

PARTE I

1. Requisiti ristrutturati

Per ogni scuola si vogliono memorizzare il nome dell'istituto scolastico, il codice meccanografico, la provincia, il comune (non descritto nella specifica ma presente come richiesta in una delle query) 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.

Scuola e istituto sono sinonimi.

Ogni scuola può avere una sola iniziativa.

Ogni scuola può avere uno o più finanziamenti e un finanziamento può comprendere più scuole.

Per ogni scuola c'è almeno una persona di riferimento per l'iniziativa, ma possono essercene diverse.

Per ogni persona vogliamo memorizzare nome, cognome, indirizzo di email, opzionalmente un contatto telefonico e il ruolo (dirigente, animatore digitale, docente, ...) (se è uno studente non viene salvata la corrispondente classe in quanto non richiesto).

Per ogni finanziamento si vuole memorizzare un referente (che può essere anche referente della scuola).

Un finanziamento può avere un solo referente.

Ogni scuola può avere una o più classi che partecipano all'iniziativa.

Per ogni classe si vuole memorizzare la classe (es. 4E), l'ordine (es. primaria, secondaria di primo grado) e il tipo di scuola (es. liceo scienze applicate, agrario) e il docente di riferimento per la partecipazione di tale classe (un docente ha anche più classi).

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, una superficie in mq e il tipo di substrato. 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) e gli istituti con cui è condiviso. Inoltre, ogni orto può contenere zero o più gruppi.

Le piante piantate si dividono in due gruppi (di controllo o di monitoraggio), ogni gruppo ha contiene solo piante con un determinato scopo. Inoltre, i gruppi di monitoraggio sono collegati ai relativi gruppi di controllo.

Ogni gruppo contiene 20 repliche della stessa specie.

Le piante vengono piantate con scopi di biomonitoraggio o fitobonifica.

Si considerano un certo numero di specie (vedi allegato 1, da cui si evincono anche le informazioni da memorizzare per ogni specie).

Solo 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 si concentra 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) (solo persone e classi appartenenti alla scuola che ha piantato la pianta possono fare rilevazioni/inserimenti relativi alla replica).

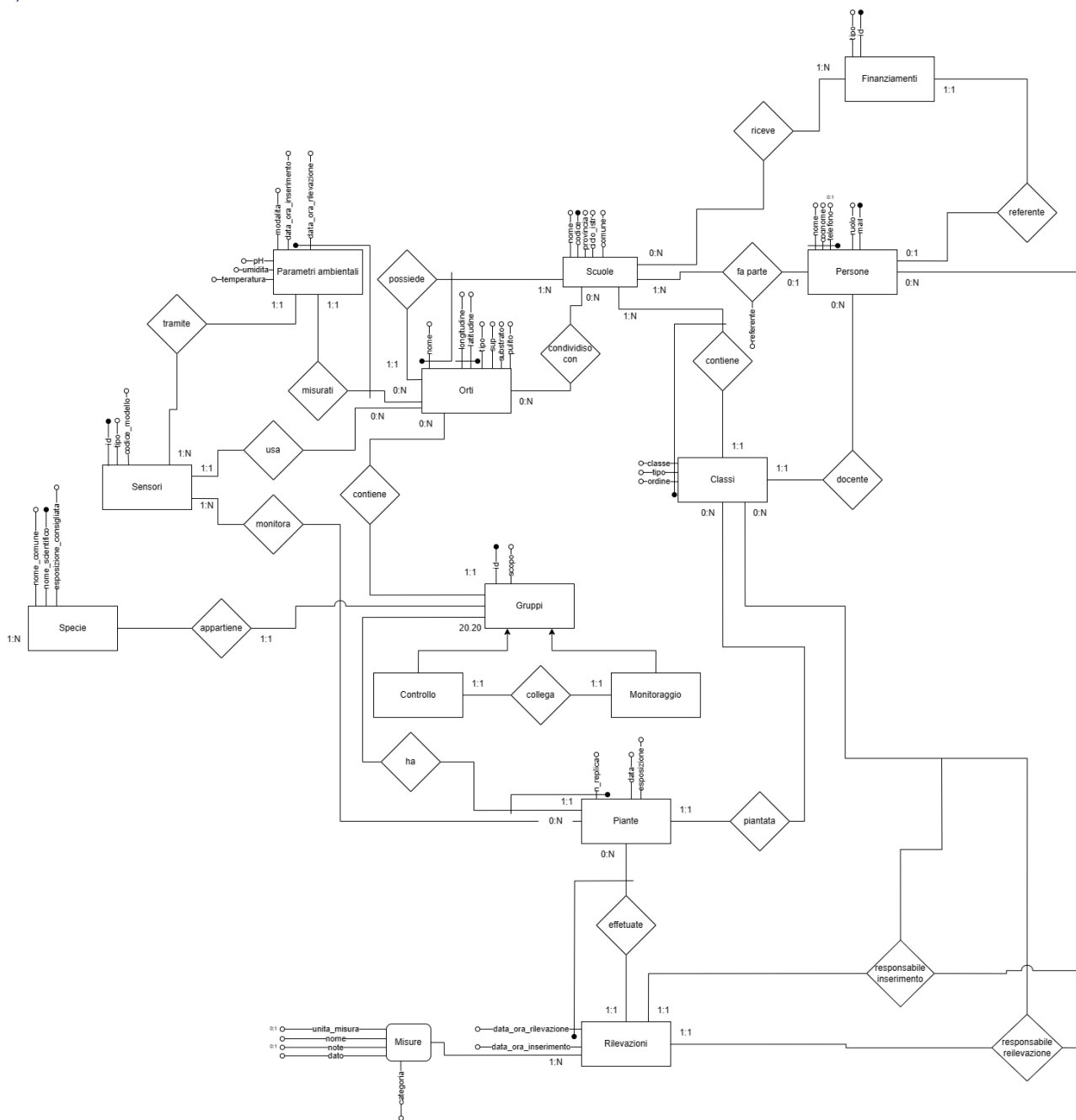
Il tipo di misura (su piante di controllo o piante trattate) è determinato dalla relazione con pianta e dal gruppo a cui pianta appartiene.

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). Esse sono relative ai singoli orti.

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.

2. Progetto concettuale

A) Schema ER



B) Dizionario dati ed entità

Domini attributi non banali

Entità	Attributo	Dominio
Scuole	codice	varchar(10)
Specie	esposizione_consigliata	varchar
Parametri Ambientali	pH	decimal(4,2)

Parametri Ambientali	temperatura	decimal(5,2)
Parametri Ambientali	umidita	decimal(3)
Orti	longitudine	decimal
Orti	latitudine	decimal
Orti	tipo	enum("campo", "vaso")
Orti	sup	decimal(6,2)
Persone	ruolo	varchar
Finanziamenti	tipo	varchar
Classi	tipo	varchar(3)
Sensori	codice_modello	varchar
Sensori	tipo	varchar
Sensori	id	bigint
Piante	esposizione	varchar
Gruppi	id	bigint
Gruppi	scopo	enum("fitobonifica", "biomonitoraggio")
Parametri ambientali	modalita	enum("app", "auto")

Associazioni

Nome	Descrizione	Attributi	Entità collegate
Fa riferimento	Persona/e di riferimento al progetto per una scuola		Scuole, Persone
Riceve	Finanziamento ricevuto da una determinata scuola		Scuole, Finanziamenti
Contiene	Le classi che fanno parte di una determinata scuola		Scuole, Classi
Fa parte	Persona associata alla scuola	referente	Finanziamenti, Persone
Docente	Docente di riferimento al progetto per una classe		Classi, Persone
Condiviso con	Orto pulito condiviso		Orti,

	con un'altra scuola per uso di controllo		Scuole
Possiede	Gli orti posseduti da una scuola		Scuole, Orti
Misurati	I parametri ambientali misurati per ogni orto		Orti, Parametri ambientali
Contiene	I gruppi contenuti in un determinato orto		Orti, Gruppi
Ha	Piante nel gruppo		Gruppi, Piante
Collega	Collega il gruppo di controllo col relativo gruppo di monitoraggio		Controllo, Monitoraggio
Usa	Sensori utilizzati in un determinato orto		Orti, Sensori
Monitora	Le piante monitorate dai relativi sensori		Sensori, Piante
Appartiene	La specie di appartenenza di un gruppo		Gruppo, Specie
Piantata	Classe che ha piantato una determinata pianta		Classi, Pianta
Effettuate	Rilevazioni effettuate per una singola pianta		Piante, Rilevazioni
Responsabile rilevazione	Responsabile della rilevazione		Rilevazioni, Classi, Persone
Responsabile inserimento	Responsabile dell'inserimento		Rilevazioni, Classi, Persone
Tramite	Sensori utilizzati per l'ottenimento di determinati parametri ambientali		Sensori, Parametri ambientali

Entità

Nome	Descrizione	Attributi	Chiavi
Scuole	Scuole che partecipano al progetto	nome, codice, provincia, ciclo_istr	codice
Finanziamenti	Finanziamenti per le scuole	tipo, id	id
Persone	Persone che hanno a che fare col progetto (Docenti di riferimento, Referenti per la scuola, Referenti per il	nome, cognome, telefono, ruolo, mail	mail, {nome, cognome, telefono}

	finanziamento)		
Classi	Classi che partecipano al progetto	classe, tipo, ordine	{scuola, classe, tipo, ordine}
Orti	Orti per il progetto	nome, latitudine, longitudine, tipo, sup, substrato, pulito	{scuola, nome}, gps
Parametri ambientali	Parametri misurati relativi all'orto	PH, umidita, temperatura, modalita data_ora_inserimento, data_ora_rilevazione	{orto, data_ora_rilevazione}
Gruppi	I vari gruppi di cui le pinate fanno parte	id, scopo	id
Piante	Piante piantate durante il progetto	n_replica, data, esposizione	{gruppo, n_replica}
Sensori	Sensori utilizzati	tipo, codice_modello, id	id
Specie	Le specie di piante utilizzate	nome_comune, nome_scientifico, esposizione_consigliata	nome_scientifico
Rilevazioni	Tutte le rilevazioni effettuate sulle piante	data_ora_inserimento, data_ora_rilevazione, unita_misura, nome, categoria, note, dato	{pianta, data_ora_rilevazione}

C) Vincoli

- Non si possono fare due rilevazioni allo stesso momento sulla stessa pianta. (Implicita in quanto data rilevazione e pianta compongono la chiave primaria)
- Ci può essere solo un responsabile di una rilevazione/inserimento: una classe o una persona. (CHECK)
- Ogni pianta ha al massimo un sensore per tipo. (TRIGGER)
- Se l'orto non è pulito allora non c'è la condivisione con altre scuole. (TRIGGER)
- Un gruppo di controllo può essere collegato ad uno di monitoraggio solo se entrambi sono formati dalla stessa specie. (TRIGGER)
- La data di una rilevazione non deve precedere la data di messa a dimora. (TRIGGER)
- La data e ora di un inserimento non deve precedere la data e ora della rilevazione. (CHECK)

- Un gruppo di controllo può essere collegato ad uno di monitoraggio solo se entrambi hanno lo stesso scopo. (TRIGGER)
- Un gruppo può essere controllo se l'orto a cui appartiene è pulito. (TRIGGER)
- Un orto in pieno campo può contenere solo gruppi con scopo fitobonifica e biomonitoraggio di terra e acqua. (TRIGGER)
- Ogni gruppo deve avere 20 piante. (TRIGGER)
- Ogni scuola deve concentrare su 3 specie. (TRIGGER)
- Un orto in vaso può contenere solo gruppi con scopo biomonitoraggio di aria. (TRIGGER)
- Solo le repliche di controllo possono dislocate in un orto a disposizione dello stesso istituto o in un orto messo a disposizione da altro istituto (TRIGGER)
- Il PH è compreso fra 0 e 14 (CHECK)
- La latitudine deve essere compresa fra -90 e 90 e la longitudine fra -180 e 180 (CHECK)
- L'umidità deve essere compresa fra 0 e 100 (CHECK)
- La temperatura deve essere maggiore di -273,15 (CHECK)
- Se una persona appartiene ad una scuola allora deve essere o meno referente, altrimenti va omissa (CHECK)
- Una persona può essere docente solo per classi della scuola di cui fa parte (TRIGGER)
- Solo persone e classi appartenenti alla scuola che ha piantato la pianta possono fare rilevazioni/inserimenti relativi alla replica (TRIGGER)
- Una rilevazione ambientale in un orto può essere fatta solo da un sensore presente in quell'orto (TRIGGER)

D) Tipi di gerarchie

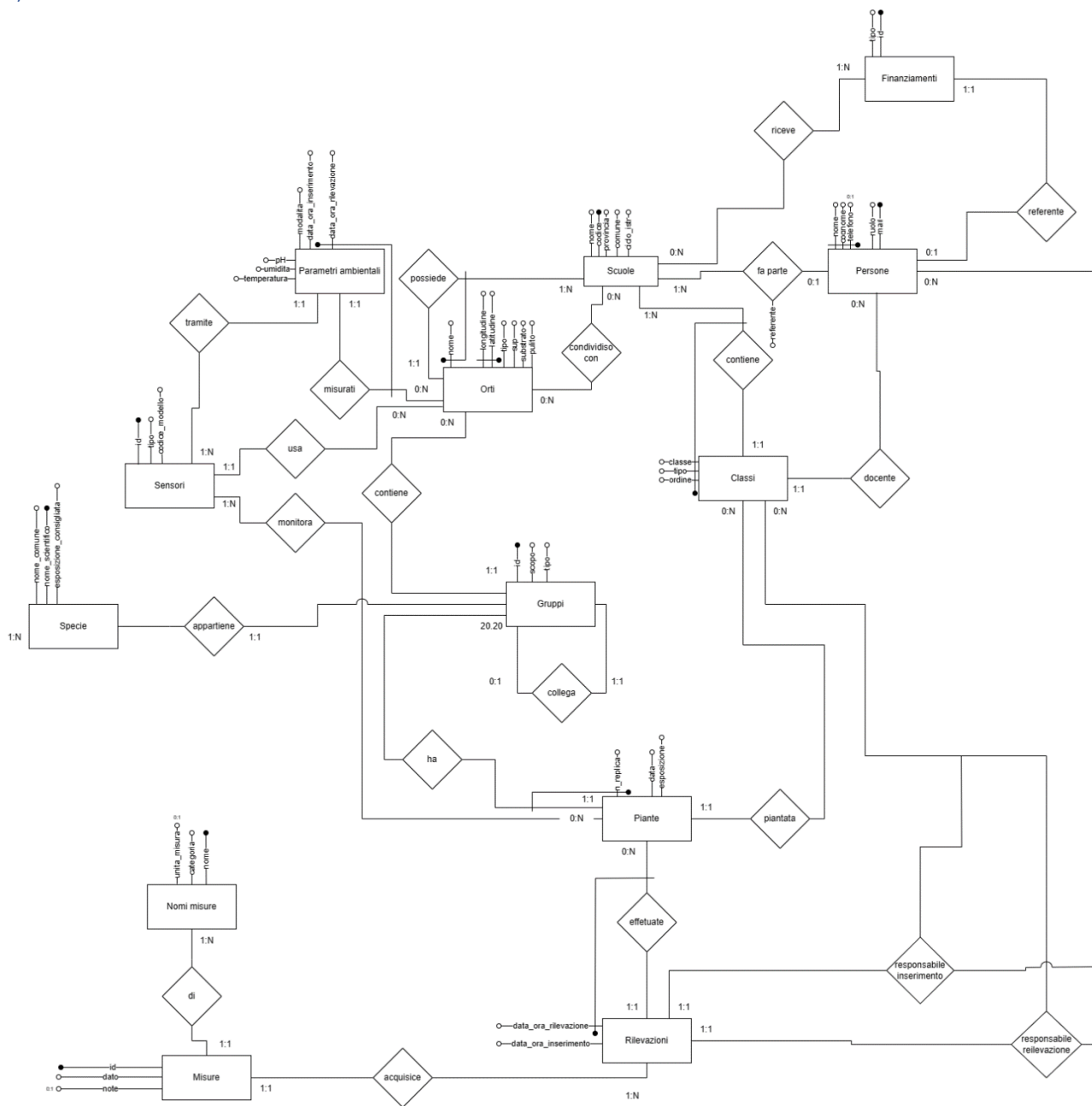
Entità padre: Gruppo

Entità figlia: Controllo, Monitoraggio

Tipo: Totale/Esclusiva

3. Progetto logico

A) Schema ER ristrutturato



B) Attributi introdotti

Attributi

Entità	Attributo	Dominio
Gruppi	tipo	enum("controllo", "monitoraggio")
Misure	id	bigint
Nomi misure	categoria	enum("biomassa", "alterazioni", "danni")

Associazioni

Nome	Descrizione	Attributi	Entità collegate
Acquisisce	Misure effettuate su ogni rilevazione		Rilevazioni, Misure
Di	Il tipo di misurazione effettuata		Nomi misure, Misure

Entità

Nome	Descrizione	Attributi	Chiavi
Misure	Dati delle misure effettuate	dato, note	{nomi_misure, rilevazioni}
Nomi misure	Identifica il tipo di misura	nome, unita_misura, categoria	nome

C) Nuovi vincoli

- Collega può collegare solo gruppi di monitoraggio ai relativi gruppi di controllo (TRIGGER)

D) Scelte fatte nella rimozione di gerarchie

Sono state eliminate le entità figlie in favore di un'unica entità padre, in quanto le entità figlie disponevano di pochi attributi, ma identificavano solo il tipo di gruppo. È stato poi conservata la relazione, trasformandola in una relazione dell'entità padre con l'entità padre stessa.

E) Schema logico

Scuole (codice, nome, provincia, comune, ciclo_istr)

Finanziamenti (id, tipo, titolare^{Persone})

Persone (nome, cognome, telefono_o, ruolo, mail, scuola^{Scuole}_o, referente_o)

Classi (classe, tipo, ordine, docente^{Persone}, scuola^{Scuole})

Orti (nome, latitudine, longitudine, tipo, sup, substrato, pulito, possessore^{Scuole})

Parametri_ambientali (data_ora_inserimento, data_ora_rilevazione, ph, umidita, temperatura, modalita_orto^{Orti}, scuola^{Orti}, sensore^{Sensori})

Sensori (id, tipo, codice_modello, orto^{Orti}, scuola^{Orti})

Specie (nome_comune, nome_scientifico, esposizione_consigliata)

Piante (n_replica, data, esposizione, gruppo^{Gruppi}, classe^{Classi}, tipo_classe^{Classi}, ordine_classe^{Classi}, scuola^{Classi})

Gruppi (id, scopo, tipo, orto^{Orti}, scuola^{Orti}, controparte^{Gruppi}_o, specie^{Specie})

Rilevazioni (data_ora_rilevazione, data_ora_inserimento, replica^{Piante}, gruppo^{Piante}, classe_rilevazione^{Classi}_o, tipo_classe_rilevazione^{Classi}_o, ordine_classe_rilevazione^{Classi}_o, scuola_rilevazione^{Classi}_o,

persona_rilevazione^{Persone}_o, classe_inserimento^{Classi}_o, tipo_classe_inserimento^{Classi}_o,
ordine_classe_inserimento^{Classi}_o, scuola_inserimento^{Classi}_o, persona_inserimento^{Persone}_o)

Misure (id, unita_misura_o, nome^{Nomi_misure}, note_o, dato, reilevazione^{Rilevazioni}, gruppo^{Rilevazioni}, replica^{Rilevazioni})

Nomi_misure (nome, unita_misura_o, categoria)

Destinatari_finanziamenti (scuola^{Scuole}, finanziamanto^{Finanziamenti})

Monitoraggi (sensore^{Sensore}, replica^{Piante}, gruppo^{Piante})

Orti_condivisi (scuola^{Scuola}, possessore^{Orti}, orto^{Orti})

F) Verifica qualità

Dipendenze funzionali

codice_s -> nome, provincia, ciclo_istr, comune

id_finanziamanto -> tipo, mail

mail -> nome, cognome, telefono, ruolo, codice_s

classe, tipo, ordine, codice_s -> mail

nome_orto, codice_s -> latitudine, longitudine, tipo, sup, substrato, pulito

data_ora_rilevazione_pa, nome_orto, codice_s -> data_ora_inserimento_pa, ph, umidita, temperatura, modalita, id_sensore

id_sensore -> tipo_sensore, codice_modello, nome_orto, codice_s

nome_scientifico -> nome_comune, esposizione_consigliata

n_replica, id_gruppo -> data, esposizione, classe, tipo, ordine, codice_s

id_gruppo -> scopo, tipo_gruppo, nome_orto, codice_s, id_gruppo, nome_scientifico

data_ora_rilevazione, n_replica, id_gruppo -> data_ora_inserimento, classe, tipo, ordine, codice_s, mail

nome_misura, data_ora_rilevazione, n_replica, id_gruppo -> unita_misura, note

nome_misura -> dato, categoria

Lo schema è in 3NF e BCNF