

# Basi di Dati 2022-23 – Progetto “Orti Scolastici” (8 CFU)

## Dominio applicativo – Specifiche

Si vuole realizzare una base di dati a supporto dell’iniziativa di citizen science rivolta alle scuole “Dalla botanica ai big data”. L’iniziativa mira a costruire una rete di supporto per le scuole che partecipano a progetti relativi agli orti scolastici. 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, ...). 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. 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).

Le piante vengono piantate con scopi di biomonitoraggio o fitobonifica. Con biomonitoraggio si intende il monitoraggio dell’inquinamento mediante organismi viventi. Le principali tecniche di biomonitoraggio consistono nell’uso di organismi bioaccumulatori per fornire informazioni sulla situazione ambientale. Fornisce stime sugli effetti combinati di più inquinanti sugli esseri viventi, ha costi di gestione limitati e consente di coprire vaste zone e territori diversificati, consentendo una adeguata mappatura del territorio. Con fitobonifica si intende l’utilizzo delle piante per disinquinare aria, acqua, sedimenti e suoli.

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). 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. 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 (vedi Allegato 3, da cui si possono dedurre le informazioni da monitorare per i diversi tipi di sensore/scheda), 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.

## Attività da svolgere

Il progetto consiste nelle seguenti attività (per ognuna di esse il materiale da consegnare è dettagliato nella sezione seguente).

I. **Progettazione logica:** Lo scopo di questa attività è la definizione di uno schema logico relativi a una base di dati relazionale per il dominio sopra descritto, ipotizzando un carico di lavoro a partire dalle specifiche sopra fornite (es. inserimento scuole, orti, repliche, misurazioni, analisi dei dati per attività di biomonitoraggio, ecc). Il progetto dovrà essere completo della specifica di tutti i vincoli di integrità. Si dovrà verificare la qualità dello schema relazionale progettato, applicando i principi della teoria della normalizzazione. In particolare, si dovrà stabilire se lo schema è normalizzato rispetto alla forma normale di Boyce Codd o rispetto alla terza forma normale. Se non è normalizzato rispetto alla terza forma normale, proporre una decomposizione senza perdita e che preserva le dipendenze per almeno una relazione non normalizzata e indicare quale forma normale soddisfa.

## II. Realizzazione:

Lo scopo di questa attività è la definizione in PostgreSQL dello schema logico, il suo popolamento e la realizzazione di alcune operazioni di interrogazione sulla base di dati.

A. La definizione dello schema logico della base di dati progettato dovrà contenere la specifica di tutti i vincoli individuati in fase di progettazione. Per ogni vincolo andrà individuata e indicata l'opportuna modalità di implementazione (vincoli di tipo CHECK o trigger). È richiesta l'implementazione dei soli vincoli di tipo CHECK. Per quanto riguarda il popolamento, la base di dati creata dovrà essere popolata con dati sufficienti almeno a verificare che i vincoli di dominio espressi siano verificati e che in generale le operazioni di cui si richiede l'implementazione funzionino correttamente.

Su tale basi di dati si richiede di realizzare:

- B. La definizione di una vista che fornisca alcune informazioni riassuntive per ogni attività di biomonitoraggio: per ogni gruppo e per il corrispondente gruppo di controllo mostrare il numero di piante, la specie, l'orto in cui è posizionato il gruppo e, su base mensile, il valore medio dei parametri ambientali e di crescita delle piante (selezionare almeno tre parametri, quelli che si ritengono più significativi).
- C. Le seguenti interrogazioni
  - a. determinare le scuole che, pur avendo un finanziamento per il progetto, non hanno inserito rilevazioni in questo anno scolastico;
  - b. determinare le specie utilizzate in tutti i comuni in cui ci sono scuole aderenti al progetto;
  - c. determinare per ogni scuola l'individuo/la classe della scuola che ha effettuato più rilevazioni.