

CORSO DI INGEGNERIA INFORMATICA

Fondamenti di Informatica II Modulo di Basi di Dati

Progettazione di una base di dati per un'impresa di giardinaggio

Indice

1. Analisi delle specifiche e progettazione concettuale.....	4
2. Ristrutturazione del diagramma entità-relazione.....	4
3. Analisi delle entità e dei rispettivi attributi trovati.....	4
- Area coltivazione.....	4
- Area store e social.....	8
- Area manutenzione.....	9
- Area progettazione e garden design.....	9
4. Associazioni e spiegazione delle loro cardinalità.....	10
5. Formulazioni degli attributi richiesti.....	15
6. Tavola dei volumi.....	17
7. Operazioni sulla base di dati.....	21
- Op1.....	21
- Op2.....	22
- Op3.....	25
- Op4.....	26
- Op5.....	28
- Op6.....	31
- Op7.....	34
- Op8.....	37
8. Tavole degli accessi.....	21
9. Analisi delle ridondanze.....	38
10. Progettazione logica.....	39
- Traduzione delle entità e delle associazioni.....	39
- Vincoli di integrità referenziale.....	41
11. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione.....	45
12. Area analytics.....	50

1. Analisi delle specifiche e progettazione concettuale

Durante l'analisi delle specifiche è stata effettuata una lettura dell'intero documento, dividendo il lavoro nelle sezioni in cui era suddiviso (area coltivazione, area store e social, area manutenzione, area progettazione e area analytics). Al tempo stesso si è cercato di individuare nel testo i punti di collegamento tra le diverse aree del progetto, in modo da iniziare una prima stesura del diagramma ER. Nelle singole aree è stata utilizzata una strategia di progettazione top-down, ma proseguendo con i collegamenti tra le diverse sezioni del progetto si è arrivati ad utilizzare una strategia mista. È stato preferibile risolvere generalizzazioni e attributi multi valore direttamente nella fase della progettazione concettuale, così da facilitare e velocizzare le fasi successive della progettazione.

2. Ristrutturazione del diagramma entità-relazione

Durante la fase di ristrutturazione, avendo scelto di risolvere inizialmente possibili generalizzazioni e attributi multi valore nella fase di progettazione concettuale è stata effettuata una revisione e una ricollocazione delle varie entità e relazioni in modo da renderlo traducibile nel modello relazionale.

3. Analisi delle entità e dei rispettivi attributi trovati

- **Area coltivazione :**

- ❖ **Caratteristiche della pianta, esigenze e manutenzione :**

- *Pianta* : contiene le caratteristiche principali di ogni pianta;
 - Nome ;
 - Cultivar : si intende una speciale variante con particolari caratteristiche che sono in grado di mantenersi con la riproduzione;
 - Dimensione massima : dimensione massima raggiungibile espressa in termini di volume ;
 - Sempre verde : se è "sempre verde" ci sarà 'si' se invece è a "fogliame caduco" ci sarà 'no' ;
 - Dioica : esistono esemplari femmine e maschio della stessa pianta ;
 - Indice manutenzione : dà informazioni sul livello di cure richiesto della pianta. Sarà un valore numerico. Spiegazione sulla sua formulazione presente nella sezione 5. Formulazione degli attributi richiesti;
 - Infestante : piante di questo tipo saranno caratterizzate da una elevata dimensione massima;
 - Indice di accrescimento radicale : indica mediamente di quanti centimetri all'anno la pianta può accrescere la sua parte aerea;
- *Genere* : informazioni che caratterizzano ogni genere di pianta ;
 - Nome;
 - Temperatura massima ;
 - Temperatura minima;
- *Illuminazione* : tipologie di illuminazione che la pianta può richiedere ;
 - CodIlluminazione ;
 - Tipo di luce : ogni pianta può desiderare il pieno sole, la mezz'ombra (ombra parziale) oppure l'ombra;
 - Esposizione : che può essere diretta o indiretta;
 - Ore di luce nel periodo di riposo : numero minimo di ore di luce di cui ha bisogno la pianta nel periodo di riposo;

- Ore di luce nel periodo vegetativo : numero minimo di ore di luce di cui ha bisogno la pianta nel periodo vegetativo;
- *Irrigazione* : tipologie di irrigazione possibili ;
 - CodIrrigazione;
 - Quantità riposo : indica la quantità di acqua settimanale di cui ha bisogno la pianta nel periodo di riposo;
 - Quantità vegetativo : indica la quantità di acqua settimanale di cui ha bisogno la pianta nel periodo vegetativo;
 - Periodicità riposo : indica la periodicità con cui la pianta deve essere innaffiata nel periodo di riposo;
 - Periodicità vegetativo : indica la periodicità con cui la pianta deve essere innaffiata nel periodo vegetativo;
- *Concimazione* : interventi di concimazione richiesti dalle piante ;
 - CodConcimazione;
 - Mese inizio : indica da che mese può iniziare ad essere effettuato l'intervento corrente,
 - Mese fine : indica in che mese deve concludersi l'intervento di concimazione corrente;
 - Tipo somministrazione : indica se l'elemento deve essere somministrato per nebulizzazione o da disciogliere nel terreno;
- *Somministrazioni* :
 - Numero Somministrazione : indica ad esempio se è la prima, la seconda o la terza volta che viene effettuata la somministrazione dell'elemento corrente inerente all'intervento di concimazione che si sta trattando;
 - Quantità : indica la quantità di elemento da somministrare per il numero di somministrazione corrente;
- *Interventi* : qui si troveranno tutti i possibili interventi strutturali di cui una pianta può aver bisogno;
 - CodIntervento ;
 - Nome;
 - Descrizione;
- *Terreno* : tipologie di terreno richiesti dalle piante ;
 - CodTerreno;
 - PH : Indica il valore di PH che la pianta desidera;
- *Componenti* : possibili materiali da cui è composto il terreno ;
 - Nome componente : sabbia, argilla, torba, ghiaia, limo o combinazioni di essi;
 - Permeabilità : capacità con cui fa filtrare l'acqua nel terreno;
 - Consistenza : alta, medio o bassa secondo il grado di permeabilità;
- *Elemento* : diversi elementi chimici che possono essere presenti nei terreni o usati per la manutenzione delle piante o per la concimazione. Gli elementi che possono trovarsi in un qualsiasi terreno possono essere (in ordine di importanza): Macroelementi (Potassio, Fosforo, Azoto), Mesoelementi (Calcio, Magnesio, Zolfo), Microelementi (Ferro, rame, zinco, boro, manganese, molibdeno, cobalto, cloro, silicio, nichel).
 - Nome;

- *Periodo* : serve per sapere il mese di inizio e di fine di ogni periodo della pianta (Riposo, vegetativo, fruttificativo e di fioritura) attraverso l'attributo "Tipo" dell'associazione. Viene anche sfruttata per conoscere i periodi di inutilizzo di un "Prodotto";
 - Mese inizio : indica il mese in cui inizia il periodo (fruttificativo e/o di fioritura) della pianta corrente o quando inizia il periodo in cui non può essere utilizzato un certo farmaco;
 - Mese fine : indica il mese in cui finisce il periodo (fruttificativo e/o di fioritura) della pianta corrente o quando finisce il periodo in cui non può essere utilizzato un certo farmaco;

❖ **Patologie e trattamenti :**

- *Patologia* : elenco e caratteristiche delle patologie che una pianta può contrarre ;
 - Nome;
- *Agente patogeno* : agente che provoca la patologia ;
 - Nome : nome dello specifico virus o batterio o insetto ecc...;
 - Tipo : i possibili agenti patogeni che possono provare malattie della pianta saranno divisi in 6 gruppi principali e cioè insetti, crittogame, acari, funghi, virus o batteri;
- *Sintomi* : effetti e conseguenze provocate dalla patologia ;
 - CodSintomo ;
 - Descrizione : descrizione testuale del sintomo. I sintomi possono riguardare l'arricciamento delle foglie, caduta delle foglie, cambio di colore, cambiamenti relativi alla turgidità della pianta nel suo complesso, interruzione della fioritura o la crescita stentata ;
- *Foto* : foto dei sintomi rilevati sulle piante ;
 - NomeFile : nome del file;
 - Dimensione : dimensioni del file sul disco (valore espresso in KB);
 - Data : giorno in cui è stata scattata;
- *Prodotto* : nome del prodotto chimico utilizzato per la cura delle patologie ;
 - Nome prodotto ;
 - Giorni neutralizzazione : indica il numero di giorni entro il quale verrà neutralizzato il suo effetto;
- *Principio attivo* : principio su cui è basato il prodotto chimico ;
 - Nome;

❖ **Coltivazione in serra :**

- *Sede* : dati inerenti alle diverse sedi dell'azienda ;
 - CodSede;
 - Nome;
 - Città;
 - Indirizzo;
 - Numero dipendenti;
- *Serre* : dati sulle serre appartenenti alle sedi ;
 - CodSerra;
 - Nome;
 - Altezza;
 - Indirizzo;
 - Lunghezza;
 - Larghezza;
 - Capacità : numero di piante ospitabili;

- *Sezioni* : informazioni su ogni sezione in cui può essere divisa una serra ;
 - CodSezione;
 - Capienza : numero di piante ospitabili;
 - Nome ;
 - LivIrrigazione;
 - LivUmidità;
 - LivIlluminazione;
 - LivTemperatura;
 - Pezzi : numero di piante contenute nella sezione corrente;
- *Rilevamenti serra* : rilevazioni inerenti a temperatura, illuminazione, umidità, e irrigazione nella serra (si suppone che questi dati saranno conservati nel database per circa un anno dalla loro misurazione dopo di che verranno cancellati);
 - TimeStamp (chiave con CodSerra) : data e ora della rilevazione;
 - Irrigazione : livello di irrigazione presente nella serra;
 - Illuminazione : livello di illuminazione rilevato in quel momento;
 - Temperatura : gradi centigradi rilevati in quel timestamp;
 - Umidità : percentuale di umidità misurata in quel momento;
- *Ripiani* : informazioni sui ripiani che si trovano dislocati nelle diverse sezioni dell'azienda ;
 - CodRipiano;
 - Capacità : numero di contenitori ospitabili;
- *Contenitore* : informazioni riguardo i contenitori dove si trovano le piante in vendita ;
 - Codice;
 - Volume;
 - Livello irrigazione : sarà un valore diverso da un contenitore all'altro;
 - Livello idratazione : dipenderà dal livello di irrigazione;
- *Rilevazioni sensori* : informazioni registrate dai sensori presenti nei contenitori occupati;
 - Timestamp (chiave con CodContenitore) : data e ora della registrazioni dei dati;
 - Informazioni umidità : percentuale di umidità registrata;
 - Informazioni gas : informazioni sul livello di gas misurato;
- *Catalogo piante* : piante in vendita o già vendute dall'azienda;
 - CodPianta;
 - Prezzo : cresce all'aumentare delle dimensioni di un esemplare ;
 - Vendita : indica se la pianta è già stata venduta oppure è ancora disponibile;
 - Quarantena : ci servirà per sapere se la pianta si trova in quarantena oppure no (indicato con 'si' oppure 'no');
 - Dimensione aerea : indica la sua dimensione aerea corrente;
 - Dimensione radicale : indica la sua dimensione radicale corrente;
- *Trattamento* : vengono conservati i trattamenti effettuati per la cura delle piante messe in quarantena ;
 - CodTrattamento;
 - Data : giorno della somministrazione del prodotto;
- *Sintomi rilevati* : contiene tutte le informazioni riguardo i sintomi rilevati sulle piante presenti nelle diverse serre (le chiavi saranno timestamp, CodPianta dell'entità "Catalogo pianta" e CodSintomo dell'entità "Sintomo");

- Timestamp : data e ora della rilevazione;

• Area Store e social :

❖ Social :

- *Account* : contiene i dati dell'utente del sito ;
 - Nickname;
 - Password;
 - Domanda : domanda di sicurezza;
 - Risposta : risposta alla domanda di sicurezza;
 - Credibilità : punteggio assegnato ad ogni account (la sua formulazione si trova nella sezione "Calcolo degli attributi");
 - Città;
 - Email;
 - Nome;
 - Cognome;
- *Schede* : contengono i dati principali delle piante che il cliente ha acquistato ;
 - CodScheda;
 - Collocazione : indica se la pianta è stata posizionata, dall'utente, in un "vaso" oppure in "piena terra";
- *Vaso* : dettagli sul vaso in cui il cliente ha inserito la propria pianta;
 - CodVaso;
 - DimX : misura l'ungo l'asse X;
 - DimY : misura lungo l'asse Y;
 - Forma : le forme di vasi a disposizione saranno cubi, parallelepipedi e cilindri;
- *Post* : domande o considerazioni scritte dagli utenti del sito, vengono inseriti in questo insieme anche i post di risposta ;
 - CodPost ;
 - Testo : testo che è stato scritto all'interno del post;
 - Thread : argomento del forum a cui fa riferimento;
 - Risposta : indica se un post è di risposta oppure no (conterrà 'si' se è di risposta 'no' viceversa);
 - TimeStamp : data e ora di pubblicazione;
- *Link* :
 - Indirizzo;

❖ Store :

- *Ordine* : dettagli sugli ordini effettuati dai clienti. Per ogni pianta acquistata, presente nel "Catalogo piante", corrisponderà una tupla dell'entità "Ordine". Gli ordini pendenti ritornano in fase di sviluppo quando la pianta rientra dalla quarantena o viene sostituita con un'altra pianta identica a quella non attualmente presente, se non è presente un altro esemplare con le stesse caratteristiche di quelli presenti. Questa condizione viene fatta presente al "Report di ordine" di dover consegnare altri esemplari di quella tipologia ;
 - CodOrdine ;
 - Timestamp : data e ora in cui è avvenuto l'ordine ;
 - Stato : processazione dell'ordine, deve passare attraverso 4 fasi "in processazione", "in preparazione", "spedito" ed "evaso" (quando si arriva allo stato evaso si crea una nuova

scheda all'interno del profilo della persona che l'ha comprata). Se la pianta scelta non attualmente disponibile (è in quarantena e non ci sono altri esemplari uguali a disposizione) lo stato dell'ordine è "Pendente" ;

- **Area Manutenzione :**

- *Manutenzione richiesta* : Contiene le informazioni riguardo le tipologie di manutenzione che il cliente ha scelto per ogni pianta che ha acquistato e le informazioni riguardanti le richieste di manutenzione effettuate sulle piante dei clienti;
 - CodManutenzione;
 - Scadenza : entro quando deve essere effettuato l'intervento di manutenzione per la categoria "su richiesta";
 - Tipo richiesta : può essere "su richiesta", "programmata" o "automatica";
 - Periodicità : ogni quando deve essere effettuato l'intervento di manutenzione per la tipologia "Programmata";
 - Prenotazione : per tipo di richiesta "Automatica";
 - Tipo intervento : indica se l'intervento dovrà essere una potatura, una concimazione o un rinvaso
 - Costo : prezzo dell'intervento;

- **Area progettazione e garden design :**

- *Spazio verde* : giardini creati dai diversi utenti;
 - CodSpazio;
 - Area : valore numerico che indica lo spazio su cui si estende l'intero giardino;
- *Settore* : settori in cui è stato diviso ogni giardino creato dall'utente. La logica sarà che ogni settore presente in questa entità farà riferimento ad un unico giardino;
 - CodSettore;
 - Area : superficie sulla quale si estende la sezione;
 - Tipo : se è piana terra o pavimentato (ogni tipologia può contenere vasi);
 - Ore di sole : numero ore di sole giornaliere;
 - Punto cardinale : indica la direzione verso cui è rivolta la sezione;
- *Segmenti* : segmenti che delimitano l'area di una sezione. La logica sarà che se un segmento avrà le coordinate X e Y iniziali uguali alle coordinate X e Y finali del secondo punto allora i due segmenti saranno collegati;
 - CodSegmento;
 - X iniziale : coordinata X del primo punto da cui è composto il segmento;
 - Y iniziale : coordinata Y del primo punto da cui è composto il segmento;
 - X finale : coordinata X del secondo punto da cui è composto il segmento;
 - Y finale : coordinata Y del secondo punto da cui è composto il segmento;
- *Pianta selezionata* : pianta selezionata dall'utente e posizionata in una delle sezioni di uno dei giardini creati dall'utente;
 - Raggio : per riuscire a calcolare l'area che occupa la pianta nel settore, visto che le piante nel menù da cui poter scegliere devono essere considerati come dei cerchi;
 - CodPianta;
 - AsseX : coordinata X del centro della circonferenza, per conoscere la posizione della pianta nel giardino;

- AsseY : coordinata Y del centro della circonferenza, per conoscere la posizione della pianta nel giardino;
- *Vaso progettazione* : contiene le informazioni dei vasi che sono stati utilizzati per inserire le piante nel giardino progettato;
 - CodVaso;
 - Forma : un vaso adatto a contenere delle piante potrà avere la forma di un cubo, un parallelepipedo oppure un cilindro;
 - AsseX : indica la lunghezza della sua dimensione lungo l'asse X indipendentemente dalla forma;
 - AsseY : indica la lunghezza della sua dimensione lungo l'asse Y indipendentemente dalla forma;

4. Associazioni e spiegazione delle loro cardinalità :

- **Dettagli** : collega l'entità "Catalogo piante" all'entità "Ordini"
 - *Cardinalità (0;1)* : Ogni pianta presente nel "Catalogo piante" potrà essere stata venduta oppure no e quindi ordinata oppure no. Anche se è stata venduta non viene cancellata dal catalogo ma viene solo modificato l'attributo "Venduta" in modo da conservare i suoi dati al momento dell'ordine;
 - *Cardinalità (1;1)* : ad ogni ordine corrisponderà una sola pianta del catalogo;
- **Contenitori occupati** : collega l'entità "Catalogo piante" all'entità "Contenitore"
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni pianta deve essere contenuta in un "Contenitore" all'arrivo nella serra;
 - *Cardinalità (0;1)* : un contenitore può essere vuoto e quindi disponibile, oppure contenere una pianta;
- **Acquisti** : collega l'entità "Account" all'entità "Ordini"
 - *Cardinalità (0;N)* : un account può non aver effettuato ordini o può averne effettuati diversi;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni ordine corrisponde ad un unico account;
- **Schede account** : collega le entità "Account" e "Schede"
 - *Cardinalità (0;N)* : se un account non ha effettuato nessun ordine allora non avrà nessuna scheda, altrimenti se ha effettuato diversi ordini ne avrà diverse;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni scheda corrisponde ad un solo account;
- **Collocazione** : Collega l'entità "Schede" a "Vaso"
 - *Cardinalità (0;1)* : indica che una pianta, fra quelle acquistate dall'utente, può essere stata messa in un vaso, dopo l'acquisto, oppure no;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni vaso contiene una pianta;
- **Preferiti** : collega l'entità "Account" a "Pianta"
 - *Cardinalità (0;N)* : un account può non avere piante preferite come può averne diverse;
 - *Cardinalità (0;N)* : una pianta può essere la preferita di diversi account oppure di nessuno;
- **Corrispondenze** : collega l'entità "Schede" ad "Ordini"
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni scheda corrisponde ad un ordine;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni ordine corrisponde ad una scheda;

- **Pubblicato** : collega l'entità "Account" a "Post"
 - *Cardinalità (0;N)* : un account può non aver pubblicato post o può averne pubblicati diversi;
 - *Cardinalità (1;1)* : un post apparterrà ad un unico account;
- **Valutazioni** : collega l'entità "Post" a "Account". L'attributo "Voto" indica il voto che un account dà ad un post di risposta
 - *Cardinalità (0;N)* : ogni post di risposta potrà avere zero o più valutazioni;
 - *Cardinalità (0;N)* : ogni account potrà eseguire diverse valutazioni o nessuna;
- **Collegamento** : unisce l'entità "Post" a "Indirizzo"
 - *Cardinalità (0;N)* : un post può contenere zero o più link multimediali;
 - *Cardinalità (1;N)* : un link può essere contenuto in uno o più post;
- **Progettazione** : unisce l'entità "Account" all'entità "Spazio verde"
 - *Cardinalità (0;N)* : un account può aver progettato diversi giardini o nessuno;
 - *Cardinalità (1;1)* : uno progetto di un giardino se esiste appartiene per forza ad unico account;
- **Settori Spazi** : unisce l'entità "Spazi verdi" all'entità "Settori"
 - *Cardinalità (1;N)* : il progetto di un giardino potrà essere diviso in diversi settori o in un solo settore;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni settore apparterrà ad un unico giardino;
- **Composizione settore** : unisce l'entità "Settori" a "Segmenti"
 - *Cardinalità (3;N)* : perché una sezione sarà composta da minimo 3 segmenti per essere chiusa oppure da diversi segmenti;
 - *Cardinalità (1;N)* : un segmento può fare parte di una sola sezione oppure confinare con più di una sezione;
- **Piante contenute** : unisce l'entità "Settori" a "Pianta selezionata"
 - *Cardinalità (0;N)* : in un settore possono essere contenute 0 piante o diverse;
 - *Cardinalità (1;1)* : una pianta selezionata dovrà essere per forza contenuta in un solo settore di un solo giardino;
- **Vaso pianta progettazione** : unisce l'entità "Pianta selezionata" a "Vaso progettazione"
 - *Cardinalità (0;1)* : una pianta può essere contenuta in un vaso oppure no;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni vaso selezionato corrisponderà ad una sola pianta;
- **Proprietà pianta progettazione** : collega l'entità "Pianta selezionata" a "Pianta"
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni pianta selezionata corrisponderà ad una pianta che l'azienda ha conservato nel suo database;
 - *Cardinalità (0;N)* : fra le piante conservate nel database dell'azienda ci possono essere piante che non sono mai state selezionate e piante che sono state selezionate per essere messe sia nello stesso giardino che giardini diversi;
- **Contenitori ripiani** : unisce l'entità "Contenitore" all'entità "Ripiano"
 - *Cardinalità (1;1)* : un contenitore sia vuoto che pieno dovrà comunque trovarsi su un ripiano;
 - *Cardinalità (1;N)* : un ripiano può contenere uno o diversi contenitori;
- **Sezioni ripiani** : unisce l'entità "Sezioni" all'entità "Ripiani"
 - *Cardinalità (1;1)* : un ripiano specifico si troverà per forza in una sola sezione di una serra;

- *Cardinalità (1;N)* : una sezione di una serra potrà contenere uno o diversi ripiani;
- **Sezioni serre** : collega l'entità "Sezioni" all'entità "Serre"
 - *Cardinalità (1;1)* : una specifica sezione sarà contenuta in una sola serra;
 - *Cardinalità (1;N)* : una serra potrà avere una sola o diverse sezioni;
- **Serre sede** : collega l'entità "Sede" all'entità "Serre"
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni serra farà parte di una e una sola sede;
 - *Cardinalità (1;N)* : si considera che una sede debba avere per forza una serra o diverse serre;
- **Impianti** : collega l'entità "Serre" a "Rilevamenti serra"
 - *Cardinalità (0;N)* : in una serra possono essere stati eseguiti 0 o più rilevamenti;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni rilevamento effettuato corrisponde ad una sola serra;
- **Caratteristiche** : collega l'entità "Catalogo piante" a "Piante"
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni pianta in vendita farà riferimento ad una e una sola combinazione di caratteristiche dell'entità "Pianta";
 - *Cardinalità (0;N)* : una combinazione di caratteristiche può corrispondere a più piante in vendita;
- **Esigenze terreno** : collega l'entità "Terreno" con "Pianta"
 - *Cardinalità (1;1)* : perché una pianta desidera una sola tipologia di terreno;
 - *Cardinalità (0;N)* : una tipologia di terreno può essere scelta da più piante o nessuna;
- **Composizione terreno** : collega l'entità "Terreno" a "Componenti". L'attributo "Concentrazione" indica la quantità di componente presente all'interno del terreno
 - *Cardinalità (1;N)* : un tipo di terreno può desiderare una o più componenti;
 - *Cardinalità (0;N)* : un componente può essere scelto da diversi tipi di terreno o da nessuno;
- **Elementi disciolti** : collega l'entità "Terreno" all'entità "Elementi". L'attributo "Concentrazione" indicherà con che concentrazione l'elemento si trova in quel tipo di terreno
 - *Cardinalità (0;N)* : un elemento può trovarsi in diverse tipologie di terreno o in nessuna;
 - *Cardinalità (1;N)* : un terreno può desiderare un solo tipo di elemento o diversi;
- **Somministrazione elemento** : collega l'entità "Concimazione" a "Elementi"
 - *Cardinalità (1;1)* : con un intervento di concimazione deve essere somministrato uno e un solo elemento;
 - *Cardinalità (0;N)* : un elemento può essere utilizzato in diversi interventi di concimazione o nessuno;
- **Info somministrazioni** : collega l'entità "Concimazione" all'entità "Somministrazioni"
 - *Cardinalità (1;N)* : un intervento di concimazione può essere somministrato solo una volta o diverse volte anche con quantità di elemento diverse;
 - *Cardinalità (0;N)* : una combinazione di somministrazione può essere richiesta da diverse tipologie di interventi di concimazione o da nessun intervento presente nel database;
- **Intervento concimazione** : collega l'entità "Pianta" a "Concimazione"
 - *Cardinalità (1;N)* : una pianta può richiedere un solo intervento di concimazione o più interventi;
 - *Cardinalità (0;N)* : un intervento di concimazione può essere richiesto da diverse piante o da nessuna;

- **Info genere** : collega le entità "Pianta" e "Genere"
 - *Cardinalità (1;1)* : una pianta apparterrà ad un solo genere;
 - *Cardinalità (0;N)* : si possono avere generi di pianta che non corrispondono a nessuna pianta presente nel database oppure possiamo avere generi di piante che corrispondono a più piante nel database;
- **Esigenze irrigazione** : collega l'entità "Pianta" all'entità "Irrigazione"
 - *Cardinalità (0;N)* : un'esigenza di irrigazione può essere richiesta da diverse piante o da nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : una pianta può richiedere una sola combinazione di attributi delle esigenze di irrigazione;
- **Esigenze illuminazione** : collega l'entità "Pianta" all'entità "Illuminazione"
 - *Cardinalità (0;N)* : una tipologia di illuminazione può essere richiesta da una diverse piante o da nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : una pianta può richiedere una sola combinazione di attributi dell'entità illuminazione;
- **Interventi manutenzione** : collega l'entità "Genere" all'entità "Interventi"
 - *Cardinalità (1;N)* : un genere di pianta può richiedere un solo tipo di intervento strutturale oppure richiedere richiederne diversi;
 - *Cardinalità (0;N)* : lo stesso intervento strutturale può essere richiesto da diversi generi di piante o da nessun genere presente nel database;
- **Periodi pianta** : collega l'entità "Pianta" all'entità "Periodi"
 - *Cardinalità (1;N)* : una pianta potrà avere uno o più periodi fra quelli di riposo, di fruttificazione o di fioritura;
 - *Cardinalità (0;N)* : un determinato periodo può essere richiesto da diverse piante o nessuna;
- **Richiesta intervento** : collega l'entità "Intervento" a "Richieste manutenzione"
 - *Cardinalità (0;N)* : lo stesso interventi strutturale può essere richiesto da più di un utente o da nessuno;
 - *Cardinalità (0;N)* : ci possono essere diverse richieste di interventi strutturali o nessuna;
- **Richiesta concimazione** : collega le entità "Concimazione" e "Richieste manutenzione"
 - *Cardinalità (0;N)* : un intervento di concimazione può essere richiesto da più utenti o da nessuno;
 - *Cardinalità (0;N)* : possiamo avere diverse richieste di concimazione o nessuna;
- **Richieste** : collega l'entità "Schede" a "Richieste manutenzione"
 - *Cardinalità (0;N)* : ci possono essere diverse richieste per la stessa scheda o nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni richiesta di manutenzione effettuata corrisponderà ad una singola scheda;
- **Trattamenti preventivi** : collega l'entità "Richieste manutenzione" a "Prodotto". L'attributo "Dose" indicherà la quantità di prodotto da somministrare per la singola richiesta di manutenzione
 - *Cardinalità (0;N)* : un prodotto può essere stato richiesto per diversi interventi o per nessuno;
 - *Cardinalità (0;N)* : possono esserci diverse richieste di manutenzione con l'utilizzo di prodotti chimici o nessuno;

- **Periodi inutilizzo** : collega l'entità "Periodi" all'entità "Prodotto"
 - *Cardinalità (1;N)* : un prodotto non può essere utilizzato in uno o più periodi dell'anno;
 - *Cardinalità (0;N)* : un periodo dell'anno può essere il periodo dell'anno di inutilizzo di diversi prodotti o di nessuno;
- **Patologie pianta** : collega l'entità "Pianta" all'entità "Patologia". Gli attributi "Periodo" e "Probabilità" indicheranno con che probabilità la pianta può contrarre la patologia corrente nel periodo considerato
 - *Cardinalità (0;N)* : una pianta può essere soggetta a diverse malattie o immune da qualsiasi patologia;
 - *Cardinalità (0;N)* : una patologia, fra quelle presenti nel database, può essere contratta da diverse piante o da nessuna;
- **Causa patologia** : collega l'entità "Patologia" a "Agente patogeno"
 - *Cardinalità (1;N)* : una patologia sarà provocata da diversi agenti patogeni o da diversi;
 - *Cardinalità (0;N)* : un agente patogeno può provocare più patologie o nessuna, fra quelle presenti nel database;
- **Sintomi patologia** : collega l'entità "Patologia" a "Sintomi"
 - *Cardinalità (0;N)* : un sintomo può corrispondere a diverse patologie, conosciute dall'azienda, o a nessuna;
 - *Cardinalità (1;N)* : una patologia può provocare almeno un sintomo;
- **Foto sintomi** : collega l'entità "Sintomi" a "Foto"
 - *Cardinalità (0;N)* : di un sintomo possiamo avere diverse foto o nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : una foto corrisponderà ad uno ed un solo sintomo;
- **Sintomi rilevati** : collega le entità "Sintomo" e "Catalogo piante"
 - *Cardinalità (0;N)* : un sintomo può essere stato rilevato su più piante presenti nelle serre o su nessuna;
 - *Cardinalità (0;N)* : su una pianta possono essere state rilevati più sintomi o nessuna;
- **Cura** : collega le entità "Trattamento" e "Catalogo piante"
 - *Cardinalità (0;N)* : ci possono essere diverse piante presenti nel catalogo che si trovano in quarantena e quindi hanno bisogno di un trattamento di cura, oppure nessuna pianta;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni trattamento sarà eseguito su una e una sola pianta del catalogo;
- **Prodotto usato** : collega le entità "Prodotto" e "Trattamento". L'attributo "Posologia" indicherà la quantità di prodotto da utilizzare per il trattamento
 - *Cardinalità (0;N)* : un prodotto può essere utilizzato diversi trattamenti o in nessuno;
 - *Cardinalità (1;1)* : per ogni trattamento presente nel database verrà utilizzato un solo prodotto;
- **Indicazione** : collega le entità "Agenti patogeni" a "Prodotti". Gli attributi "Dosaggio consigliato" e "Tipo somministrazione" indicano, il primo il dosaggio consigliato del prodotto corrente per sconfiggere l'agente patogeno specifico, il secondo invece indica se deve essere somministrato per nebulizzazione, per irrigazione del terreno o entrambe le modalità
 - *Cardinalità (0;N)* : per sconfiggere un agente patogeno possiamo non avere nessun prodotto oppure averne diversi per lo stesso agente patogeno;
 - *Cardinalità (1;N)* : un prodotto può essere utilizzato per uno o più agenti patogeni;

- **Basato su** : collega l'entità "Prodotto" e "Principio attivo". L'attributo "Concentrazione" indica la concentrazione del principio attivo nel prodotto corrente
 - *Cardinalità (1;N)* : un prodotto può essere basato su più principi attivi o uno solo;
 - *Cardinalità (0;N)* : un principio attivo può essere contenuto in diversi prodotti o nessuno
- **Info contenitore** : collega le entità "Contenitore" e "Rilevazioni sensori"
 - *Cardinalità (0;N)* : ci possono essere state diverse rilevazioni sullo stesso contenitore o nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni rilevazione effettuata corrisponderà ad un contenitore specifico;
- **Elementi rilevati** : collega le entità "Rilevazioni sensori" e "Elementi". L'attributo "Concentrazione" indica la concentrazione dell'elemento corrente rilevato dai sensori
 - *Cardinalità (1;N)* : in una rilevazione possono essere stati rilevati uno o più elementi;
 - *Cardinalità (0,N)* : un elemento può essere stato rilevato da diversi sensori o da nessuno;
- **Info pianta** : collega le entità "Catalogo piante" a "Sintomi rilevati"
 - *Cardinalità (0;N)* : su una pianta possono essere stati rilevati diversi sintomi o nessuno;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni rilevazione farà riferimento ad una sola pianta;
- **Info sintomi** : collega le entità "Sintomi" e "Sintomi rilevati"
 - *Cardinalità (0;N)* : un sintomo può essere stato rilevato su diverse piante o su nessuna;
 - *Cardinalità (1;1)* : ogni rilevazione farà riferimento ad un unico sintomo;

5. Formulazioni degli attributi richiesti:

- *Formulazione di "Credibilità"* : si trova nell'entità "Account" e si calcola nel seguente modo

$$x_i = \frac{V_1^i + \dots + V_m^i}{m} \quad (1.0)$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1.1)$$

Nell'equazione (1.0) calcoliamo la media delle valutazioni dell'i-esimo post (X_i) dove V_1^i, \dots, V_m^i indicano i voti che sono stati assegnati al post corrente, mentre m indica il numero delle valutazioni dell'i-esimo post. Nell'equazione (1.1) si calcola la "Credibilità" (C) calcolando la somma degli X_i e dividendola per il numero di post di risposta che l'utente ha pubblicato (n);

- *Formulazione di "Indice di manutenzione"* : attributo dell'entità "Pianta" e indica il livello di cure che una pianta richiede nel tempo prendendo in considerazione le esigenze, le caratteristiche e l'indice di accrescimento della pianta.
Viene calcolato attraverso le seguenti formule :

$$E_{irrigazione} = \frac{Qr * (Pr + 1)}{R} + \frac{Qv * Pv}{V} \quad (2.0)$$

$$E_{illuminazione} = \frac{Or}{R} + \frac{Ov}{V} \quad (2.1)$$

Nell'equazione (2.0) verrà calcolato la quantità di esigenze di irrigazione che la pianta corrente richiede, dove Qr indicherà la quantità di acqua da fornire nel periodo di riposo, Qv la quantità di acqua da fornire nel periodo vegetativo, Pr indicherà la periodicità con cui

innaffiare la pianta nel periodo di riposo, mentre P_v indicherà la periodicità da mantenere durante il periodo vegetativo. Nell'equazione (2.1) invece calcoleremo la quantità di esigenze di illuminazione che richiede la pianta corrente, dove O_r indicherà le ore di luce nel periodo di riposo, O_v le ore di luce nel periodo vegetativo.

In entrambe le equazioni le variabili R e V indicheranno, la prima il numero di mesi nel periodo di riposo mentre V il numero di mesi nel periodo vegetativo.

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n} \quad (2.2)$$

Nell'equazione (2.2) calcoleremo la media delle concentrazioni degli elementi di cui ha bisogno la pianta corrente (M), dove C_i indicherà la concentrazione dell' i -esimo elemento di cui ha bisogno la pianta ed n sarà il numero di elementi di cui ha bisogno.

$$E = E_{irrigazione} + E_{illuminazione} + M \quad (2.3)$$

$$IM = E + (I \cdot (IR + IA)) \quad (2.4)$$

Con l'equazione (2.3) si sommeranno le quantità delle diverse esigenze della pianta (irrigazione, illuminazione e elementi richiesti) calcolati precedentemente. Nell'equazione (2.4) troveremo il valore dell'indice di manutenzione, dove I sarà il numero di interventi strutturali (potatura, concimazione e rinvasi) che la pianta deve eseguire in un anno, IR sarà l'indice di accrescimento radicale e IA l'indice di accrescimento aereo.

- **Formulazione "Indice di accrescimento"** : sarà indicata come una misura in centimetri per anno, sia per la parte radicale che aerea. Si prenderanno in considerazione le esigenze di irrigazione e illuminazione come per l'indice di manutenzione e verrà calcolato nel seguente modo :

$$E_{irrigazione} = \frac{Q_r \cdot (Pr + 1)}{R} + \frac{Q_v \cdot P_v}{V}$$

$$E_{illuminazione} = \frac{O_r}{R} + \frac{O_v}{V}$$

$$IA = \frac{D_{max+2}}{E_{irrigazione} + E_{illuminazione}} \quad (3.0)$$

$$IA_R = 30\% IA \quad (3.1)$$

$$IA_a = 70\% IA \quad (3.2)$$

Le prime due equazioni sulle esigenze le abbiamo già trovate e descritte per il calcolo dell'indice di manutenzione. L'equazione (3.0) calcolerà l'indice di accrescimento totale (IA) dividendo la dimensione massima della pianta in questione (D_{max}) con la somma fra le esigenze di irrigazione e illuminazione, mentre la (3.1) e la (3.2) rispettivamente calcoleranno l'indice di accrescimento radicale e l'indice di accrescimento aereo.

- **Modellizzazione del vincolo di conflitto fra piante** : la distanza minima di una pianta rispetto ad un'altra sarà calcolata all'occorrenza durante lo sviluppo del giardino del cliente. Il calcolo verrà eseguito quando si tenterà di posizionare, nella stessa sezione, una pianta che utilizza

gli stessi elementi delle piante già presenti, oppure quando si cercherà di posizionare piante vicine con una elevata differenza di “Dimensione massima raggiungibile” tra le due. Il risultato dipenderà dall’approvvigionamento di elementi e dalla dimensione massima raggiungibile della pianta. Per le piante infestanti la distanza minima sarà maggiore rispetto alle altre. Le formule che verranno utilizzate per il calcolo della distanza minima saranno le seguenti :

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$$

$$D = \frac{(Dmax_1 - Dmax_2) + 100}{M_1 + M_2} \quad (4.0)$$

La prima formula è stata già utilizzata e descritta nel paragrafo sulla formulazione dell’indice di manutenzione. L’equazione (4.0) servirà per calcolare la distanza minima che deve trovarsi fra una pianta e l’altra quando vengono inserite in un giardino (D), mentre $Dmax1$ indicherà la dimensione massima raggiungibile della pianta più grande e $Dmax2$ la dimensione massima raggiungibile della pianta più piccola, $M1$ sarà la media delle concentrazioni degli elementi della prima pianta, $M2$ media delle concentrazioni degli elementi della seconda pianta. Se una delle due piante è infestante, la formula (4.0) verrà moltiplicata per 2.

- *Indicazioni sul costo manutenzione* : un possibile preventivo richiesto dall’utente per conoscere il costo di manutenzione di una pianta. Il calcolo viene eseguito su richiesta da parte del cliente e sfrutta la media dei prezzi che gli altri utenti hanno pagato per mantenere quella specifica pianta :

$$CM = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n} \quad (5.0)$$

L’equazione (5.0) servirà per calcolare il costo di manutenzione di una pianta, dove Ci saranno i costi degli interventi effettuati nel tempo da altri utenti su esemplari identici alla pianta corrente, n sarà il numero di interventi di manutenzione effettuati dagli altri utenti sempre su esemplari di piante identici a quella presa in considerazione.

6. Tavola dei volumi :

Concetto	Tipo	Volume	Info
Sede	E	30	Ipotizziamo che l’azienda abbia 30 sedi sul territorio nazionale
Serre	E	90	Ipotizziamo che ogni sede ha 3 serre in media quindi per un totale di 800 occorrenze
Rilevamenti serra	E	300	Rilevamenti presi dalle serre dell’azienda
Sezioni	E	360	Per ipotesi consideriamo 4 sezioni per ogni serra
Ripiani	E	2520	Ipotizzando che in media ci siano 7 ripiani per ogni sezione di qualsiasi serra
Contenitori	E	12600	Ipotizziamo che ogni ripiano può contenere 5 contenitori

Rilevazioni sensori	E	24200	Ipotizziamo che per ogni contenitore ci siano almeno 2 rilevazioni;
Catalogo piante	E	8000	Ipotizzando che in media ogni ripiano contiene 3 piante in vendita
Account	E	1500	Ipotizziamo che l'azienda fino ad ora abbia registrato 1500 account
Ordine	E	6000	Si ipotizzano che ogni cliente in media ha eseguito 4 ordini
Schede	E	6000	Per ogni ordine si crea una scheda
Vaso	E	3000	Ipotizziamo che almeno 3000 piante fra quelle presenti nelle schede sono state messe in un vaso da parte dell'utente
Post	E	7500	Si ipotizza che in media ogni account abbia scritto 5 post
Link	E	8000	Ipotizziamo di aver registrato almeno 8000 link all'interno della parte social
Spazio verde	E	2000	Si ipotizza che in media ogni account abbia creato 2 possibili giardini
Settore	E	15000	Ipotizzando che ogni spazio verde sia composto in media da 5 settori
Segmenti	E	60000	Ipotizzando che in media ogni settore sarà composto da 4 segmenti
Pianta selezionata	E	75000	Ipotizzando che ogni cliente in media abbia inserito 5 piante per ogni settore
Vaso progettazione	E	18750	Ipotizziamo che in media 1 pianta su 5, fra quelle scelte dall'utente, sarà inserita in un vaso
Pianta	E	5000	Supponiamo che l'azienda abbia registrato informazioni su 5000 piante diverse
Periodo	E	800	Si ipotizza la presenza di 800 possibili combinazioni per i periodi dell'anno
Terreno	E	400	Informazioni sui terreni che ogni pianta desidera
Elementi	E	76	Si ipotizza che in un terreno possono trovarsi o essere somministrati 76 elementi chimici dei 118 conosciuti (per arrivare al valore 73 sono stati tolti dal conto gli elementi radioattivi e cancerogeni)
Componenti	E	60	In un terreno possono trovarsi 60 diverse componenti generalmente
Irrigazione	E	300	Ogni pianta corrisponderà ad una sola occorrenza di irrigazione ma piante diverse possono avere caratteristiche simili
Illuminazione	E	300	Ogni pianta corrisponderà ad una sola occorrenza di illuminazione ma piante diverse possono avere caratteristiche simili
Genere	E	3000	Generi di pianta presenti nel database
Concimazione	E	300	Tipi di interventi di concimazione che una pianta può richiedere

Interventi	E	1000	Si ipotizza che l'azienda abbia a disposizione 1000 tipologie di interventi strutturali da poter effettuare sulle piante
Richieste manutenzione	E	1000	Per ipotesi decidiamo che in media ogni utente ha effettuato 2 richieste di manutenzione
Patologia	E	500	Per ipotesi fino ad ora le patologie registrate ed inserite nel database da parte dell'azienda ammontano a 500
Agente patogeno	E	350	Essendo 7 i gruppi degli agenti patogeni (funghi, acari, insetti, virus, batteri e crittogame) si ipotizza un 50 possibili occorrenze per ogni gruppo
Sintomi	E	1000	Ipotizziamo che l'azienda ha raccolto nel database informazioni su almeno 1000 sintomi diversi
Prodotto	E	800	Ipotizziamo che l'azienda possieda una scelta di 800 diversi prodotti per la cura delle malattie
Trattamento	E	1500	Si ipotizzano che almeno 1500 piante sono state in quarantena fra tutte le piante che sono vendute o state vendute dall'azienda
Principio attivo	E	1200	Principi attivi dovranno essere più dei prodotti visto che ci saranno prodotti basati anche su più di un principio attivo
Foto	E	2000	Si suppone che in media di ogni sintomo si hanno almeno 2 foto
Somministrazioni	E	1000	Si ipotizza di avere memorizzato nel database 1000 possibilità di somministrazione possibili
Sintomi rilevati	E	16000	Ipotizzeremo che in media per ogni pianta siano stati rilevati 2 sintomi
Serre sede	R	90	Per la cardinalità (1;1) dovremmo avere almeno lo stesso numero di occorrenze di "Serre"
Impianti	R	300	Per la cardinalità (1;1) dovremmo avere almeno lo stesso numero di occorrenze di "Rilevamenti serra"
Sezioni serre	R	360	Cardinalità (1;1) con "Sezioni"
Sezioni ripiani	R	2520	Cardinalità (1;1) con "Ripiani"
Interventi manutenzione	R	9000	Supponiamo che in media ogni genere di pianta richiede almeno 3 tipi di interventi di manutenzione
Contenitori ripiani	R	12600	Cardinalità (1;1) con "Contenitori"
Contenitori occupati	R	8000	Cardinalità(1;1) con "Catalogo piante"
Info contenitore	R	24200	Cardinalità (1;1) con "Rilevazioni sensori"

Elementi rilevati	R	48400	Ipotizziamo che per ogni rilevazione sono stati rilevati 2 elementi diversi
Dettagli	R	4000	Cardinalità (1;1) con “Ordine”
Compra pianta	R	4000	Cardinalità (1;1) con “Ordine”
Preferiti	R	2500	Per ipotesi ogni account avrà almeno 5 piante preferite
Caratteristiche	R	8000	Cardinalità (1;1) con “Catalogo piante”
Acquisti	R	4000	Cardinalità (1;1) con “Schede”
Collocazione	R	2500	Cardinalità (1;1) con “Vaso”
Pubblicato	R	7500	Cardinalità (1;1) con “Post”
Collegamento	R	15000	Ipotizziamo che in media per ogni post vengono pubblicati 2 link
Valutazioni	R	22500	In media ogni post avrà ricevuto 3 giudizi
Progettazione	R	2000	Cardinalità (1;1) con “Spazio verde”
Settori spazi	R	15000	Cardinalità (1;1) con “Settori”
Periodi pianta	R	10000	Ipotizziamo che in media una pianta avrà 2 periodi ogni anno
Composizione settore	R	60000	Cardinalità (1;1) con “Segmenti”
Piante contenute	R	75000	Cardinalità (1;1) con “Pianta selezionata”
Vaso pianta progettazione	R	18750	Cardinalità (1;1) con “Vaso progettazione”
Proprietà pianta progettazione	R	75000	Cardinalità (1;1) con “Pianta selezionata”
Esigenze terreno	R	5000	Cardinalità (1;1) con “Pianta”
Composizione terreno	R	1200	Ipotizziamo che ogni tipo di terreno sia composto da almeno 3 componenti
Elementi disciolti	R	1200	Si ipotizza che in media in ogni terreno ci saranno 3 diversi elementi
Info genere	R	5000	Cardinalità (1;1) con “Pianta”
Esigenze irrigazione	R	5000	Cardinalità (1;1) con “Pianta”
Esigenze illuminazione	R	5000	Cardinalità (1;1) con “Pianta”
Intervento concimazione	R	15000	Per ipotesi in media ogni pianta ha bisogno di 3 interventi di concimazione durante l'anno
Trattamenti preventivi	R	300	Ipotizziamo ci siano almeno 300 richieste di trattamenti per la prevenzione di malattie
Richiesta intervento	R	400	Ipotizziamo che l'azienda abbia registrato almeno 400 richieste di interventi strutturali
Richieste concimazione	R	300	Ipotizziamo ci siano almeno 300 richieste di concimazione
Richieste	R	1000	Cardinalità (1;1) con “Richieste manutenzione”
Somministrazione elementi	R	300	Cardinalità (1;1) con “Concimazione”
Info somministrazioni	R	900	Si suppone che ogni intervento ha bisogno di almeno 3 somministrazioni
Patologie pianta	R	10000	Ipotizziamo che una pianta in media può contrarre 2 patologie diverse
Causa patologia	R	10000	In media una patologia può essere provocata da almeno 2 agenti patogeni

Indicazione	R	1050	Possiamo ipotizzare che in media per ogni agente patogeno ci sono 3 farmaci che è possibile utilizzare per sconfiggerlo
Basato su	R	1600	Si ipotizza che in media ogni prodotto è basato su almeno 2 principi attivi
Sintomi patologia	R	1500	Ipotizziamo che in media ogni patologia provoca 3 sintomi diversi
Info sintomi	R	16000	Cardinalità (1;1) con Sintomi rilevati
Info piante	R	16000	Cardinalità (1;1) con Sintomi rilevati
Foto sintomi	R	2000	Cardinalità (1;1) con "Foto"
Prodotto usato	R	1500	Cardinalità (1;1) con "Trattamento"
Cura	R	1500	Cardinalità (1;1) con "Trattamento"

7. Operazioni sulla base di dati :

Operazione 1 (S) : (5 volte al giorno) inserimento di un nuovo intervento di concimazione nel database;

Operazione 2 (L) : (10 volte al giorno) supponendo di avere in input il nome di una pianta presente nel database, vogliamo visualizzare le patologie di cui soffre e le informazioni specifiche riguardanti i prodotti da utilizzare per combattere queste patologie;

Operazione 3 (LR1) : (50 volte al giorno) visualizzare la "Credibilità" di un determinato utente;

Operazione 4 (SR1) : (40 volte al giorno) inserimento di un nuovo voto per un determinato post di risposta;

Operazione 5 (SR2) : (20 volte al giorno) Inserimento di una nuova pianta nel catalogo, ipotizzando che l'azienda abbia già informazioni riguardanti le caratteristiche, le esigenze e il genere di appartenenza ;

Operazione 6 (LR2) : (30 volte al giorno) visualizzare il numero di piante contenute in una determinata sezione;

Operazione 7 (S) : (10 volte al giorno) creazione di un nuovo spazio verde da parte di un determinato account;

Operazione 8 (L) : (20 volte al giorno) visualizzare le informazioni sugli elementi chimici da disciogliere nel terreno di una determinata pianta;

8. Tavole degli accessi :

Operazione 1 : inserimento di un nuovo intervento di concimazione nel database;

Descrizione : si ipotizza che l'operazione sia effettuata almeno 5 volte al giorno. In input abbiamo i dati dell'intervento di concimazione che vogliamo inserire. Supponiamo di avere già le coppie NumSomministrazioni-Quantità nell'entità "Somministrazioni" che servono all'intervento da inserire.

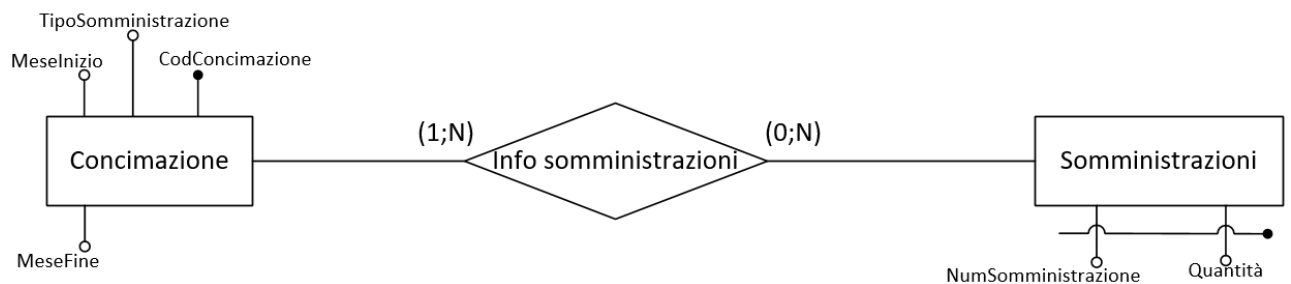


Tabella volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Concimazione	E	300	Tipi di interventi di concimazione che una pianta può richiedere
Info somministrazioni	R	900	Si suppone che ogni intervento ha bisogno di almeno 3 somministrazioni
Somministrazioni	E	1000	Si ipotizza di avere memorizzato nel database 1000 possibilità di somministrazione possibili

Tabella degli accessi				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1 x 2 = 2	S	E	Concimazione	Scrittura di una nuova occorrenza su "Concimazione" con tutte le sue informazioni passate come input
3 x 2 = 6	S	R	Info Somministrazioni	3 Scritture su l'associazione "Info Somministrazioni" dove abbiamo ipotizzato che in media per ogni intervento abbiamo bisogno di 3 somministrazioni
8	Tot. Operazioni elementari			
8 x 5 = 40	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 2 : supponendo di avere in input il nome di una pianta presente nel database, vogliamo visualizzare le patologie di cui soffre e le informazioni specifiche riguardanti i prodotti da utilizzare per combattere queste patologie;

Descrizione : l'operazione viene eseguita 10 volte al giorno. In input, avremo il "Nome" di una specifica pianta. Dobbiamo ricavarci, attraverso una serie di letture, le possibili patologie che potrebbe contrarre e i prodotti da utilizzare per sconfiggerle.

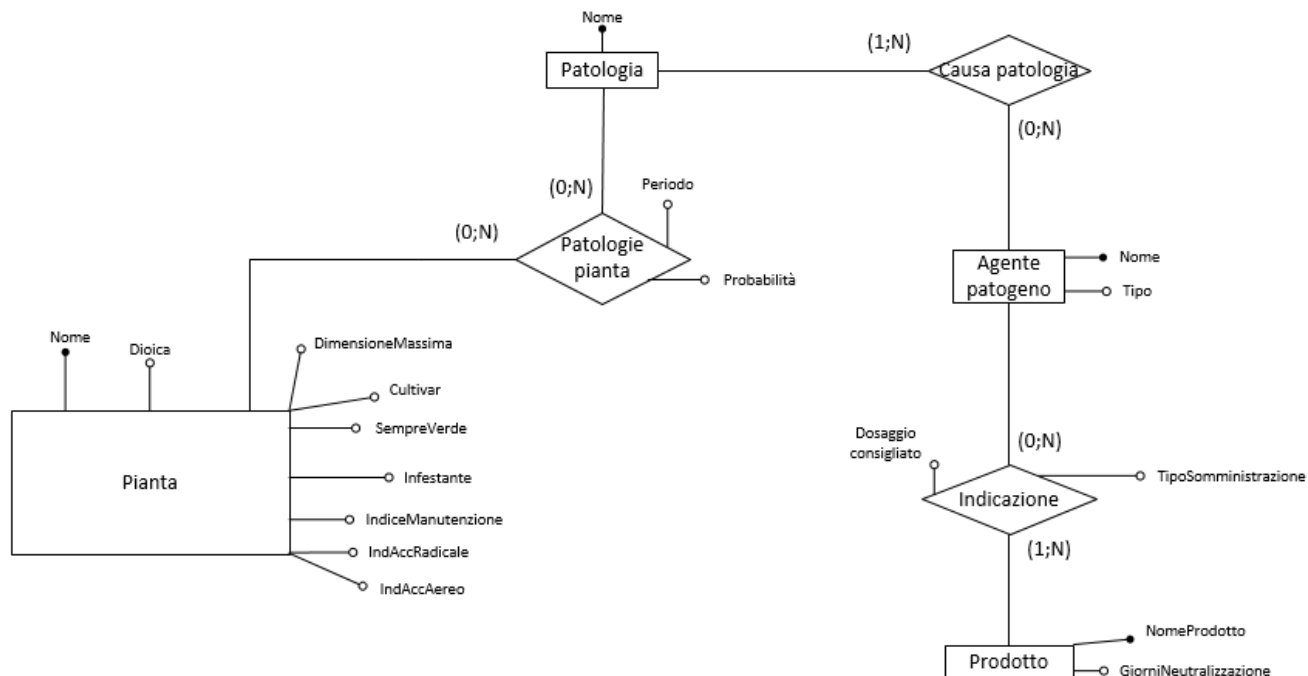


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Pianta	E	5000	Supponiamo che l'azienda abbia registrato informazioni su 5000 piante diverse
Patologia	E	500	Per ipotesi fino ad ora le patologie registrate ed inserite nel database da parte dell'azienda ammontano a 500
Patologie pianta	R	10000	Ipotizziamo che una pianta in media può contrarre 2 patologie diverse
Causa patologia	R	10000	In media una patologia può essere provocata da almeno 2 agenti patogeni
Agente patogeno	E	350	Essendo 7 i gruppi degli agenti patogeni (funghi, acari, insetti, virus, batteri

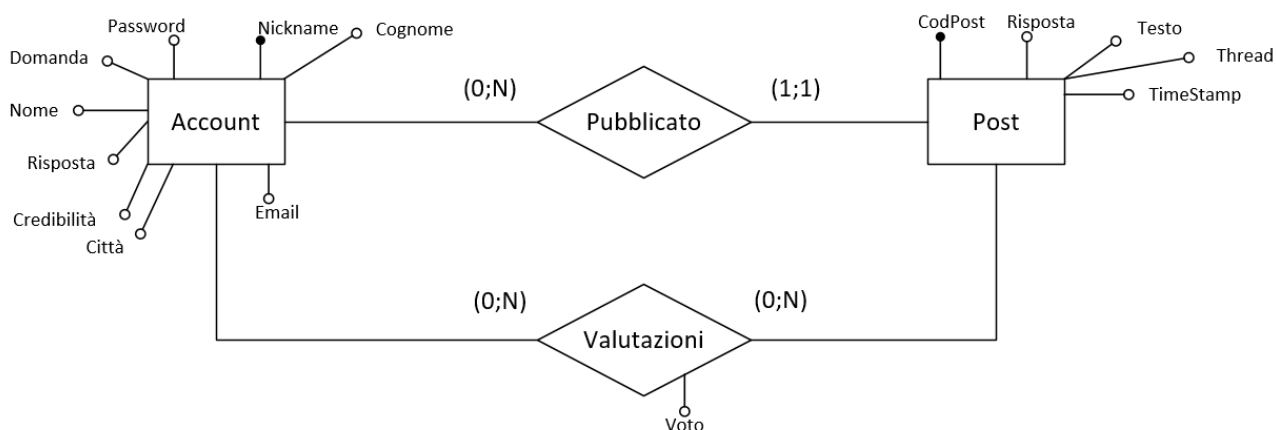
			e crittogame) si ipotizza un 50 possibili occorrenze per ogni gruppo
Indicazione	R	1050	Possiamo ipotizzare che in media per ogni agente patogeno ci sono 3 farmaci che è possibile utilizzare per sconfiggerlo
Prodotto	E	800	Ipotizziamo che l'azienda possieda una scelta di 800 diversi prodotti per la cura delle malattie

Tavola degli accessi				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
2	L	R	Patologie pianta	leggiamo 2 occorrenze di "Patologie pianta" (perché ogni pianta in media può contrarre 2 patologie) in questo modo ricaviamo anche le informazioni riguardo le patologie che può contrarre la pianta in questione
4	L	R	Causa patologia	Leggere 4 occorrenze dell'associazione "Causa patologia" (2 per ogni patologia visto che ogni patologia è provocata da almeno 2 agenti patogeni)
12	L	R	Indicazione	Leggiamo 12 occorrenze dall'associazione "Indicazione" (perché in media

				per ogni agente patogeno si possono usare 3 prodotti)
12	L	E	Prodotto	12 letture dell'entità "Prodotto" per recuperare le informazioni sui prodotti da utilizzare per curare le patologie
30	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
30 x 10 = 300	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 3 : visualizzare la "Credibilità" di un determinato utente

Descrizione : si suppone che questa operazione sia eseguita 50 volte al giorno. In input viene dato il "Nickname" dell'account di cui vogliamo conoscere la "Credibilità" e quindi in output dobbiamo ricevere questo valore numerico. L'attributo "Credibilità" rappresenterà il possibile attributo ridondante.



Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Account	E	1500	Ipotizziamo che l'azienda fino ad ora abbia registrato 1500 account
Post	E	7500	Si ipotizza che in media ogni account abbia scritto 5 post
Valutazioni	E	22500	In media ogni post avrà ricevuto 3 giudizi
Pubblicato	R	7500	Cardinalità (1;1) con "Post"

Tavole degli accessi :

Senza ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
5	L	R	Pubblicato	Lettura nell'associazione "Pubblicato" per identificare i post scritti dall'utente (in media ogni utente avrà pubblicato 5 post)
15	L	R	Valutazioni	Lettura su "Valutazioni" per risalire a tutti i voti assegnati ai post dell'utente ed effettuare il calcolo della credibilità (ogni post avrà ricevuto in media almeno 3 voti)
20	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
20 x 50 = 1000	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Con ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1	L	Entità	Account	Lettura nell'entità "Account" per recuperare la "Credibilità" dell'account passato come input
1	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
1 x 50 = 50	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 4 : inserimento di un nuovo voto per un determinato post di risposta;

Descrizione : questa operazione viene effettuata 40 volte al giorno. In input abbiamo il "CodPost" del post che ha ricevuto la nuova valutazione e il Nickname di chi lo ha eseguito. Quindi dobbiamo inserire il nuovo voto in "Valutazioni" e nel caso aggiornare la ridondanza "Credibilità".

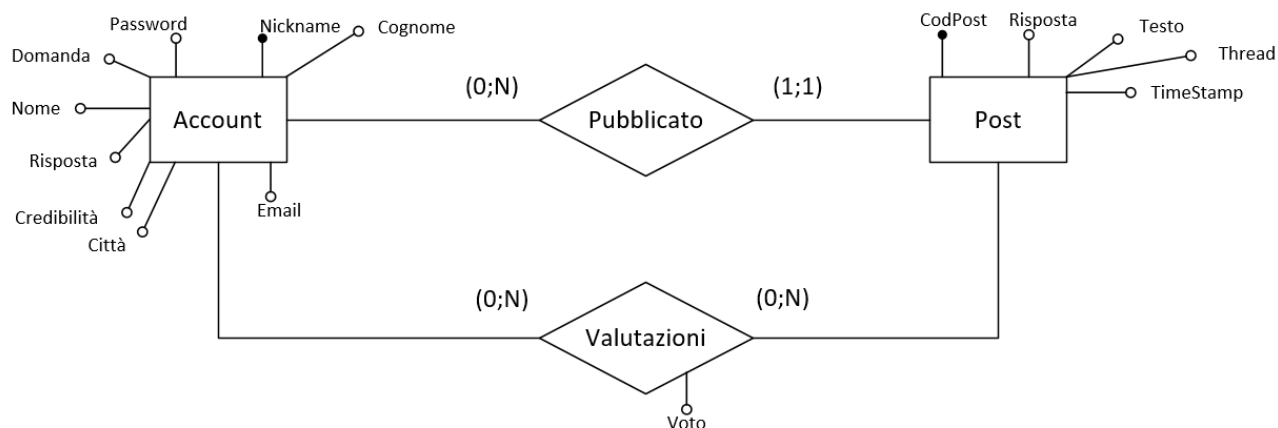


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Account	E	1500	Ipotizziamo che l'azienda fino ad ora abbia registrato 1500 account
Post	E	7500	Si ipotizza che in media ogni account abbia scritto 5 post
Pubblicato	R	7500	Cardinalità (1;1) con "Post"
Valutazioni	R	22500	In media ogni post avrà ricevuto 3 giudizi

Tavole degli accessi :

Con ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1 x 2 = 2	S	R	Valutazioni	Scrittura di una nuova occorrenza nell'associazione "Valutazioni"
5	L	R	Pubblicato	Lettura nell'associazione "Pubblicato" per identificare i post scritti dall'utente (in media ogni utente avrà pubblicato 5 post)
15	L	R	Valutazioni	Lettura su "Valutazioni" per risalire a tutti i voti assegnati ai

				post dell'utente (ogni post avrà ricevuto in media almeno 3 voti)
$1 \times 2 = 2$	S	E	Account	Scrittura su "Account" per l'aggiornamento dell'attributo "Credibilità"
24	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
$24 \times 40 = 960$	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Senza ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
$1 \times 2 = 2$	S	E	Giudizio	Scrittura di una nuova occorrenza nell'entità "Giudizio"
2	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
$2 \times 40 = 80$	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 5 : Inserimento di una nuova pianta nel catalogo, ipotizzando che l'azienda abbia già informazioni riguardanti le caratteristiche, le esigenze e il genere di appartenenza ;

Descrizione : l'operazione viene effettuata 20 volte al giorno. Ipotizziamo che l'azienda abbia già informazioni riguardanti le caratteristiche, le esigenze e il genere di appartenenza della nuova pianta da inserire. All'arrivo di una nuova pianta essa dovrà essere inserita in un contenitore e posizionata in una specifica sezione di una serra. In input avremo le informazioni all'arrivo della pianta che dobbiamo inserire nel database e il codice del contenitore dove deve essere inserita. L'attributo "Pezzi" dell'entità "Sezioni" sarà il possibile attributo ridondante.

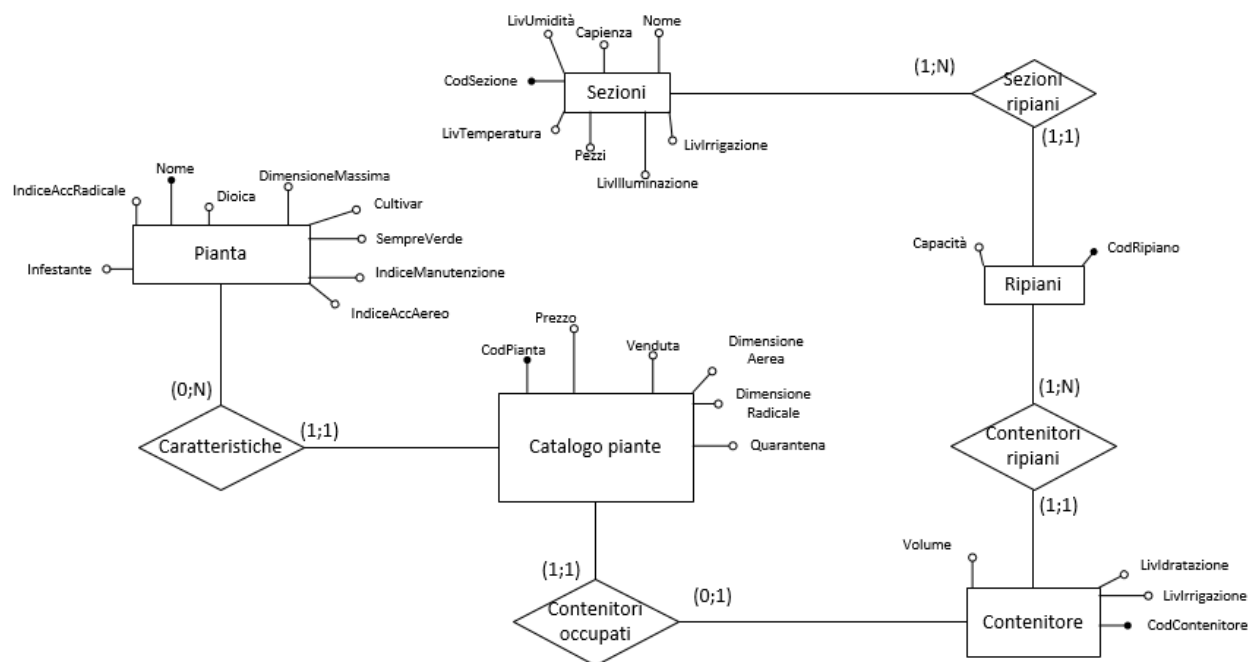


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Catalogo piante	E	8000	Ipotizzando che in media ogni ripiano contiene 3 piante in vendita
Contenitori occupati	R	8000	Cardinalità(1;1) con "Catalogo piante"
Caratteristiche	R	8000	Cardinalità (1;1) con "Catalogo piante"
Contenitore	E	12600	Ipotizziamo che ogni ripiano può contenere 5 contenitori
Pianta	E	5000	Supponiamo che l'azienda abbia registrato informazioni su 5000 piante diverse
Contenitori ripiani	R	12600	Cardinalità (1;1) con "Contenitori"
Sezioni ripiani	R	2520	Cardinalità (1;1) con "Ripiani"
Ripiani	E	2520	Ipotizzando che in media ci siano 7 ripiani per ogni sezione di qualsiasi serra
Sezioni	E	360	Per ipotesi consideriamo 4 sezioni per ogni serra

Tavole degli accessi :

Con ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1 x 2 = 2	S	E	Catalogo piante	Scrittura su "Catalogo piante" per l'inserimento di una nuova pianta da vendere con tutte le sue informazioni correlate
1 x 2 = 2	S	R	Caratteristiche	Scrittura di una nuova occorrenza nell'associazione "Caratteristiche" per collegare la nuova pianta alle sue informazioni generali
1 x 2 = 2	S	R	Contentori occupati	Scrittura di una nuova occorrenza nell'associazione "Contentori occupati" per inserire la pianta in un contenitore
1	L	R	Contentori ripiani	Lettura sull'associazione "Contentori ripiani" per conoscere il ripiano su cui si trova il contenitore
1	L	R	Sezioni ripiani	Lettura su "Sezioni ripiani" per conoscere il ripiano trovato precedentemente in quale sezione si trova
1 x 2 = 2	S	E	Sezioni	Scrittura sull'entità "Sezioni" per incrementare di uno il valore dell'attributo "Pezzi"
10	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			

10 x 20 = 200	Tot. Operazioni elementari al giorno
---------------	--------------------------------------

Senza ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1 x 2 = 2	S	E	Catalogo piante	Scrittura su "Catalogo piante" per l'inserimento di una nuova pianta da vendere con tutte le sue informazioni correlate
1 x 2 = 2	S	R	Caratteristiche	Scrittura di una nuova occorrenza nell'associazione "Caratteristiche" per collegare la nuova pianta alle sue informazioni generali
1 x 2 = 2	S	R	Contenitori occupati	Scrittura di una nuova occorrenza nell'associazione "Contenitori occupati" per inserire la pianta in un contenitore
6	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
6 x 20 = 120	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 6 : visualizzare il numero di piante contenute in una determinata sezione;

Descrizione : l'operazione viene eseguita 30 volte al giorno. In input avremo il codice della sezione di cui vogliamo trovare il numero di piante che contiene. In output invece vogliamo ricevere il valore numerico del numero di piante contenute nella sezione. L'attributo "Pezzi" dell'entità "Sezioni" sarà il possibile attributo ridondante.

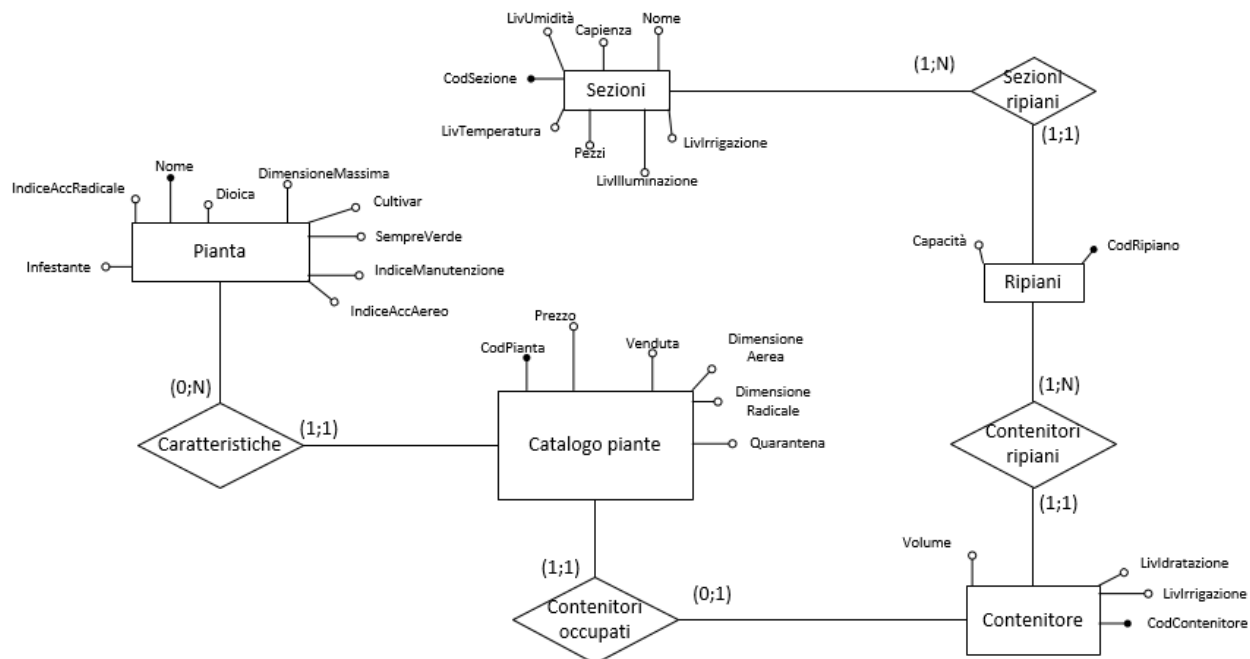


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Sezioni	E	360	Per ipotesi consideriamo 4 sezioni per ogni serra
Ripiani	E	2520	Ipotizzando che in media ci siano 7 ripiani per ogni sezione di qualsiasi serra
Contenitori ripiani	R	12600	Cardinalità (1;1) con "Contenitori"
Contenitori	E	12600	Ipotizziamo che ogni ripiano può contenere 5 contenitori
Sezioni ripiani	R	2520	Cardinalità (1;1) con "Ripiani"
Contenitori occupati	R	8000	Cardinalità(1;1) con "Catalogo piante"
Catalogo piante	E	8000	Ipotizzando che in media ogni ripiano contiene 3 piante in vendita

Tavole degli accessi :

Con ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione

1	L	E	Sezioni	Lettura sull'entità "Sezioni" dell'occorrenza corrispondente al codice della sezione passato come input per recuperare il valore dell'attributo "Pezzi"
1	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
1 x 30 = 30	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Senza ridondanza				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
7	L	R	Sezioni ripiani	Lettura dell'associazione "Sezioni ripiani" per trovare le occorrenze dei ripiani della sezione passata in input (7 letture perché in media ci saranno 7 ripiani per ogni sezione)
35	L	R	Contentori ripiani	Letture sull'associazione "Contentori ripiani" per trovare le occorrenze dei contentori che si trovano sui ripiani presi in considerazione (essendo 5 contentori per ogni ripiano)
21	L	R	Contentori occupati	Letture su "Contentori occupati" per identificare solo i contentori effettivamente occupati nella sezione passata

				in input (secondo l'entità "Catalogo piante" ogni ripiano contiene 3 piante in vendita)
63	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
63 x 30 = 1890	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 7 : creazione di un nuovo spazio verde da parte di un determinato account;

Descrizione : l'operazione verrà eseguita 10 volte al giorno. In input ipotizziamo di conoscere già l'account che ha creato il nuovo giardino. In output invece vogliamo inserire un nuovo spazio verde nel database con tutte le informazioni riguardanti sezioni (e loro composizione) e piante inserite (con le rispettive informazioni).

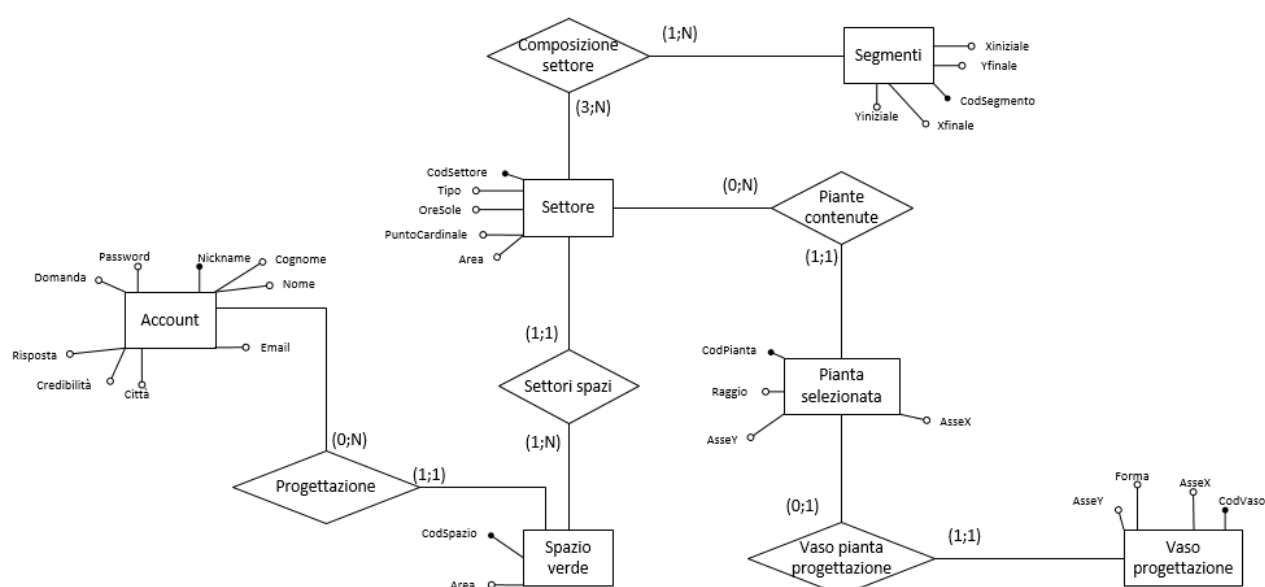


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Account	E	1500	Ipotizziamo che l'azienda fino ad ora abbia registrato 1500 account
Settori spazi	R	15000	Cardinalità (1;1) con "Settore"
Vaso pianta progettazione	R	18750	Cardinalità (1;1) con "Vaso progettazione"
Settore	E	15000	Ipotizzando che ogni spazio verde sia composto in media da 5 settori
Segmenti	E	60000	Ipotizzando che in media ogni settore

			sarà composto da 4 segmenti
Piante contenute	R	75000	Cardinalità (1;1) con "Pianta selezionata"
Pianta selezionata	E	75000	Ipotizzando che ogni cliente in media abbia inserito 5 piante per ogni settore
Vaso progettazione	E	18750	Ipotizziamo che in media 1 pianta su 5, fra quelle scelte dall'utente, sarà inserita in un vaso

Tavola degli accessi				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1 x 2 = 2	S	E	Spazio verde	Scrittura sull'entità "Spazio verde" per l'inserimento del nuovo giardino
1 x 2 = 2	S	R	Progettazione	Scrittura sull'associazione "Progettazione" per collegare il nuovo giardino all'account che lo ha creato
5 x 2 = 10	S	E	Settore	Scritture sull'entità "Settore" per inserire i settori del nuovo giardino (ogni giardino in media avrà 5 settori)
5 x 2 = 10	S	R	Settori spazi	Scrittura sull'associazione "Settori spazi" per collegare il giardino, appena inserito, ai settori in cui è stato diviso
20 x 2 = 40	S	R	Composizione settore	Scrittura sull'associazione "Composizione settore", per indicare da quali

				segmenti sono composti i settori inseriti (in media ogni settore è composto da 4 segmenti)
$25 \times 2 = 50$	S	E	Piante selezionate	Scritture in "piante selezionate" per memorizzare le piante scelte dall'utente e posizionate nei settori del giardino (in ogni settore si trovano 5 piante in media)
$25 \times 2 = 50$	S	R	Piante contenute	Scrittura sull'associazione "Piante contenute" per collegare ogni pianta selezionata al settore dove è stata inserita
$5 \times 2 = 10$	S	E	Vaso progettazione	Scritture su "Vaso progettazione" per indicare i vasi scelti dall'utente dove posizionare le piante selezionate (in media 1 pianta su 5 sarà inserita in un vaso)
$5 \times 2 = 10$	S	R	Vaso pianta progettazione	Scrittura sull'associazione "Vaso pianta progettazione" per collegare i vasi scelti alle piante selezionate dall'utente
184	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
$184 \times 10 = 1840$	Tot. Operazioni elementari al giorno			

Operazione 8 : visualizzare le informazioni sugli elementi chimici da disciogliere nel terreno di una determinata pianta;

Descrizione : l'operazione verrà effettuata 20 volte al giorno. In input abbiamo il nome della pianta di cui vogliamo conoscere le informazioni relative agli elementi chimici di cui ha bisogno. In output vogliamo avere la lista degli elementi chimici che la pianta richiede con la rispettiva concentrazione.

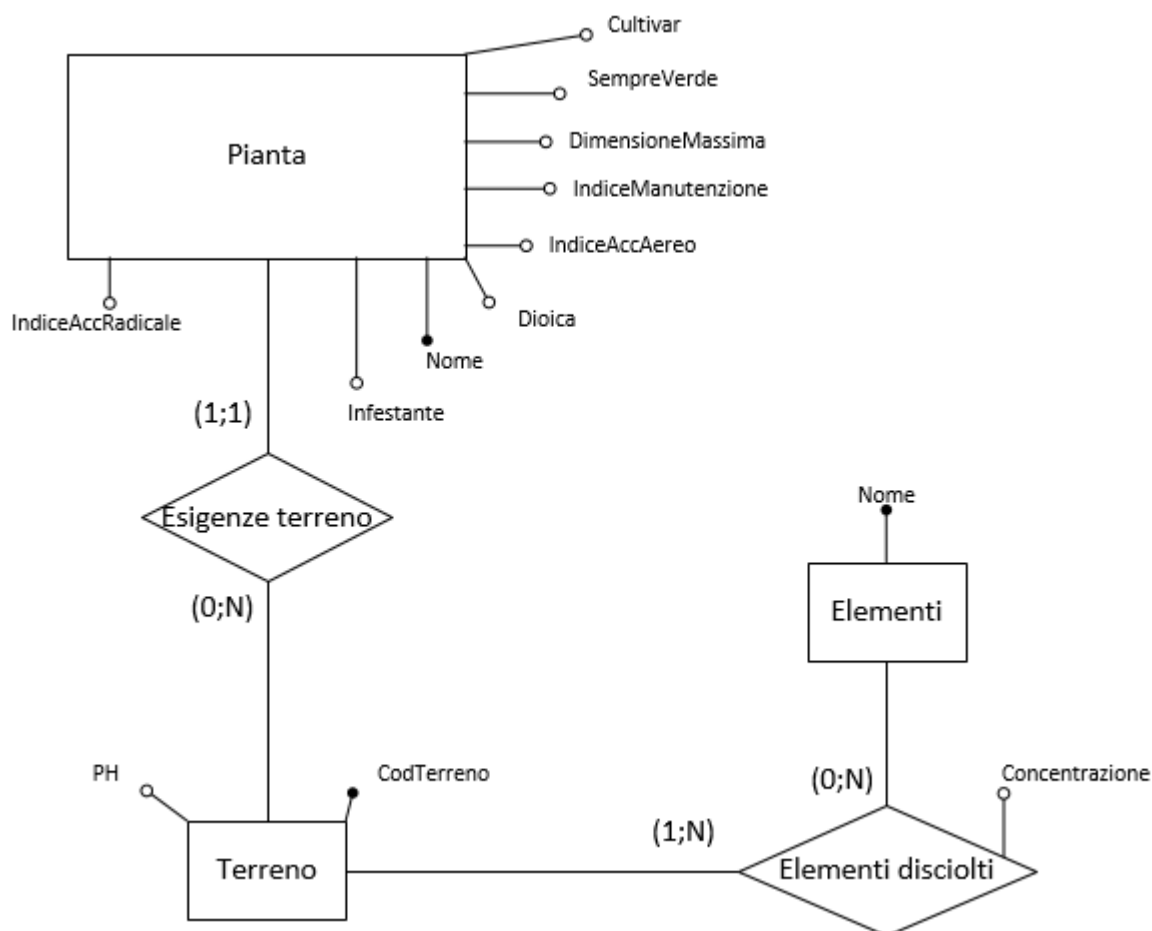


Tavola dei volumi			
Nome	Tipo	Occorrenze	Descrizione
Pianta	E	5000	Supponiamo che l'azienda abbia registrato informazioni su 5000 piante diverse
Esigenze terreno	R	5000	Cardinalità (1;1) con "Pianta"
Terreno	E	400	Informazioni sui terreni che ogni pianta desidera
Elementi disciolti	R	1200	Si ipotizza che in media ci saranno 3 diversi elementi in ogni terreno

Elementi	E	76	Si ipotizza che in un terreno possono trovarsi o essere somministrati 76 elementi chimici dei 118 conosciuti (per arrivare al valore 73 sono stati tolti dal conto gli elementi radioattivi e cancerogeni)
----------	---	----	--

Tavola degli accessi				
Num. Operazioni elementari	Tipo operazione	Tipo costruito	Nome costruito	Descrizione
1	L	R	Esigenze terreno	Lettura nell'associazione "Esigenze terreno" per ricercare il tipo di terreno richiesto dalla pianta fornita in input
3	L	R	Elementi disciolti	Letture nella relazione "Elementi disciolti" per stampare le informazioni degli elementi richiesti dalla pianta e in quali concentrazioni (per ipotesi per ogni terreno ci saranno 3 elementi diversi)
4	Tot. Operazioni elementari per singola operazione			
4 x 20 = 80	Tot. Operazioni elementari al giorno			

9. Analisi delle ridondanze :

- *Ridondanza 1* : attributo "Credibilità" presente nell'entità "Account" che dipende dai giudizi che gli utenti danno ai post di risposta. Esso può essere calcolato cercando tutti i post di un determinato account ed eseguendo prima la media dei voti per ogni post e poi quella complessiva fra tutti i post (la formulazione esatta è riportata nella sezione "Formulazioni degli attributi richiesti").

Senza ridondanza	
Operazione	Numero operazioni elementari al giorno

Operazione 3 (L)	1000
Operazione 4 (S)	80
Totale	1080

Con ridondanza	
Operazione	Numero operazioni elementari al giorno
Operazione 3 (L)	50
Operazione 4 (S)	960
Totale	1010

Dal confronto dei valori trovati, tramite le tavole degli accessi, si evince che l'introduzione della ridondanza "Credibilità" nell'entità "Account" riduce i tempi di esecuzione delle operazioni analizzate.

- *Ridondanza 2* : attributo "Pezzi" presente nell'entità "Sezioni" che indica il numero di piante presenti in una sezione. Questo valore può essere calcolato attraverso la ricerca dei ripiani riferiti alla stessa sezione e sommando il numero di contenitori occupati che contiene ogni ripiano.

Senza ridondanza	
Operazione	Numero operazioni elementari al giorno
Operazione 5 (S)	120
Operazione 6 (L)	1890
Totale	2010

Con ridondanza	
Operazione	Numero operazioni elementari al giorno
Operazione 5 (S)	200
Operazione 6 (L)	30
Totale	230

Dal confronto dei valori trovati con le tavole degli accessi, si evince che l'introduzione dell'attributo ridondante "Pezzi" nell'entità "Sezioni" riduce notevolmente i tempi di esecuzione delle operazioni prese in considerazione.

Per quanto riguarda l'associazione "Corrispondenze" che fa parte del ciclo che collega le entità "Account", "Ordine" e "Schede" non verrà considerata una ridondanza, visto che ci servirà per capire ogni scheda a quale ordine fa riferimento e viceversa.

L'attributo "Pezzi", nell'entità "Serre", invece verrà eliminato perché non porta nessun vantaggio alle operazioni eseguite sul database. Esso potrà essere calcolato attraverso la somma del numero di piante contenute in ogni sezione della serra (indicato dall'attributo "Pezzi" nell'entità "Sezioni").

10. Progettazione Logica

1) Traduzione delle entità e delle associazioni :

- ❖ **Sede** (CodSede, Nome, Indirizzo, Città, NumeroDipendenti);
- ❖ **Serre** (CodSerra, Nome, Capacità, Altezza, Indirizzo, Lunghezza, Larghezza, CodSede);
 - contiene il codice della sede a cui fa riferimento per la traduzione di una cardinalità (1;1)-(1,N), dove viene accorpata l'associazione "SerreSede" nella tabella "Serre" in modo da non avere la possibilità di introdurre valori NULL.

- ❖ **RilevamentiSerra** (CodSerra, TimeStamp, Temperatura, Illuminazione, Irrigazione);
 - Abbiamo utilizzato la traduzione di una cardinalità (0;N)-(1;1), per questo abbiamo accorpato l'associazione "Impianti" nella tabella "RilevamentiSerra" in modo da non avere la possibilità di introdurre valori NULL.
- ❖ **Sezioni** (CodSezione, Capienza, Nome, LivIrrigazione, LivIlluminazione, Pezzi, LivTemperatura, LivUmidità, CodSerra);
 - Utilizzando la traduzione di una cardinalità (1;1)-(1;N) è stato scelto di accorpare l'associazione "SezioniSerre" nella tabella "Sezioni" in modo da non avere la possibilità di introdurre valori NULL.
- ❖ **Ripiani** (CodRipiano, Capacità, CodSezione);
- ❖ **Contentore** (CodContentore, Volume, LivIrrigazione, LivIdratazione, CodRipiano);
- ❖ **RilevazioniSensori** (CodContentore, TimeStamp, InfoUmidità, InfoGas);
- ❖ **ElementiRilevati** (CodContentore, TimeStamp, NomeElemento, Concentrazione);
- ❖ **CatalogoPiante** (CodPianta, Prezzo, Vendita, DimensioneAerea, DimensioneRadiale, Quarantena, CodContentore, Nome);
 - In questo caso è stata utilizzata una traduzione di una cardinalità (0;1)-(1;1) dove si preferisce accorpare l'associazione "ContentoriOccupati" nella tabella "CatalogoPiante". Infatti, in questo modo, avremo due tabelle invece di tre e non introdurremo valori NULL, che invece sarebbero possibili accorpendo "ContentoriOccupati" con la tabella "Contentori". Viene utilizzata anche una traduzione della cardinalità (1;1)-(0;N) dove l'associazione "Caratteristiche" viene accorpata alla tabella "CatalogoPiante".
- ❖ **SintomiRilevati** (CodPianta, CodSintomo, TimeStamp);
- ❖ **Sintomi** (CodSintomo, Descrizione);
- ❖ **Trattamento** (CodTrattamento, Data, CodPianta, NomeProdotto, Posologia);
 - Abbiamo accorpato nella tabella "Trattamento" sia l'associazione "Cura" che "ProdottoUsato".
- ❖ **Ordine** (CodOrdine, TimeStamp, Stato, CodPianta, Nickname);
 - In questo caso è stata utilizzata una traduzione della cardinalità (1;1)-(0;1) e quindi è stata accorpata l'associazione "Dettagli" nella tabella "Ordine", in questo modo avremo due tabelle invece di tre e non introdurremo valori NULL. Abbiamo preferito anche accorpare l'associazione "Acquisti" nella tabella "Ordine" sfruttando la traduzione della cardinalità (0;N)-(1;1) con la tabella "Account".
- ❖ **Schede** (CodScheda, Collocata, CodOrdine, Nickname);
 - È stato scelto di accorpare l'associazione "Corrispondenze" con la tabella "Schede" per la traduzione della cardinalità (1;1)-(1;1) senza possibilità di introdurre valori NULL.
- ❖ **Vaso** (CodVaso, Forma, DimX, DimY, CodScheda);
- ❖ **Account** (Nickname, Cognome, Nome, Email, Città, Credibilità, Risposta, Domanda, Password);
- ❖ **Post** (CodPost, Testo, Thread, Risposta, TimeStamp, NickName);
- ❖ **Link** (Indirizzo);
- ❖ **Collegamento** (CodPost, Indirizzo);
- ❖ **Valutazioni** (CodPost, Nickname, Voto);
- ❖ **SpazioVerde** (CodSpazio, Area, Nickname);
- ❖ **Settore** (CodSettore, Tipo, OreSole, PuntoCardinale, Area, CodSpazio);
- ❖ **ComposizioneSettore** (CodSettore, CodSegmento);
- ❖ **Segmenti** (CodSegmento, Xiniziale, Xfinale, Yiniziale, Yfinale);
- ❖ **PiantaSelezionata** (CodPianta, Raggio, AsseX, AsseY, CodSettore, Nome);

- ❖ **VasoProgettazione** (CodVaso, Forma, AsseX, AsseY, CodPianta);
- ❖ **Pianta** (Nome, Dioica, DimensioneMassima, Cultivar, SempreVerde, IndiceManutenzione, Infestante, IndiceAccRadicale, IndAccAereo, CodTerreno, CodIrrigazione, CodIlluminazione, NomeGenere);
- ❖ **Preferiti** (Nickname, NomePianta);
- ❖ **Terreno** (CodTerreno, PH);
- ❖ **ComposizoneTerreno** (CodTerreno, NomeComponente, Concentrazione);
- ❖ **Componenti** (NomeComponente, Permeabilità, Consistenza);
- ❖ **ElementiDisciolti** (CodTerreno, NomeElemento, Concentrazione);
- ❖ **Elementi** (Nome);
- ❖ **Irrigazione** (CodIrrigazione, QuantitàRiposo, QuantitàVegetativo, PeriodicitàRiposo, PeriodicitàVegetativo);
- ❖ **Illuminazione** (CodIlluminazione, Esposizione, TipoLuce, OreLuceRiposo, OreLuceVegetativo);
- ❖ **PeriodiPianta** (Nome, MeseInizio, MeseFine, Tipologia);
- ❖ **Periodi** (MeseInizio, MeseFine);
- ❖ **InterventoConcimazione** (NomePianta, CodConcimazione);
- ❖ **Concimazione** (CodConcimazione, TipoSomministrazione, MeseInizio, MeseFine, NomeElemento);
- ❖ **InfoSomministrazioni** (CodConcimazione, NumSomministrazione, Quantità);
- ❖ **Somministrazione** (NumSomministrazione, Quantità);
- ❖ **Genere** (Nome, TempMinima, TempMassima);
- ❖ **InterventiManutenzione** (NomeGenere, CodIntervento, MeseInizio, MeseFine);
- ❖ **Interventi** (CodIntervento, Nome, Descrizione);
- ❖ **RichiestaIntervento** (CodIntervento, CodManutenzione);
- ❖ **RichiesteManutenzione** (CodManutenzione, Costo, TipoRichiesta, TipoIntervento, Scadenza, Prenotazione, Periodicità, CodScheda);
- ❖ **RichiestaConcimazione** (CodConcimazione, CodManutenzione);
- ❖ **TrattamentiPreventivi** (CodManutenzione, NomeProdotto, Dose);
- ❖ **PeriodiInutilizzo** (NomeProdotto, MeseInizio, MeseFine);
- ❖ **Prodoto** (NomeProdotto, GiorniNeutralizzazione);
- ❖ **Indicazione** (NomeAgentePatogeno, NomeProdotto, DosaggioConsigliato, TipoSomministrazione);
- ❖ **BasatoSu** (NomeProdotto, NomePrincipioAttivo, Concentrazione);
- ❖ **PrincipioAttivo** (Nome);
- ❖ **AgentePatogeno** (Nome, Tipo);
- ❖ **CausaPatologia** (NomePatologia, NomeAgentePatogeno);
- ❖ **Patologia** (Nome);
- ❖ **PatologiePianta** (NomePianta, NomePatologia, Periodo, Probabilità);
- ❖ **SintomiPatologia** (NomePatologia, CodSintomo);
- ❖ **Foto** (NomeFile, Dimensione, Data, CodSintomo);

2) Vincoli di integrità referenziale :

- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSede" nella tabella "Serre" e l'attributo "CodSede" nella tabella "Sede";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSintomo" della tabella "Foto" e l'attributo "CodSintomo" della tabella "Sintomi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodContenitore" della tabella "ElementiRilevati" e l'attributo "CodContenitore" della tabella "Contenitore";

- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "TimeStamp" nella tabella "RilevazioniSensori" e l'attributo "TimeStamp" nella tabella "RilevazioniSensori";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomeElemento" della tabella "ElementiRilevati" e l'attributo "Nome" della tabella "Elementi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodContenitore" della tabella "RilevazioniSensori" e l'attributo "CodContenitori" della tabella "Contenitore";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomePatologia" della tabella "SintomiPatologia" e l'attributo "Nome" della tabella "Patologia";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodSintomo" della tabella "SintomiPatologia" e l'attributo "CodSintomi" della tabella "Sintomi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomePatologia" e la tabella "PatologiePianta" e l'attributo "Nome" della tabella "Patologia";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomePianta" della tabella "PatologiePianta" e l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomeAgentePatogeno" della tabella "CausaPatologia" e l'attributo "Nome" della tabella "AgentePatogeno";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomePatologia" della tabella "Causa patologia" e l'attributo "Nome" della tabella "Patologia";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale dell'attributo "NomeProdotto" nella tabella "BasatoSu" con l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Prodotto";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomePrincipioAttivo" della tabella "BasatoSu" e l'attributo "Nome" della tabella "PrincipioAttivo";
- ☼ Vincolo di integrità fra l'attributo "NomeAgentePatogeno" della tabella "Indicazione" e l'attributo "Nome" della tabella "AgentePatogeno";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Prodotto" e l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Indicazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Periosilnutilizzo" e l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Prodotto";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "MeseInizio" della tabella "Periodilnutilizzo" e l'attributo "MeseInizio" della tabella "Periodi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "MeseFine" della tabella "Periodilnutilizzo" e l'attributo "MeseFine" della tabella "Periodi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodConcimazione" della tabella "RichiesteConcimazione" e l'attributo "CodConcimazione" della tabella "Concimazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Prodotto" e l'attributo "Nome prodotto" della tabella "TrattamentiPreventivi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodManutenzione" della tabella "TrattamentiPreventivi" e l'attributo "CodManutenzione" della "RichiestaManutenzione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodScheda" della tabella "RichiesteManutenzione" e l'attributo "CodScheda" della tabella "Schede";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodManutenzione" della tabella "RichiesteConcimazione" e l'attributo "CodManutenzione" della tabella "RichiesteManutenzione";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale fra l'attributo "CodIntervento" della tabella "RichiestaIntervento" e l'attributo "CodIntervento" della tabella "Interventi";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale fra l'attributo "CodManutenzione" della tabella "RichiestaIntervento" e l'attributo "CodManutenzione" nella tabella "RichiesteManutenzione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeGenere" della tabella "InterventiManutenzione" e l'attributo "Nome" della tabella "Genere";

- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodIntervento" della tabella "Interventi" e l'attributo "CodIntervento" della tabella "InterventiManutenzione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeGenere" della tabella "Pianta" e l'attributo "Nome" della tabella "Genere";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodConcimazione" presente nella tabella "InfoSomministrazioni" e l'attributo "CodConcimazione" nella tabella "Concimazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NumSomministazione" della tabella "InfoSomministrazioni" e l'attributo "NumSomministrazione" della tabella "Somministrazioni";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "Quantità" della tabella "InfoSomministrazioni" e l'attributo "Quantità" della tabella "Somministrazioni";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeElemento" della tabella "Concimazione" e l'attributo "Nome" della tabella "Elementi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodConcimazione" della tabella "Concimazione" e l'attributo "CodConcimazione" della tabella "InterventiConcimazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "Nome" della tabella "InterventiConcimazione" e l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "Nome" della tabella "PeriodiPianta" e l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "MeseInizio" della tabella "PeriodiPianta" e l'attributo "MeseInizio" della tabella "Periodi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "MeseFine" della tabella "Periodi" e l'attributo "MeseFine" della tabella "PeriodiPianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodIlluminazione" della tabella "Pianta" e l'attributo "CodIlluminazione" della tabella "Illuminazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale sull'attributo "CodIrrigazione" della tabella "Pianta" e l'attributo "CodIrrigazione" della tabella "Irrigazione";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodTerreno" nella tabella "ComposizioneTerreno" e l'attributo "CodTerreno" della tabella "Terreno";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeComponente" nella tabella "ComposizioneTerreno" e l'attributo "NomeComponente" nella tabella "Componenti";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodTerreno" della tabella "ElementiDisciolti" e l'attributo "CodTerreno" della tabella "Terreno";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "NomeElemento" della tabella "ElementiDisciolti" e l'attributo "Nome" della tabella "Elementi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodTerreno" nella tabella "Pianta" e l'attributo "CodTerreno" nella tabella "Terreno";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale fra l'attributo "NomePianta" nella tabella "Preferiti" e l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale fra l'attributo "Nickname" della tabella "Preferiti" e l'attributo "Nickname" della tabella "Account";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale tra l'attributo "Nome" nella tabella "PiantaSelezionata" e l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSettore" nella tabella "ComposizioneSettore" e l'attributo "CodSettore" nella tabella "Settore";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale tra l'attributo "CodSettore" della tabella "PiantaSelezionata" e l'attributo "CodSettore" della tabella "Settore";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodPianta" della tabella "VasoProgettazione" e l'attributo "CodPianta" della tabella "PiantaSelezionata";

- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSegmento" nella tabella "ComposizioneSettore" e l'attributo "CodSegmento" nella tabella "Segmenti";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSpazio" nella tabella "Settore" e l'attributo "CodSpazio" nella tabella "SpazioVerde";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSerra" della tabella "RilevamentiSerra" e "CodSerra" della tabella "Serre";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodSerra" nella tabella "Sizioni" e l'attributo "CodSerra" della tabella "Serre";
- ☼ Vincolo di integrità sull'attributo "CodSezione" della tabella "Ripiani" e l'attributo "CodSezione" della tabella "Sezioni";
- ☼ Vincolo di integrità generico dell'attributo "CodRipiano" della tabella "Contenitore" con l'attributo "CodRipiano" della tabella "Ripiani";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodContenitore" nella tabella "CatalogoPiante" e l'attributo "CodContenitore" nella tabella "Contenitore";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale dell'attributo "Nome" nella tabella "CatalogoPiante" con l'attributo "Nome" della tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodPianta" della tabella "SintomiRilevati" e l'attributo "CodPianta" della tabella "CatalogoPiante";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodSintomo" della tabella "SintomiRilevati" e l'attributo "CodSintomo" della tabella "Sintomi";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodPianta" nella tabella "Trattamento" e l'attributo "CodPianta" nella tabella "CatalogoPiante";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomeProdotto" della tabella "Trattamento" e l'attributo "NomProdotto" nella tabella "Prodotto";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodPianta" nella tabella "Ordine" e l'attributo "CodPianta" nella tabella "CatalogoPianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "Nickname" della tabella "Ordine" e l'attributo "Nickname" della tabella "Account";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale fra l'attributo "CodOrdine" della tabella "Scheda" e l'attributo "CodOrdine" della tabella "Ordine";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "Nickname" della tabella "Schede" e l'attributo "Nickname" della tabella "Account";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodScheda" della tabella "Vaso" e l'attributo "CodScheda" della tabella "Scheda";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "Nickname" della tabella "Post" e l'attributo "Nickname" della tabella "Account";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale su l'attributo "CodPost" della tabella "Collegamento" e l'attributo "CodPost" della tabella "Post";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "NomePianta" nella tabella "InterventiConcimazione" e l'attributo "Nome" nella tabella "Pianta";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodConcimazione" nella tabella "InterventiConcimazione" e l'attributo "CodConcimazione" nella tabella "Concimazione";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale tra l'attributo "Indirizzo" della tabella "Collegamento" e l'attributo "Indirizzo" della tabella "Link";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "CodPost" della tabella "Valutazioni" e l'attributo "CodPost" della tabella "Post";
- ☼ Vincolo di integrità referenziale tra l'attributo "Nickname" della tabella "Valutazioni" e l'attributo "Nickname" della tabella "Account";
- ☼ Vincolo di integrità strutturale tra l'attributo "Nickname" nella tabella "SpazioVerde" e l'attributo "Nickname" nella tabella "Account";

11. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

- **Sede** (CodSede, Nome, Indirizzo, Città, NumeroDipendenti);
CodSede -> Nome, Indirizzo, Città, NumeroDipendenti;

Dato che CodSede è superchiave allora la tabella "Sede" è in BCNF.

- **Serre** (CodSerra, Nome, Capacità, Altezza, Indirizzo, Lunghezza, Larghezza, CodSede);
CodSerra -> Nome, Capacità, Altezza, Indirizzo, Lunghezza, Larghezza, CodSede

Poiché CodSerra è superchiave allora la tabella "Serre" è in BCNF.

- **RilevamentiSerra** (CodSerra, TimeStamp, Temperatura, Illuminazione, Irrigazione);
CodSerra, TimeStamp -> Temperatura, Illuminazione, Irrigazione

Poiché CodSerra e TimeStamp sono superchiave allora la tabella RilevamentiSerra sarà in BCNF.

- **Sezioni** (CodSezione, Capienza, Nome, LivIrrigazione, LivIlluminazione, Pezzi, LivTemperatura, LivUmidità, CodSerra);
CodSezione -> Capienza, Nome, LivIrrigazione, LivIlluminazione, Pezzi, LivTemperatura, LivUmidità, CodSerra

Poiché CodSezione è superchiave allora la tabella Sezioni è in BCNF.

- **Ripiani** (CodRipiano, Capacità, CodSezione);
CodRipiano -> Capacità, CodSezione

Poiché CodRipiano è superchiave allora la tabella Ripiani è in BCNF.

- **Contentitore** (CodContentitore, Volume, LivIrrigazione, LivIdratazione, CodRipiano);
CodContentitore -> Volume, LivIrrigazione, LivIdratazione, CodRipiano

Poiché CodContentitore è superchiave allora la tabella Contentitore è in BCNF.

- **RilevazioniSensori** (CodContentitore, TimeStamp, InfoUmidità, InfoGas);
CodContentitore, TimeStamp -> InfoUmidità, InfoGas

Poiché CodContentitore e TimeStamp sono superchiave allora la tabella RilevazioniSensori è in BCNF.

- **ElementiRilevati** (CodContentitore, TimeStamp, NomeElemento, Concentrazione);
CodContentitore, TimeStamp, NomeElemento -> Concentrazione

Poiché CodContentitore, TimeStamp e NomeElemento sono superchiave allora la tabella ElementiRilevati è in BCNF.

- **CatalogoPiante** (CodPianta, Prezzo, Vendita, DimensioneAerea, DimensioneRadicale, Quarantena, CodContentitore, Nome);
CodPianta -> Prezzo, Vendita, DimensioneAerea, DimensioneRadicale, Quarantena, CodContentitore, Nome

Poiché CodContentitore è superchiave allora la tabella CatalogoPiante è in BCNF.

- **SintomiRilevati** (CodPianta, CodSintomo, TimeStamp);
Non ci sono dipendenze funzionali quindi la tabella SintomiRilevati è in BCNF.
- **Sintomi** (CodSintomo, Descrizione);
CodSintomo -> Descrizione

Poiché CodSintomo è superchiave allora la tabella Sintomi è in BCNF.
- **Trattamento** (CodTrattamento, Data, CodPianta, NomeProdotto, Posologia);
CodTrattamento -> Data, CodPianta, NomeProdotto, Posologia;

Poiché CodTrattamento è superchiave allora la tabella Trattamento è in BCNF.
- **Ordine** (CodOrdine, TimeStamp, Stato, CodPianta, Nickname);
CodOrdine -> TimeStamp, Stato, CodPianta, Nickname

Poiché CodOrdine è superchiave allora la tabella Ordine è in BCNF.
- **Schede** (CodScheda, Collocata, CodOrdine, Nickname);
CodScheda -> Collocata, CodOrdine, Nickname

Poiché CodScheda è superchiave allora la tabella Schede è in BCNF.
- **Vaso** (CodVaso, Forma, DimX, DimY, CodScheda);
Codvaso -> Forma, DimX, DimY, Codscheda

Poiché CodVaso è superchiave allora la tabella Vaso è in BCNF.
- **Account** (Nickname, Cognome, Nome, Email, Città, Credibilità, Risposta, Domanda, Password);
Nickname -> Cognome, Nome, Email, Città, Credibilità, Risposta, Domanda, Password

Poiché Nickname è superchiave allora la tabella Account è in BCNF.
- **Valutazioni** (CodPost, Nickname, Voto);
CodPost, Nickname -> Voto

Poiché CodPost e Nickname sono superchiave allora la tabella Valutazioni è in BCNF.
- **Post** (CodPost, Testo, Thread, Risposta, TimeStamp, NickName);
CodPost -> Testo, Thread, Risposta, TimeStamp, NickName

Poiché CodPost è superchiave allora la tabella Post è in BCNF.
- **Link** (Indirizzo);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali la tabella Link è in BCNF.
- **Collegamento** (CodPost, Indirizzo);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali la tabella Collegamento è in BCNF.
- **SpazioVerde** (CodSpazio, Area, Nickname);
CodSpazio -> Area, Nickname

Poiché CodSpazio è superchiave allora la tabella SpezioVerde è in BCNF.

- **Settore** (CodSettore, Tipo, OreSole, PuntoCardinale, Area, CodSpazio);
CodSettore -> Tipo, OreSole, PuntoCardinale, Area, CodSpazio

Poiché Codsettore è superchiave allora la tabella Settore è in BCNF.

- **ComposizioneSettore** (CodSettore, CodSegmento);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella ComposizioneSettore è in BCNF.

- **Segmenti** (CodSegmento, Xiniziale, Xfinale, Yiniziale, Yfinale);
CodSegmento -> Xiniziale, Xfinale, Yiniziale, Yfinale

Poiché CodSegmento è superchiave allora la tabella Segmenti è in BCNF.

- **PiantaSelezionata** (CodPianta, Raggio, AsseX, AsseY, CodSettore, Nome);
CodPianta -> Raggio, AsseX, AsseY, CodSettore, Nome

Poiché CodPianta è superchiave allora la tabella PiantaSelezionata è in BCNF.

- **VasoProgettazione** (CodVaso, Forma, AsseX, AsseY, CodPianta);
CodVaso -> Forma, AsseX, AsseY, CodPianta

Poiché CodVaso è superchiave allora la tabella VasoProgettazione è in BCNF.

- **Pianta** (Nome, Dioica, DimensioneMassima, Cultivar, SempreVerde, IndiceManutenzione, Infestante, IndiceAccRadiale, IndAccAereo, CodTerreno, CodIrrigazione, CodIlluminazione, NomeGenere);
Nome -> Dioica, DimensioneMassima, Cultivar, SempreVerde, IndiceManutenzione, Infestante, IndiceAccRadiale, IndAccAereo, CodTerreno, CodIrrigazione, CodIlluminazione, NomeGenere

Poiché Nome è superchiave allora la tabella Pianta è in BCNF.

- **Preferiti** (Nickname, NomePianta);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella Preferiti è in BCNF.

- **Terreno** (CodTerreno, PH);
CodTerreno -> PH

Poiché CodTerreno è superchiave allora la tabella Terreno è in BCNF.

- **ComposizioneTerreno** (CodTerreno, NomeComponente, Concentrazione);
CodTerreno, NomeComponente -> Concentrazione

Poiché CodTerreno e NomeComponente sono superchiave allora la tabella ComposizioneTerreno è in BCNF.

- **Componenti** (NomeComponente, Permeabilità, Consistenza);
NomeComponente -> Permeabilità, Consistenza

Poiché NomeComponente è superchiave allora la tabella Componenti è in BCNF.

- **ElementiDisciolti** (CodTerreno, NomeElemento, Concentrazione);
CodTerreno, NomeElemento -> Concentrazione

Poiché CodTerreno e NomeElemento è superchiave allora la tabella ElementiDisciolti è in BCNF.

- **Elementi** (Nome);

Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella Elementi è in BCNF.

- **Irrigazione** (CodIrrigazione, QuantitàRiposo, QuantitàVegetativo, PeriodicitàRiposo, PeriodicitàVegetativo);
CodIrrigazione -> QuantitàRiposo, QuantitàVegetativo, PeriodicitàRiposo, PeriodicitàVegetativo

Poiché CodIrrigazione è superchiave allora la tabella Irrigazione è in BCNF.

- **Illuminazione** (CodIlluminazione, Esposizione, TipoLuce, OreLuceRiposo, OreLuceVegetativo);
CodIlluminazione -> Esposizione, TipoLuce, OreLuceRiposo, OreLuceVegetativo

Poiché CodIlluminazione è superchiave allora la tabella Illuminazione è in BCNF.

- **PeriodiPianta** (Nome, MeseInizio, MeseFine, Tipologia);
Nome, MeseInizio, MeseFine -> Tipologia

Poiché Nome, MeseInizio, MeseFine sono superchiave allora la tabella PeriodiPianta è in BCNF.

- **Periodi** (MeseInizio, MeseFine);

Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella Periodi è in BCNF.

- **InterventoConcimazione** (NomePianta, CodConcimazione);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella InterventoConcimazione è in BCNF.

- **Concimazione** (CodConcimazione, TipoSomministrazione, MeseInizio, MeseFine, NomeElemento);
CodConcimazione -> TipoSomministrazione, MeseInizio, MeseFine, NomeElemento

Poiché CodConcimazione è superchiave allora la tabella Concimazione è in BCNF.

- **InfoSomministrazioni** (CodConcimazione, NumSomministrazione, Quantità);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella InfoSomministrazioni è in BCNF.

- **Somministrazione** (NumSomministrazione, Quantità);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella Somministrazione è in BCNF.

- **Genere** (Nome, TempMinima, TempMassima);
Nome -> TempMinima, TempMassima

Poiché Nome è superchiave allora la tabella Genere è in BCNF.

- **InterventiManutenzione** (NomeGenere, CodIntervento, MeseInizio, MeseFine);
NomeGenere, CodIntervento -> MeseInizio, MeseFine

Poiché NomeGenere e CodIntervento sono superchiave allora la tabella InterventiManutenzione è in BCNF.

- **Interventi** (CodIntervento, Nome, Descrizione);
CodIntervento -> Nome, Descrizione

Poiché CodIntervento è superchiave allora la tabella Interventi è in BCNF.

- **RichiestaIntervento** (CodIntervento, CodManutenzione);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella RichiestaIntervento è in BCNF.
- **RichiesteManutenzione** (CodManutenzione, Costo, TipoRichiesta, TipoIntervento, Scadenza, Prenotazione, Periodicità, CodScheda);
CodManutenzione -> Costo, TipoRichiesta, TipoIntervento, Scadenza, Prenotazione, Periodicità, CodScheda

Poiché CodManutenzione è superchiave allora la tabella RichiesteManutenzione è in BCNF.

- **RichiestaConcimazione** (CodConcimazione, CodManutenzione);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella RichiestaConcimazione è in BCNF.
- **TrattamentiPreventivi** (CodManutenzione, NomeProdotto, Dose);
CodManutenzione, NomeProdotto -> Dose

Poiché CodManutenzione e NomeProdotto è superchiave allora la tabella TrattamentiPreventivi è in BCNF.

- **PeriodiInutilizzo** (NomeProdotto, MeseInizio, MeseFine);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella PeriodiInutilizzo è in BCNF.
- **Prodotto** (NomeProdotto, GiorniNeutralizzazione);
NomeProdotto -> GiorniNeutralizzazione

Poiché NomeProdotto è superchiave allora la tabella Prodotto è in BCNF.

- **Indicazione** (NomeAgentePatogeno, NomeProdotto, DosaggioConsigliato, Tiposomministrazione);
NomeAgentePatogeno, NomeProdotto -> DosaggioConsigliato, Tiposomministrazione

Poiché NomeProdotto e NomeAgentePatogeno sono superchiave allora la tabella Indicazione è in BCNF.

- **BasatoSu** (NomeProdotto, NomePrincipioAttivo, Concentrazione);
NomeProdotto, NomePrincipioAttivo -> Concentrazione

Poiché NomeProdotto e NomePrincipioAttivo sono superchiave allora la tabella BasatoSu è in BCNF.

- **PrincipioAttivo** (Nome);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella PrincipioAttivo è in BCNF.
- **AgentePatogeno** (Nome, Tipo);
Nome -> Tipo

Poiché Nome è superchiave allora la tabella AgentePatogeno è in BCNF.

- **CausaPatologia** (NomePatologia, NomeAgentePatogeno);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella CausaPatologia è in BCNF.

- **Patologia** (Nome);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella Patologia è in BCNF.

- **PatologiePianta** (NomePianta, NomePatologia, Periodo, Probabilità);
NomePianta, NomePatologia -> Periodo, Probabilità

Poiché NomePianta e Nomepatologia sono superchiave allora la tabella PatologiePianta è in BCNF.

- **SintomiPatologia** (NomePatologia, CodSintomo);
Poiché non ci sono dipendenze funzionali allora la tabella SintomiPatologia è in BCNF.

- **Foto** (NomeFile, Dimensione, Data, CodSintomo);
NomeFile -> Dimensione, Data, CodSintomo

Poiché NomeFile è superchiave allora la tabella Foto è in BCNF.

12. Area analytics

1) Smart design :

Un cliente può richiedere una lista di possibili piante da poter inserire in una delle sezioni del suo giardino. Quindi saranno fornite le informazioni della sezione : la tipologia (pavimentato o in piena terra e in tal caso anche le caratteristiche del terreno), l'area sulla quale si estende la sezione, un costo massimo delle piante, un indice di manutenzione e un indice che indica se si desiderano piante con periodi di fioritura diversi, in modo da armonizzare gli spazi, oppure no.

È stato scelto di eseguire questa funzionalità attraverso la stored procedure "SmartDesign" che ricevendo in input tutte le informazioni sopra elencate, restituisce su richiesta dell'utente, una lista di possibili piante adatte alle esigenze del cliente e alle caratteristiche della sezione in questione.

2) Reporting :

L'azienda periodicamente richiede un reporting delle patologie e dei diversi interventi di manutenzione sulle piante che sono state acquistate. Questa funzionalità determina una gestione intelligente del magazzino, escludendo piante troppo sensibili tramite la loro segnalazione. Attraverso un'altra funzionalità del reporting è possibile conoscere anche le piante meno vendute dall'azienda.

È stato deciso di utilizzare delle materialized view per la gestione di entrambe le funzionalità. Per il reporting delle patologie, viene visualizzata ogni sei mesi una tabella contenente informazioni riguardanti il numero di patologie che ogni pianta ha contratto (fra quelle presenti nelle diverse sedi dell'azienda). Mentre per la funzionalità di visualizzazione delle piante meno vendute, viene visualizzata una tabella contenente per ogni pianta (contenuta nei magazzini dell'azienda) il numero di volte che è stata ordinata negli ultimi sei mesi, in modo da avere un'idea su quali piante non devono essere più spedite dai fornitori.