



UNIVERSITÀ DI PISA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Progetto per il corso di Basi Di Dati

Anno accademico 2015 – 2016

Docenti: G. Vaglini, F. Pistolesi

Roberto Lucchetti

Indice

1. Note introduttive	1
2. Analisi delle specifiche.....	4
2.1 Sintesi e accorpamento frasi	6
2.2 Glossario	15

3. Progettazione concettuale	19
3.1 Tabella delle entità	21
3.2 Tabella delle relazioni	22
3.3 Business Rules	26
3.4 Cardinalità	28
3.5 Schema ER (non ristrutturato).....	35
4. Progettazione logica	39
4.1 Tavola dei volumi	37
4.2 Individuazioni di operazioni significative	41
4.3 Tavole degli accessi	42
4.4 Ristrutturazione schema ER	54
4.5 Schema logico	64
5. SQL	66
5.1 Script di creazione del database	66
5.2 Elenco di trigger, event e stored procedure	83
6. Progettazione fisica	85
6.1 Indici	86

1. Note introduttive

1.1 Il progetto

Il progetto consiste nella creazione di un database relazionale su Oracle MySQL per un'ipotetica grande azienda nel settore del giardinaggio.

In questa documentazione verranno mostrate in dettaglio le scelte che sono state fatte durante la progettazione e le strategie adottate per affrontarla.

1.2 L'azienda

Per semplicità, da ora in poi chiameremo il cliente ACME srl.

ACME srl è un'azienda italiana, distribuita in modo pressoché omogeneo sul territorio e che conta più di 50 sedi amministrative.

Per delineare le dimensioni dell'impresa ci siamo ispirati ad alcune catene presenti sul territorio italiano. In particolare, abbiamo ipotizzato che ACME srl possieda approssimativamente lo stesso numero di sedi di Leroy Merlin e che adotti un modello logistico simile a quello di Amazon.

ACME srl si occupa prevalentemente di coltivazione e vendita al dettaglio di piante online e vanta un assortimento unico nel suo settore. Ciò è possibile grazie all'utilizzo estensivo di tecnologia *cutting-edge* nella produzione di ACME srl. Le serre sono quasi completamente autonome sia dal punto di vista logistico che da quello operativo: le piante sono spostate all'interno delle serre da robot e nastri trasportatori, vengono ospitate in contenitori muniti di sensori e sono costantemente monitorate visivamente da droni.

Il dipendenti di ACME srl sono pochi ma altamente specializzati, e la maggior parte delle loro mansioni consiste nell'effettuare interventi di manutenzione ai clienti che ne fanno richiesta.

ACME srl è anche molto attiva sui social network, e possiede la propria piattaforma sulla quale fornisce anche servizi post vendita. Un cliente può, per esempio, tenere traccia delle piante acquistate, creare un prospetto giardino tramite un'apposita interfaccia o interagire con gli altri utenti per condividere le proprie esperienze o chiedere consigli.

Il fattore chiave che permette ad ACME srl di possedere il primato nel suo settore è il forte utilizzo che l'azienda fa di strumenti di analytics, che le consentono una gestione intelligente delle proprie risorse. Per questo motivo la base di dati deve implementare, tra le altre cose, delle funzionalità che permettano di studiare a posteriori i dati di tutti gli aspetti aziendali, in modo da poter adattare la strategia aziendale in modo mirato e tempestivo.

1.3 Strategie di progettazione

Per strutturare la progettazione abbiamo seguito lo schema suggerito nelle specifiche di progetto. Abbiamo deciso di adottare un approccio di tipo misto: è stato definito uno scheletro iniziale da seguire, per poi procedere con strategia bottom up. Per questo motivo le specifiche sono state dapprima analizzate in dettaglio, riorganizzate in frasi omogenee e successivamente è stato compilato un glossario. Questo passo preliminare ci ha permesso di sviluppare l'ER per aree indipendenti l'una dall'altra, che sono state poi riunite alla fine della fase di progettazione concettuale. Abbiamo seguito un procedimento simile per tutte le altre fasi della progettazione.

1.4 Decisioni

- L'**indice di manutenzione** viene modellato con la seguente formula:

Dalla quale seguono le seguenti proprietà:

- L'indice di manutenzione cresce linearmente all'aumentare dei periodi di fruttificazione; questo perché si suppone che una pianta che fruttifica più volte l'anno richieda molte più cure.
- Le stesse considerazioni valgono anche per l'indice di accrescimento aereo. Più una pianta raggiunge velocemente la sua dimensione massima in termini di parte aerea, più si renderà necessario effettuare interventi di manutenzione. L'indice di accrescimento radicale non viene preso in considerazione.
- La dimensione massima appare nella formula sotto logaritmo naturale; questo per rispecchiare il fatto empirico che il maggior distacco tra la necessità di cure esiste quando la dimensione massima è piccola.
- La funzione ha minimo globale in poich  tutte le altre variabili sono definite come valori sempre positivi o nulli. Ne segue che l'indice di manutenzione non pu  mai essere zero.
- Gli **Indici di accrescimento Aereo e Radicale** sono definiti dalla formula:

con uguale al numero di anni medio che la pianta impiega a raggiungere la sua dimensione massima aerea e radicale, rispettivamente. Dalla definizione segue che gli indici di accrescimento sono semplici velocit  (misurate in metri/anno).

- L'**architettura del giardino** viene implementata salvando nel database le dimensioni x e y di una porzione di piano cartesiano.
- Gli spazi e i settori vengono memorizzati tramite le coordinate dei loro vertici, ordinati dal loro ID. Questo permette di ricostruire le forme unendo i punti.
- Vasi e piante sono modellati come circonferenze: per memorizzarli si salvano le coordinate del centro pi  il raggio. Esiste un vincolo di conflitto quando un oggetto viene posizionato in modo che la sua circonferenza intersechi quella di un altro oggetto, oppure il perimetro del settore in cui si trova. La prima condizione si verifica immediatamente calcolando la distanza tra i due centri e verificando che questa sia maggiore della somma dei due raggi. La seconda condizione   leggermente pi  complessa e fa uso di alcuni risultati della geometria euclidea: si calcola l'equazione della retta esplicita associata a ogni segmento e si calcola la distanza tra questa e il centro della circonferenza tramite la formula

Se la distanza d   minore del raggio della circonferenza per ogni retta, l'oggetto si trova in una posizione accettabile.

- La **credibilità** di un utente è determinata dalla media delle valutazioni ricevute su tutte le sue risposte, e viene ricalcolata ogni giorno. Le valutazioni sono un valore intero compreso tra [1,5].

2. Analisi delle specifiche

2.1 Sintesi e accorpamento frasi

Direttive generali di sviluppo
<p>Il database contiene i dati di supporto del sistema informativo di una grande impresa distribuita sul territorio nazionale che si occupa di giardinaggio.</p> <p>Il database da progettare deve gestire i dati delle seguenti aree: area coltivazione, area store e social, area manutenzione, area progettazione e area analytics.</p> <p>Il calcolo e l'attribuzione dell'indice di manutenzione a una pianta è lasciato a discrezione dello studente. È da preferirsi una spiegazione che includa del formalismo.</p> <p>Lo studente è libero di fornire una modellizzazione del vincolo di conflitto per piante che necessitano degli stessi elementi (o di una percentuale di essi). In particolare tale vincolo esprime, data una pianta, quali altre piante non possono essere messe a dimora in prossimità di tale pianta e a quale distanza limite.</p> <p>La politica di attribuzione della credibilità (cioè, di un punteggio) di un utente e la sua evoluzione temporale è lasciata a discrezione dello studente.</p> <p>Lo studente deve trovare una soluzione per poter memorizzare l'architettura del giardino mediante il modello relazionale.</p>
Frase relative alle sedi
<p>L'impresa è dislocata in diverse sedi, nelle quali ospita svariati tipi di piante per la vendita online.</p> <p>Il personale nelle sedi è limitato e la tecnologia è utilizzata in maniera massiva in molte attività ordinarie.</p> <p>Ciascuna sede possiede un codice, un nome, un indirizzo e un numero di dipendenti.</p>

Frase relative alle serre

Le sedi si compongono generalmente di più serre, nelle quali sono coltivate le piante.

Ogni serra possiede un codice, un nome, un indirizzo, delle dimensioni (larghezza, lunghezza, altezza), un numero massimo di piante ospitabili e un numero di piante attualmente presenti.

Non è obbligatorio che l'indirizzo di una serra coincida con l'indirizzo della sede della quale fa parte.

Ciascuna serra è munita di impianto di irrigazione, illuminazione, regolazione della temperatura e umidità ambientale.

Ogni serra è suddivisa in sezioni. Ogni sezione ha un codice, un nome, un numero massimo di piante ospitabili e un livello di riempimento in termini di piante effettivamente presenti.

Ciascuna sezione è caratterizzata da un livello di irrigazione, illuminazione, umidità e temperatura, ed è munita di ripiani sui quali sono disposte le piante.

Ogni ripiano possiede un codice e un insieme di contenitori. I ripiani condividono l'illuminazione, l'umidità e la temperatura della sezione alla quale appartengono, ma non il livello di irrigazione.

Ogni pianta ospitata nella serra è collocata in un contenitore.

Alle nuove piante viene attribuito un codice e un'anagrafica, contenente tutte le informazioni relative a nome, esigenze e caratteristiche, una dimensione (ingombro radici) e un prezzo.

La pianta viene posiziona in un contenitore di dimensione adatta e collocata in un settore di una serra, su un ripiano.

Ogni contenitore ha un codice, una dimensione in termini di superficie occupata, un livello di idratazione e una particolare composizione del substrato. Queste ultime informazioni sono rilevate dai sensori del contenitore. Il livello di irrigazione, che determina il livello di idratazione, è diverso da un contenitore all'altro ed è regolato automaticamente in base ai dati provenienti dai sensori presenti in ogni contenitore.

Tutte le piante colpite dalla stessa patologia vengono solitamente isolate e messe in quarantena in apposite sezioni della serra.

Smart gardening e coltivazione in serra

La coltivazione delle piante all'interno dell'azienda avviene mediante principi smart.

Un sistema intelligente provvede ai fabbisogni delle piante e a riconoscere istantaneamente le patologie e le carenze di elementi, per poter somministrare il giusto principio chimico nel più breve tempo possibile.

L'azienda si avvale di droni muniti di microcamere che riescono a individuare visivamente le principali patologie

Le eventuali carenze idriche e/o di macro/micro elementi sono rilevate mediante sensori presenti nel terreno.

I trattamenti contro le patologie rilevate sono effettuati in automatico e il personale è allertato se il sistema rileva anomalie che non sono gestibili direttamente.

Per la lotta alle patologie, in ogni serra è in funzione un sistema di prevenzione e cura delle principali malattie delle piante che vi risiedono in attesa di essere vendute. L'identificazione delle patologie delle piante avviene mediante microcamere collocate su droni che monitorano costantemente gli esemplari della serra.

I sintomi di ogni patologia sono classificati nel database mediante un codice, una descrizione testuale e una o più immagini, in modo tale che apparati smart riescano a contribuire alla diagnosi tempestiva delle

patologie mediante pattern recognition.

Quando il sistema rileva una patologia in vivaio, a fine giornata, compila un report di diagnostica nel quale segnala gli esemplari colpiti e propone una serie di patologie possibili, ordinate per attinenza con i sintomi rilevati.

Il report di diagnostica contiene informazioni relative all'istante in cui è stata rilevata una potenziale patologia.

In particolare, nel report di diagnostica è presente il codice della pianta colpita, le informazioni circa le principali sostanze rilevate nel terreno e in quali concentrazioni, e l'insieme di sintomi rilevati.

Ogni pianta è costantemente monitorata mediante tali sensori che sono posizionati nel terreno e che rilevano in tempo reale informazioni relative a umidità, concentrazione dei principali elementi (potassio, magnesio ecc) e anche formazioni riconducibili a marcescenza o a sofferenza radicale.

In particolare, queste formazioni possono essere rilevate mediante esalazioni gassose di elementi putrescenti, come il metano, oppure di altre sostanze che si sviluppano nel terreno, ad esempio elevati tassi di ammoniaca.

La diagnosi finale è fatta da un esperto che decide anche il trattamento da mettere in pratica.

Tutte le piante colpite dalla stessa patologia vengono isolate e messe in quarantena in apposite sezioni della serra. Una volta isolate, irrigatori a pioggia erogano un prodotto chimico in una determinata dose, effettuando quindi un trattamento.

I trattamenti subiti da ogni pianta sono memorizzati nel database mediante un codice trattamento, il codice della pianta coinvolta, il prodotto somministrato, in quale dose e in quale data.

Le piante vengono monitorate e, in caso di inefficacia del primo trattamento, sottoposte a trattamenti aggiuntivi finché la patologia non viene debellata. Solo allora la pianta può essere collocata nuovamente nel contenitore originario.

Progettazione di spazi verdi

In base alle caratteristiche del terreno, alla morfologia degli spazi e al clima dell'area geografica, il database fornisce combinazioni di piante possibili, tenendo in considerazione sia l'accrescimento delle stesse che i futuri interventi di manutenzione.

L'area progettazione è raggiungibile dall'area riservata (profilo) di ciascun cliente e memorizza tutte le informazioni sui settori da progettare (quindi prive di piante) dei loro spazi verdi. In base a queste informazioni, il sistema suggerisce piante più adatte ai settori del giardino del cliente sia in base alle necessità di queste che al loro costo.

Nell'area progettazione, il sistema crea una griglia di pixel come sistema di riferimento.

L'utente può tracciare un prospetto del giardino nel quale può contrassegnare spazi a verde e spazi non destinati alla presenza di piante.

Il prospetto viene tracciato trascinando in un canvas alcune forme predefinite, le quali possono essere dimensionate e posizionate a piacere.

Ogni settore destinato alla presenza di piante può consistere di piena terra, oppure può essere pavimentato, ma contenere vasi. Anche un settore composto di piena terra può contenere vasi. I vasi sono caratterizzati da una dimensione e da un materiale.

Sia i settori che il giardino stesso possono essere pensati come poligoni. Ogni settore ha una esposizione (cioè si rivolge verso un punto cardinale) ed è più o meno esposto alla luce.

Non è detto che settori esposti a sud siano sempre esposti al Sole perché potrebbero essere presenti verande, pergolati, e così via. L'utente, oltre a specificare il punto cardinale di ogni settore, deve quindi indicare anche il numero di ore approssimativo nelle quali il settore riceve la luce diretta del Sole.

Una volta costruito il modello del giardino, il sistema assegna un codice a ogni settore e a ogni vaso.

La scelta di piante ideali si restringe mano mano che il cliente raffina le proprie preferenze. Per esempio, se in un settore composto di piena terra, esposto al Sole per sei ore al giorno, si decide di piantare un albero come un tiglio, saranno automaticamente tolte dalla lista altre piante che, per quel settore, non sono più adatte perché quell'area sarà prevalentemente esposta all'ombra adesso.

Il database salva una la configurazione del giardino, con tutte le posizioni delle varie piante collocate dal cliente, per poterlo ricostruire al prossimo login. Il prospetto alla fine può essere oggetto di richiesta di preventivo all'azienda.

Il preventivo è costruito automaticamente da una funzionalità di back-end in base alla quantità e alla tipologia delle piante scelte dall'utente.

Gli insiemi di piante che appaiono via via come suggerimenti, a lato della pagina web, considerano le esigenze delle varie piante (luce, terreno, vaso/terra...), ma anche l'indice di accrescimento e la sensibilità a parassiti. Il cliente esprime un grado medio di manutenzione preferito, e i suggerimenti saranno forniti di conseguenza.

La disposizione delle piante proposta è memorizzata nel database utilizzando il sistema di riferimento in pixel creato dal sistema.

Il cliente può generare più versioni alternative dell'arredamento e, in seguito scegliere quale acquistare in base ai preventivi ricevuti.

Manutenzione al cliente

La manutenzione può essere richiesta dal cliente, oppure automatica.

Funzionalità di notifica segnala necessità di interventi direttamente sullo smartphone del cliente.

L'azienda effettua rinvasi, piantumazioni, trattamenti contro patologie, concimazioni e potature.

L'area manutenzione si occupa di gestire gli interventi di manutenzione su richiesta, programmata e automatica.

La manutenzione su richiesta viene segnalata mediante il sito web dall'utente ed è collegata a una delle schede pianta nel suo profilo.

Il cliente specifica una scadenza temporale e il tipo di intervento.

Nella manutenzione programmata, l'utente stabilisce quali delle sue piante desidera siano oggetto di manutenzione programmata nel corso del tempo.

Per esempio, se l'utente possiede alcuni alberi da frutto, può desiderare che ogni anno, alla fine dell'inverno, i suoi alberi da frutto siano potati.

La manutenzione automatica si basa sull'indice di accrescimento delle piante, sui periodi di fioritura e sulle loro esigenze in genere.

Ogni intervento di manutenzione ha un costo, che è inserito nella scheda dopo che il personale ha effettuato un sopralluogo.

Frase relative all'area store e social

L'azienda ha un sito web con una piattaforma social mediante la quale gli utenti possono interagire.

Il sito web ospita lo store nel quale i clienti possono acquistare esemplari di piante per il giardino, prenotare interventi di manutenzione e/o effettuare la progettazione dei propri spazi verdi.

L'area store online e social si occupa di gestire:

- i) lo store web dal quale i clienti possono acquistare le piante;
- ii) i profili social degli utenti.

Ogni cliente ha un account al quale collega le sue informazioni di anagrafica, quali nome, cognome, un nickname, una password, un indirizzo di posta elettronica, una domanda segreta per il recupero della password (con relativa risposta), e la città di residenza.

Ad ogni account è collegato un profilo nel quale il cliente esprime quali sono le piante delle quali è più appassionato.

Il profilo è connesso a schede, ciascuna relativa a una pianta (esemplare) che il cliente ha acquistato dall'azienda.

Ciascuna scheda è contraddistinta da un codice, il nome della pianta a cui si riferisce, la dimensione della stessa al momento dell'acquisto, la data d'acquisto e l'attuale collocazione: piena terra o vaso. Se è stata collocata in un vaso, devono essere presenti le dimensioni dello stesso.

L'area social contiene anche un forum di discussione nel quale gli utenti possono inserire post per chiedere consigli circa l'acquisto di nuove piante, per la cura di patologie che coinvolgono esemplari acquistati, o per condividere le loro esperienze e piccoli successi nel giardinaggio.

I post sono pubblicati dagli utenti in diversi thread del forum.

Ciascun post è contraddistinto dal nickname dell'utente che lo ha pubblicato, da un testo, dal timestamp di pubblicazione, dal thread del forum in cui è pubblicato e da eventuali link a contenuti multimediali (URL a contenuti ospitati su server di terze parti).

I post ricevono risposte da altri utenti del forum. I post di risposta possono essere valutati dagli altri utenti con un giudizio (da una a cinque stelle).

Un utente acquisisce una determinata credibilità all'interno del forum in base al numero di post pubblicati nel tempo e ai giudizi ottenuti dagli altri utenti che valutano i suoi post.

In base alle schede piante di un utente il sistema visualizza delle notifiche sul social, nei vari profili, suggerendo interventi di manutenzione ai clienti. Le notifiche sono visualizzate, per gli utenti che lo desiderano, nelle schede che essi indicano come oggetto di manutenzione automatica.

In base al tipo di pianta posseduta e alle sue vulnerabilità, saranno suggeriti anche interventi di concimazione, nonché trattamenti chimici nei periodi con maggiore probabilità di attacco di parassiti, crittogame e così via.

Se un cliente non risponde alla notifica prenotando un intervento di manutenzione, o comunque non afferma di avervi provveduto autonomamente, il sistema continua a fare le sue stime, usando fra le altre cose, gli indici di accrescimento e manutenzione, tenendo quindi traccia dell'entità dell'intervento di manutenzione che diviene tanto più rilevante quanto più tempo si lascia passare dalla prima notifica ricevuta.

Il cliente può, inoltre, inserire nel suo profilo interventi di manutenzione da egli/ella effettuati senza coinvolgere l'azienda. In particolare, il cliente può aver provveduto autonomamente a rinvasare una certa pianta, a concimarne un'altra e a potarne un'altra ancora. Il profilo contiene, quindi, lo stato aggiornato di tutte le sue piante, mediante le schede.

Una volta in possesso di un profilo, il cliente può collegarsi allo store online ed effettuare ordini, acquistando così esemplari di piante presenti in una delle sedi dell'azienda.

Per permettere all'utente di velocizzare le sue ricerche e individuare con facilità piante di suo gradimento, alcune funzionalità di back-end permettono di visualizzare una lista di piante basata sulle preferenze dell'utente, dalla quale scegliere più agevolmente.

L'utente specifica i suoi criteri quali, ad esempio, le esigenze della pianta, indice di manutenzione, periodo di fioritura, costo e dimensioni, e il sistema effettua una ricerca delle piante più vicine al suo set di preferenze.

I criteri possono essere utilizzati anche solo in parte e può essere loro attribuita un'importanza in modo tale che alcuni criteri influenzino maggiormente il risultato.

Un ordine è caratterizzato da un codice ordine, un codice cliente (lo si può pensare coincidente con il nickname del profilo), un codice pianta acquistata, un istante temporale di effettuazione dell'ordine e uno stato.

Lo stato di un ordine passa attraverso i seguenti valori: in processazione, in preparazione, spedito, evaso. Un ordine deve necessariamente seguire la precedente sequenza di stati. Quando un ordine passa nello stato evaso, viene creata automaticamente una scheda all'interno del suo profilo.

Se un esemplare non è attualmente presente in alcuna delle sedi, l'utente può comunque acquistare. L'ordine viene memorizzato come "pendente".

Non appena gli articoli relativi a ordini pendenti risultano di nuovo disponibili un ordine pendente passa in stato "in processazione"

Frase relative alle piante

Una pianta è caratterizzata da un nome, un genere, una cultivar, una dimensione massima raggiungibile (in termini di volume) e un indice di accrescimento della parte aerea e della parte radicale.

Dipendentemente dal suo genere di appartenenza, una pianta possiede un indice di accrescimento che fornisce informazioni riguardo l'espansione della sua parte aerea e della sua parte radicale nel tempo.

L'indice di accrescimento è un indice che dà informazioni circa la velocità con cui la pianta giunge alla dimensione massima raggiungibile.

Una pianta possiede uno o più periodi di fioritura e/o fruttificazione, un insieme di esigenze di luce, temperatura, terreno, irrigazione, concimazione.

Una pianta possiede un periodo vegetativo e uno di riposo che si alternano durante l'anno. Il periodo o i periodi di fioritura e/o fruttificazione sono inclusi nel periodo vegetativo.

Una pianta può essere sempreverde o a fogliame caduco e può essere o meno dioica.

In base alle sue caratteristiche ed esigenze, una pianta è associata a un indice di manutenzione, che dà informazioni circa il livello di cure che una pianta richiede nel tempo e tiene in considerazione anche l'indice di accrescimento.

Luce

Una pianta può richiedere il pieno sole, la mezz'ombra o l'ombra.

Una pianta può richiedere, inoltre, un numero minimo di ore di luce al giorno, che varia in base al periodo in cui si trova la pianta: vegetativo o riposo. La luce può essere sia diretta che indiretta.

Temperatura

Ogni genere di pianta ha un range di temperature nel quale può vivere.

Terreno

Le esigenze di terreno (detto anche substrato) sono di quattro tipi e riguardano: PH, elementi disciolti, consistenza e permeabilità.

PH

Relativamente al PH, una pianta può preferire un sottosuolo acido (piante acidofile) oppure alcalino.

Elementi disciolti

In generale, una pianta esige un substrato in cui siano presenti più micro o macro elementi, ciascuno in una determinata concentrazione.

Consistenza e permeabilità

Il substrato ideale per una pianta può avere diverse consistenze.

Un substrato può essere argilloso, sabbioso, laterico ecc.

La consistenza, così come la permeabilità, sono determinate dai componenti del substrato quali, per esempio, sabbia, torba e ghiaia.

Un substrato può quindi essere sciolto, compatto, argilloso, sabbioso, oppure un ibrido dei precedenti.

In un dato substrato, i componenti sono presenti in una determinata percentuale che ne determina sia la consistenza che la permeabilità.

Conflitti con altre piante

Non si possono mettere a dimora piante che entrano in conflitto fra di loro per l'approvvigionamento degli elementi presenti nel terreno.

È stabilita una distanza minima più vicino della quale è bene non mettere a dimora altre piante perché, nel tempo, le due piante entreranno in conflitto.

In merito alla parte aerea è possibile che si generino sofferenze dovute alla mancanza di luce. I conflitti relativi alla parte aerea possono essere stimati in base all'indice di accrescimento.

Per le piante infestanti, la distanza minima oltre la quale è bene non mettere a dimora altre piante è notevolmente più grande.

Irrigazione

Relativamente al fabbisogno idrico, ogni pianta ha esigenze diverse dipendentemente dal periodo dell'anno.

Una pianta richiede di essere irrigata con una certa periodicità durante il suo periodo vegetativo.

La periodicità è espressa in giorni. Per esempio, una pianta potrebbe richiedere, in media, di essere irrigata due volte a settimana mentre un'altra ogni giorno.

Le irrigazioni devono essere diradate (spesso fino a essere sospese) durante il periodo di riposo.

*Si può supporre di classificare il fabbisogno idrico di ogni pianta in un intervallo di valori discreto, per esempio **basso, medio, alto**.*

Concimazione

Durante il periodo vegetativo, le piante necessitano generalmente anche di interventi di concimazione.

Un intervento di concimazione si basa sulla somministrazione di uno o più macro (o micro) elementi da disciogliere nel terreno o da nebulizzare sulla parte aerea della pianta.

Gli interventi di concimazione possono essere molteplici.

Ciascun intervento di concimazione è caratterizzato da un periodo dell'anno in cui è opportuno effettuarlo, dalle sostanze richieste, dalla rispettiva quantità (peso) e da una periodicità.

Ad esempio, un intervento nel quale si somministra del chelato di ferro potrebbe essere richiesto due volte a distanza di tre mesi per garantire un'ottimale disponibilità di ferro nel terreno durante tutta la fase vegetativa. Non è detto che in ambedue le somministrazioni la quantità da somministrare sia la stessa.

Patologie

In determinati periodi dell'anno, una pianta è suscettibile a particolari patologie, con una certa probabilità ed entità.

Le patologie delle piante si dividono in base all'agente patogeno che le causa, fra i quali vi sono insetti, acari, crittogame, funghi, virus e batteri.

Ciascuna patologia è caratterizzata da sintomi che sono evidenti semplicemente osservando la pianta.

I sintomi di ogni patologia sono classificati nel database mediante un codice, una descrizione testuale e una o più immagini. L'insieme dei sintomi di una data patologia è detto Sintomatologia.

Esempi di sintomatologia includono l'arricciamento delle foglie, la loro caduta, il loro cambio di colore, eccetera.

Si noti che patologie diverse possono essere contraddistinte da alcuni sintomi comuni.

Le patologie vengono combattute tramite lotta chimica.

Ogni prodotto si basa su un principio attivo o sulla combinazione di più principi attivi, presenti in esso in determinate concentrazioni.

Alcuni prodotti possono essere somministrati per irrigazione nel terreno, altri per nebulizzazione, altri ancora in ambedue le modalità.

In generale, lo stesso prodotto chimico può essere capace di combattere uno o più agenti patogeni. Si distinguono quindi in selettivi e ad ampio spettro.

Un insetticida ad ampio spettro è indicato per più patologie, e spesso possiede un dosaggio consigliato per ogni specifico agente patogeno.

Un insetticida ad ampio spettro non può essere utilizzato in alcuni periodi dell'anno.

Se un prodotto chimico viene utilizzato su piante dai frutti commestibili, deve trascorrere un tempo minimo prima che questi possano essere consumati.

Interventi

L'indice di accrescimento determina l'esigenza di interventi da pianificare nel tempo, per gestire la salute e il corretto sviluppo delle piante, soprattutto per adattarne le dimensioni e renderle consone al luogo in cui sono messe a dimora.

Una pianta può necessitare di uno o più interventi di potatura durante l'anno.

Vi sono diverse tipologie di potatura (riduzione delle dimensioni, miglioramento produzione fiori/frutti, rimozione parti morte o logore, capitozzatura)

Un intervento di potatura è caratterizzato da un tipo e da uno o più periodi dell'anno in cui si può effettuare.

Lo stesso tipo di potatura può non essere effettuabile nello stesso periodo dell'anno su piante di genere diverso.

Alcune piante tollerano rinvasi tutto l'anno, altre solo in specifici periodi.

Frase relative all'analytics

L'area analytics contiene funzionalità lato server (data tier) che permettono di analizzare i dati alla ricerca di informazioni utili sulle vendite, le opinioni dei clienti, le loro preferenze e così via.

Ciascuna serra è munita di impianto di irrigazione, illuminazione, regolazione della temperatura e umidità ambientale.

Queste informazioni sono salvate nel database a intervalli regolari, in modo tale da poter studiare, a posteriori, **le cause degli eventi che causano danni alle piante**.

Giornalmente, i dati relativi a ogni contenitore sono misurati e le informazioni sono memorizzate nel database, senza rimuovere i dati relativi alle misurazioni precedenti.

Gli ordini in stato "pendente" non sottraggono credito al cliente, ma sono utili all'azienda per capire **quali piante devono essere a breve reperate** dai fornitori per poter far avanzare lo stato degli ordini pendenti.

Settimanalmente, alcune funzionalità di back-end confezionano dei report di ordini ai fornitori basati sugli ordini pendenti, analizzando anche le vendite in generale.

Tali report rendono disponibili alla direzione **quantità indicative di piante di cui rifornire le serre**, per esempio piante stagionali oppure piante dalle quali attualmente il mercato è più attratto. Le quantità indicative tengono in considerazione anche gli ordini pendenti.

A seguito dell'inserimento di una richiesta di manutenzione del database, la richiesta viene processata (possibilmente entro i tempi stabiliti dal cliente). Alcune funzionalità di back-end si occupano di produrre snapshot nei quali gli interventi di manutenzione sono aggregati cercando di programmare geograficamente e temporalmente gli interventi di manutenzione in modo da **ottimizzare i consumi per gli spostamenti**, massimizzando le ore lavorate.

Anche per la manutenzione programmata ci saranno delle funzionalità che saranno adibite a trovare degli schedule per **ottimizzare le risorse ed effettuare gli interventi di manutenzione entro il periodo scelto dal cliente**.

In particolare, è anche molto importante **capire se il personale delle varie serre è sufficiente**. Se non lo è, o si stima che non lo sarà, un sistema di reporting mensile deve segnalarlo in modo tale da promuovere il reclutamento di personale aggiuntivo, anche a tempo determinato, per i periodi interessati da maggiore carico lavorativo.

Gli interventi di manutenzione di tutte le persone che possiedono una determinata pianta, se monitorati per un periodo significativo, possono dare **indicazioni circa il costo di manutenzione di una certa pianta**, in modo tale da sconsigliarne l'acquisto a persone che desiderano esemplari più o meno facilmente manutenibili, sia dal punto di vista del tempo che del denaro.

Il monitoraggio degli interventi di manutenzione in serra è eseguito a intervalli di tempo regolari da alcune routine che si occupano di popolare degli snapshot di reporting.

In base al prospetto del giardino memorizzato nel database il sistema fornisce configurazioni di piante che possono essere messe a dimora in un settore del giardino attualmente da riprogettare.

La configurazione suggerita è caratterizzata da un indice di manutenzione (basso, medio, alto) deciso dall'utente che andrà a influenzare in qualche modo le piante selezionate. Inoltre un altro criterio potrebbe essere il costo e la diversificazione dei periodi di fioritura. Spesso, per armonizzare gli spazi, è esteticamente migliore avere aree del giardino che presentano fiori in più stagioni dell'anno, piuttosto che aree che fioriscono solo d'estate o solo d'inverno.

Un'altra funzionalità è il reporting delle patologie e della manutenzione che richiedono le piante acquistate. **Analizzando i dati per lunghi periodi si può scoprire che determinate cultivar sono troppo sensibili a determinati attacchi parassitari, magari solo in determinati climi, oppure sono vendute poco.**

In questi casi, tali piante devono essere segnalate in modo da non essere oggetto di nuovi ordini, per realizzare una gestione intelligente del magazzino.

In base all'analisi della storia dei dati memorizzati nel database delle serre, è possibile investigare relativamente alle condizioni che hanno potenzialmente determinato un danno alle piante (temperatura, umidità...).

Per poter fare questa analisi, si deve scegliere una determinata patologia e analizzare i dati in periodi diversi e per attacchi diversi, al fine di individuarne le cause.

2.2 Glossario

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Sede	Sede amministrativa di ACME srl. Può gestire più di una serra o non gestirne alcuna.		Serra
Pianta	Con pianta si intende un singolo esemplare venduto dall'azienda. Possiede un codice identificativo ed è ospitata in un contenitore.	Esemplare	Genere, cultivar, specie
Smart Gardening	Insieme di tecniche e attrezzature per la coltivazione intelligente (es. Sensori, droni,	Principi smart	Piante

	sistema di pattern recognition)		
Patologia	Malattia che colpisce la pianta. Presenta almeno un sintomo visibile, in generale più di uno	Malattie	Piante, diagnosi
Principio Attivo	Può essere lo stesso in farmaci diversi, o utilizzato in combinazioni differenti per una variante dello stesso farmaco.	Principio chimico	Patologie
Droni	Piccoli elicotteri automatici muniti di fotocamera. Sorvegliano le piante in serra 24/7 e scattano foto solo alle piante alle quali vengono rilevati sintomi.		Diagnosi, Patologie
Personale	Dipendenti altamente specializzati di ACME srl. Si occupano dei problemi non gestibili dal sistema smart ed effettuano manutenzioni ai clienti che ne fanno richiesta.	Esperto	Droni, Sensori
Prospetto Giardino	Modello di giardino creato da un utente tramite apposita interfaccia sul sito web di ACME srl. Può essere oggetto di preventivo.	Giardino Cliente Spazio Verde, Modello Giardino	Cliente, Manutenzione
Cultivar	Variante di pianta che presenta particolari capacità di adattabilità o preferenza per un tipo di habitat. Due piante di uguale genere e specie ma di cultivar diversa sono considerate di due tipi diversi nella base di dati.		Pianta
Indice di accrescimento (radicale o aereo)	Indice che dà informazioni circa la velocità con cui un tipo di pianta (non esemplare) giunge alla dimensione massima raggiungibile. Relativo rispettivamente alle radici o alla parte aerea della pianta.		Genere Pianta
Pianta dioica	Una pianta viene detta dioica se esistono esemplari maschili o femminili della stessa.		Pianta
Indice di manutenzione	Valore numerico indicativo del livello di cure che una pianta necessita nel tempo. Tiene conto anche degli indici di accrescimento.		Genere Pianta, indici di accrescimento
Genere	Categoria tassonomica. Assieme a Specie e Cultivar identifica univocamente un tipo di pianta trattato dall'azienda.		Specie

Terreno	Una possibile tipologia di terreno nel quale viene ospitata la pianta (es. argilla, sabbia). L'insieme dei vari terreni presenti in un singolo contenitore è detto substrato.	Sottosuolo	Pianta,
Piante infestanti	Piante con probabilità di causare conflitto maggiore rispetto alle altre. Si traduce in una distanza minima maggiore.		Cultivar
Periodo Vegetativo	Periodo di attività di una pianta durante il quale fiorisce/fruttifica una o più volte.		Periodo di riposo, Necessità idriche, Specie, Concimazione
Concimazione	Somministrazione di micro o macro elementi alla pianta. Viene effettuata regolarmente da erogatori a pioggia in maniera automatica.		Manutenzione, Esigenze, Profilo,
Sintomo	Manifestazione visiva di una patologia. Viene identificato automaticamente dai droni.		Patologia
Pattern Recognition	Algoritmo di confronto delle fotografie effettuate dai droni alle piante con immagini campione per l'individuazione dei sintomi		Sintomo
Sintomatologia	Insieme dei sintomi osservati su una pianta		Sintomo
Serra	Complesso altamente automatizzato nel quale le piante vengono coltivate e ospitate fino al momento della vendita. È gestita da una sola sede.	Vivaio	Sede
Livello di riempimento	Rapporto tra numero di piante attualmente presenti e totale contenibile		Sezione
Ripiano	Suddivisione della sezione con irrigazione indipendente		Sezione
Report Diagnostica	Report compilato a fine giornata in caso di rilevamento di una possibile patologia. Segnala esemplari colpiti, propone patologie possibili e contiene informazioni inerenti all'esemplare		
Area Store	Negozi online contenuti nel sito web con il quale l'impresa vende le piante, è necessario un account per effettuare un ordine.		Sito web, Profilo

Utente	Potenziale cliente dell'azienda che ha registrato un account.	Account, cliente, Profilo	Profilo, Sito Web
Scheda Pianta	Contiene informazioni riguardo una pianta acquistata da ACME srl. Viene creata automaticamente quando un ordine passa nello stato evaso.		Ordine, Area Social
Report Ordini	Report settimanali confezionati in automatico contententi le piante di cui è necessario rifornirsi, in base agli ordini pendenti e alle vendite effettuate		
Area Manutenzione	Sezione del sito web nella quale gli utenti possono gestire le richieste di manutenzione delle proprie piante		Scheda intervento, Scheda Pianto
Area Progettazione	Sezione del sito web nella quale si può creare dei prospetti giardino		Sito Web, Profilo
Spazio a verde	Sezione del prospetto giardino nella quale si possono inserire piante		Prospetto Giardino
Settore Giardino	Uno spazio a verde può essere suddiviso in svariati settori che possono consistere di piena terra, contenere vasi o entrambi		Spazio a verde
Smart Design	Funzionalità dell'area analytics che, in base ai prospetti giardino dell'utente, suggerisce delle configurazioni in automatico		

3. Progettazione concettuale

3.1 Tabella delle entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Sede	Filiale dell'azienda	Nome, Indirizzo, NumDipendenti, Codice, (x, y, z)	<u>Codice</u>
Dipendente	Impiegato dell'azienda	Stipendio, Qualifica, (Nome, Cognome, Indirizzo, CF)	CF
Serra	Area della sede dove si coltivano le piante	Nome, Indirizzo, NumPianteMax, (x,y,z),	<u>Codice</u>

		Codice	
Sezione	Partizione della serra	ID, Temperatura, Illuminazione, Umidità	<u>ID</u>
Ripiano	Scaffale in una sezione	ID, Irrigazione	<u>ID</u>
Contenitore	Oggetto fisico che ospita le piante	Codice, ComponentiSubstrato, Dimensione, Idratazione	Codice
Risorse	Dipendenti, mezzi e materiali utilizzati per gli interventi di manutenzione	Codice, Risorsa	Codice
SchedaIntervento	Scheda contenente i dati di un intervento eseguito	ID, DataEsecuzione, Luogo, Stato	ID
Autonoma	Intervento eseguito autonomamente dal cliente		
Automatica	Interventi automatici in base alle necessità di una pianta. Necessità del permesso del cliente		
SuRichiesta	Intervento richiesto dal cliente		
Programmata	Tipo di intervento programmato	Periodicità	
CatalogoIntervento	Catalogo degli tipi di interventi che l'azienda effettua sia internamente sia al cliente	Nome, Tipologia, Descrizione	Nome
ReportDiagnostica	Report giornaliero contenente le diagnosi del giorno	ID, Timestamp	ID
Diagnosi	Diagnosi su una pianta segnalata dai droni o dai sensori	ID, Timestamp	ID
Patologia	Malattie delle piante	Nome, Descrizione, AgentePatogeno	Nome
Sintomo	Sintomo di una patologia	Codice, Descrizione, Immagini (1,N)	Codice
Farmaco	Farmaco per curare le patologie	Codice, NomeCommerciale, Tipologia	Codice
PrincipioAttivo	Composizione di un farmaco	Nome	Nome
Trattamento	Intervento di cura di una patologia	Codice, Esito, Timestamp	Codice
Elemento	Elementi presenti nel terreno necessari alle piante	Nome, Categoria	Nome

Somministrazione	Registro delle concimazioni delle piante	ID, Dose, Periodicità	ID
Periodicità	Periodi nei quali va effettuata la manutenzione	ID, DataInizio, DataFine	ID
CatalogoPiante	Catalogo delle piante vendute dall'azienda	Cultivar, Genere, Nome, DimMax, Sempreverde, IndiceAccRadicale, IndiceAccAereo, Dioica, (Consistenza, PH, Permeabilità), (pFruttificazione, pFioritura) (1,N) , (Tmax, Tmin), (PeriodoIrrRiposo, PeriodoIrrVeg), (Qt.ta, Diritetta, OreVeg, OreRiposo)	Cultivar, Genere, Nome
Pianta	Esemplare di pianta in vendita	Codice, Sesso, DimAttuale, Prezzo	Codice
SchedaPianta	Scheda relativa a una pianta in possesso del cliente	ManAuto, DataAcquisto, DimAcquisto, RiceviNotifiche	
Ordine	Ordine di acquisto effettuato dal cliente	Codice, ImportoTotale, Stato, TimestampEvasione	Codice
Account	Account del cliente	CodiceUtente, Rank, Preferenze (0,N) , (cittaResidenza, Email, Cognome, Indirizzo, Nome), (Nickname, Password, Risp.Seg, DomandaSegreta)	CodiceUtente
Post	Thread nel forum	ID, Timestamp, Testo, Link (0,N)	ID
Risposta	Post di risposta ad un thread	ID, Testo, Timestamp, Link (0,N)	<u>ID</u>
Prospetto	Prospetto di un giardino	Codice, Nome, Descrizione	<u>Codice</u>
Spazio	Sezione del prospetto	Codice, (ID, y, x)	<u>Codice</u>
Settore	Sezione dello spazio	Codice, (ID, y, x), (Orientamento, oreSole, luceDiretta)	<u>Codice</u>
PienaTerra	Settore che può contenere sia vasi che piante interrate		
Pavimentato	Settore che può ospitare piante solo all'interno di vasi		
Vaso	Contenitore per	ID, (y, x, Raggio)	<u>ID</u>

	piante		
--	--------	--	--

3.2 Tabella delle relazioni

Relazione	Descrizione	Componenti	Attributi
LavoraIn	Relazione tra un dipendente e la sede per cui lavora	Dipendente, Sede	
Gestione	Ogni serra è gestita da una sede	Sede, Serra	
Suddivisione	La serra è suddivisa in sezioni	Serra, Sezione	
Ripartizione	La sezione è suddivisa in ripiani	Sezione, Ripiano	
Locazione	In ogni ripiano sono collocati dei contenitori	Ripiano, Contenitore	
Ospite	Un contenitore generalmente ospita una pianta	Contenitore, Pianta	
Stoccaggio	Ogni sede ha in stock svariate risorse che utilizza per effettuare le manutenzioni	Sede, Risorse	Quantità
Richiede	Un intervento richiede svariate risorse	Risorse, SchedaIntervento	Quantità
Specifica	Un intervento del catalogo una volta eseguito viene registrato con una scheda intervento	SchedaIntervento, CatalogoIntervento	
Disponibilita	Un dipendente può essere disponibile per un determinato intervento	SchedaIntervento, Dipendente	
Manutenzione	Un ordine può prenotare svariati interventi	SchedaIntervento, Ordine	
Inclusione	Nei report diagnostica sono incluse le diagnosi della settimana	ReportDiagnostica, Diagnosi	
CompChimica	Ogni contenitore se	Contenitore, Elemento	Percentuale

	contiene una pianta ha una propria composizione chimica del terreno		
Ipotesi	Ogni diagnosi contiene 5 ipotesi per possibili patologie	Diagnosi, Patologia	Certezza
Indicazione	Ogni farmaco può essere indicato per una patologia specifico o essere generale	Patologia, Farmaco	Somministrazione, Consigliata
Causa	Un sintomo rilevato su una pianta è causato da una patologia	Patologia, Sintomo	
Riscontro	In ogni diagnosi si riscontrano uno o più sintomi	Sintomo, Diagnosi	
Utilizzo	Per ogni trattamento è utilizzato un farmaco	Trattamento, Farmaco	
ContenutoIn	In ogni diagnosi è contenuta una percentuale svariati elementi	Diagnosi, Elemento	Percentuale
Formulazione	Ogni farmaco contiene uno o più principi attivi	Farmaco, principioAttivo	Concentrazione
PeriodicitàManutenzi one	Necessità di manutenzione della pianta	CatalogoInterventi, CatalogoPiante	
Somministrazione	Necessità di concimazione della pianta	Elemento, Somministrazione, CatalogoPiante	
Categoria	Relazione tra un esemplare di una pianta e la sua specie	CatalogoPiante, Pianta	
Terapia	Trattamento di cura per una pianta malata	Pianta, Trattamento	
Segnalazione	Relazione tra una pianta malata e la sua diagnosi	Pianta, Diagnosi	
Riferisce	Una scheda pianta può riferirsi ad un esemplare comprato dall'azienda	CatalogoPiante, SchedaPianta	
Articolo	Gli articoli che compongono gli ordini sono le piante	Pianta, Ordine	

	acquistate		
RelativoA	Ogni schedaIntervento è relativa ad una pianta di un cliente	SchedaPianta, SchedaIntervento	
Piazzamento	Per piazzare un ordine occorre un account	Ordine, Account	
Pubblica	Un post è pubblicato da un account	Account, Post	
Risponde	Un post può ricevere svariate risposte	Post, Risposta	
Effettua	Un account può rispondere a più post	Account, Risposta	
Valuta	Ogni account può valutare quante risposte vuole	Account, Risposta	Voto
Progetta	Attraverso l'account è possibile progettare un prospetto di un giardino	Account, Prospetto	
Ripartizione	Ogni prospetto è composto da spazi	Prospetto, Spazio	
Composizione	Ogni spazio è suddiviso in settori	Spazio, Settore	
Posizionamento	Su un settore è possibile posizionare dei vasi	Settore, Vaso	
Ospita	Un vaso ospita una pianta	Vaso, SchedaPianta	
Possesso	Le piante possedute dal cliente sono registrate in schede collegate al suo account	Account, SchedaPianta	
Accoglie	Una pianta può essere inserita in un settore di piena terra	SchedaPianta, PienaTerra	
OspitaCatalogo	Un cliente può inserire in un vaso, oltre alle proprie piante, anche quelle disponibili sul catalogo dell'azienda	Vaso, CatalogoPiante	
AccoglieCatalogo	Come per il vaso, lo stesso vale per i settori di piena terra	PienaTerra, CatalogoPiante	

3.3 Business rules

Area coltivazione

(RV1) Un farmaco ad ampio spettro non può essere somministrato in periodi specifici dell'anno.

Area store e social

(RV2) Una pianta collocata in un vaso deve avere dimensione radicale minore o uguale a quella del vaso

(RV3) Un ordine deve passare attraverso gli stati Processazione, Preparazione, Spedito ed Evaso in tale sequenza

(RV4) Scheda pianta non deve essere creata finché il relativo ordine non ha raggiunto lo stato evaso

(RV5) Gli ordini nello stato pendente non devono sottrarre credito al cliente

(RV6) La data di acquisto di una schedaPianta deve coincidere con la data in cui l'ordine per tale pianta è passato nello stato evaso

(RD1) Il rank di credibilità si ottiene con la media totale dei voti ai post di risposta del cliente

(RD2) Se una pianta ordinata non è attualmente disponibile, l'ordine passa nello stato pendente e una volta reperita passa nello stato processazione

(RD3) L'importo complessivo di un ordine si ottiene sommando il costo dei singoli articolo ai costi di spedizione e spese di amministrazione e varie

(RD4) Data acquisto e dim. Acquisto si ottengono da ordine relativo alla pianta al momento in cui passa nello stato evaso

Area progettazione

(RV7) Una pianta in un settore non può essere messa a dimora a distanza minore di $\max(p1[distanzaMinima], p2[distanzaMinima])$

(RV8) Non possono essere ospitate in prossimità due piante che necessitano degli stessi elementi

(RV9) Un settore pavimentato non deve contenere piante in piena terra

(RD5) I preventivi si calcolano sommando l'importo delle piante, costi di spedizione, amministrativi e vari.

Area manutenzione

(RV10) Ogni Cliente può generare una sola istanza per volta per ogni tipo di manutenzione su richiesta.

(RD6) Nella manutenzione automatica, il tipo di intervento viene scelto in base all'esigenze della pianta per cui è stato richiesto

(RV11) Per generare una scheda intervento bisogna avere un account sul sito dell'azienda.

3.4 Cardinalità

Area coltivazione

CAUSA:

Patologia partecipa con cardinalità (0,N) perché si suppone che esistano patologie asintomatiche, ma in generale una patologia può presentare più di un sintomo.

Sintomo partecipa con cardinalità (1,N) perché un sintomo, per esser definito tale, deve essere causato da almeno una patologia, ma in generale uno stesso sintomo può essere comune a più patologie.

FORMULAZIONE:

Farmaco partecipa con cardinalità (1,N) perché si suppone che un farmaco debba contenere un principio attivo per essere definito tale, ma la sua formulazione può contenerne più di uno.

PrincipioAttivo partecipa con cardinalità (1,N) perché si suppone che sia presente in almeno un farmaco, ma non necessariamente uno solo.

INDICAZIONE:

Patologia partecipa con cardinalità (0,N) perché si suppone che esistano patologie per le quali non esistono ancora farmaci indicati.

Farmaco partecipa con cardinalità (1,N) perché un farmaco deve essere indicato almeno per una patologia per essere definito tale.

SOMMINISTRAZIONE:

Elemento partecipa con cardinalità (0,N) in quanto un elemento potrebbe non essere necessario a nessuna pianta o potrebbe esserlo per diverse.

Pianta partecipa con cardinalità (0,N) perché una pianta potrebbe non avere bisogno di alcun elemento o potrebbe invece richiederne diversi.

PERIODICITAMANUTENZIONE:

Pianta partecipa con cardinalità (0,N) in quanto nei casi limite una pianta potrebbe non avere bisogno di interventi di manutenzione

CatalogoInterventi partecipa con cardinalità (0,N) in quanto potrebbe essere necessaria la presenza di un intervento nella base di dati che non sia richiesto da nessuna pianta, ma in generale un intervento è richiesto da più piante.

GESTIONE:

Sede partecipa con cardinalità (0,N) in quanto si suppone che possano esistere sedi che non gestiscono alcuna serra, ma possono teoricamente gestirne più di una.

Serra partecipa con cardinalità (1,1) in quanto una serra deve essere obbligatoriamente gestita da una sede, e non più di una.

SUDDIVISIONE:

Serra partecipa con cardinalità (1,N) perché una serra ha almeno una sezione (al limite la serra stessa è una sezione) ma in generale è suddivisa in più sezioni;

Sezione partecipa con cardinalità (1,1) perché una sezione, se esiste, è obbligatoriamente parte di una serra, e una soltanto.

RIPARTIZIONE:

Sezione partecipa con cardinalità (0,N) perché una sezione potrebbe non contenere ripiani (sezioni non adibite a coltivazione) ma in generale può averne molteplici;

Ripiano partecipa con cardinalità (1,1) perché ciascun ripiano è parte di una e una sola sezione.

LOCAZIONE:

Ripiano partecipa con cardinalità (0,N) perché un dato ripiano può essere vuoto, oppure ospitare diversi contenitori.

Contenitore partecipa con cardinalità (1,1) perché in ogni dato istante un contenitore è ospitato in un ripiano e non può essere posizionato altrove.

OSPITE:

Contenitore partecipa con cardinalità (0,1) perché un contenitore può ospitare contemporaneamente una sola pianta, ma potrebbe anche essere vuoto.

Pianta partecipa con cardinalità (1,1) perché si suppone che una pianta debba sempre essere ospitata in un contenitore, e uno soltanto.

RILEVAMENTO:

Contenitore partecipa con cardinalità (0,N) perché nei casi limite i sensori di un contenitore potrebbero non rilevare alcun elemento, ma solitamente in ogni istante ne saranno rilevati diversi;

Elemento partecipa con cardinalità (0,N) perché è possibile che un elemento non sia rilevato da alcun contenitore, ma in generale potrebbe essere riscontrato in diversi.

CONTENUTOIN:

Elemento partecipa con cardinalità (0,N) perché non è detto che un elemento debba necessariamente essere riscontrato, ma in generale può essere riscontrato in diverse diagnosi.

Diagnosi partecipa con cardinalità (0,N) perché una diagnosi potrebbe non riscontrare alcun elemento o riscontrarne diversi.

INCLUSIONE:

Diagnosi partecipa con cardinalità (1,1) perché ciascuna di esse viene inclusa in uno e un solo report di diagnostica;

ReportDiagnostica partecipa con cardinalità (1,N) perché un report di diagnostica deve includere almeno una diagnosi, ma ne può includere diverse.

RISCONTRO:

Diagnosi partecipa con cardinalità (1,N) perché ciascuna diagnosi deve riscontrare almeno un sintomo, ma in generale ne riscontra diversi;

Sintomo partecipa con cardinalità (0,N) perché un dato sintomo potrebbe non essere mai diagnosticato, ma in generale un sintomo viene diagnosticato più volte;

IPOTESI:

Diagnosi partecipa con cardinalità (1,N) perché si suppone che l'algoritmo che produce le diagnosi sia sempre in grado di fornire un output (eventualmente con confidence molto bassa), ma in generale deve ritornare una lista di probabili patologie ordinate per probabilità;

Patologia partecipa con cardinalità (0,N) perché una patologia potrebbe non essere mai oggetto di ipotesi ma in generale deve poter essere presente più volte.

SEGNALAZIONE:

Pianta partecipa con cardinalità (0,N) perché fissata una pianta questa potrebbe non contrarre mai patologie e dunque non essere mai presente in nessuna diagnosi, ma in generale questa può essere oggetto di diverse diagnosi;

Diagnosi partecipa con cardinalità (1,1) perché ciascuna diagnosi fa riferimento a una e una sola pianta.

TERAPIA:

Pianta partecipa con cardinalità (0,N) perché una pianta potrebbe non ricevere nessun trattamento o riceverne diversi;

Trattamento partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni trattamento viene eseguito su una e una sola pianta.

UTILIZZO:

Trattamento partecipa con cardinalità (1,N) perché un trattamento può prevedere più farmaci, ma almeno uno.

Farmaco partecipa con cardinalità (0,N), perché un farmaco potrebbe non essere utilizzato in alcun trattamento, ma in generale può essere utilizzato in diversi trattamenti.

Area store e social

POSSESSO :

Account partecipa con cardinalità (0,N) perché un account può possedere svariate piante oppure nessuna

SchedaPianta partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni schedaPianta è univoca ad un account

PUBBLICA :

Account partecipa con cardinalità (0,N) perché un account può pubblicare quanti post vuole, tanti o nessuno

Post partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni post è univoco ad un account

EFFETTUA :

Account partecipa con cardinalità (0,N) perché un account può rispondere quante volte vuole, tante o nessuna

Risposta partecipa (1,1) perché ogni post di risposta è univoco ad un account

RISPONDE :

Post partecipa con cardinalità (0,N) perché un post può ricevere svariate risposte oppure nessuna

Risposta partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni risposta è univoca ad un post

VALUTA :

Account partecipa con cardinalità (0,N) perchè un account può votare quanti post di risposta vuole, tanti o nessuno

Risposta partecipa con cardinalità (0,N) perchè ogni risposta può ricevere valutazione da più account o nessuno

RIFERISCE :

SchedaPianta partecipa con cardinalità (1,1) perchè una scheda pianta si riferisce obbligatoriamente a una sola specie di pianta

Risposta partecipa con cardinalità (0,N) perchè non è detto che ciascuna specie di pianta sia rappresentata da una scheda pianta, ma in generale può comparire diverse volte.

Area progettazione

PROGETTA :

Account partecipa con cardinalità (0,N) perché un account può creare svariati prospetti o nessuno

Prospetto partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni prospetto è univoco ad un account

RIPARTIZIONE :

Prospetto partecipa con cardinalità (0,N) perché un prospetto è vuoto al momento della creazione e può essere suddiviso successivamente in quanti spazi si vuole

Spazio partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni spazio è univoco ad un prospetto

COMPOSIZIONE :

Spazio partecipa con cardinalità (0,N) perché uno spazio viene creato inizialmente vuoto e può essere suddiviso in svariati settori

Settore partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni settore è univoco ad uno spazio

POSIZIONAMENTO :

Settore partecipa con cardinalità (0,N) perché un settore può contenere svariati vasi oppure nessuno se è vuoto o in piena terra

Vaso partecipa con cardinalità (1,1) perché ogni vaso è univoco al settore in cui è piazzato

ACCOGLIECATALOGO :

PienaTerra partecipa con cardinalità (0,N) perché un settore di pienaTerra può non accogliere piante o averne diverse

CatalogoPiante partecipa con cardinalità (0,N) perché una pianta può non essere posizionata in alcun prospetto o selezionata da svariati prospetti

OSPITACATALOGO :

Vaso partecipa con cardinalità (0,1) perché un vaso può essere vuoto o contenere al più una pianta

CatalogoPianta partecipa con cardinalità (0,N) perché una pianta può essere posizionata da più clienti in più vasi o non essere stata scelta da nessuno

Area manutenzione

SPECIFICA :

SchedaIntervento Partecipa con cardinalità (1,1) Perché una scheda intervento deve avere un solo intervento presente nel catalogo

CatalogoIntervento Partecipa con cardinalità (0,N) Perché un tipo di intervento può essere presente in più schede intervento o in nessuna

RICHIEDE :

SchedaIntervento Partecipa con cardinalità (0,N) Perché un intervento può richiedere tante risorse per essere portata a termine oppure nessuna

Risorse Partecipa con cardinalità (0,N) perché una risorsa può non essere necessaria per un tipo di intervento oppure possono essere necessarie più risorse

STOCCAGGIO :

Sede Partecipa con cardinalità (0,N) perché in una sede possono non esserci risorse oppure possono essercene diverse

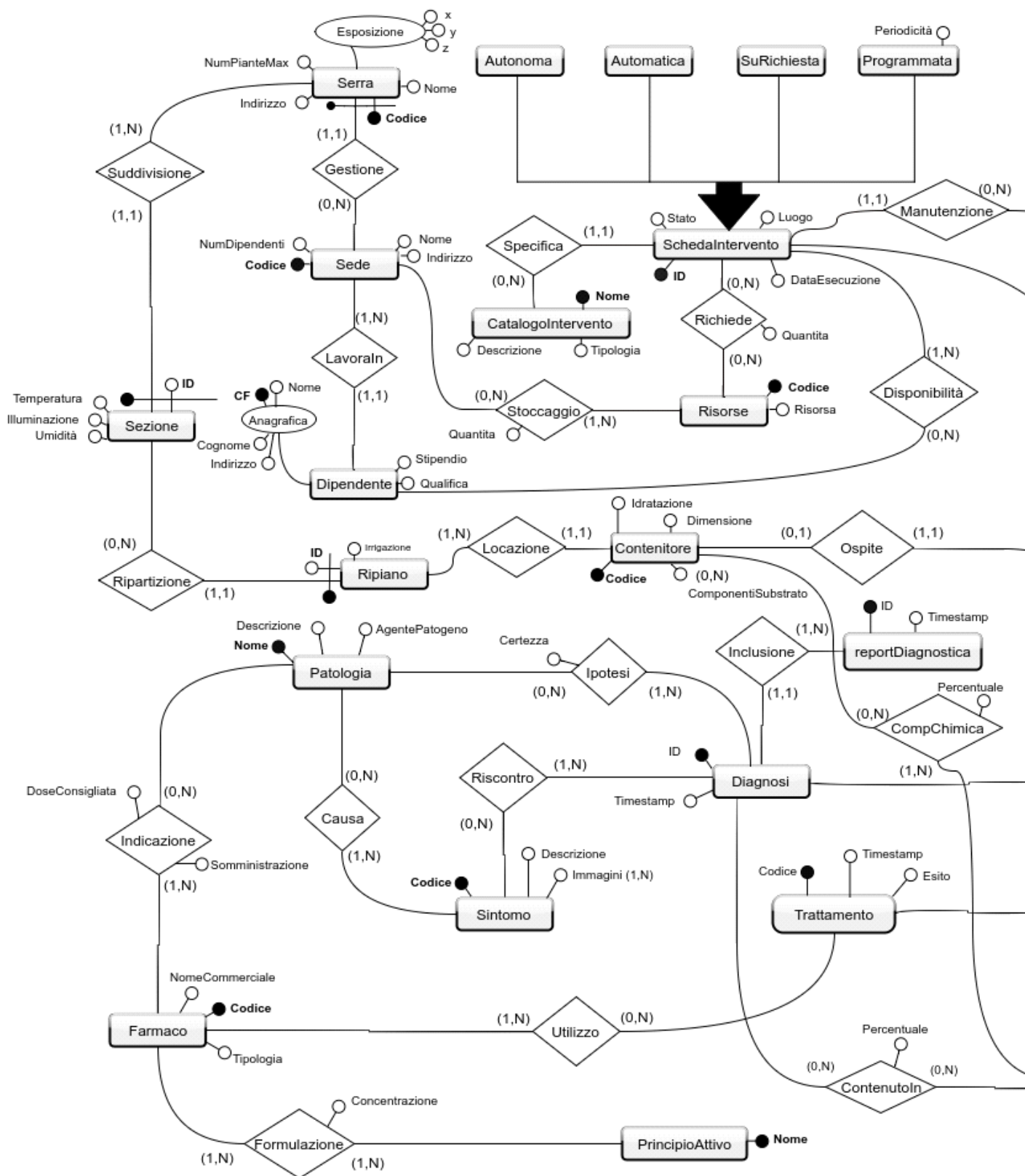
Risorse Partecipa con cardinalità (1,N) perché una risorsa deve essere almeno in una sede o può essere in più sedi diverse

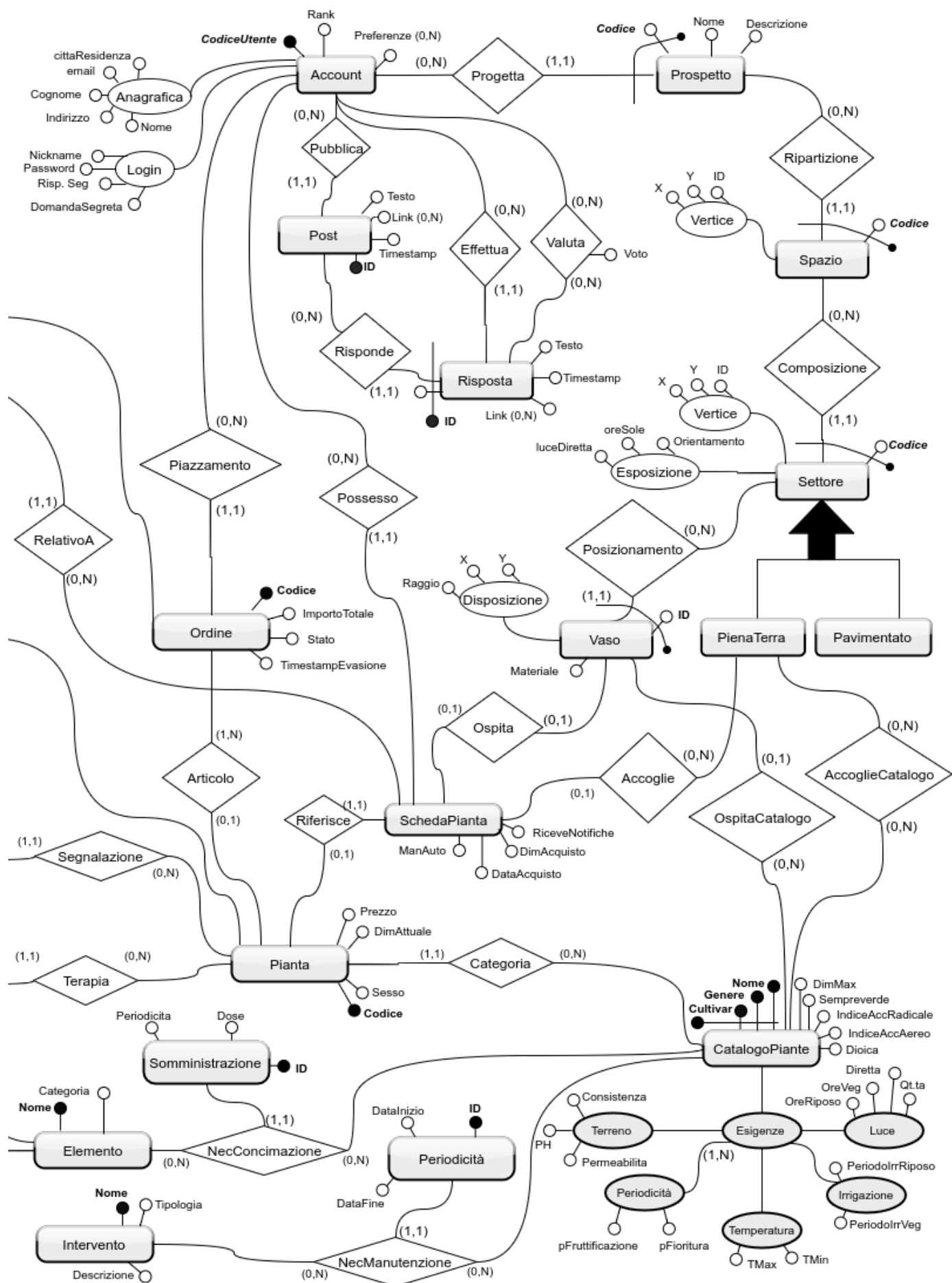
MANUTENZIONE :

SchedaIntervento Partecipa con cardinalità (1,1) perché per ogni ordine deve essere generata una sola scheda intervento

Ordine Partecipa con cardinalità (0,N) perché in un ordine possono non essere richiesti interventi di manutenzione oppure possono esserne richiesti diversi

3.5 Schema ER non ristrutturato





4. Progettazione logica

4.1 Tavola dei volumi

Nome	Tipo	Volume	Giustificazione
Sede	E	~50	Approssimativamente numero sedi di Leroy Merlin in Italia
Dipendente	E	~6000	Numero dipendenti di Leroy Merlin in Italia
Serra	E	~65	Solitamente una sede gestisce una sola serra. Ne può gestire al più tre. $1.3 \times 50 = 65$
Sezione	E	~650	Si stimano 10 sezioni per ogni serra.
Ripiano	E	~2 000	Tre ripiani in media in ciascuna sezione.
Contenitore	E	~140 000	40 contenitori piccoli, 20 medi e 10 grandi in ogni ripiano. $(40+20+10) \times 2000 = 140\,000$
Pianta	E	~130 000	Cardinalità (0,1) con Contenitore. Circa il 5% dei contenitori è vuoto.
CatalogoPiante	E	~ 250	Si suppone che l'azienda tratti 250 tipi di piante diverse. Il numero è già comprensivo di cultivar diverse.
Elemento	E	~ 100	Numero ragionevole
Intervento	E	~ 30	Si suppone che l'azienda pratichi all'incirca 30 tipi di manutenzione alle piante in serra.
Diagnosi	E	~50 000	Su circa il 40% delle piante in serra vengono rilevati uno più sintomi.
Sintomi	E	~ 100	Scelto ad arbitrio
Patologia	E	~ 150	Scelto ad arbitrio
Farmaco	E	~ 150	Per semplicità si suppone che considerati farmaci sia ad ampio spettro che selettivi vi siano in media un farmaco per patologia.
PrincipioAttivo	E	~100	Scelto ad arbitrio
ReportDiagnostica	E	~1500	Si suppone che quasi tutti i giorni in tutte le serre venga rilevato almeno un sintomo, che porta alla creazione di un reportDiagnostica. Si conservano i dati degli ultimi 5 anni per analytics.
Trattamento	E	~35 000	Circa il 30% delle piante che presentano sintomi non necessitano di cure (es. Falsi positivi o trattamento non necessario).
Ordine	E	~30 000	Scelto ad arbitrio.
SchedaIntervento	E	~150 000	Scelto ad arbitrio.
SchedaIntervento (Autonoma)	E	~15 000	Scelto ad arbitrio.
SchedaIntervento (Automatica)	E	~90 000	Scelto ad arbitrio.
SchedaIntervento (Programmata)	E	~15 000	Scelto ad arbitrio.
SchedaIntervento	E	~30 000	Scelto ad arbitrio.

(SuRichiesta)			
CatalogoIntervento	E	~30	Numero ragionevole di interventi disponibili
Risorse	E	~50	50 tipi di risorse diverse.
Account	E	~15 000	Circa 10 ordini per utente
Prospetto	E	~10 000	Il 75% degli account creano un prospetto.
Spazio	E	~13 000	1.3 spazi per prospetto in media
Settore	E	~52 000	4 settori in media per spazio
Settore(PienaTerra)	E	~26 000	La metà dei settori sono in piena terra
Settore(Pavimentato)	E	~26 000	La metà dei settori sono pavimentati
Vaso	E	~100 000	In media 2 vasi per settore.
SchedaPianta	E	~90 000	In media 3 piante vendute per ordine
Post	E	~15 000	In media un account effettua un post
Risposta	E	~50 000	In media un post riceve 3 risposte.
LavoroIn	R	~6000	1:1 con Dipendente
Gestione	R	~65	1:1 con Serra
Suddivisione	R	~650	1:1 con Sezione
Ripartizione	R	~2000	1:1 con Ripiano
Locazione	R	~140 000	1:1 con Contenitore
Ospite	R	~130 000	1:1 con Pianta
Specifica	R	~150 000	1:1 con SchedaIntervento
Manutenzione	R	~150 000	1:1 con SchedaIntervento
Segnalazione	R	~50 000	1:1 con Diagnosi
Inclusione	R	~50 000	1:1 con Diagnosi
Terapia	R	~35 000	1:1 con Trattamento
Riferisce	R	~90 000	1:1 con SchedaPianta
Piazzamento	R	~30 000	1:1 con Ordine
Categoria	R	~130 000	1:1 con Pianta
Composizione	R	~52 000	1:1 con Settore
Ripartizione	R	~13 000	1:1 con Spazio
Progetta	R	~10 000	1:1 con Prospetto
Pubblica	R	~15 000	1:1 con Post
Effettua	R	~50 000	1:1 con Risposta
Risponde	R	~50 000	1:1 con Risposta
Possesso	R	~90 000	1:1 con SchedaPianta
Richiede	R	~ 1 000 000	Si suppone che in media siano necessarie 7 risorse per intervento. $7 * 150\,000$.
Stoccaggio	R	~ 2 000	In media una sede possiede 40 dei 50 diversi tipi di risorse. $40 * 50 = 2000$
Ipotesi	R	~ 250 000	L'algoritmo di pattern recognition fornisce 5 ipotesi di patologia per diagnosi

Causa	R	~ 500	Una patologia in media ha 3 sintomi.
Indicazione	R	~ 300	In media due farmaci per patologia
Formulazione	R	~ 200	Un farmaco ha generalmente un principio attivo, nella quasi totalità dei casi non più di due.
Utilizzo	R	~ 40 000	Un farmaco per trattamento, salvo rare eccezioni.
Riscontro	R	~ 100 000	Due sintomi per diagnosi
Contenuto	R	~ 500 000	10 elementi in ogni diagnosi
Ospita	R	~ 50 000	Circa la metà dei vasi nei prospetti contengono piante di SchedaPianta
Articolo	R	~ 90 000	Tre piante per ordine
Valuta	R	~ 150 000	Ogni risposta riceve 3 valutazioni in media.
Posizionamento	R	~ 100 000	1:1 con Vaso
Accoglie	R	~ 40 000	
OspitaCatalogo	R	~ 50 000	Metà dei vasi nei prospetti ospitano una pianta non acquistata
AccoglieCatalogo	R	~ 40 000	Metà delle piante ospitate in settori in piena terra non sono state acquistate.
Somministrazione	R	~ 2 500	In media 10 elementi necessari per pianta da catalogo
PeriodicitàManutenzione	R	~ 1 250	In media 5 interventi necessari per pianta da catalogo
Assegnamento	R	~ 270 000	In media sono 2 dipendenti per intervento
Periodicità	E	~ 2 500	CatalogoPianta x 5 NecManutenzione x 2 Periodicità
RelativoA	R	~ 900 000	SchedaPianta x10

4.2 Individuazione di operazioni significative

(OP1) Verificare se un esemplare di una determinata specie è presente in una serra e in quale quantità. (Interattiva)

Frequenza: 20 000 / giorno

(OP2) Creazione di un ordine da parte di un cliente. (Interattiva)

Frequenza: 100 / giorno

(OP3) Creazione di un nuovo account (Interattiva)

Frequenza: 30 / giorno

(OP4) Ricalcolare MediaValutazioniRisposte di ogni cliente. (Batch)

Frequenza: 1 / giorno

(OP5) Inserimento di una nuova pianta nel database (Interattiva)

Frequenza: 300 / giorno

(OP6) Ricerca di un dipendente qualificato per un determinato intervento di manutenzione (Interattiva)

Frequenza: 150 / giorno

(OP7) Verificare che la concentrazione degli elementi in ogni contenitore sia adatta alle esigenze della pianta che esso ospita. (Batch)

Frequenza: 1 / giorno

(OP8) Verificare quali piante, tra quelle dei clienti che desiderano ricevere notifiche, necessitano di

interventi di manutenzione. (Batch)

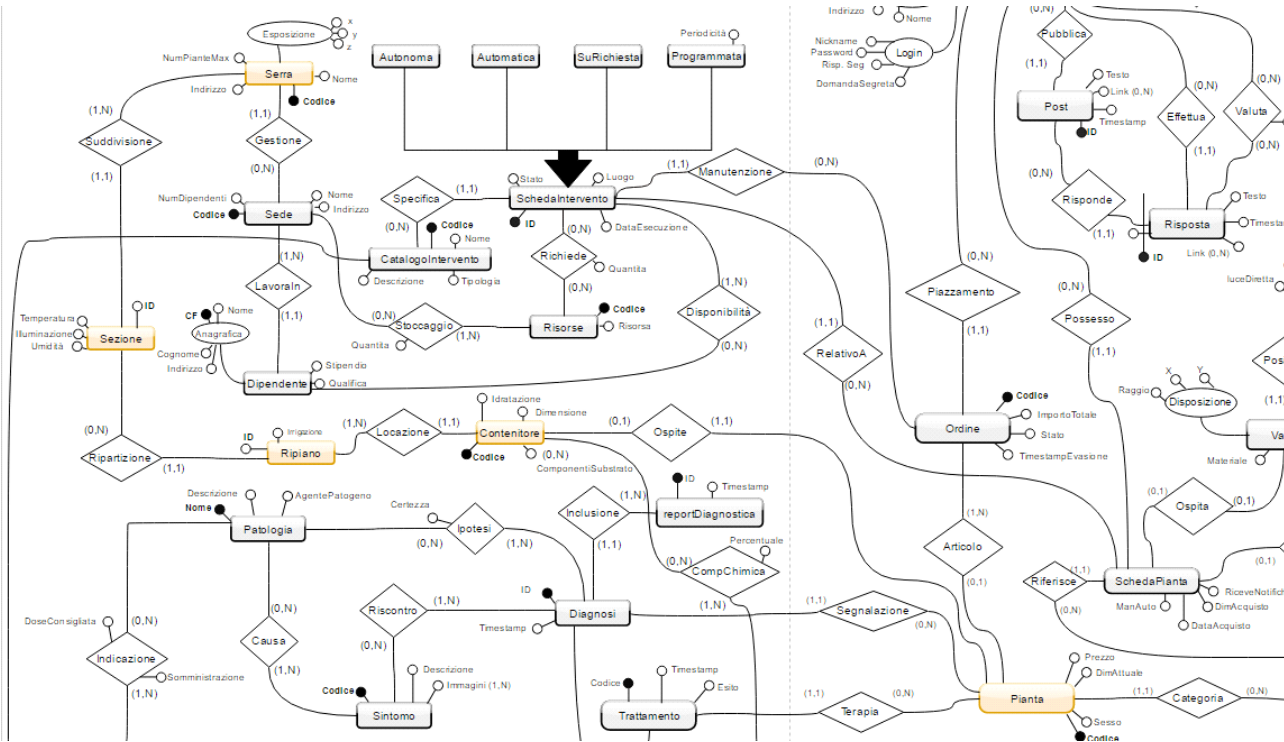
Frequenza: 2 / mese

4.3 Analisi delle prestazioni delle operazioni

4.3.1 Tavole degli accessi

(OP1) : Si considera noto il nome della serra, nome genere e cultivar della pianta e si vuole ottenere il numero di esemplari presenti in quella serra. Dalla tavola dei volumi si ottiene che ogni serra contiene 2100 piante in media.

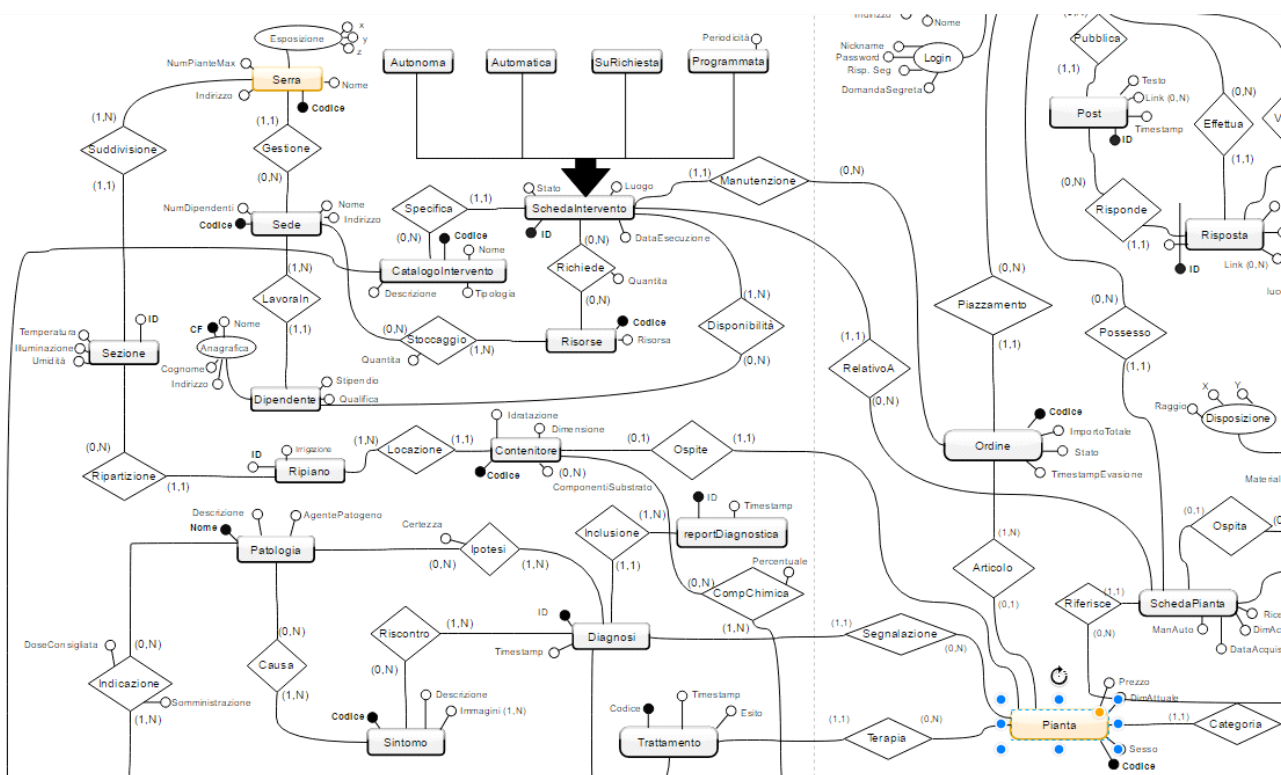
NOME	E/ R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Serra	E	L	1	Reperire codice della serra
Suddivisione	R	L	10	Trovare sezioni della serra
Ripartizione	R	L	30	Trovare ripiani di ogni sezione
Locazione	R	L	2 100	Trovare contenitori di ogni ripiano
Ospite	R	L	2 100	Trovare codice pianta ospitata in cont.
Categoria	R	L	2 100	Trovare il codice della specie
CatalogoPiante	R	L	2 100	Trovare dati di interesse
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				8 441
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				168 820 000



(OP1) : Con ridondanze. (Si inserisce su Pianta l'attributo 'Serra').

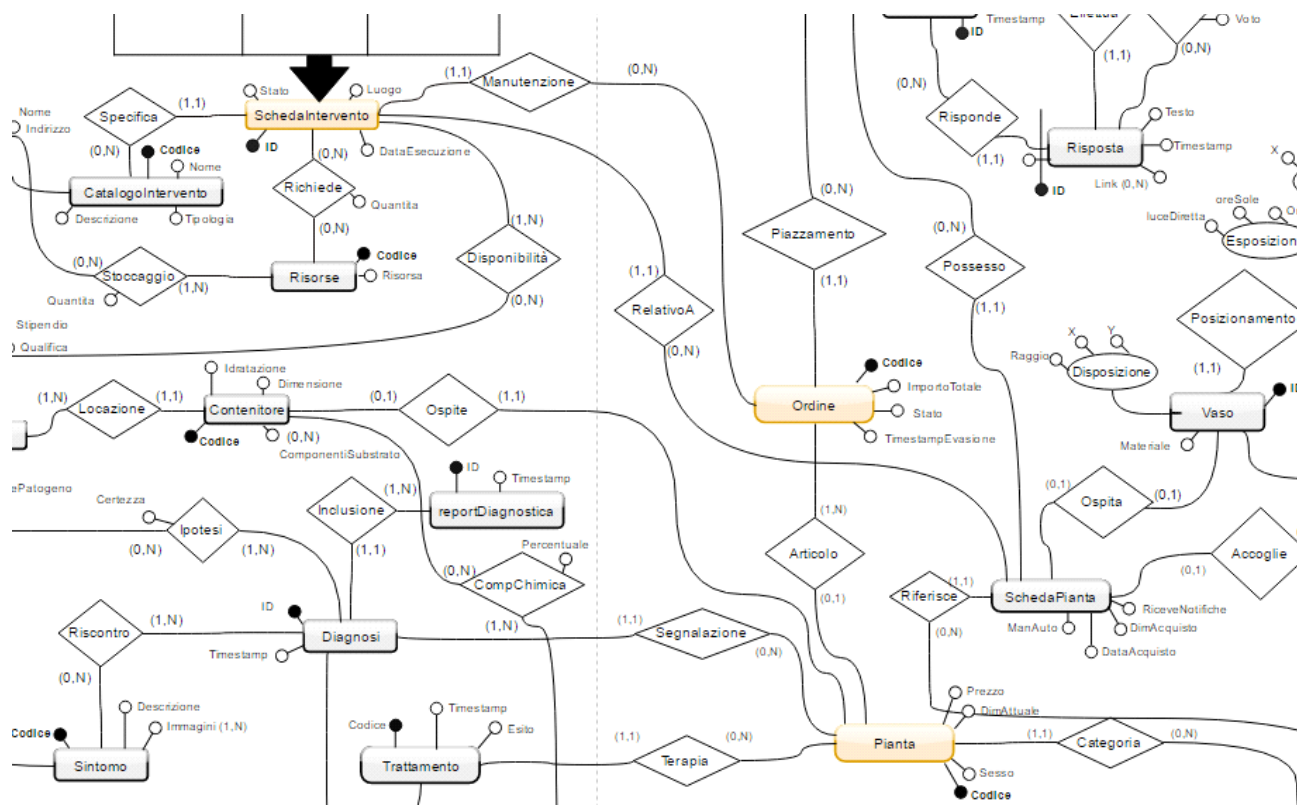
NOME	E/ R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Serra	E	L	1	Reperire codice della serra
CatalogoPiante	E	L	1	Reperire codice specie di interesse
Pianta	E	L	1	Si trovano i dati di interesse
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				3
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				60 000

Poiché una pianta non viene mai spostata da una specifica serra non vi sono costi di aggiornamento per la ridondanza. I costi di memoria sono irrisori se paragonati alla riduzione dei costi di accesso ai dati. Si decide quindi di **mantenere la ridondanza**.

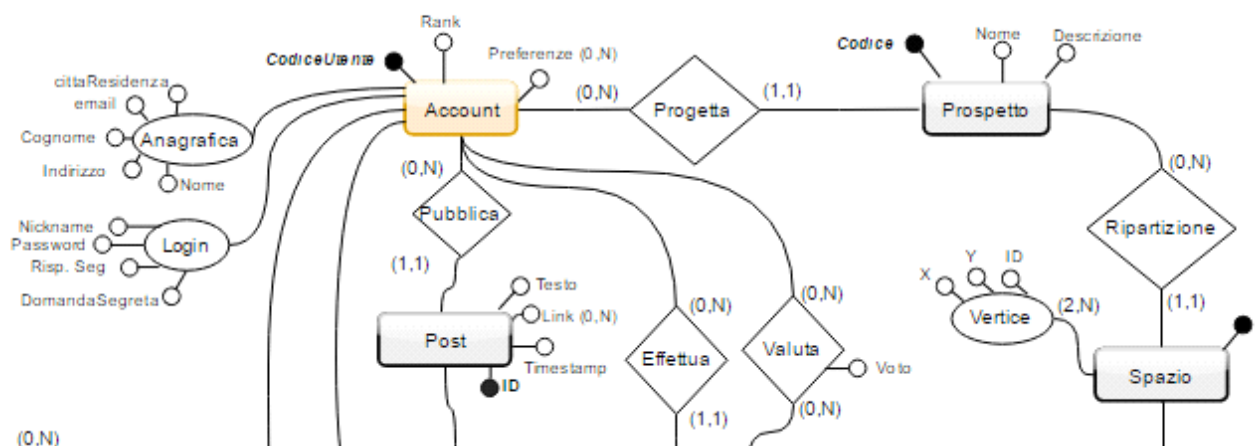


(OP2) : si considerano noti gli>ID delle piante da ordinare e i tipi di manutenzione. Si suppone

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
SchedaIntervento	E	S	2x2	Creazione schede per interventi
Ordine	E	S	1x2	Creazione dell'ordine
Piazzamento	R	S	1x2	Associazione ordine a cliente
Manutenzione	R	S	2x2	Collegamento schede intervento
Pianta	E	L	3	Lettura codice di piante ordinate
Articolo	R	S	3x2	Inclusione di piante scelte in ordine
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				21
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				2 100



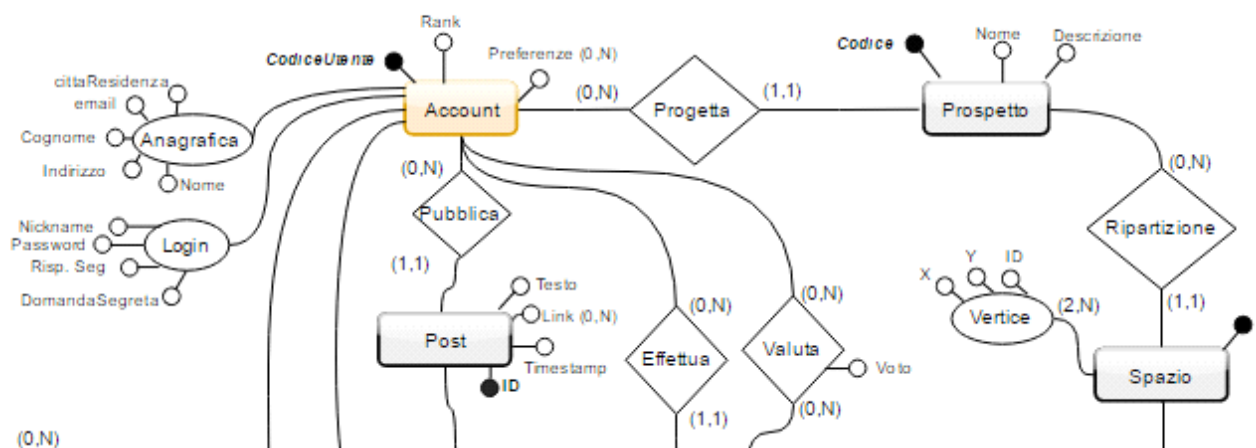
NOME	E/ R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Account	E	S	1x2	Inserimento dati nuovo account
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				2



(OP4): Chiamiamo T il numero di giorni trascorsi dalla creazione del DB. Si suppone che vengano pubblicate 140 risposte al giorno. Circa 8000 account di quelli registrati effettuano risposte.

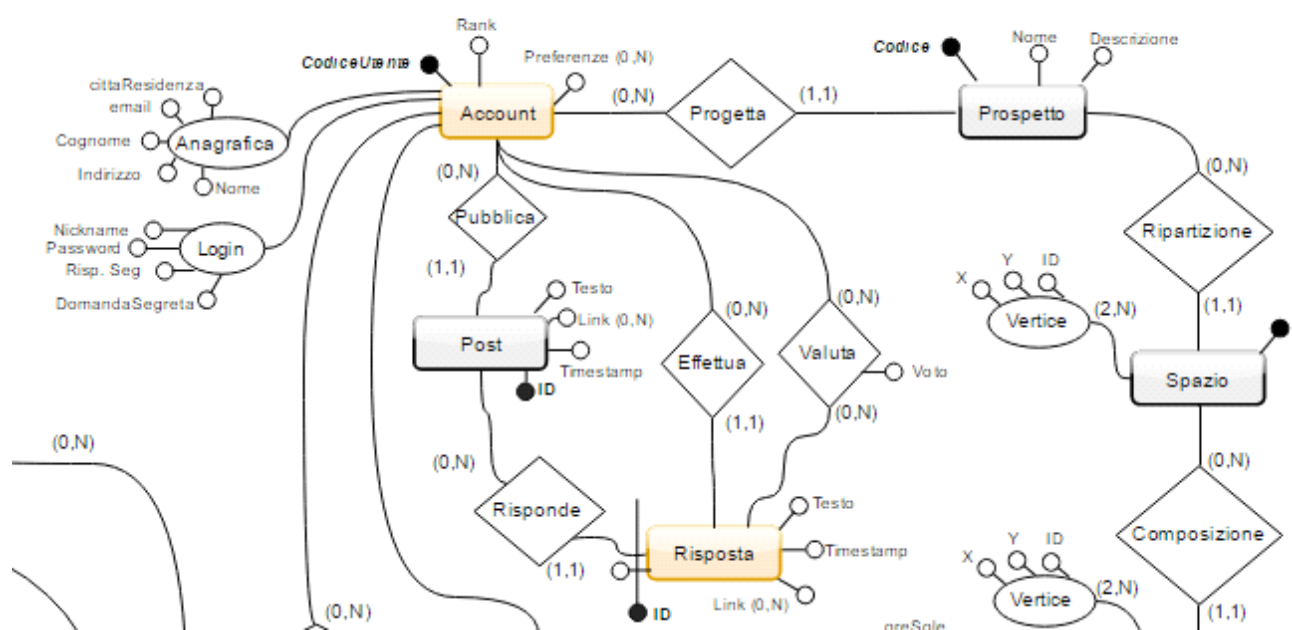
NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Effettua	R	L	$50\,000 + 140T$	Si leggono le coppie (Utente, Risposta)
Valuta	R	L	$150\,000 + 420T$	Ogni risposta riceve tre valutazioni in media
Account	E	S	16 000	Scrittura del valore aggiornato negli account

TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE	216 000 + 560T
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE	216 000 + 560T



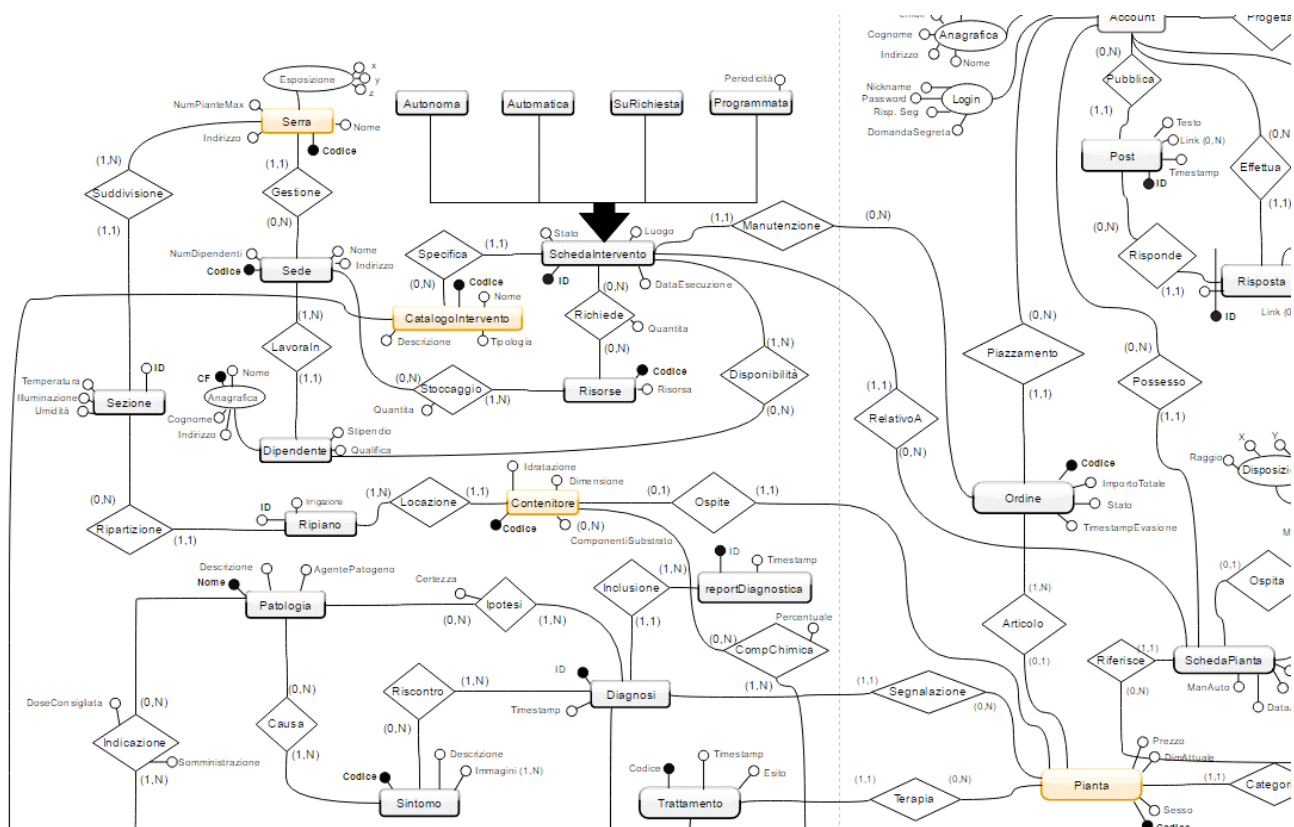
(OP4): Con ridondanze (Si aggiunge MediaValutazioneRisposte e NumeroValutazioniRisposte su Account). Si considera il caso in cui le risposte sono tutte effettuate da account diversi.

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Risposta	E	L	140	Si leggono solo le risposte nelle ultime 24 ore
Valuta	R	L	420	Si leggono le valutazioni
Effettua	R	L	140	Individuazione account le cui risposte hanno ricevuto valutazioni
Account	E	S	280	Aggiornamento MediaValutazioneRisposte e ridondanza
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				980
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				980



(OP5): È noto il nome della serra e si desidera un contenitore vuoto. L'operazione inserisce una pianta se un contenitore vuoto viene trovato.

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Serra	E	L	1	Si legge il codice della serra e il numero di piante massime
Contenitore	E	L	2100	Si controllano tutti i contenitori della serra
Ospite	R	L	2100	Per ogni contenitore si controlla se è vuoto
CatalogoPiante	E	L	1	Si cercano informazioni sulla pianta da inserire
Pianta	E	S	1x2	Si inserisce il nuovo esemplare in DB
Ospite	R	S	1x2	Si associa un contenitore
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE			4 206	
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE			1 051 500	



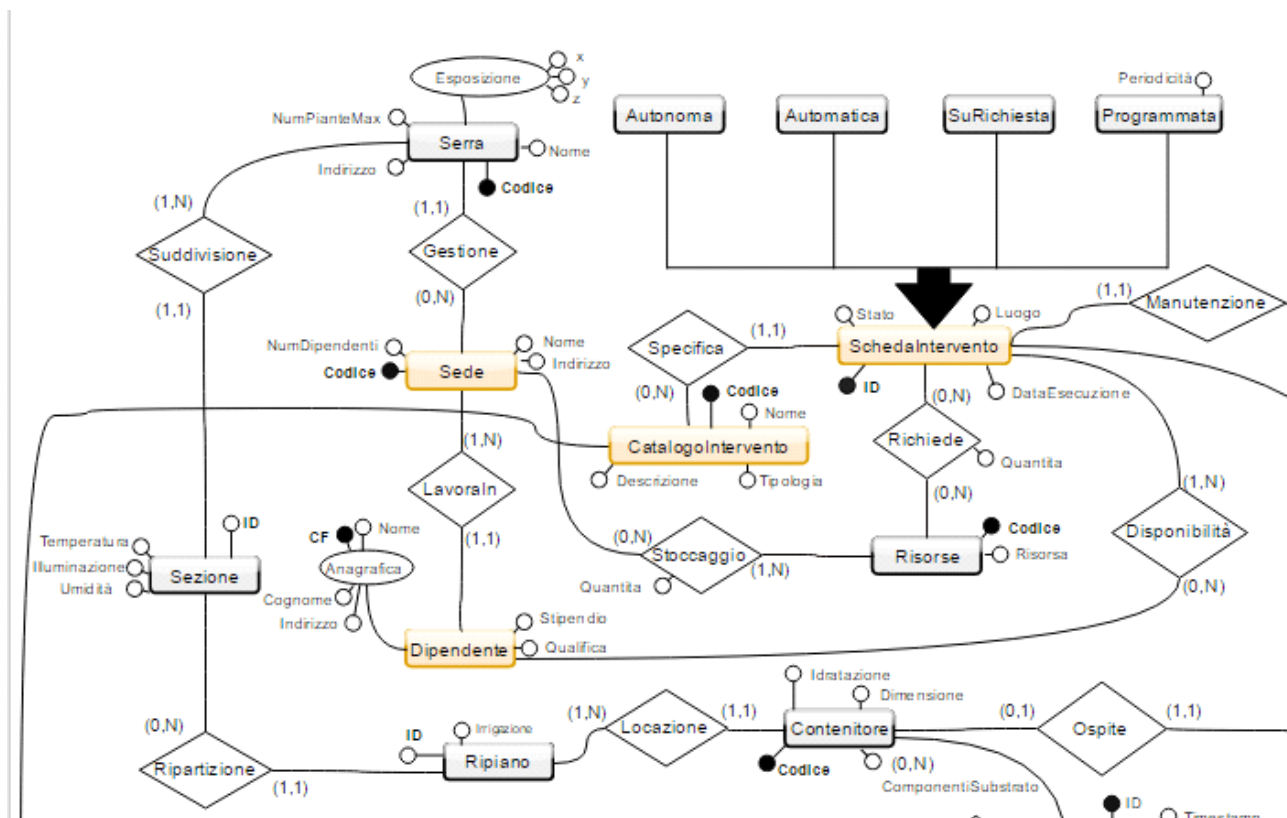
(OP5): Con ridondanze (si aggiunge l'attributo occupato a contenitore)

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Serra	E	L	1	Si legge il codice della serra e il numero di piante massime
Contenitore	E	L	1	Si trova un contenitore vuoto
CatalogoPiante	E	L	1	Si cercano le informazioni relative alla pianta da inserire
Pianta	E	S	1x2	Si inserisce la nuova pianta nel database
Ospite	R	S	1x2	Si associa il contenitore vuoto alla pianta
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				5
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				1 750
COSTI DI AGGIORNAMENTO RIDONDANZA				
Contenitore	E	S	1x2	Il contenitore diventa occupato (Frequenza: 250/G)
Contenitore	E	S	1x2	Il contenitore diventa vuoto (Frequenza: 250/G)
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI DI MANTIMENTO PER INTERROGAZIONE				4X250 = 1 000
COSTO TOTALE				2 750
Il costo di memorizzazione è pari alla dimensione di un booleano moltiplicato per il numero di contenitori. La ridondanza è quindi vantaggiosa				

[illegible]

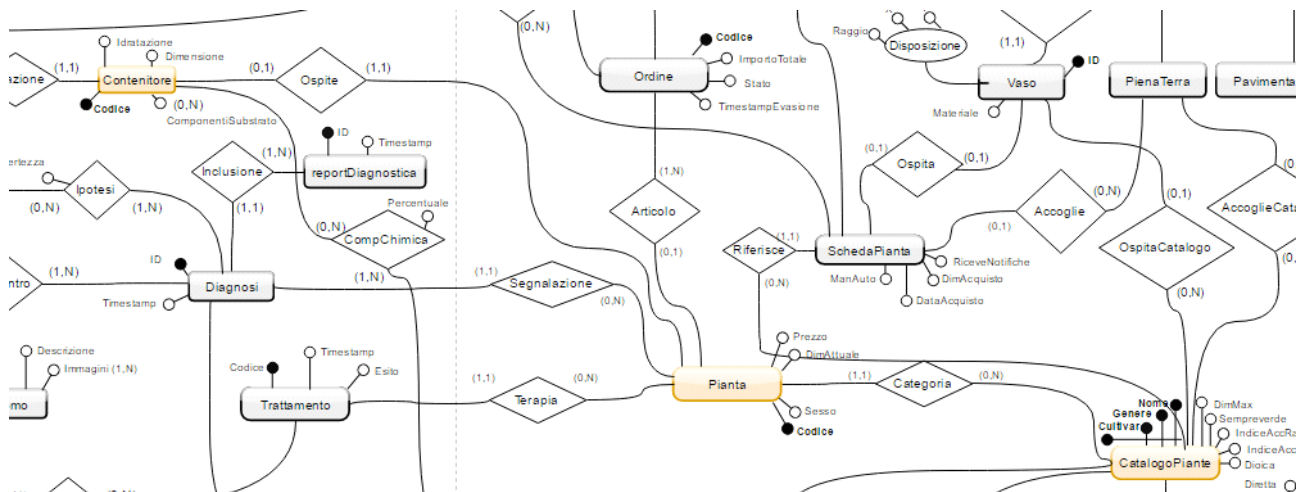
NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
SchedaIntervento	E	L	1	Lettura del luogo dove l'intervento va effettuato
Specifica	R	L	1	Si trova l'intervento nel catalogo
CatalogoIntervento	E	L	1	Si trova la qualifica minima necessaria
Sede	E	L	1	Troviamo la sede più vicina
LavoraIn	R	L	120	Si trovano tutti i dipendenti della sede
Dipendente	E	L	120	Verifica della qualifica
Assegnamento	R	L	120	Per ogni dipendente ne verifico la disponibilità nella data dell'intervento
Assegnamento	R	S	1x2	Assegnamento del dipendente a un intervento
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				366
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				54 900

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
SchedaIntervento	E	L	1	Lettura del luogo dove l'intervento va effettuato
Specifica	R	L	1	Si trova l'intervento nel catalogo
CatalogoIntervento	E	L	1	Si trova la qualifica minima necessaria
Sede	E	L	1	Troviamo la sede più vicina
LavoraIn	R	L	120	Si trovano tutti i dipendenti della sede
Dipendente	E	L	120	Verifica della qualifica
Assegnamento	R	L	120	Per ogni dipendente ne verifico la disponibilità nella data dell'intervento
Assegnamento	R	S	1x2	Assegnamento del dipendente a un intervento
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				366
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				54 900



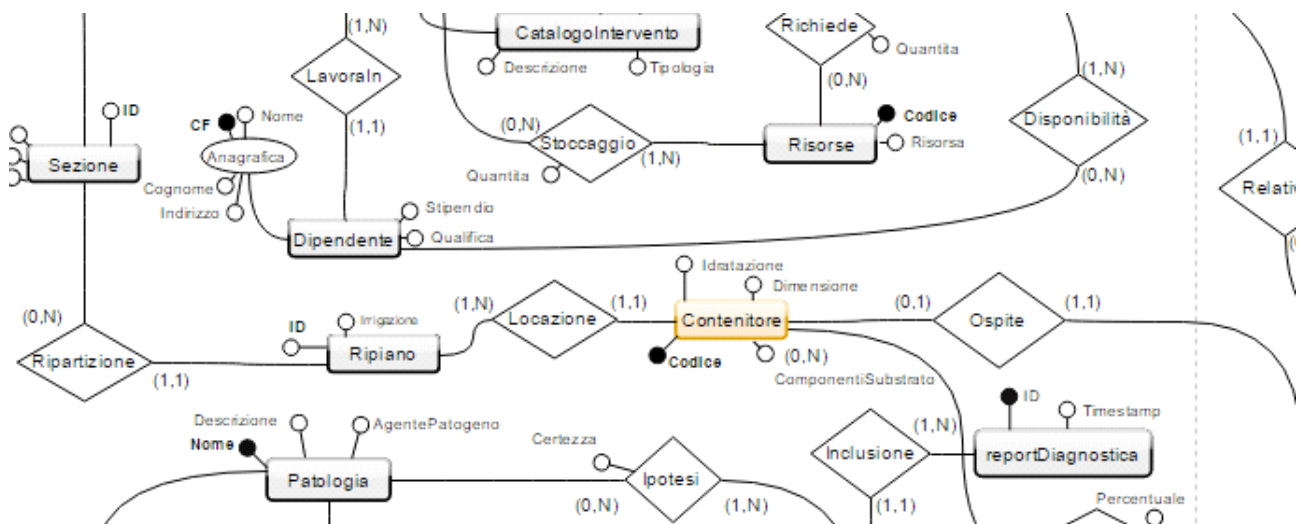
(OP7): Si confrontano i parametri attuali con quelli necessari alla pianta. Vengono rilevati in media 10 elementi per contenitore.

NOME	E/ R	L/ S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Contenitore	E	L	1	Si trova il contenitore da controllare
CompChimica	R	L	10	Si controlla la composizione attuale di elementi del contenitore
Ospite	R	L	1	Si trova il codice della pianta ospitata nel contenitore
Categoria	R	L	1	Si legge il codice della specie a cui appartiene la pianta
CatalogoPiante	E	L	1	Si leggono le esigenze della pianta
Somministrazione	R	L	10	Si trovano tutti gli elementi necessari alla pianta
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE			24	
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE			3 360 000	



(OP7): Con ridondanze (Aggiunta della relazioneCompChimicaldeale)

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
Contenitore	E	L	1	Si trova il contenitore da controllare
CompChimica	R	L	10	Si legge la composizione attuale degli elementi nel contenitore
CompChimicaldeale	R	L	10	Si legge la composizione ideale di elementi per la pianta ospitata
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				21
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				2 940 000
La ridondanza non viene presa in considerazione poiché non alleggerisce significativamente il carico di esecuzione dell'operazione.				



(OP8): Si conosce a priori l'id della SchedaPianta. Si controlla se l'utente ha richiesto la manutenzione automatica e gli interventi necessari alla pianta. Si controlla se sono stati ordinati tutti gli interventi necessari.

NOME	E/R	L/S	NUM.OP.	DESCRIZIONE
SchedaPianta	E	L	1	Si controlla se l'utente ha richiesto manutenzione automatica per la pianta
Riferisce	R	L	1	Si legge il codice della specie a cui la pianta appartiene
PeriodicitaManutenzione	R	L	5	Si leggono le manutenzioni necessarie per la pianta
Articolo	R	L	1	Si leggono gli'id dell'ordine d'acquisto della pianta
RelativoA	R	L	1	
SchedaIntervento	E	L	10	Si controlla se tutti gli interventi necessari sono stati eseguiti o prenotati
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI PER INTERROGAZIONE				19
TOTALE OPERAZIONI ELEMENTARI GIORNALIERE				171 000

(1): SchedaIntervento ← Autonoma, Automatica, SuRichiesta, Programmata

Si accorpano le entità figlie sull'entità padre.

(2) Settore ← PienaTerra, Pavimentato

Si accorpano le entità figlie sull'entità padre.

La scelta è motivata dal fatto che le entità figlie non differiscono molto tra loro; in termini di accesso ai dati è la soluzione ottimale.

4.4.3 Partizionamento di entità

Decomposizione verticale:

Si decide di partizionare Account in AnagraficaCliente e Account, collegati dall'entità AnagraficaCliente. La scelta è motivata dal fatto che la maggioranza delle letture su Account accedono solo all'anagrafica o ai dati relativi all'area social.

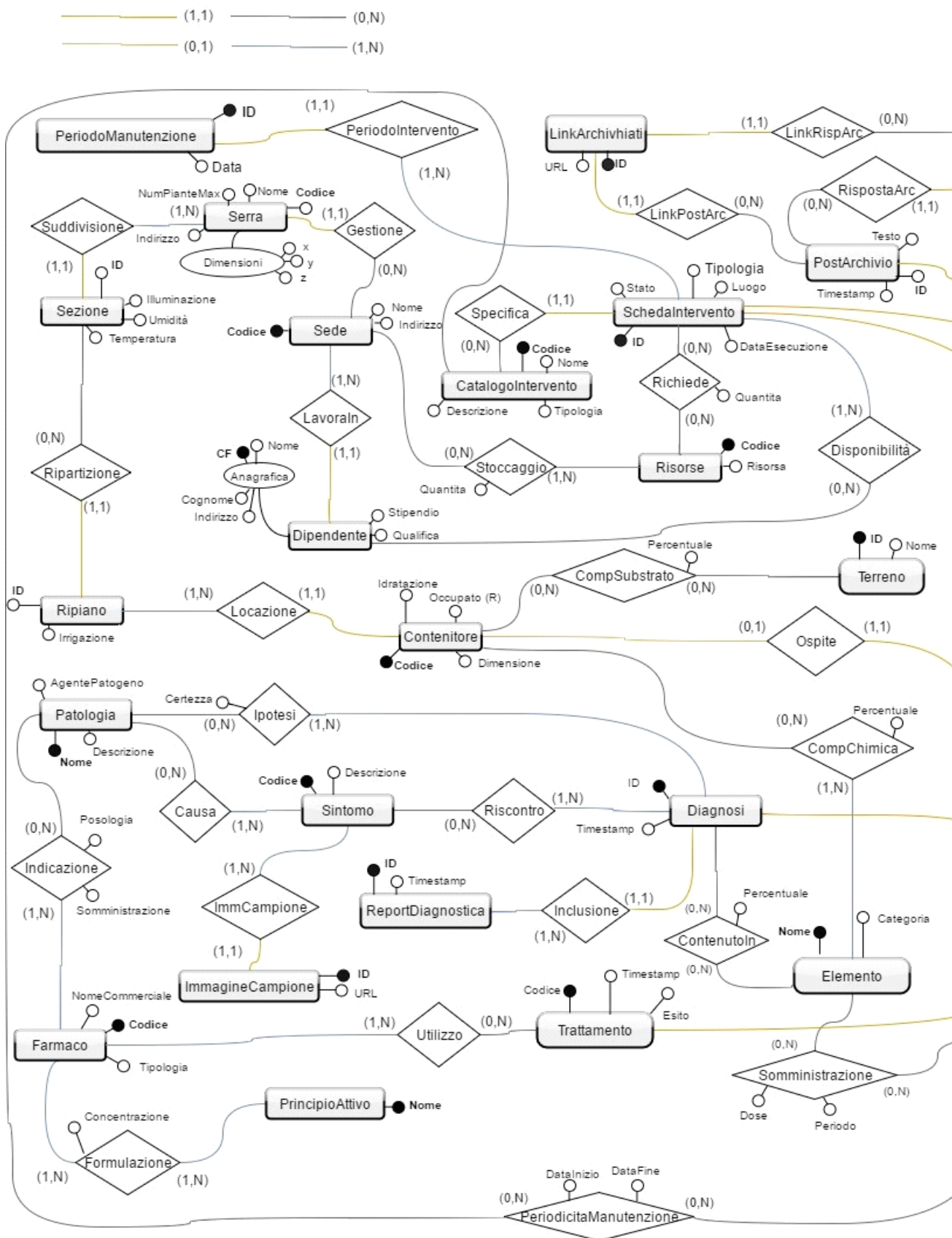
Si decide di partizionare CatalogoPiante, creando una nuova entità Esigenze che contiene tutte le esigenze di una determinata pianta. La motivazione è analoga al caso precedente.

Decomposizione orizzontale:

Si introducono le entità di archiviazione PostArchiviati, RisposteArchivate e relative relazioni.

Si introduce l'entità di archiviazione PianteVendute e la relazione DiagnosiPianteVendute.

4.4.5 - Diagramma ER ristrutturato



4.5.1 Accorpamento di relazioni

Relazioni uno a uno

Ospite è stato accorpato su Contenitore (0,1) anziché su Pianta (0,1) secondo le considerazioni fatte nella fase di analisi delle prestazioni.

ListaEsigenze è stato accorpato su Esigenze (1,1) anziché su CatalogoPiante (1,1).

Relazioni uno a molti

- Riferisce è stato accorpato su SchedaPianta (1,1)
 - Piazzamento è stato accorpato su Ordine (1,1)
 - Progetta è stato accorpato su Prospetto (1,1)
 - Ripartizione è stato accorpato su Spazio (1,1)
 - Composizione è stato accorpato su Settore (1,1)
 - Posizionamento è stato accorpato su Vaso (1,1)
 - Possesso è stato accorpato su SchedaPianta (1,1)
 - Pubblica è stato accorpato su Post (1,1)
 - LinkPost è stato accorpato su Link (1,1)
 - LinkRisposta è stato accorpato su Link (1,1)
 - Risponde è stato accorpato su Risposta (1,1)
 - Effettua è stato accorpato su Risposta (1,1)
 - Categoria è stata accorpata su Pianta (1,1)
 - Manutenzione è stata accorpata su SchedaIntervento (1,1)
 - RelativoA è stato accorpato su SchedaIntervento (1,1)
 - Specifica è stato accorpato su SchedaIntervento (1,1)
 - LavoroIn è stato accorpato su Dipendente (1,1)
 - Gestione è stato accorpato su Serra (1,1)
 - Suddivisione è stato accorpato su Sezione (1,1)
 - Ripartizione è stato accorpato su Ripiano (1,1)
 - Locazione è stata accorpata su sutenitore (1,1)
 - Segnalazione è stato accorpato su Diagnosi (1,1)
 - Immagini è stato accorpato su ImmaginiCampione (1,1)
 - Terapia è stato accorpato su Trattamento (1,1)
 - Delimita2 è stato accorpato su VerticeSettore (1,1)
 - Delimita è stato accorpato su VerticeSpazio (1,1)
 - Periodicità è stato accorpato su PeriodoFruttificazione (1,1)
 - PeriodoIntervento è stato accorpato su PeriodoManutenzione (1,1)
-
- Articolo non viene accorpato perché le piante vengono eliminate dal database al momento della vendita. Si crea quindi una nuova tabella Articolo.
 - Accoglie e AccoglieCatalogo non sono stati accorpati in quanto SchedaPianta vi partecipa con cardinalità (0,1), il che causerebbe la presenza di molti valori nulli.
 - OspitaCatalogo e Ospita non sono stati accorpati perché un vaso nella metà dei casi non

contiene una pianta del catalogo. Vale quindi la considerazione del caso precedente.

- Inclusiones dovrebbe essere normalmente accorpato su Diagnosi ma ciò non è possibile perché si violerebbe il vincolo di integrità referenziale (una diagnosi deve poter essere sempre inserita, perché il reportDiagnostica che la conterrà verrà elaborato solo il giorno seguente). Si crea quindi la nuova tabella Inclusiones.

Relazioni molti a molti

- Richiede è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Richiede
- Stoccaggio è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Stoccaggio
- Valuta è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Valuta
- Disponibilità è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Disponibilità
- CompChimica è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella CompChimica
- Ipotesi è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Ipotesi
- Causa è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Causa
- Riconcontro è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Riconcontro
- Indicazione è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Indicazione
- Formulazione è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Formulazione
- Utilizzo è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Utilizzo
- ContenutoIn è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella ContenutoIn
- CompSubstrato è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella CompSubstrato
- AccoglieCatalogo è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella AccoglieCatalogo
- Somministrazione è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella Somministrazione
- PeriodicitàManutenzione è una relazione (N,N) . Si crea quindi una nuova tabella PeriodicitàManutenzione

4.5.2 Vincoli di integrità referenziale

- Fra l'attributo Account della relazione SchedaPianta e la relazione Account
- Fra l'attributo CatalogoPianta della relazione SchedaPianta e la relazione CatalogoPianta
- Fra l'attributo CodiceSettore della relazione Vaso e la relazione Settore

- Fra l'attributo SchedaPianta della relazione Ospita e la relazione SchedaPianta
- Fra l'attributo Vaso della relazione Ospita e la relazione Vaso
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione Pianta e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo Contenitore della relazione Pianta e la relazione Contenitore
- Fra l'attributo Serra della relazione Piante e la relazione Serra
- Fra l'attributo Pianta della relazione Articolo e la relazione Pianta
- Fra l'attributo Ordine della relazione Articolo e la relazione Ordine
- Fra l'attributo Account della relazione Ordine e la relazione Account
- Fra l'attributo Account della relazione AnagraficaCliente e la relazione Account
- Fra l'attributo Account della relazione Preferenze e la relazione Account
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione Preferenze e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo CodiceUtente della relazione Prospetto e la relazione Account
- Fra l'attributo CodiceProspetto della relazione Spazio e la relazione Prospetto
- Fra l'attributo CodiceUtente della relazione Spazio e la relazione Account
- Fra l'attributo CodiceSpazio della relazione VerticeSpazio e la relazione Spazio
- Fra l'attributo CodiceProspetto della relazione VerticeSpazio e la relazione Prospetto
- Fra l'attributo CodiceUtente della relazione VerticeSpazio e la relazione Account
- Fra l'attributo CodiceSpazio della relazione Settore e la relazione Spazio
- Fra l'attributo CodiceProspetto della relazione Settore e la relazione Prospetto
- Fra l'attributo CodiceUtente della relazione Settore e la relazione Account
- Fra l'attributo SchedaPianta della relazione Accoglie e la relazione SchedaPianta
- Fra l'attributo Settore della relazione Accoglie e la relazione Settore
- Fra l'attributo CodiceSettore della relazione VerticeSettore e la relazione Settore
- Fra l'attributo CodiceSpazio della relazione VerticeSettore e la relazione Spazio
- Fra l'attributo CodiceProspetto della relazione VerticeSettore e la relazione Prospetto
- Fra l'attributo CodiceUtente della relazione VerticeSettore e la relazione Account
- Fra l'attributo Account della relazione Post e la relazione Account
- Fra l'attributo Account della relazione PostArchiviati e la relazione Account
- Fra l'attributo Post della relazione Link e la relazione Post
- Fra l'attributo Risposta della relazione Link e la relazione Risposta
- Fra l'attributo PostArchivio della relazione LinkArchivio e la relazione PostArchivio
- Fra l'attributo RispostaArchivio della relazione LinkArchivio e la relazione RispostaArchivio
- Fra l'attributo Post della relazione Risposta e la relazione Post
- Fra l'attributo Account della relazione Risposta e la relazione Account
- Fra l'attributo PostArchivio della relazione RispostaArchivio e la relazione PostArchivio
- Fra l'attributo Account della relazione RispArchivate e la relazione Account
- Fra l'attributo Risposta della relazione Valuta e la relazione Risposta
- Fra l'attributo Account della relazione Valuta e la relazione Account
- Fra l'attributo RispostaArchivio della relazione ValutaArchivio e la relazione RispostaArchivio
- Fra l'attributo Account della relazione ValutaArchivio e la relazione Account
- Fra l'attributo Ordine della relazione SchedaIntervento e la relazione Ordine
- Fra l'attributo SchedaPianta della relazione SchedaIntervento e la relazione SchedaPianta
- Fra l'attributo CatalogoIntervento della relazione SchedaIntervento e la relazione CatalogoIntervento
- Fra l'attributo SchedaIntervento della relazione PeriodoManutenzione e la relazione SchedaIntervento
- Fra l'attributo SchedaIntervento della relazione Richiede e la relazione SchedaIntervento

- Fra l'attributo Risorse della relazione Stoccaggio e la relazione Risorse
- Fra l'attributo Sede della relazione Stoccaggio e la relazione Sede
- Fra l'attributo Sede della relazione Dipendente e la relazione Sede
- Fra l'attributo Dipendente della relazione Disponibilit  e la relazione Dipendente
- Fra l'attributo SchedaIntervento della relazione Disponibilit  e la relazione SchedaIntervento
- Fra l'attributo Sede della relazione Serra e la relazione Sede
- Fra l'attributo Serra della relazione Sezione e la relazione Serra
- Fra l'attributo Sezione della relazione Ripiano e la relazione Sezione
- Fra l'attributo Ripiano della relazione Contenitore e la relazione Ripiano
- Fra l'attributo Terreno della relazione CompSubstrato e la relazione Terreno
- Fra l'attributo Contenitore della relazione CompSubstrato e la relazione Contenitore
- Fra l'attributo Contenitore della relazione CompChimica e la relazione Contenitore
- Fra l'attributo Elemento della relazione CompChimica e la relazione Elemento
- Fra l'attributo Pianta della relazione Diagnosi e la relazione Pianta
- Fra l'attributo ReportDiagnostica della relazione Diagnosi e la relazione reportDiagnostica
- Fra l'attributo Diagnosi della relazione Ipotesi e la relazione Diagnosi
- Fra l'attributo Patologia della relazione Ipotesi e la relazione Patologia
- Fra l'attributo Patologia della relazione Causa e la relazione Patologia
- Fra l'attributo Sintomo della relazione Causa e la relazione Sintomo
- Fra l'attributo Sintomo della relazione ImmaginiCampione e la relazione Sintomo
- Fra l'attributo Sintomo della relazione Riconcontro e la relazione Sintomo
- Fra l'attributo Diagnosi della relazione Riconcontro e la relazione Diagnosi
- Fra l'attributo Patologia della relazione Indicazione e la relazione Patologia
- Fra l'attributo Farmaco della relazione Indicazione e la relazione Farmaco
- Fra l'attributo Farmaco della relazione Formulazione e la relazione Farmaco
- Fra l'attributo PrincipioAttivo della relazione Formulazione e la relazione principioAttivo
- Fra l'attributo Farmaco della relazione Utilizzo e la relazione Farmaco
- Fra l'attributo Trattamento della relazione Utilizzo e la relazione Trattamento
- Fra l'attributo Pianta della relazione Trattamento e la relazione Pianta
- Fra l'attributo Diagnosi della relazione ContenutoIn e la relazione Diagnosi
- Fra l'attributo Elemento della relazione ContenutoIn e la relazione Elemento
- Fra l'attributo Elemento della relazione Somministrazione e la relazione Elemento
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione Somministrazione e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo CatalogoInterventi della relazione PeriodicitàManutenzione e la relazione CatalogoInterventi
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione Periodicit  e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione PeriodoFruttificazione e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione Esigenze e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione AccoglieCatalogo e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo Settore della relazione AccoglieCatalogo e la relazione Settore
- Fra l'attributo CatalogoPiante della relazione OspitaCatalogo e la relazione CatalogoPiante
- Fra l'attributo Vaso della relazione OspitaCatalogo e la relazione Vaso

4.5.3 Dipendenze funzionali e normalizzazione

Pianta

- CatalogoPiante, DimAttuale → Prezzo

La relazione non è in BCNF. Si risolve partizionando Pianta e creando una nuova entità Prezzi fatta nel seguente modo : CatalogoPiante, Dimensione, Prezzo. La decomposizione è senza perdite perché CatalogoPiante e Dimensione formano una superchiave per prezzo. Entrambe le tabelle sono in BCNF.

In tutte le altre tabelle non ci sono dipendenze funzionali non banali, e quindi sono tutte in BCNF.

4.5.4 Schema logico

- Accoglie (SchedaPianta, Settore)
- AccoglieCatalogo (CatalogoPiante, Settore)
- AccountCliente (CodiceUtente, MediaValutRisp, NumRispRicevute, Nickname, PasswordLogin, DomSegreta, RispSegreta)
- AnagraficaCliente (Account, Email, Nome, Cognome, Indirizzo, cittàResidenza)
- Articolo (Pianta, Ordine)
- CatalogoIntervento (Codice, Nome, Tipologia, Descrizione)

- CatalogoPiante (ID, Genere, Cultivar, Nome, DimMax, Sempreverde, IndRadicale, IndAereo, Dioica)
- Causa (Patologia, Sintomo)
- ComposizioneChimica (Contenitore, Elemento, Percentuale)
- ComposizioneSubstrato (Terreno, Contenitore, Percentuale)
- Contenitore (Codice, Pianta, Ripiano, Idratazione, Dimensione)
- ContenutoIn (ID, Diagnosi, Elemento, Percentuale)
- Diagnosi (ID, Pianta, Timestamp)
- Dipendente (CodiceFiscale, Sede, Nome, Cognome, Indirizzo, Stipendio, Qualifica)
- Disponibilità (Dipendente, SchedaIntervento)
- Elemento (Nome, Categoria)
- Esigenze (CatalogoPiante, Consistenza, PH, Permeabilità, IrrigazioneRiposo, IrrigazioneVegetativo, TempMax, TempMin, OreLuceVeg, LuceDiretta, QuantitaLuce, OreLuceRip)
- Farmaco (Codice, NomeCommerciale, Tipologia)
- Formulazione (Farmaco, principioAttivo, Concentrazione)
- ImmagineCampione (ID, Sintomo, URL)
- Inclusione (Diagnosi, ReportDiagnostica)
- Indicazione (ID, Patologia, Farmaco, Somministrazione, Dosaggio)
- Ipotesi (ID, Diagnosi, Patologia, Certezza)
- LinkPost (ID, Risposta, URL)
- LinkRisposta(ID, Risposta, URL)
- LinkPostArchivio (ID, PostArchivio, URL)
- LinkRispArchivio (ID, RispostaArchivio, URL)
- Ordine (Codice, Account, ImportoTotale, Stato, TimestampEvasione)
- Ospita (SchedaPianta, Vaso)
- OspitaCatalogo (CatalogoPiante, Vaso)
- Patologia (Nome, Descrizione, AgentePatogeno)
- PeriodoManutenzione (ID, CatalogoInterventi, CatalogoPiante, DataInizio, DataFine)
- PeriodoFruttificazione (ID, CatalogoPiante, MeseInizio, MeseFine, Tipo)
- DataManutenzione (SchedaIntervento, Data)
- Pianta (Codice, CatalogoPiante, Serra, Sesso, DimAttuale)
- Post (ID, Account, Testo, Timestamp)
- PostArchivio (ID, Account, Testo, Timestamp)
- Preferenze (Account, CatalogoPiante)
- Prezzo(CatalogoPiante, Dimensione, Prezzo)
- PrincipioAttivo (Nome)
- Prospetto (ID, Account, Nome, Descrizione)
- ReportDiagnostica (ID, Timestamp)
- Richiede (ID, SchedaIntervento, Risorse, Quantità)
- Ripiano (Codice, Sezione, Irrigazione)
- Riscontro (Sintomo, Diagnosi)
- Risorse (ID, Nome)
- RispostaArchivio (ID, PostArchivio, Account, Testo, TimestampRisposta)
- Risposta (ID, Post, Account, Testo, Timestamp)
- SchedaIntervento (ID, Ordine, SchedaPianta, CatalogoIntervento, Luogo, DataEsecuzione, Stato, PeriodicitaManutenzione)
- SchedaPianta (ID, Account, CatalogoPiante, ManAuto, DataAcquisto, DimAcquisto, RiceveNotifiche)
- Sede (Codice, Nome, Indirizzo)
- Serra (Codice, Sede, Nome, Indirizzo, NumPianteMax, X, Y, Z)
- Settore (ID, Spazio, Orientamento, oreSole, luceDiretta, PienaTerra)

- Sezione (ID, *Serra*, Temperatura, Umidità, Illuminazione)
- Sintomo (ID, Descrizione)
- Somministrazione (ID, *Elemento*, *CatalogoPiante*, Periodo, Dose)
- Spazio (ID, *Prospetto*)
- Stoccaggio (ID, *Risorse*, *Sede*, Quantità)
- Terreno (Nome)
- Trattamento (Codice, *Pianta*, TimestampTrattamento, Esito)
- Utilizzo (*Farmaco*, *Trattamento*)
- Valuta (ID, *Risposta*, *Account*, Voto)
- ValutaArchivio (ID, *RispostaArchivio*, *Account*, Voto)
- Vaso (ID, *Settore*, X, Y, Raggio, Materiale)
- VerticeSettore (ID, Settore, X, Y)
- VerticeSpazio (ID, Spazio, X, Y)



5.1 Script di creazione del database

```
DROP SCHEMA IF EXISTS ACME;
```

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS ACME
CHARACTER SET utf8;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 0;
SET GLOBAL event_scheduler = on;
USE ACME;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS CatalogoPiante;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CatalogoPiante
```

```
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Nome VARCHAR (50) NOT NULL,
    Genere VARCHAR (50) NOT NULL,
    Cultivar VARCHAR (50) NOT NULL,
    DimMax SMALLINT NOT NULL,
    Sempreverde BOOL NOT NULL,
    IndRadicale INT(1) NOT NULL,
    IndAereo INT (1) NOT NULL,
    Dioica BOOL NOT NULL,
    IndManutenzione INT DEFAULT 0,
    UNIQUE (Nome, Genere, Cultivar),
    PRIMARY KEY (ID)
);
```

```

DROP TABLE IF EXISTS AccountCliente;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS AccountCliente
(
    CodiceUtente INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    MediaValutRisp FLOAT(2,2),
    NumValRicevute SMALLINT,
    Nickname VARCHAR(20) NOT NULL,
    PasswordLogin VARCHAR(20) NOT NULL,
    DomSegreta VARCHAR (150) NOT NULL,
    RispSegreta VARCHAR (100) NOT NULL,
    UNIQUE(Nickname),
    PRIMARY KEY (CodiceUtente)
);
DROP TABLE IF EXISTS AnagraficaCliente;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS AnagraficaCliente
(
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Email VARCHAR(40) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(20) NOT NULL,
    Cognome VARCHAR(20) NOT NULL,
    Indirizzo VARCHAR(50) NOT NULL,
    CittaResidenza VARCHAR(70) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (AccountCliente),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS CatalogoIntervento;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CatalogoIntervento (
    Codice INT NOT NULL,
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL,
    Tipologia VARCHAR(20) NOT NULL,
    Descrizione TINYTEXT,
    Qualifica VARCHAR(20),
    PRIMARY KEY (Codice)
);

DROP TABLE IF EXISTS Sede;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Sede
(
    Codice INT NOT NULL,
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL,
    Indirizzo VARCHAR(200) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Codice)
);

DROP TABLE IF EXISTS Serra;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Serra
(
    Codice INT NOT NULL,
    Sede INT,
    Nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    Indirizzo VARCHAR(100) NOT NULL,
    NumPianteMax INT NOT NULL,
    X DECIMAL NOT NULL,
    Y DECIMAL NOT NULL,
    Z DECIMAL NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Codice),
    FOREIGN KEY (Sede)
        REFERENCES Sede (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
);

```

```

        ON DELETE SET NULL
    );

DROP TABLE IF EXISTS Sezione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Sezione
(
    Codice INT NOT NULL,
    Serra INT NOT NULL,
    Temperatura FLOAT(4,2),
    Umidita FLOAT(4,2),
    Illuminazione ENUM('Bassa', 'Media', 'Alta'),
    PRIMARY KEY (Codice),
    FOREIGN KEY (Serra)
        REFERENCES Serra (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Ripiano;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Ripiano
(
    Codice INT NOT NULL,
    Sezione INT NOT NULL,
    Irrigazione ENUM('Bassa', 'Media', 'Alta'),
    PRIMARY KEY (Codice),
    FOREIGN KEY (Sezione)
        REFERENCES Sezione (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Pianta;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Pianta (
    Codice INT NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Serra INT NOT NULL,
    Sesso CHAR(1),
    DimAttuale ENUM('Piccola', 'Media', 'Grande'),
    PRIMARY KEY (Codice),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY (Serra)
        REFERENCES Serra (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS Contenitore;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Contenitore (
    Codice INT NOT NULL,
    Pianta INT,
    Ripiano INT,
    Idratazione FLOAT(4,2) NOT NULL,
    Dimensione ENUM('Piccola', 'Media', 'Grande') NOT NULL,
    ConsistenzaSubstrato ENUM('Friabile', 'Intermedio', 'Compatto'),
    PermeabilitaTerreno ENUM('Bassa', 'Media', 'Alta'),
    PRIMARY KEY (Codice),
    FOREIGN KEY (Pianta)
        REFERENCES Pianta (Codice)
        ON DELETE SET NULL
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Ripiano)

```



```

REFERENCES Ripiano (Codice)
ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Dipendente;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Dipendente
(
    CodiceFiscale CHAR(16) NOT NULL,
    Sede INT,
    Nome VARCHAR(20) NOT NULL,
    Cognome VARCHAR(20) NOT NULL,
    Indirizzo VARCHAR(50) NOT NULL,
    Stipendio DECIMAL(8,2) NOT NULL,
    Qualifica VARCHAR(20),
    PRIMARY KEY (CodiceFiscale),
    FOREIGN KEY (Sede)
        REFERENCES Sede (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE SET NULL
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Elemento;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Elemento
(
    Nome VARCHAR(20) NOT NULL,
    Categoria ENUM('Microelemento','Macroelemento','Rinverdente','Concime') NOT
NULL,
    PRIMARY KEY (Nome)
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Esigenze;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Esigenze
(
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Consistenza ENUM ('Compatto','Intermedio','Friabile'),
    PH DECIMAL(3,1),
    Permeabilita ENUM('Bassa','Media','Alta'),
    IrrigazioniRiposoSettimanali INT (2),
    IrrigazioniVegetativoSettimanali INT (2) NOT NULL,
    TempMax INT(2) NOT NULL,
    TempMin INT(2) NOT NULL,
    OreLuceVeg INT (2) NOT NULL,
    OreLuceRip INT (2) NOT NULL,
    LuceDiretta BOOL NOT NULL,
    QuantitaLuce VARCHAR(20) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (CatalogoPiante),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Farmaco;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Farmaco
(
    Codice INT NOT NULL,
    NomeCommerciale VARCHAR(50) NOT NULL,
    Tipologia ENUM('Ampio Spettro','Selettivo'),
    PRIMARY KEY (Codice)
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS PrincipioAttivo;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS PrincipioAttivo
(
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL PRIMARY KEY
);

DROP TABLE IF EXISTS Formulazione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Formulazione
(
    Farmaco INT NOT NULL,
    PrincipioAttivo VARCHAR(50) NOT NULL,
    Concentrazione INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Farmaco, PrincipioAttivo),
    FOREIGN KEY (Farmaco)
        REFERENCES Farmaco (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (PrincipioAttivo)
        REFERENCES PrincipioAttivo (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS ReportDiagnostica;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ReportDiagnostica
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    TimestampReport TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (ID)
);

DROP TABLE IF EXISTS Diagnosi;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Diagnosi
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Pianta INT NOT NULL,
    TimestampDiagnosi TIMESTAMP,
    ReportDiagnostica INT,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (ReportDiagnostica)
        REFERENCES ReportDiagnostica (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE SET NULL,
    FOREIGN KEY (Pianta)
        REFERENCES Pianta (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE NO ACTION
);

DROP TABLE IF EXISTS Inclusione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Inclusione
(
    Diagnosi INT NOT NULL,
    ReportDiagnostica INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Diagnosi, ReportDiagnostica),
    FOREIGN KEY (Diagnosi)
        REFERENCES Diagnosi (ID)
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (ReportDiagnostica)
        REFERENCES ReportDiagnostica (ID)
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Patologia;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Patologia
(
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL,
    Descrizione TINYTEXT,
    AgentePatogeno VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Nome)
);

DROP TABLE IF EXISTS PeriodoFruttificazione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS PeriodoFruttificazione
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    MeseInizio INT(2) NOT NULL,
    MeseFine INT(2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Sintomo;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Sintomo
(
    Codice INT NOT NULL,
    Descrizione TINYTEXT,
    PRIMARY KEY (Codice)
);

DROP TABLE IF EXISTS Indicazione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Indicazione
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Patologia VARCHAR(50) NOT NULL,
    Farmaco INT NOT NULL,
    Somministrazione ENUM('Spruzzatura', 'Terreno', 'Nebulizzazione') NOT NULL,
    Dosaggio FLOAT(7,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Patologia)
        REFERENCES Patologia (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Farmaco)
        REFERENCES Farmaco (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Terreno;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Terreno
(
    NOME VARCHAR(20) NOT NULL PRIMARY KEY
);

DROP TABLE IF EXISTS Risorse;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Risorse
(
    Codice INT NOT NULL,
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Codice)
);

```

```

);

DROP TABLE IF EXISTS Causa;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Causa
(
    Patologia VARCHAR(50) NOT NULL,
    Sintomo INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Patologia, Sintomo)
);

DROP TABLE IF EXISTS ComposizioneChimica;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ComposizioneChimica
(
    Contenitore INT NOT NULL,
    Elemento VARCHAR(50) NOT NULL,
    Percentuale FLOAT (4,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Contenitore, Elemento),
    FOREIGN KEY (Contenitore)
        REFERENCES Contenitore (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Elemento)
        REFERENCES Elemento (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS ComposizioneSubstrato;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ComposizioneSubstrato
(
    Contenitore INT NOT NULL,
    Terreno VARCHAR(20) NOT NULL,
    Percentuale FLOAT (4,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Contenitore, Terreno),
    FOREIGN KEY (Contenitore)
        REFERENCES Contenitore (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Terreno)
        REFERENCES Terreno (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS ContenutoIn;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ContenutoIn
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Diagnosi INT NOT NULL,
    Elemento VARCHAR(30) NOT NULL,
    Percentuale FLOAT (4,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Diagnosi)
        REFERENCES Diagnosi (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Elemento)
        REFERENCES Elemento (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS ImmagineCampione;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS ImmagineCampione
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Sintomo INT NOT NULL,
    URL VARCHAR(100) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Sintomo)
        REFERENCES Sintomo (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Ipotesi;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Ipotesi
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Diagnosi INT NOT NULL,
    Patologia VARCHAR(50) NOT NULL,
    Certezza FLOAT (4,2),
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Diagnosi)
        REFERENCES Diagnosi (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Patologia)
        REFERENCES Patologia (Nome)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS PeriodoManutenzione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS PeriodoManutenzione
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    CatalogoIntervento INT NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    MeseInizio INT NOT NULL,
    MeseFine INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (CatalogoIntervento)
        REFERENCES CatalogoIntervento (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Prezzo;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Prezzo
(
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Dimensione ENUM('Piccola','Media','Grande'),
    Prezzo FLOAT(8,2),
    PRIMARY KEY (CatalogoPiante, Dimensione),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Riscontro;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Riscontro
(
    Sintomo INT NOT NULL,
    Diagnosi INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Sintomo, Diagnosi),
    FOREIGN KEY (Sintomo)
        REFERENCES Sintomo (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY (Diagnosi)
        REFERENCES Diagnosi (ID)
        ON DELETE RESTRICT
        ON UPDATE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Somministrazione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Somministrazione
-- mese NULL indica che l'elemento e' sempre necessario
(
    ID INT NOT NULL,
    Elemento VARCHAR(20) NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Mese INT,
    Dose FLOAT(6,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Elemento)
        REFERENCES Elemento (Nome),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID),
    UNIQUE(CatalogoPiante, Elemento, Mese)
);

DROP TABLE IF EXISTS Stoccaggio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Stoccaggio
(
    Risorse INT NOT NULL,
    Sede INT NOT NULL,
    Quantita FLOAT(8,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Risorse, Sede),
    FOREIGN KEY (Risorse)
        REFERENCES Risorse (Codice),
    FOREIGN KEY (Sede)
        REFERENCES Sede (Codice)
);

DROP TABLE IF EXISTS Trattamento;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Trattamento
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Pianta INT NOT NULL,
    TimestampTrattamento TIMESTAMP NOT NULL,
    Esito VARCHAR(20) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Pianta)
        REFERENCES Pianta (Codice)
);

DROP TABLE IF EXISTS Utilizzo;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Utilizzo
(
    Farmaco INT NOT NULL,
    Trattamento INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Farmaco, Trattamento),

```

```

        FOREIGN KEY (Farmaco)
            REFERENCES Farmaco (Codice),
        FOREIGN KEY (Trattamento)
            REFERENCES Trattamento (ID)
    );

DROP TABLE IF EXISTS Post;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Post
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Testo TINYTEXT,
    TimestampPost TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (ID),
    UNIQUE(AccountCliente, TimestampPost),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE NO ACTION
);

DROP TABLE IF EXISTS PostArchivio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS PostArchivio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Testo TINYTEXT,
    TimestampPost TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (ID),
    UNIQUE(TimestampPost, AccountCliente),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE NO ACTION
);

DROP TABLE IF EXISTS SchedaPianta;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS SchedaPianta
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    ManAuto BOOL NOT NULL,
    DataAcquisto DATE NOT NULL,
    DimAcquisto ENUM('Piccola', 'Media', 'Grande') NOT NULL,
    RiceveNotifiche BOOL NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS Prospetto;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Prospetto
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Nome VARCHAR(50) NOT NULL,

```

```

Descrizione TINYTEXT,
PRIMARY KEY (ID),
FOREIGN KEY (AccountCliente)
REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Spazio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Spazio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Prospetto INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Prospetto)
REFERENCES Prospetto (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Settore;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Settore
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Spazio INT NOT NULL,
    Orientamento VARCHAR(20) NOT NULL,
    OreSole INT(2) NOT NULL,
    LuceDiretta BOOL NOT NULL,
    PienaTerra BOOL NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Spazio)
REFERENCES Spazio (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS Vaso;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Vaso
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Settore INT NOT NULL,
    X FLOAT (8,2) NOT NULL,
    Y FLOAT (8,2) NOT NULL,
    Raggio FLOAT (8,2) NOT NULL,
    Materiale VARCHAR(20) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Settore)
REFERENCES Settore (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

```

```

DROP TABLE IF EXISTS VerticeSettore;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS VerticeSettore
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Settore INT NOT NULL,
    X FLOAT (8,2) NOT NULL,
    Y FLOAT (8,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID, Settore),
    FOREIGN KEY (Settore)
REFERENCES Settore (ID)
ON UPDATE CASCADE

```



```

        ON DELETE CASCADE
    );

DROP TABLE IF EXISTS VerticeSpazio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS VerticeSpazio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Spazio INT NOT NULL,
    X FLOAT (8,2) NOT NULL,
    Y FLOAT (8,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID, Spazio),
    FOREIGN KEY (Spazio)
        REFERENCES Spazio (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Ordine;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Ordine
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    ImportoTotale DECIMAL,
    Stato ENUM ('Pendente', 'In Processazione', 'Evaso') NOT NULL,
    TimestampEvasione TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

DROP TABLE IF EXISTS Accoglie;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Accoglie
(
    ID INT NOT NULL,
    SchedaPianta INT NOT NULL,
    Settore INT NOT NULL,
    X FLOAT (6,2) NOT NULL,
    Y FLOAT (6,2) NOT NULL,
    Raggio FLOAT (6,2) NOT NULL,
    UNIQUE (ID),
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (SchedaPianta)
        REFERENCES SchedaPianta (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Settore)
        REFERENCES Settore (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Ospita;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Ospita
(
    SchedaPianta INT NOT NULL,
    Vaso INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (SchedaPianta, Vaso),
    FOREIGN KEY (SchedaPianta)
        REFERENCES SchedaPianta (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,

```

```

        FOREIGN KEY (Vaso)
            REFERENCES Vaso (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
    );

DROP TABLE IF EXISTS AccoglieCatalogo;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS AccoglieCatalogo
(
    ID INT NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Settore INT NOT NULL,
    X FLOAT(6,2) NOT NULL,
    Y FLOAT(6,2) NOT NULL,
    Raggio FLOAT(6,2) NOT NULL,
    UNIQUE(X,Y,Settore),
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Settore)
        REFERENCES Settore (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS OspitaCatalogo;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS OspitaCatalogo
(
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Vaso INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (CatalogoPiante, Vaso),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Vaso)
        REFERENCES Vaso (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS ArticoloPendente;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ArticoloPendente
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    Ordine INT NOT NULL,
    Dimensione ENUM('Piccola','Media','Grande'),
    Sesso ENUM('M','F'),
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY (Ordine)
        REFERENCES Ordine (ID)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Articolo;

```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Articolo
(
    Pianta INT NOT NULL,
    Ordine INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Pianta, Ordine),
    FOREIGN KEY (Pianta)
        REFERENCES Pianta (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (Ordine)
        REFERENCES Ordine (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Risposta;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Risposta
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Post INT NOT NULL,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Testo TINYTEXT NOT NULL,
    TimestampRisposta TIMESTAMP NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID, Post),
    FOREIGN KEY (Post)
        REFERENCES Post (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS RispostaArchivio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS RispostaArchivio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    PostArchivio INT NOT NULL,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Testo TINYTEXT NOT NULL,
    TimestampRisposta TIMESTAMP NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID, PostArchivio),
    FOREIGN KEY (PostArchivio)
        REFERENCES PostArchivio (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS LinkPost;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS LinkPost
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Post INT NOT NULL,
    URL VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Post)
        REFERENCES Post (ID)
        ON DELETE CASCADE
);

```

```

        ON UPDATE CASCADE
    );

DROP TABLE IF EXISTS LinkRisposta;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS LinkRisposta
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Risposta INT NOT NULL,
    URL VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (Risposta)
        REFERENCES Risposta (ID)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS LinkPostArchivio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS LinkPostArchivio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    PostArchivio INT NOT NULL,
    URL VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (PostArchivio)
        REFERENCES PostArchivio (ID)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS LinkRisArchivio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS LinkRisArchivio
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    RispostaArchivio INT NOT NULL,
    URL VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (RispostaArchivio)
        REFERENCES RispostaArchivio (ID)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Preferenze;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Preferenze
(
    AccountCliente INT NOT NULL,
    CatalogoPiante INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (AccountCliente, CatalogoPiante),
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (CatalogoPiante)
        REFERENCES CatalogoPiante (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS SchedaIntervento;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS SchedaIntervento
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Ordine INT NOT NULL,

```

```

SchedaPianta INT NOT NULL,
CatalogoIntervento INT NOT NULL,
Luogo VARCHAR(50) NOT NULL,
DataEsecuzione DATE,
Prezzo FLOAT(6,2),
Stato ENUM('Eseguito', 'Prenotato') NOT NULL,
TipoPeriodicita ENUM ('Richiesta', 'Programmata', 'Autonoma', 'Automatica') NOT
NULL,
PRIMARY KEY (ID),
FOREIGN KEY (Ordine)
REFERENCES Ordine (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (CatalogoIntervento)
REFERENCES CatalogoIntervento (Codice)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Disponibilita;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Disponibilita
(
    Dipendente CHAR(16) NOT NULL,
    SchedaIntervento INT NOT NULL,
    PRIMARY KEY (Dipendente, SchedaIntervento),
    FOREIGN KEY (Dipendente)
REFERENCES Dipendente (CodiceFiscale)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (SchedaIntervento)
REFERENCES SchedaIntervento (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS DataManutenzione;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS DataManutenzione
(
    SchedaIntervento INT NOT NULL,
    DataIntervento DATE NOT NULL,
    PRIMARY KEY (SchedaIntervento, DataIntervento),
    FOREIGN KEY (SchedaIntervento)
REFERENCES SchedaIntervento (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS Richiede;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Richiede
(
    SchedaIntervento INT NOT NULL,
    Risorse INT NOT NULL,
    Quantita FLOAT (8,2) NOT NULL,

    PRIMARY KEY (SchedaIntervento, Risorse),
    FOREIGN KEY (SchedaIntervento)
REFERENCES SchedaIntervento (ID)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE,
FOREIGN KEY (Risorse)
REFERENCES Risorse (Codice)
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
);

```

```

);

DROP TABLE IF EXISTS Valuta;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Valuta
(
    Risposta INT NOT NULL,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Voto INT(1) NOT NULL,
    TimestampValutazione TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (Risposta, AccountCliente),
    FOREIGN KEY (Risposta)
        REFERENCES Risposta (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS ValutaArchivio;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS ValutaArchivio (
    RispostaArchivio INT NOT NULL,
    AccountCliente INT NOT NULL,
    Voto INT(1) NOT NULL,
    TimestampValutazione TIMESTAMP,
    PRIMARY KEY (RispostaArchivio, AccountCliente),
    FOREIGN KEY (RispostaArchivio)
        REFERENCES RispostaArchivio (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (AccountCliente)
        REFERENCES AccountCliente (CodiceUtente)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE
);

DROP TABLE IF EXISTS PianteVendute;
CREATE TABLE PianteVendute LIKE Pianta;

DROP TABLE IF EXISTS DiagnosiPianteVendute;
CREATE TABLE IF NOT EXISTS DiagnosiPianteVendute
(
    ID INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    Pianta INT NOT NULL,
    TimestampDiagnosi TIMESTAMP,
    ReportDiagnostica INT,
    PRIMARY KEY (ID),
    FOREIGN KEY (ReportDiagnostica)
        REFERENCES ReportDiagnostica (ID)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE SET NULL,
    FOREIGN KEY (Pianta)
        REFERENCES PianteVendute (Codice)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE NO ACTION
);

SET FOREIGN_KEY_CHECKS = 1;

```

5.2 Elenco di trigger, event e stored procedures

(Trigger, event e procedure relativi alle operazioni del punto 4.2 non sono elencati)

- Trigger

- **OrdineEvaso [AFTER UPDATE ON ORDINE]** Quando un ordine passa allo stato evaso il trigger crea le schede piante relative agli articoli inclusi nell'ordine ed elimina i corrispondenti record in Pianta.
- **ArchiviazionePianteVendute [AFTER DELETE ON PIANTA]** Quando un record di pianta viene eliminato il trigger ne effettua il backup in una tabella ausiliaria.
- **TrovaContenitore [AFTER INSERT ON PIANTA]** Quando viene inserita una nuova pianta nel database il trigger cerca automaticamente un contenitore libero, delle dimensioni adatte, nella serra di arrivo. Se non viene trovato alcun contenitore l'inserimento fallisce.
- **InserisciVaso [BEFORE INSERT ON VASO]** Quando si decide di inserire un nuovo vaso in un prospetto il trigger si occupa di verificare che questo non fuoriesca dal perimetro del settore in cui viene posizionato.
- **InserisciPianta [BEFORE INSERT ON ACCOGLIE]** Viene eseguito quando si inserisce una nuova pianta in un settore, analogamente al caso precedente.
- **InserisciPiantaCatalogo [BEFORE INSERT ON ACCOGLIECATALOGO]** Si attiva quando si inserisce una nuova pianta dal catalogo in un settore, analogamente ai due casi precedenti.

- Event

- **ArchiviaPost [WEEKLY]** L'event si occupa di archiviare i post più vecchi di un anno in una tabella di archiviazione.
- **SegnalazionePianteColpite [DAILY]** L'event a fine giornata analizza i record della tabella Diagnosi, e se trova nuovi record genera un ReportDiagnostica.
- **SegnalazionePianteDaNonRiordinare [MONTHLY] (Smart Warehouse Management)** Una volta al mese l'event analizza le piante più colpite da patologie nell'ultimo mese e le piante che sono state vendute meno, e le inserisce in una tabella (PianteDaNonRiordinare).
- **BackupDatiContenitore [DAILY]** Una volta al giorno l'event archivia alcuni dati dei contenitori a scopo di analytics.

- Stored Procedures

- **ConfigurazionePossibile (Smart Design)** Implementazione della prima funzione di analytics richiesta nelle specifiche di progetto. La procedura riceve in ingresso un settore, un indice di manutenzione e un costo massimo, e stampa a video una lista di piante, possibilmente dai diversi periodi di fioritura. Ciascuna

delle piante ha un indice di manutenzione non superiore a un tetto massimo, scelto in base alla richiesta del cliente. Il numero di piante da ritornare è stimato in base all'area del settore e alla dimensione media delle piante.

- **InserisciOggetto** Procedura di supporto per i trigger **InserisciVaso**, **InserisciPianta**, **InserisciPiantaCatalogo**.
- **CalcoloAreaSettore** Procedura di supporto per **ConfigurazionePossibile**.
- **AcquistaProspetto** La procedura riceve in ingresso un codice prospetto e crea l'ordine per l'acquisto. Se sono presenti nel prospetto piante non disponibili in nessuna delle serre, queste vengono inserite nell'ordine come articoli pendenti, e tutto l'ordine passa allo stato pendente.
- **CalcoloIndiceManutenzione** Procedura che applica la formula presentata nella sezione 1 per calcolare automaticamente l'indice di manutenzione di una pianta del catalogo.
- **TerrenoContenitore** Procedura che stabilisce Consistenza e Permeabilità del terreno in base alla sua composizione.
- **PatologiePiuComuni(Reporting)** Procedura orientata all'analytics che stampa le patologie più frequenti negli ultimi N anni, suddivise per periodo invernale e periodo estivo, e secondo due parametri: patologie che sono state diagnosticate più spesso e patologie che hanno colpito il maggior numero di piante diverse.
- **DiagnosiPatologia(Analytics)** Implementazione della terza funzione di analytics. La procedura legge in ingresso il nome di una patologia e ritorna lo storico dei dati dei contenitori nel giorno in cui la patologia è stata diagnosticata su un esemplare in vivaio, allo scopo di determinarne le cause.

6. Progettazione fisica

Info Tables Columns Indexes Triggers Views Stored Procedures Functions Grants Events													
Name	Engine	Version	Row Format	Rows	Avg Row Length	Data Length	Max Data Length	Index Length	Data Free	Auto Incre...	Create Time	Update Time	
prezzo	InnoDB	10	Dynamic	3000	49	144.0 KB	0.0 bytes	0.0 bytes	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:02	2017-04-03 23:51:16	
verticesettore	InnoDB	10	Dynamic	3000	49	144.0 KB	0.0 bytes	80.0 KB	0.0 bytes	4	2017-04-03 23:48:04	2017-04-03 23:53:14	
verticespazio	InnoDB	10	Dynamic	3000	49	144.0 KB	0.0 bytes	80.0 KB	0.0 bytes	4	2017-04-03 23:48:04	2017-04-03 23:53:40	
composizionechimica	InnoDB	10	Dynamic	2999	109	320.0 KB	0.0 bytes	96.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:01	2017-04-03 23:50:14	
periodomanutenzione	InnoDB	10	Dynamic	2000	57	112.0 KB	0.0 bytes	112.0 KB	0.0 bytes	2001	2017-04-03 23:48:02	2017-04-03 23:50:50	
composizionesubstrato	InnoDB	10	Dynamic	2000	106	208.0 KB	0.0 bytes	80.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:01	2017-04-03 23:50:32	
somministrazione	InnoDB	10	Dynamic	2000	57	112.0 KB	0.0 bytes	176.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:02	2017-04-03 23:51:33	
periodofruttificazione	InnoDB	10	Dynamic	2000	57	112.0 KB	0.0 bytes	64.0 KB	0.0 bytes	2001	2017-04-03 23:48:00	2017-04-03 23:49:46	
vaso	InnoDB	10	Dynamic	2000	65	128.0 KB	0.0 bytes	48.0 KB	0.0 bytes	2001	2017-04-03 23:48:04	2017-04-03 23:52:47	
settore	InnoDB	10	Dynamic	2000	57	112.0 KB	0.0 bytes	64.0 KB	0.0 bytes	2001	2017-04-03 23:48:03	2017-04-03 23:52:30	
anagraficadiente	InnoDB	10	Dynamic	1000	131	128.0 KB	0.0 bytes	0.0 bytes	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:58	2017-04-03 23:48:27	
esigenze	InnoDB	10	Dynamic	1000	98	96.0 KB	0.0 bytes	0.0 bytes	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:49:27	
accogliacatalogo	InnoDB	10	Dynamic	1000	81	80.0 KB	0.0 bytes	80.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:04	2017-04-03 23:53:48	
dipendente	InnoDB	10	Dynamic	1000	147	144.0 KB	0.0 bytes	48.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:48:44	
contentitorivuoti	InnoDB	10	Dynamic	1000	65	64.0 KB	0.0 bytes	0.0 bytes	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:49:08	2017-04-03 23:49:08	
ripiano	InnoDB	10	Dynamic	1000	65	64.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:48:59	
contentitore	InnoDB	10	Dynamic	1000	65	64.0 KB	0.0 bytes	32.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:49:18	
spazio	InnoDB	10	Dynamic	1000	65	64.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:48:03	2017-04-03 23:52:12	
catalogopiante	InnoDB	10	Dynamic	1000	114	112.0 KB	0.0 bytes	80.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:47:58	2017-04-03 23:48:35	
prospetto	InnoDB	10	Dynamic	1000	163	160.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:48:03	2017-04-03 23:52:04	
pianta	InnoDB	10	Dynamic	1000	65	64.0 KB	0.0 bytes	32.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:49:18	
postarchivio	InnoDB	10	Dynamic	1000	163	160.0 KB	0.0 bytes	64.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:48:03	2017-04-03 23:51:55	
accountcliente	InnoDB	10	Dynamic	1000	131	128.0 KB	0.0 bytes	48.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:47:58	2017-04-03 23:48:18	
post	InnoDB	10	Dynamic	1000	163	160.0 KB	0.0 bytes	48.0 KB	0.0 bytes	1001	2017-04-03 23:48:03	2017-04-03 23:51:46	
risposta	InnoDB	10	Dynamic	750	174	128.0 KB	0.0 bytes	32.0 KB	0.0 bytes	751	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:54:01	
ospitacatalogo	InnoDB	10	Dynamic	750	65	48.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:53:55	
sezione	InnoDB	10	Dynamic	650	100	64.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:47:59	2017-04-03 23:48:51	
linkpost	InnoDB	10	Dynamic	500	131	64.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	501	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:54:08	
valutarchivio	InnoDB	10	Dynamic	500	32	16.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:07	2017-04-03 23:54:29	
linkpostarchivio	InnoDB	10	Dynamic	500	131	64.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	501	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:54:15	
stoccaggio	InnoDB	10	Dynamic	500	98	48.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:02	2017-04-03 23:51:38	
preferenze	InnoDB	10	Dynamic	500	32	16.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:06	2017-04-03 23:54:21	
valuta	InnoDB	10	Dynamic	500	98	48.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:06	2017-04-03 23:54:25	
rispostaarchivio	InnoDB	10	Dynamic	250	262	64.0 KB	0.0 bytes	32.0 KB	0.0 bytes	251	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:54:03	
linkrisposta	InnoDB	10	Dynamic	250	65	16.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	251	2017-04-03 23:48:05	2017-04-03 23:54:10	
linkrisparchivio	InnoDB	10	Dynamic	200	81	16.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	201	2017-04-03 23:48:06	2017-04-03 23:54:16	
patologia	InnoDB	10	Dynamic	100	163	16.0 KB	0.0 bytes	0.0 bytes	0.0 bytes	0	2017-04-03 23:48:00	2017-04-03 23:49:29	
indicazione	InnoDB	10	Dynamic	100	163	16.0 KB	0.0 bytes	32.0 KB	0.0 bytes	101	2017-04-03 23:48:01	2017-04-03 23:49:47	
immaninecamione	InnoDB	10	Dynamic	100	163	16.0 KB	0.0 bytes	16.0 KB	0.0 bytes	101	2017-04-03 23:48:02	2017-04-03 23:50:37	

Per testare le operazioni il database è stato popolato con una quantità di dati che possa essere indicativa delle condizioni effettive di utilizzo.

I campi dei record sono stati generati automaticamente a partire da dataset simili in formato ai dati di interesse. Se ne porta un esempio a seguire.

ID	Nome	Genere	Cultivar	DmMax	Sempreverde	IndRadicale	IndAereo	Dioica	IndManutenzione
1	Oriano	Pseudostenosiphonium	Adams Pearmain	5	0	2	5	1	25
2	Alloro	Psilanthele	Admiral	16	1	7	9	1	76
3	Prezzemolo	Pteracanthus	Aia Liu	29	0	4	8	1	82
4	Erica	Pterootvchia	Airle Red Flesh	2	1	5	4	0	9
5	Aolio	Ptvsoliottis	Akane	9	0	1	1	0	8
6	Carota	Pulchranthus	Akero	11	0	4	5	0	37
7	Zenzero	Puella	Aikmene AGM	24	0	3	2	1	20
8	Giuciolio	Pvrrthrix	Allinton Plopin	3	0	4	1	1	4
9	Lupolo	Razisea	Ambrosia	25	0	8	2	1	20
10	Cardo	Rhaohidosora	Anna	3	0	3	1	0	4
11	Peperoncino	Rhinacanthus	Annurca	30	0	2	9	1	93
12	Oriano	Ruella	Antonovka	10	0	6	8	0	56
13	Miglio	Runcia	Apollo	11	0	8	7	0	51
15	Anemone	Ruttva	Arkansas Black	6	0	4	7	1	39
16	Crescione	Saintbauloosis	Arthir Turner AGM	30	0	1	1	0	11
17	Citronella	Sanchezia	Ashmead's Kernel AGM	5	0	2	4	1	20
18	Viola	Saroiusticia	Aurora Golden Gala	11	1	8	6	1	44
19	Mardherita	Sarotheca	Autumn Glorv	26	0	1	6	0	60
20	Eleuterococco	Satanocrater	Balev	16	1	9	4	0	34
21	Erba medica	Schaueria	Baldwin	12	0	4	3	1	23
22	Cannabis sativa	Sclerichiton	Ballvatten	28	0	4	6	1	61
23	Ricino	Semnothvirus	Bardsev Island Aool	5	1	4	9	1	44
24	Aloe	Sericocalvx	Beacon	17	1	9	1	1	9
25	Anemone	Sericocoraphis	Beautv of Bath	10	1	6	1	1	8
26	Anemone	Siohonodlossa	Belle de Boskooo	5	1	4	1	0	6
27	Uva ursina	Soathacanthus	Ben Davis	30	1	1	1	0	11
28	Achillea	Staurooovne	Beverlv Hills	30	0	3	5	1	52
29	Granoturco	Staurooovnoois	Birait Bonnier	14	1	5	5	1	41
30	Primula	Stenandriosis	Bismark	29	1	7	7	1	72
31	Stramonio	Stenandrium	Blenheim Orange	29	1	1	8	0	82
32	Cacao	Stenostephanus	Bloodv Ploudhman	26	0	4	5	0	50
33	Malva	Strebacanthus	Bottle Greening	4	0	5	2	1	9
34	Alchemilla	Strobilanthes	Braeburn	30	1	2	2	0	21
35	Carota	Strobilantheosis	Bramlev Seedling AGM	15	1	6	1	1	9
36	Aoaave	Suessenouthia	Bravo de Esmolfe	3	1	6	4	0	14

6.1 Indici

Tutte le operazioni descritte nel paragrafo 4.2 hanno manifestato un tempo di esecuzione accettabile, eccezion fatta per **(OP7)**, che ha impiegato in media 6.42 s per l'esecuzione su 1000 record. Considerate le nostre stime sulle dimensioni effettive della base di dati una volta implementata, si decide di ottimizzare l'operazione.

Di seguito riportiamo le prestazioni dell'interrogazione con l'utilizzo di diversi indici.

	Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed	Null	Index
Result 34 Result 35 x Read Only											
Output											
Action Output											
	Time	Action			Message			Duration / Fetch			
✓	499 00:19:49	create procedure ciclo() begin declare i int; set i ...			0 row(s) affected			0.000 sec			
✓	500 00:19:49	call ciclo()			0 row(s) affected			7.375 sec			

Immagine 0: Esecuzione dell'operazione senza aggiunta di indici.

	Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed
	composizionedichimica	0	PRIMARY	1	Contenitore	A	1000	NULL	NULL
	composizionedichimica	0	PRIMARY	2	Elemento	A	2796	NULL	NULL
▶	composizionedichimica	1	Elemento	1	Elemento	A	15	NULL	NULL
Result 13 x Read Only									
Output									
Action Output									
	Time	Action			Message			Duration / Fetch	
✓	362 00:03:49	call ciclo()			2 row(s) affected			7.188 sec	

Immagine : Esecuzione con indici sulla tabella ComposizioneChimica

	Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed	Null	
▶	<u>_necchimica</u>	1	Elemento	1	Elemento	A	0	NULL	NULL		Result Grid

Result 16

Result 17 x

Read Only

Output

Action Output

	Time	Action	Message	Duration / Fetch
✓	384 00:12:12	call ciclo()	2 row(s) affected	12.875 sec

Immagine 2: Creazione di Temporary Table e aggiunta di indice su un suo attributo. Si può notare un netto peggioramento delle prestazioni.

	Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed	Null	
▶	<u>_necchimica</u>	1	Elemento	1	Elemento	A	0	NULL	NULL		Result Grid
	<u>_necchimica</u>	1	Percentuale	1	Percentuale	A	0	NULL	NULL		Form Editor

Result 20

Result 21 x

Read Only

Output

Action Output

	Time	Action	Message	Duration / Fetch
✓	411 00:14:09	call ciclo()	2 row(s) affected	17.562 sec

Immagine 3: Aggiunta di ulteriore indice alla tabella precedente, sull'attributo Percentuale. Le prestazioni continuano a peggiorare.

	Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed	Null	
▶	<u>_necchimica</u>	1	Percentuale	1	Percentuale	A	0	NULL	NULL		Result Grid

Result 22

Result 23 x

Read Only

Output

Action Output

	Time	Action	Message	Duration / Fetch
✓	424 00:16:01	call ciclo()	2 row(s) affected	13.172 sec

Immagine 4: Si rimuove il primo indice e si lascia solamente il secondo dalla tabella precedente.

Visto che nessun indice è servito a migliorare sensibilmente le prestazioni abbiamo deciso di riscrivere la query.

Output				
Action Output				
#	Time	Action	Message	Duration / Fetch
803	16:01:52	CALL ALLL()	0 row(s) affected	0.328 sec
804	16:01:53	USE ACME	0 row(s) affected	0.000 sec
805	16:01:53	CALL ALLL()	0 row(s) affected	0.328 sec
806	16:04:43	create procedure ciclo() BEGIN SET @i = 1; WHILE @i < 1000 DO CALL ControllaElementi(@i); SET @i = @i + 1; END WHILE; END	0 row(s) affected	0.000 sec
807	16:04:49	USE ACME	0 row(s) affected	0.000 sec
808	16:04:49	CALL ciclo()	0 row(s) affected	0.312 sec

La query impiega adesso in media 0,328s.