InfoAmbINFOAMBIENTALI, RespRilRESPONSABILE, RespInsRESPONSABILE, ReplicaREPLICA)
* **InfoAmbientali** (CodInfo, LargChioma, LungChioma, PesoFrescoChioma, PesoSeccoChioma, AltPianta, LungRadici, PesoFrescoRadici, PesoSeccoRadici, NumFiori, NumFrutti, NumFoglieDann, SuperfDann, pH, Umidità, Temperatura)
* **Dispositivo** (CodDisp,Tipo)
* **Replica** (CodRepl, DataDimora, Esposizione, SpeciePiantaSPECIE, ClasseDimoraCLASSE, OrtoORTO, DispositivoDISPOSITIVO, GruppoGRUPPO)
* **Gruppo**(CodGruppo,TipoGruppo, AbbinatoA ,OrtoORTO )
* **Specie** (NomeScientifico, NomeComune, Scopo)
* **Orto** (CodOrto, Nome, Tipo, Gps, Superf, Pulito, AdattoControllo, ScuolaSCUOLA)

Ottimizzazioni dello schema

Analizzando le dipendenze funzionali possiamo dedurre che lo schema sia in forma normale di Boyce-Codd; per ogni relazione infatti non abbiamo attributi non chiave che dipendono da altri attributi non chiave e per giunta tutti gli attributi a sinistra delle dipendendenze sono chiavi primarie.

# Progetto fisico

## Carico di lavoro

* Determinare il numero totale di piante per ogni orto pulito

SELECT O.CodOrto, COUNT(R.CodRepl)

FROM Replica R

JOIN Orto O ON R.Orto = O.CodOrto

WHERE O.Pulito = TRUE

GROUP BY O.CodOrto;

* Determinare le repliche messe a dimora in vaso in data odierna

SELECT R.CodRepl, O.CodOrto

FROM Replica R

JOIN Orto O ON R.Orto = O.CodOrto

WHERE DataDimora = CURRENT\_DATE AND Tipo = 'Vaso';

* Per ogni rilevazione antecedente alla data odierna, determinare da chi è stata effettuata effettuata

SELECT Ril.CodRil, R.CodResp, R.Tipo

FROM Rilevazione Ril

JOIN Responsabile R ON Ril.RespRil = R.CodResp

WHERE DataRil < CURRENT\_DATE;

### Indici

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Relazione** | **Chiave di Ricerca** | **Indice** | **Motivazione** |
| ***Query: Determinare il numero totale di piante per ogni orto pulito*** | | | |
| Orto  Repliche | Orto.CodOrto  Repliche.Orto | Ordinato Clusterizzato  Ordinato Clusterizzato | Un indice ad albero clusterizzati su entrambi gli attributi coinvolti nell’equijoin per permettere al sistema di utilizzare il merge join; inoltre lo stesso join viene effettuato nella query successiva. |
| ***Query: Determinare le repliche messe a dimora in vaso in data odierna*** | | | |
| Repliche  Orto | DataDimora  Tipo | Hash non clusterizzato  Hash non clusterizzato | Oltre agli indici clusterizzati sul join già presenti, aggiungiamo un indice hash su repliche per filtrare le date e un indice hash su orto per filtrarne il tipo (in entrambi i casi non clusterizzato perché ce n’è già uno clusterizzato); non essendoci una selezione di tipo intervallo possiamo scegliere l’indice hash. |
| ***Query: Per ogni rilevazione antecedente alla data odierna, determinare da chi è stata effettuata effettuata*** | | | |
| Rilevazione | DataRil | Ordinato Clusterizzato | Indice Ordinato su DataRil per via della condizione di selezione di tipo intervallo; clusterizzato poiché unico indice della tabella. Non mettiamo indici su Responsabile in quanto è una tabella abbastanza piccola. |

### Tabelle coinvolte nel carico di lavoro

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Relazione** | **Numero Tuple** | **Dimensione in blocchi** |
| Repliche | 100.000 |  |
| Orto |  |  |
| Rilevazione |  |  |
| Responsabile |  |  |

# Piani di Esecuzione

## L’elenco delle attività offerte in una certa zona per una certa sottocategoria



Il sistema esegue una hash inner join tra le attività e le categorizzazioni (per filtrare per sottocategoria), le tuple necessarie di entrambe le relazioni sono ottenute utilizzando gli indici. Categorizzazione, oltre all’indice sulla chiave primaria ha un indice sulla chiave esterna categoria.

Viene infine effettuato un nested loop inner join tra le tuple ottenute e le zone prese dalla relazione utilizzando l’indice sulla chiave primaria.

## L’elenco degli utenti che hanno offerto prestazioni con valutazione >=8 per una data categoria



Il sistema si comporta analogamente per ottenere l’elenco delle prestazioni con valutazione >=8 e le attività della categoria:

Utilizzando gli indici (chiave primaria per categorizzazione e indice ad albero sul voto per prestazione) per filtrare le tuple, nel caso di prestazione verrà poi eseguita un’inner join con prenotazione.

Vengono quindi eseguite due ulteriori join, la prima (semi) per unire i risultati ottenuti fino ad ora, e la seconda (nested loop inner) per legare i dati agli utenti (ottenuti usando l’indica sulla chiave primaria).

Il distinct è realizzato con un sort sulla *mail* utentee una unique.

## Selezione del numero di ore guadagnate mensilmente da un certo utente in un intervallo di tempo



L’utente interessato viene ottenuto utilizzando l’indice sulla chiave primaria della relazione, questa viene quindi unita con una hash inner join ai risultati filtrati dalle prenotazioni.

Il filtro è sulla data e sullo stato (solo le prenotazioni accettate, alle quali, secondo ai vincoli specificati, corrispondono le prestazioni, porteranno ad un saldo ore positivo).  
Il sistema non utilizza l’indice sul campo Stato di prenotazione perché, in base alla popolazione della base di dati, la maggior parte delle prenotazioni sono accettate, di conseguenza non si avrebbe una riduzione sufficiente di tuple sulle quali eseguire il filtro.

Il group by è realizzato con un sort su mese ed anno ed un aggregate.

## L’elenco delle prestazioni di attività simmetriche



Vengono eseguiti degli hash inner join prima tra le prenotazioni e le attività (queste ultime filtrate sull’attributo *simmetrica*) e poi tra l’output ottenuto e le prestazioni.

## L’elenco degli utenti sospesi o che abbiano il saldo ore inferiore a -5

Viene eseguita una hash inner join tra gli utenti (filtrati per *saldoOre* e *sospeso*).

## L’elenco delle prenotazioni rifiutate per la giornata di oggi



Le prenotazioni sono ottenute utilizzando l’indice sullo stato e successivamente filtrate per la data.

Il sistema utilizza l’indice sullo stato in quanto la percentuale di prenotazioni rifiutate nella base di dati è molto bassa, di conseguenza otterrà un numero limitato di tuple sulle quali eseguire il filto.

Controllo dell’Accesso

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Persona** | | **Insegnante** | **Gestore globale del progetto** | **Referente di istituto** | **Referente della**  **scuola** | **Studente** |
|  | SELECT | sì | sì |  | sì | sì |
| INSERT |
| UPDATE |
| DELETE | no | no | no |
| **Scuola** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | sì | sì |
| I | no | no |
| U |
| D | no |
| **Referente** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | sì | no |
| I | no |
| U |
| D | no |
| **Classe** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I | no |
| U |
| D | no |
| **Responsabile** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I |
| U |
| D | no | no |
| **Rilevazione** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I |
| U |
| D | no | no |
| **InfoAmbientali** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I |
| U |
| D | no | no |
| **Dispositivo** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I | no | no |
| U |
| D |
| **Replica** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I | no |
| U |
| D | no |
| **Gruppo** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
| I | no |
| U |
| D | no |
| **Specie** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
|  | I | no |
|  | U |
|  | D | no |
| **Orto** | | | | | | |
|  | S | sì | sì |  | no | sì |
|  | I | no | no |
|  | U |
|  | D |

# Specifiche ruoli

Studente   
Assumiamo che agisca come Classe (ad esempio in qualità rappresentante).  
Può visualizzare tutte le tabelle tranne Referente; può effettuare inserimenti o aggiornamenti solo su: Persona (per i propri dati), Responsabile, Rilevazione, InfoAmbientali,Replica,Specie e Gruppo. Tutto ciò per permettergli di gestire repliche e rilevazioni.  
Non può effettuare cancellazioni.

# Insegnante

Può visualizzare tutte le tabelle per avere una visione completa del progetto ma può effetturare inserimenti e aggiornamenti solo su: tabella Persona (per gestire i propri dati), Classe (nel caso sia docente di riferimento per quella classe), Responsabile, Rilevazione e InfoAmbientali (nel caso si occupi di inserire o effettuare rilevazioni).  
Non può effettuare cancellazioni.

Referente della scuola  
Può visualizzare e modificare le tabelle Persona, Scuola e Referente. E’ escluso da tutte le altre tabelle poiché non è direttamente coinvolto nelle rilevazioni.  
Non può effettuare cancellazioni.

# Gestore Globale del Progetto

Ha il controllo su tutto il Database, per questo può visualizzare, inserire, modificare o eliminare tutte le informazioni su ogni tabella. Ha la possibilità di cedere privilegi ad altri utenti.