

Farmhouse 4.0

RELAZIONE DI PROGETTO PER IL CORSO DI BASI DI DATI

JACOPO CECCHETTI E SIMONE LANDI

Sommario

1.	ANALISI DEL DATABASE E VISTA D'INSIEME.....	2
2.	GLOSSARIO.....	3
2.1)	AREA ALLEVAMENTO	3
2.2)	AREA HEALTHCARE	5
2.3)	AREA PRODUZIONE.....	5
2.4)	AREA SOGGIORNO	7
3.	PROGETTAZIONE CONCETTUALE DEL DIAGRAMMA ENTITÀ-RELAZIONI	8
3.1)	GENERALIZZAZIONI	8
4.	RISTRUTTURAZIONE DIAGRAMMA E-R	9
4.1)	TRADUZIONE DELLE GENERALIZZAZIONI.....	9
5.	ANALISI DELLE PRESTAZIONI E INDIVIDUAZIONE DELLE OPERAZIONI.....	11
5.1)	TAVOLA DEI VOLUMI	11
5.1.1)	Area allevamento	11
5.1.2)	Area healthcare.....	13
5.1.3)	Area produzione	14
5.1.4)	Area soggiorno	16
5.2)	INDIVIDUAZIONE DELLE OPERAZIONI SIGNIFICATIVE E TAVOLA DEGLI ACCESSI	17
5.2.1)	Prenotazione e soggiorno cliente non registrato	17
5.2.2)	Gravidanza andata a buon fine e inserimento nuovo animale	19
5.2.3)	Scheda medica.....	22
5.2.4)	Controllo attività	24
5.2.5)	Stato dei locali.....	25
5.2.6)	Ritiro prodotti.....	27
5.2.7)	Prodotti Stagionati	29
5.2.8)	Unità di prodotto presenti in un agriturismo	30
6.1)	INTRODUZIONE DELLE RIDONDANZE	32
6.1.1)	Ritiro prodotti.....	32
6.1.2)	Unità di prodotto presenti in un agriturismo	34
6.2)	OPERAZIONI CON RIDONDANZE	35
6.2.1)	Magazzino con più prodotti	35
6.2.2)	Aggiornamento dell'attributo quantità	36
6.2.3)	Controllo lotti.....	37
6.2.4)	Animale più produttivo.....	38
7.	TRADUZIONE VERSO IL MODELLO RELAZIONALE	40
7.1)	MODELLO RELAZIONALE.....	40
7.2)	VINCOLI DI INTEGRITÀ REFERENZIALE.....	42
7.3)	VINCOLI DI INTEGRITÀ GENERICI	46
8.	ANALISI DELLE DIPENDENZE FUNZIONALI E NORMALIZZAZIONE	48
8.1)	DIPENDENZE FUNZIONALI	48
9.	AREA ANALYTICS	57
9.1)	COMPORTAMENTO DEGLI ANIMALI	57
9.2)	CONTROLLO QUALITÀ PROCESSO	58
9.3)	TRACCIABILITÀ DI FILIERA	59

1. Analisi del database e vista d'insieme

Il database che si desidera progettare ha lo scopo di memorizzare e trattare efficientemente i dati a supporto delle funzionalità del sistema informativo di *Farmhouse 4.0*, una grande impresa che si occupa di gestire una rete di agriturismi altamente tecnologici, connessi e informatizzati in maniera conforme al paradigma dell'industria intelligente *Industry 4.0*.

Grazie a questi moderni sistemi di gestione, l'allevamento, le mungiture, ma anche la distribuzione del foraggio, sono svolte o assistite da strutture robotizzate e automatizzate, riducendo notevolmente la mole di lavoro e la fatica per i dipendenti. Di conseguenza, si possono realizzare ingenti risparmi economici e anche ridurre al minimo gli sprechi. Queste tecnologie, oltre a migliorare la qualità della vita dei dipendenti, possono aiutare a garantire il benessere degli animali.

Queste e tutte le altre specifiche sono indicate nel dettaglio nella documentazione fornita dai docenti.

Per garantire una maggiore chiarezza per il glossario (par. 2) e per le regole aziendali, comprendenti vincoli e derivazioni (par.7), si è scelto di suddividere il progetto in 4 aree tematiche, seguendo la divisione presentata nella documentazione originale.

- *Area Allevamento*
- *Area Healthcare*
- *Area Produzione*
- *Area Soggiorno*

Il **glossario** illustrato nel paragrafo seguente è stato realizzato prima della progettazione del diagramma Entità – Relazioni, quindi prima della sua ristrutturazione; eventuali modifiche saranno indicate nel relativo paragrafo (*par. 4*); vengono indicate le **entità** e i **termini principali**, una breve **descrizione**, dei **sinonimi** con cui è possibile riferirsi a tali entità ed eventuali **collegamenti** con altre.

2. Glossario

2.1) Area Allevamento

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Abbeveratoio	Recipiente utilizzato per abbeverare il bestiame		Locale, Acqua, Stato Abbeveratoio
Acqua	Acqua per il bestiame		Abbeveratoio
Agriturismo	Turismo in strutture più piccole di veri e propri alberghi situate in località rurali		Area, Stanza
Allestimento	Arredamento di ambienti secondo la funzionalità del locale	Disposizione	Locale
Animale	Animale che popola la fattoria, può essere nato o comprato	Bestia	Attività, Posizione, Visita, Esordio, Fornitore, Locale, Mungitura, Riproduzione, Quarantena
Area	Zona appartenente all'agriturismo dove gli animali pascolano e si effettuano escursioni	Zona	Attività, Recinzione, Agriturismo, Stalla, Mungitrice
Attività	Attività di pascolo in cui gli animali sono lasciati liberi di pascolare	Pascolo, Attività di Pascolo	Locale, Area
Condizionatore	Impianto per il condizionamento dell'aria		Locale
Controllo	Visita effettuata ad un animale durante la gestazione	Visita di Controllo	Esame, Scheda Gestazione, Veterinario
Dimensione	Grandezza di un locale. Determina anche la sua capienza	Grandezza	Locale
Dispositivo Illuminazione	Lampada al Neon che ha lo scopo di illuminare una parte di locale	Lampada, Luce	Locale
Esame	Esame prescritto in caso di esito negativo	Esame Diagnostico	Controllo

	di un intervento di controllo		
Foraggio	Alimento per il bestiame		Mangiatoia
Fornitore	Colui che vende gli animali all'agriturismo	Venditore, Allevatore	Animale
Locale	Spazi in cui è suddivisa la stalla		Stalla, Allestimento, Animale, Misura, Sensori, Attività, Illuminazione, Dimensione, Orario Pasti
Mangiatoia	Recipiente nel quale si pone in foraggio per l'alimentazione degli animali		Foraggio, Stato Mangiatoia, Locale
Misura	Stato di temperatura e umidità di un locale	Misurazione	Locale
Orario Pasti	Orario in cui viene servito un pasto		Locale
Posizione	Posizione GPS di un animale		Animale
Recinzione	Staccionata che separa due aree	Staccionata	Area
Riproduzione	Processo mediante il quale si generano nuovi animali		Animale, Scheda Gestazione
Scheda Gestazione	Scheda contenente le informazioni riguardanti la gravidanza di un animale		Veterinario, Riproduzione, Controllo
Sensori	Stato di emissioni e sporcizia di un locale	Rilevatore	Locale
Stalla	Ambiente, suddiviso in locali, che ospita animali		Area, Locale
Stato Abbeveratoio	Livello di acqua contenuta nell'abbeveratoio		Abbeveratoio
Stato Mangiatoia	Livello di foraggio contenuto nella mangiatoia		Mangiatoia
Veterinario	Medico specializzato nella cura degli animali		Visita, Terapia, Scheda di Gestazione, Riproduzione, Controllo

2.2) Area Healthcare

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Carenza	Mancanza di Sali minerali o vitamine		Patologia
Disturbo Comportamentale	Tipologia di patologia animale		Patologia
Esordio	Contrazione di una malattia	Contrazione malattia	Animale, Patologia, Terapia
Indicatori oggettivi	Dati oggettivi che specificano lo stato di salute dell'animale		Visita
Indici Salute	Dati soggettivi che specificano lo stato di salute dell'animale	Indicatori soggettivi, Indici salute gravidanza	Visita
Lesione	Tipologia di patologia animale (lesione cutanea, frattura)		Patologia
Patologia	Malattia a cui può essere soggetto un animale		Esordio, Disturbo Comportamentale, Carenza, Lesione
Quarantena	Isolamento per motivi sanitari	Isolamento	Animale
Rimedio	Sostanza utilizzata durante la terapia per curare una patologia	Farmaco, Integratore	Terapia
Terapia	Provvedimenti adottati per combattere una patologia	Cura, Soluzione	Rimedio, Esordio, Veterinario
Visita	Visita mediante la quale il veterinario valuta la salute dell'animale	Controllo	Veterinario, Animale, Indicatori Oggettivi, Indici Salute

2.3) Area Produzione

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cantina	Locale adibito alla stagionatura dei prodotti caseari		Impianto Condizionamento, Scaffale Cantina

Dipendente	Individuo che partecipa alla produzione di un lotto	Lavoratore	Lotto
Impianto Condizionamento	Impianto che gestisce il Condizionamento di una cantina		Cantina, Stato Impianto
Laboratorio	Edificio adibito alla produzione di lotti di prodotti		Lotto
Latte	Prodotto della mungitura dell'animale		Mungitura
Lotto	Insieme di uno o più prodotti caseari		Unità Prodotto, Laboratorio, Silos, Dipendente
Magazzino	Locale adibito allo stoccaggio dei prodotti caseari che non necessitano di stagionatura	Deposito	Scaffale Magazzino
Mungitrice	Strumento per la mungitura dell'animale		Mungitura, Area, Agriturismo
Mungitura	Operazione del mungere animali per ricavarne il latte		Silos, Animale, Mungitrice, Latte
Processo produttivo	Procedimento tecnico per la realizzazione dei prodotti caseari	Produzione	Unità Prodotto
Prodotto	Derivato del latte (formaggio a pasta molle e a pasta dura)	Prodotto caseario, Formaggio	Ricetta, Unità Prodotto
Ricetta	Indicazione relativa alla produzione dei prodotti caseari	Procedimento	Prodotto
Scaffale Cantina	Ripiani in cui vengono suddivise le cantine		Cantina, Unità Prodotto
Scaffale Magazzino	Ripiani in cui vengono suddivisi i magazzini		Magazzino, Unità Prodotto
Silos	Costruzione adibita alla raccolta di latte		Mungitura, Lotto
Stato Impianto	Situazione dell'impianto di condizionamento di una cantina		Impianto Condizionamento
Stato Silos	Livello di latte contenuto nel silos		Silos

Unità Prodotto	Singola unità di un Prodotto caseario appartenente ad un lotto		Processo Produttivo, Scaffale Cantina, Scaffale Magazzino, Lotto, Prodotto
----------------	--	--	--

2.4) Area Soggiorno

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cliente Registrato	Individuo registrato al sito web che usufruisce dei servizi dell'agriturismo	Utente	Prenotazione, Pagamento
Cliente Non Registrato	Individuo registrato al sito web che non usufruisce dei servizi dell'agriturismo	Visitatore	Prenotazione, Pagamento
Escursione	Breve viaggio a scopo turistico nelle aree dell'agriturismo	Gita	Guida, Area
Guida	Individuo addetto a guidare l'escursione	Dipendente	Escursione
Pagamento	Trasferimento di una somma di denaro come corrispettivo di un servizio		Cliente Registrato, Cliente Non Registrato
Prenotazione	Azione che permette di prenotare una stanza o più stanze o un servizio aggiuntivo per un determinato periodo		Cliente Registrato, Cliente Non Registrato, Stanza, Servizio Aggiuntivo, Escursione
Servizio aggiuntivo	Servizio non compreso di base		Prenotazione
Stanza	Ambiente adibito all'alloggio dei clienti (semplice, suite)	Alloggio, Suite, Camera	Agriturismo, Prenotazione

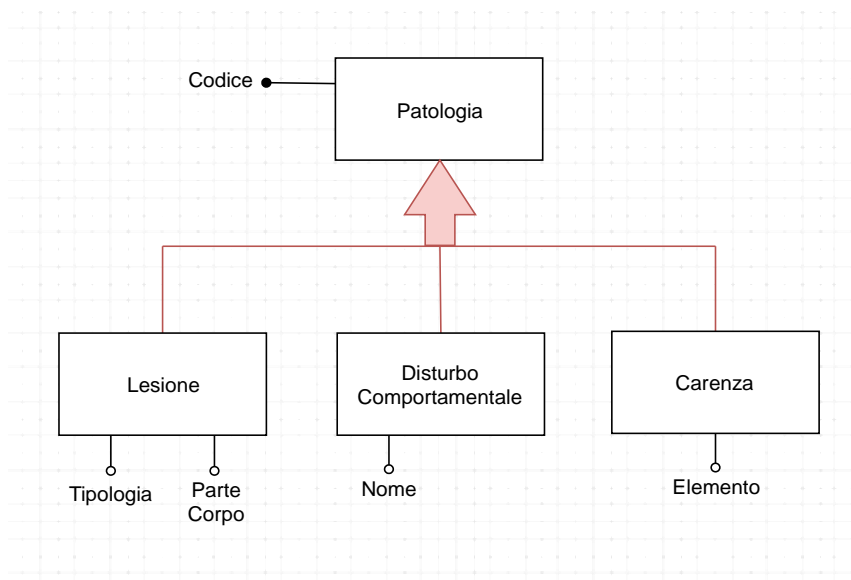
3. Progettazione concettuale del diagramma Entità-Relazioni

In questo capitolo viene descritta la progettazione concettuale della base di dati e le varie componenti ad essa legate come attributi derivabili, generalizzazioni, attributi multipli ecc.

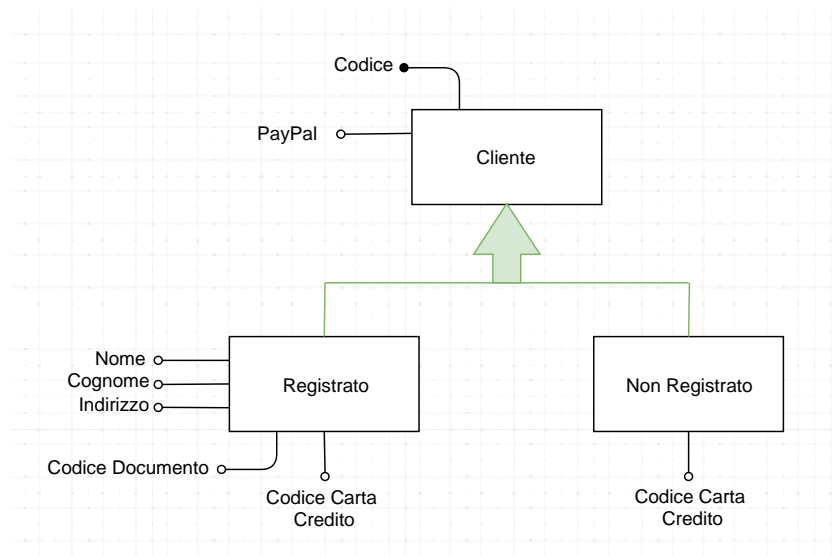
Per la progettazione del diagramma Entità-Relazioni si è scelto di adottare una **strategia mista**: la strategia *bottom-up* è stata applicata nella divisione del database in aree tematiche, poi sviluppate per raffinamenti successivi (*top-down*). Questa scelta deriva dall'esigenza di suddividere il lavoro per avere un maggior controllo sulle varie parti del progetto, in quanto si parla di uno schema complesso che comprende molte entità e relazioni (quindi strategia *bottom-up*), ma era anche necessario avere a disposizione una visione generale per poter raffinare e definire lo schema nei dettagli (vantaggio della strategia *top-down*). Di seguito viene descritto il diagramma E-R prima della ristrutturazione, quindi nella sua primissima versione (*Diagramma E-R ver. 1*), i cambiamenti realizzati sono descritti nel dettaglio nel paragrafo successivo.

3.1) Generalizzazioni

Due concetti presenti nello schema sono stati rappresentati come generalizzazioni; questa scelta di progettazione è stata presa in seguito a considerazioni relative alla natura delle entità stesse e dei loro attributi, molto simili o addirittura uguali tra loro.



Le patologie si suddividono in Lesioni, Disturbi Comportamentali e Carenze. Le lesioni hanno una tipologia e riguardano una parte del corpo, le carenze sono relative ad un elemento specifico, mentre i disturbi hanno un nome. La generalizzazione è **totale** poiché ogni patologia sarà obbligatoriamente o un disturbo comportamentale, una lesione o una carenza. Inoltre la generalizzazione è **esclusiva** perché un disturbo comportamentale non può essere anche una lesione o una carenza e viceversa.

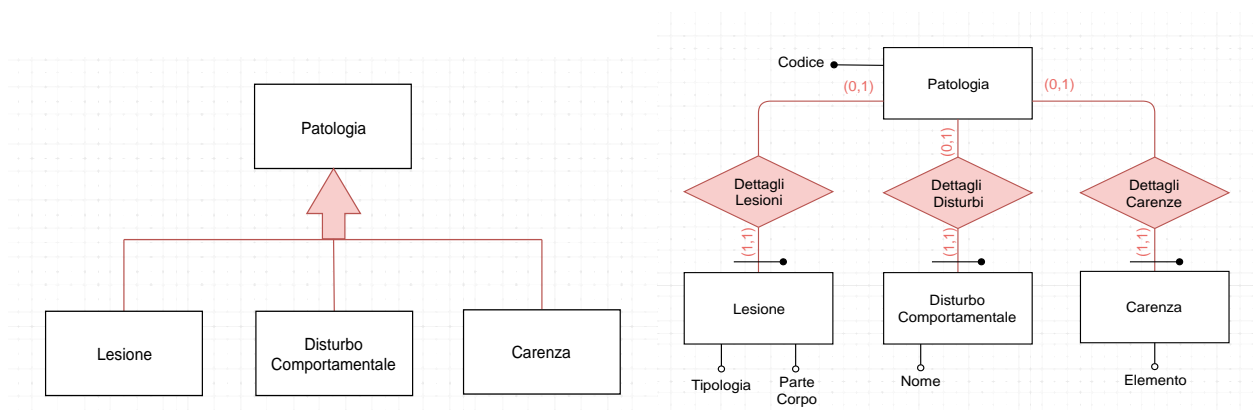


I clienti sono divisi in Registrato e Non registrato poiché per i primi vengono memorizzati alcuni dati in più (Nome, Cognome, Indirizzo e Codice Documento). Inoltre per il cliente registrato è obbligatorio inserire il codice della carta di credito, mentre per quello non registrato no. La generalizzazione è **totale** perché un cliente o è registrato o non lo è. Inoltre la generalizzazione è **esclusiva** perché un cliente registrato non può essere anche un cliente non registrato e viceversa.

4. Ristrutturazione diagramma E-R

In questo capitolo viene trattata la prima parte della progettazione logica della base di dati, ossia la ristrutturazione dello schema E-R. Viene esposta la traduzione delle due generalizzazioni

4.1) Traduzione delle generalizzazioni

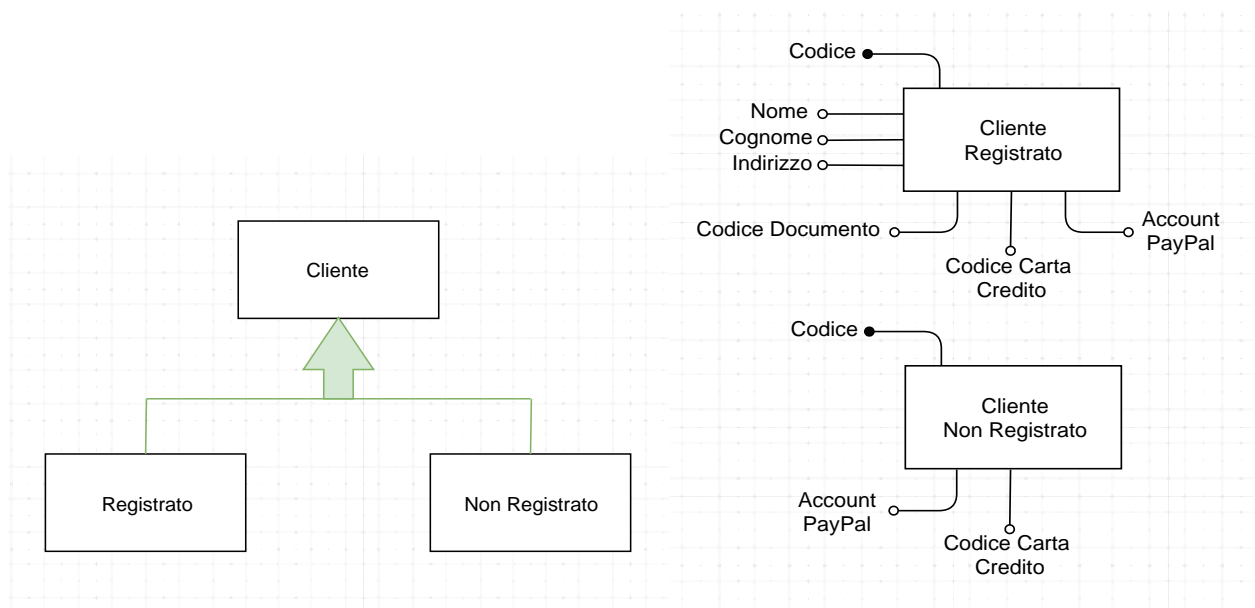


La generalizzazione delle patologie che comprendeva disturbi comportamentali, lesioni e carenze è stata tradotta sostituendo la generalizzazione con le seguenti associazioni:

- **Dettagli Lesioni** tra Patologia e Lesione
- **Dettagli Disturbi** tra Patologia e Disturbo Comportamentale
- **Dettagli Carenze** tra Patologia e Carenza

Le entità Lesione, Disturbo Comportamentale e Carenza sono identificate esternamente dall'entità Patologia.

Abbiamo scelto questa ristrutturazione poiché, nonostante richieda più accessi delle altre, ha il vantaggio di generare entità con pochi attributi e senza valori nulli. Inoltre, dal punto di vista del modello relazionale, è più conveniente avere la chiave della tabella Patologia nella tabella Esordio. Ciò sarebbe stato impossibile se avessimo scelto la ristrutturazione che elimina l'entità padre.



La generalizzazione dei clienti che comprendeva clienti registrati e non è stata tradotta eliminando l'entità padre e aggiungendo i suoi attributi alle entità figlie (per la proprietà dell'ereditarietà). Questa scelta è possibile perché la generalizzazione è **totale**, altrimenti le occorrenze del padre non sarebbero rappresentate. La scelta deriva dal fatto che, mantenendo Clienti registrati e non nella stessa entità avremmo avuto un numero ingente di attributi nulli, dato che buona parte delle prenotazioni viene effettuata da clienti non registrati.

Di conseguenza vengono create le relazioni **Prenotazione CR** tra Cliente Registrato e Prenotazione, **Prenotazione CNR** tra Cliente Non Registrato e Prenotazione.

5. Analisi delle prestazioni e individuazione delle operazioni

In questo paragrafo viene illustrata la tavola dei volumi e le principali operazioni significative individuate con le relative tavole degli accessi. La tavola dei volumi mostra una stima del carico di dati per ogni entità e relazione della base di dati, grazie a questa è stato possibile individuare delle operazioni che avessero un forte contributo nel carico applicativo del sistema. La tavola degli accessi serve invece ad illustrare proprio il carico applicativo, in base al numero di scritture e letture necessarie.

5.1) Tavola dei volumi

5.1.1) Area allevamento

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Abbeveratoio	E	$100 \cdot 4 = 400$	Ogni locale ha in media 4 abbeveratoi
Acqua	E	5	Ipotesi
Agriturismo	E	5	5 agriturismi
Allestimento	E	$3 \cdot 3 = 9$	3 allestimenti per ogni specie
Animale	E	$30 \cdot 50 = 1.500$	In media ogni stalla contiene 30 animali
Area	E	$10 \cdot 5 = 50$	Ipotesi, 10 aree per ogni agriturismo
Attività	E	$2 \cdot 100 = 200$	Circa 2 attività di pascolo per ogni locale
Condizionatore	E	$3 \cdot 100 = 300$	Ogni locale ha in media 3 condizionatori
Controllo	E	$(300 \cdot 5 \cdot 2) + (20 \cdot 3 \cdot 2) = 3.120$	Ogni animale viene visitato 5 volte durante la gravidanza e l'intervento rimane in memoria per due anni. 20 gravidanze all'anno si interrompono a due visite dalla fine
Coordinate	E	100	Ogni locale ha le proprie coordinate
Dimensione	E	$3 \cdot 3 = 9$	3 possibili dimensioni per ogni specie
Dispositivo Illuminazione	E	$3 \cdot 100 = 300$	Ogni locale ha in media 3 dispositivi di illuminazione
Esame	E	10	Circa 10 tipologie d'esami
Foraggio	E	10	Ipotesi
Fornitore	E	25	Gli agriturismi si servono da 25 fornitori
Locale	E	$50 \cdot 2 = 100$	Ogni stalla è composta da 2 locali
Mangiatoia	E	$100 \cdot 4 = 400$	Ogni locale ha in media 4 mangiatoie

Misura	E	$3*100*7=2.100$	La misurazione avviene circa 3 volte al giorno in ogni locale e rimane in memoria per una settimana
Orario Pasti	E	3	Uno per specie
Posizione	E	$1.500*12*360= 6.480.000$	Misurazioni della posizione degli animali avvengono ogni 10 secondi e rimangono in memoria per 12 ore
Recinzione	E	$(10+4)*5=70$	Tante recinzioni divisorie quante aree e 4 recinzioni esterne per ogni agriturismo
Riproduzione	E	$400*2=800$	In media 400 tentativi di riproduzione all'anno, memorizzati per 2 anni
Scheda Gestazione	E	$80\%(800)=640$	Ogni anno 80% dei tentativi di riproduzione va a buon fine.
Sensori	E	$2*100*7=1.400$	La rilevazione viene salvata circa due volte al giorno e rimane in memoria per una settimana
Stalla	E	$10*5=50$	Una stalla per ogni area
Stato Abbeveratoio	E	$400*2*24=19.200$	2 misurazioni all'ora per ogni abbeveratoio
Stato Mangiatoia	E	$400*2*24=19.200$	2 misurazioni all'ora per ogni mangiatoia
Veterinario	E	15	Veterinari dell'agriturismo
Appartenenza	R	50	50 aree suddivise in 5 agriturismi
Classificazione	R	100	Classificazione per ogni locale
Collocazione Mungitrice	R	100	Volume di Mungitrice
Contenuto Abbeveratoio	R	$400*1=400$	Ogni mangiatoia contiene un tipo di acqua
Contenuto Mangiatoia	R	$400*1=400$	Ogni mangiatoia contiene un tipo di foraggio
Creazione	R	640	Volume Scheda Gestazione
Delimitazione	R	$70*4=280$	4 recinzioni per ogni area
Dettaglio Pasti	R	100	Volume di Locale
Disposizione	R	1.400	Volume di Sensori
Esame Diagnostico	R	$150*5=750$	150 esami prescritti all'anno, memorizzati per 5 anni
Intervento Controllo	R	3.120	Volume interventi di controllo
Localizzazione	R	100	Un record per ogni locale
Locazione	R	200	Ogni attività di pascolo avviene in una determinata zona
Madre	R	$1.500/2=750$	La metà degli animali non sono comprati
Misurazione	R	2.100	Volume di Misura
Organizzazione	R	100	100 locali da allestire

Padre	R	$1.500/2=750$	La metà degli animali non sono comprati
Posizione	R	50	Ogni stalla è in un'area
Registrazione Abbeveratoio	R	19.200	Volume di Stato Abbeveratoio
Registrazione Mangiatoia	R	19.200	Volume di Stato Mangiatoia
Responsabilità	R	800	Volume di Riproduzione
Responsabilità Controllo	R	3.120	Volume di Controllo
Rilevazione	R	6.480.000	Volume di Posizione
Situato	R	1.500	Volume di Animale
Suddivisione	R	100	Ogni stalla è suddivisa in 2 locali
Suddivisione Abbeveratoio	R	400	Volume di Abbeveratoio
Suddivisione Condizionatore	R	300	Volume di Condizionatore
Suddivisione Dispositivo Illuminazione	R	300	Volume di Dispositivo Illuminazione
Suddivisione Mangiatoia	R	400	Volume di Mangiatoia
Supervisione	R	640	Volume di Scheda Gestazione
Svolgimento	R	$2*100=200$	Volume di Attività
Tentativo	R	$800*2=1.600$	Volume di Riproduzione*2 (Numero di animali che partecipano ad una riproduzione)
Vendita	R	$1.500/2=750$	Per ipotesi la metà degli animali è acquistata

5.1.2) Area healthcare

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Carenza	E	10	Ipotesi
Disturbo Comportamentale	E	5	Ipotesi
Esordio	E	$425*5=2.125$	425 esordi annuali (ipotesi), tenuti in memoria per 5 anni
Indicatori Oggettivi	E	$3.500*5=17.500$	Gli indicatori oggettivi vengono misurati in 3.500 visite all'anno e tenuti in memoria per 5 anni
Indici di Salute	E	$3.500*5=17.500$	Gli indici di salute vengono misurati in 3.500 visite all'anno e tenuti in memoria per 5 anni
Lesione	E	10	Ipotesi

Patologia	E	25	5 disturbi comportamentali, 10 lesioni e 10 carenze
Quarantena	E	250	50 animali in quarantena all'anno, tenuto in memoria per 5 anni (ipotesi)
Rimedio	E	30	20 farmaci e 10 integratori (ipotesi)
Terapia	E	$(350*1+75*2)*5=2.500$	Ogni anno 350 esordi vengono curati con una sola terapia, gli altri 75 con due. Le terapie rimangono in memoria per 5 anni
Visita	E	$3*1.500*5=22.500$	In media 3 visite all'anno per ogni animale, tenute in memoria per 5 anni
Controllo	R	22.500	Volume di Visita
Dettagli Carenze	R	10	Volume di Carenza
Dettagli Disturbi	R	5	Volume di Disturbo Comportamentale
Dettagli Lesioni	R	10	Volume di Lesioni
Effettuazione	R	22.500	Volume di Visita
Informazioni	R	2.125	Volume di Esordio
Inserimento	R	250	Volume di Quarantena
Prescrizione	R	2.500	Volume di Terapia
Registrazione	R	2.125	Volume di Esordio
Richiesta	R	2.500	Volume di Terapie
Rilevazione	R	17.500	Volume di Indicatori Oggettivi
Rilevazione Indici	R	17.500	Volume di Indici Salute
Somministrazione	R	2.500	Volume di Terapia

5.1.3) Area produzione

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Cantina	E	10	Ipotesi
Dipendente	E	50	Ipotesi
Impianto Condizionamento	E	$10*1=10$	Uno per cantina
Laboratorio	E	5	Ipotesi
Latte	E	4	Ipotesi
Lotto	E	$2.500*5=12.500$	2.500 lotti all'anno, tenuti in memoria per 5 anni
Magazzino	E	10	Ipotesi
Mungitrice	E	$2*50=100$	Due mungitrici in ogni area
Mungitura	E	$500*2*730=730.000$	2 mungiture al giorno per 500 mucche mantenute in memoria per due anni
Processo Produttivo	E	$375.000*3=1.125.000$	In media ogni unità viene prodotta in 3 fasi
Prodotto	E	20	20 tipi di formaggi
Ricetta	E	$20*3=60$	1 ricetta per ogni formaggio, ciascuna composta mediamente da 3 fasi

Scaffale Cantina	E	$50 \cdot 10 = 500$	50 scaffali per ogni cantina
Scaffale Magazzino	E	$50 \cdot 10 = 500$	50 scaffali per ogni magazzino
Silos	E	20	Ipotesi
Stato Impianto	E	$1 \cdot 10 \cdot 365 \cdot 2 = 7.300$	1 rilevazione al giorno per ogni impianto che rimane in memoria per due anni
Stato Silos	E	$2 \cdot 730 \cdot 20 = 29.200$	Controllo 2 volte al giorno per 20 silos. Rimane in memoria per due anni
Unità Prodotto	E	$12.500 \cdot 30 = 375.000$	Ogni lotto è composto da 30 unità di prodotti (mantenuti in memoria per 5 anni)
Appartenenza Cantina	R	10	Volume di Cantina
Appartenenza Laboratorio	R	5	Volume di Laboratorio
Appartenenza Magazzino	R	10	Volume di Magazzino
Appartenenza Silos	R	20	Volume di Silos
Collocazione Cantina	R	$375.000 / 2 = 187.500$	Metà delle unità viene collocata nelle cantine
Collocazione Magazzino	R	$375.000 / 2 = 187.500$	Metà delle unità viene collocata nei magazzini
Composizione	R	12.500	Volume di Lotto
Composizione Chimica	R	730.000	Volume di Mungitura
Dettagli Processo	R	1.125.000	Volume di Processo Produttivo
Disposizione Cantina	R	500	50 scaffali per ogni cantina
Disposizione Magazzino	R	500	50 scaffali per ogni magazzino
Dotazione	R	$10 \cdot 1 = 10$	Un impianto di condizionamento per ogni cantina
Informazione	R	375.000	Volume di Unità Prodotto
Invio	R	730.000	Volume di Mungitura
Lavoratore	R	$3 \cdot 12.500 = 37.500$	Circa 3 dipendenti per ogni lotto prodotto
Luogo Produzione	R	12.500	Volume di Lotto
Macchinario	R	730.000	Volume di Mungitura
Processo	R	730.000	Volume di Mungitura
Produzione	R	375.000	Volume di Unità Prodotto
Ricetta Prodotto	R	60	Volume di Ricetta
Rilevazione	R	7.300	Volume di Stato Impianto
Rilevazione Silos	R	29.200	Volume Stato Silos

5.1.4) Area soggiorno

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Cliente Non Registrato	E	9.000	Clienti che prenotano senza registrarsi, mantenuti in memoria per 5 anni
Cliente Registrato	E	4.500	Ipotesi
Escursione	E	20	Con un'escursione si visitano 5 aree di un agriturismo
Guida	E	10	Ogni guida gestisce due escursioni
Pagamento	E	$9.000*2+13.500*1=31.500$	I clienti non registrati pagano due volte
Prenotazione	E	$1.100*5*5=27.500$	Ogni anno, per ogni agriturismo, 900 stanze, 100 escursioni e 100 servizi aggiuntivi prenotati, mantenuti in memoria per 5 anni
Servizio Aggiuntivo	E	5	Ipotesi
Stanza	E	100	Ipotesi
Aggiunta	R	$100*5*5=2.500$	Per ogni agriturismo 100 prenotazioni annuali, mantenute in memoria per 5 anni
Assegnamento	R	20	Ogni escursione ha una guida
Locazione	R	$5*20=100$	Ogni escursione comprende 5 aree
Effettuazione	R	31.500	Volume di Pagamento
Prenotazione Attività	R	$100*5*5=2.500$	Per ogni agriturismo 100 prenotazioni annuali, mantenute in memoria per 5 anni
Prenotazione CNR	R	$9.000*1=9.000$	Una prenotazione per cliente
Prenotazione CR	R	$4.500*3=13.500$	Circa 3 prenotazioni per cliente nel corso di 5 anni
Prenotazione Stanza	R	22.500	22.500 prenotazioni
Suddivisione	R	100	100 stanze

5.2) Individuazione delle operazioni significative e tavola degli accessi

5.2.1) Prenotazione e soggiorno cliente non registrato

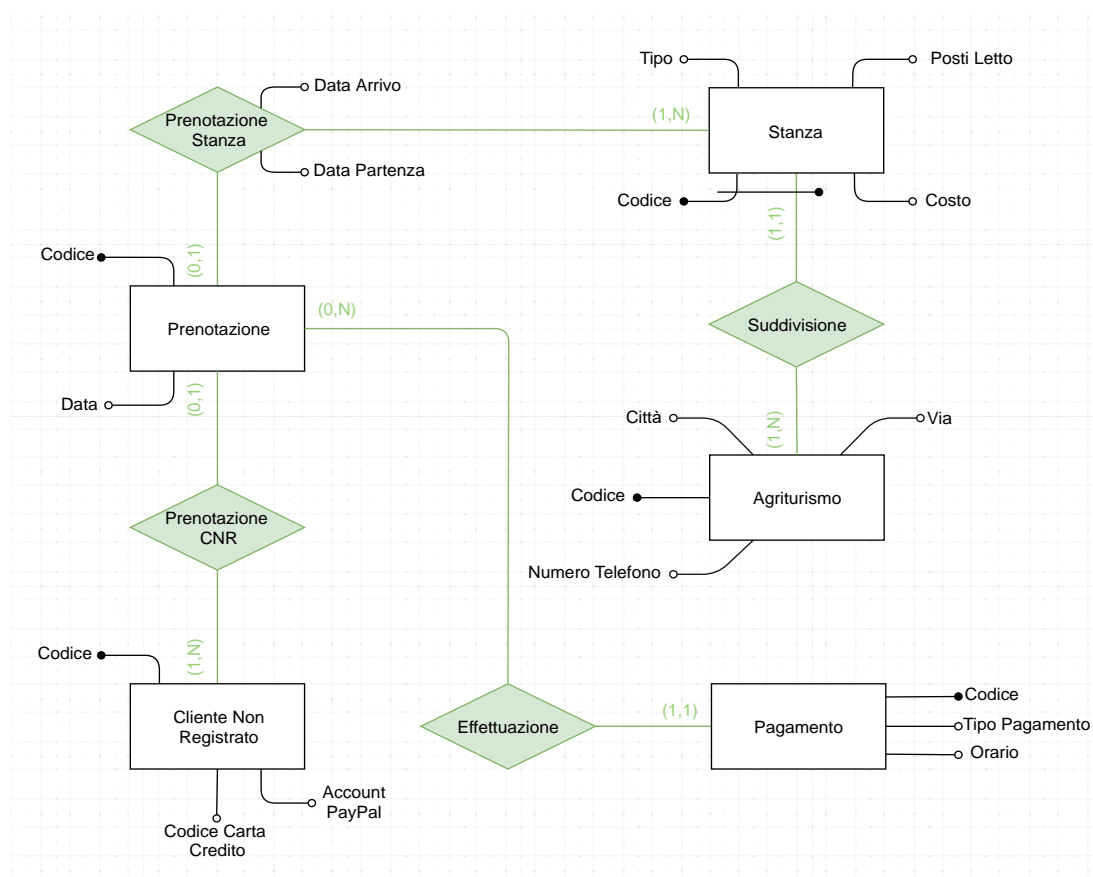
Descrizione: Dato il codice dell'agriturismo ,il periodo e il tipo di stanza nella quale vuole pernottare il cliente, controllo se ci sono stanze libere nel periodo richiesto e, nel caso ci siano, inserisco una nuova prenotazione e il pagamento (tramite carta di credito) della prima metà della somma.

Input: Codice Carta Credito, Data Arrivo, Data Partenza, Codice Agriturismo, TipoStanza.

Output: nuova prenotazione e nuovo pagamento

Frequenza giornaliera: 360 (prenotazioni annuali effettuate da clienti non registrati per ogni agriturismo) * 5 (numero agriturismi) / 365= ~5

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Cliente Non Registrato	Entità	9.000
Pagamento	Entità	31.500
Prenotazione	Entità	27.500
Stanza	Entità	100
Effettuazione	Relazione	31.500
Prenotazione CNR	Relazione	9.000

Prenotazione Stanza	Relazione	22.500
---------------------	-----------	--------

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Stanza	Entità	15	L	Dato il codice dell'agriturismo determino le relative stanze semplici
Prenotazione Stanza	Relazione	13 ¹	L	Controllo se esiste una camera libera in quel periodo tra quelle trovate
Prenotazione	Entità	2	S	Inserisco la nuova prenotazione
Prenotazione CNR	Relazione	2	S	Scrivo nuova occorrenza tra Cliente Non Registrato e Prenotazione
Prenotazione Stanza	Relazione	2	S	Scrivo nuova occorrenza tra Prenotazione e Stanza
Pagamento	Entità	2	S	Inserisco il pagamento della prima metà della somma
Effettuazione	Relazione	2	S	Scrivo nuova occorrenza tra Pagamento e Prenotazione
Totale operazioni elementari per singola operazione		38 ²		
Totale operazioni elementari al giorno		190 ³		

¹Supponendo che il soggiorno del cliente duri una settimana abbiamo: 675 (prenotazioni di stanze semplici in un agriturismo) / 52 (Numero di settimane in un anno) = 13 prenotazioni nel periodo richiesto

²15+13+2+2+2+2+2=38

³38*5=190

5.2.2) Gravidanza andata a buon fine e inserimento nuovo animale

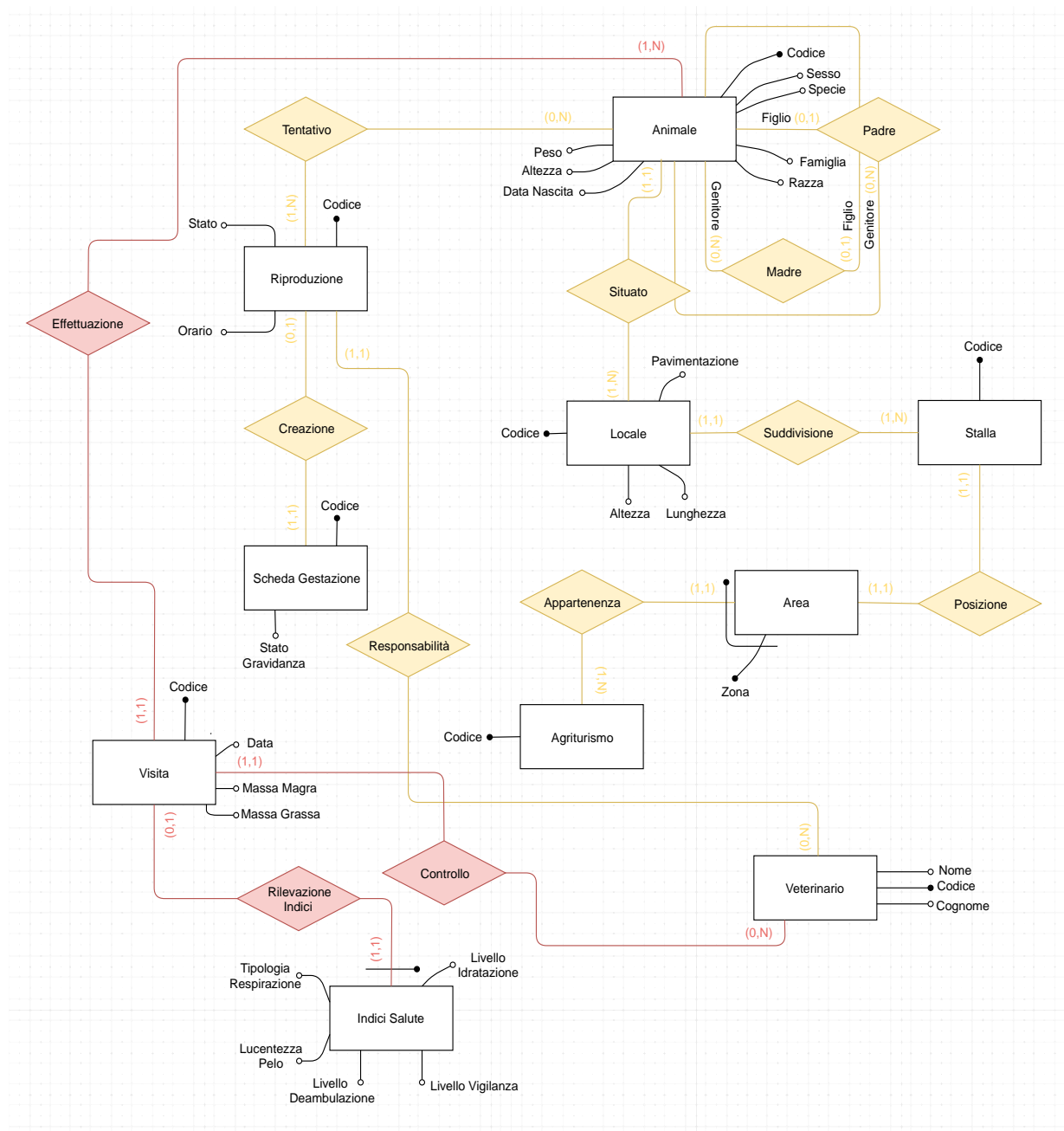
Descrizione: Dato il codice di riproduzione, controllo che questa sia andata a buon fine e procedo all'inserimento del nuovo animale, alla registrazione degli indici di salute e all'inserimento dello stesso in un locale appartenente all'agriturismo nel quale si trovano i genitori

Input: Codice Riproduzione, Data Visita, Massa Grassa, Massa Magra, Tipologia Respirazione, Lucentezza Pelo, Livello Deambulazione, Livello Vigilanza, Livello Idratazione, Peso, Altezza, Data Nascita, Sesso, Razza, Famiglia

Output: Avrò un nuovo animale, la sua visita e la sua collocazione in un locale

Frequenza giornaliera: $375 \text{ (gravidanze andate a buon fine)} / 365 = 1,03$

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Animale	Entità	1.500
Riproduzione	Entità	800
Indici Salute	Entità	17.500
Scheda Gestazione	Entità	640
Locale	Entità	100
Stalla	Entità	50
Visita	Entità	22.500
Controllo (Healthcare)	Relazione	22.500
Effettuazione	Relazione	22.500
Madre	Relazione	750
Padre	Relazione	750
Rilevazione Indici	Relazione	17.500
Situato	Relazione	1.500
Tentativo	Relazione	1.600

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Riproduzione	Entità	2	L	Dato il codice di riproduzione controllo che il tentativo di riproduzione abbia avuto successo
Scheda Gestazione	Entità	1	L	Dato il codice di riproduzione controllo che la gravidanza sia andata a buon fine
Tentativo	Relazione	2	L	Dato il codice di riproduzione leggo il codice di uno dei genitori
Animale	Entità	1	L	Dato il codice del genitore leggo il suo locale
Locale	Entità	1	L	Dato il codice del locale leggo la relativa stalla
Stalla	Entità	1	L	Dato il codice della stalla leggo il relativo agriturismo
Stalla	Entità	10	L	Dato il codice dell'agriturismo leggo

				le stalle che gli appartengono
Locale	Entità	7 ¹	L	Date le stalle e la specie del nuovo animale trovo i locali adatti
Locale	Entità	4 ²	L	Dati i locali ne trovo uno non pieno
Animale	Entità	2	S	Inserisco il nuovo animale
Situato	Relazione	2	S	Creo un'occorrenza tra Animale e Locale
Visita	Entità	2	S	Inserisco la visita relativa all'animale nato
Effettuazione	Relazione	2	S	Inserisco una relazione tra Animale e Visita
Controllo (Healthcare)	Relazione	2	S	Inserisco una relazione tra Visita e Veterinario
Indici Salute	Entità	2	S	Inserisco una nuova misurazione
Rilevazione Indici	Relazione	2	S	Inserisco una nuova relazione tra Visita e Indici Salute
Madre	Relazione	2	S	Inserisco una nuova relazione tra Animale e Animale
Padre	Relazione	2	S	Inserisco una nuova relazione tra Animale e Animale
Totale operazioni elementari per singola operazione		47 ³		
Totale operazioni elementari al giorno		48,41 ⁴		

¹20 (numero di locali in ogni agriturismo) / 3 (numero di specie) = ~7

²Suppongo che circa la metà dei locali sia piena

³2+1+2+1+1+1+10+7+4+2+2+2+2+2+2+2+2=47

⁴47*1,03=48,41

5.2.3) Scheda medica

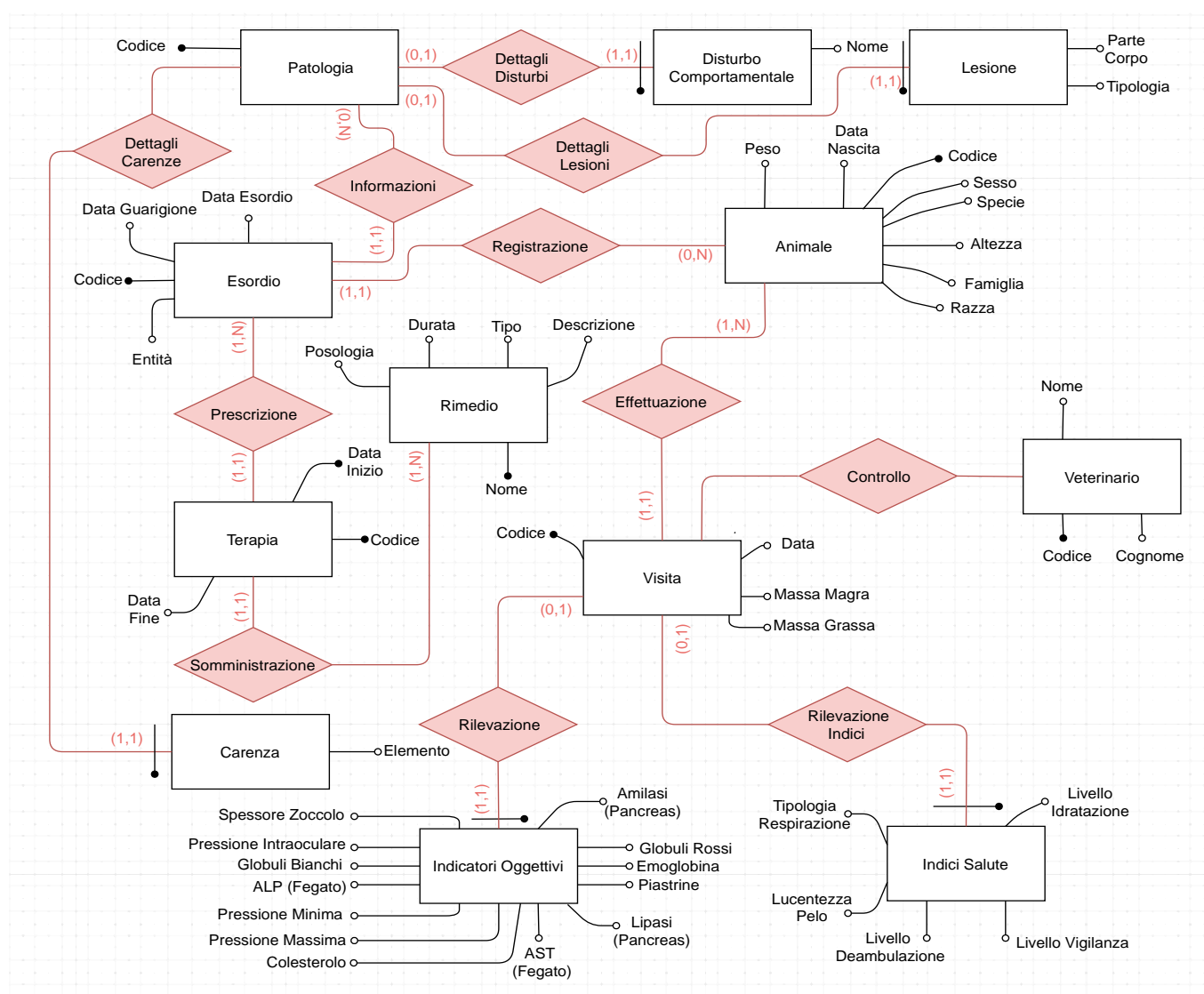
Descrizione: Al termine di ogni giorno, dato il codice di un animale, stampo la sua scheda medica

Input: Codice Animale

Output: Scheda medica dell'animale

Frequenza giornaliera: 1.500 (Numero di animali) * 1 (Una volta al giorno) = 1.500

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Esordio	Entità	2.125
Indicatori Oggettivi	Entità	17.500
Indici Salute	Entità	17.500
Visita	Entità	22.500
Terapia	Entità	2.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Visita	Entità	15 ¹	L	Stampo le visite dell'animale e determino i relativi codici
Indicatori oggettivi	Entità	12 ²	L	Stampo i valori oggettivi registrati
Indici Salute	Entità	12 ²	L	Stampo i valori registrati
Esordio	Entità	2 ³	L	Dato il codice dell'animale stampo i suoi esordi
Terapia	Entità	2 ⁴	L	Stampo le terapie dell'animale
Rimedio	Entità	2 ⁴	L	Stampo le caratteristiche dei rimedi usati
Totale operazioni elementari per singola operazione			45 ⁵	
Totale operazioni elementari al giorno			67.500 ⁶	

¹22.500 (Numero di visite) / 1.500 (numero di animali) = 15

²17.500 (Numero di visite in cui vengono misurati gli indicatori) / 1.500 (Numero di animali) = ~12 visite in cui vengono misurati i vari indicatori per ogni animale

³2.125 (Numero di esordi) / 1.500 (Numero di animali) = ~2 esordi per animale

⁴2.500 (Numero di terapie) / 1.500 (Numero di animali) = ~2 terapie per animale

⁵15+12+12+2+2+2=45

⁶45*1.500=67.500

5.2.4) Controllo attività

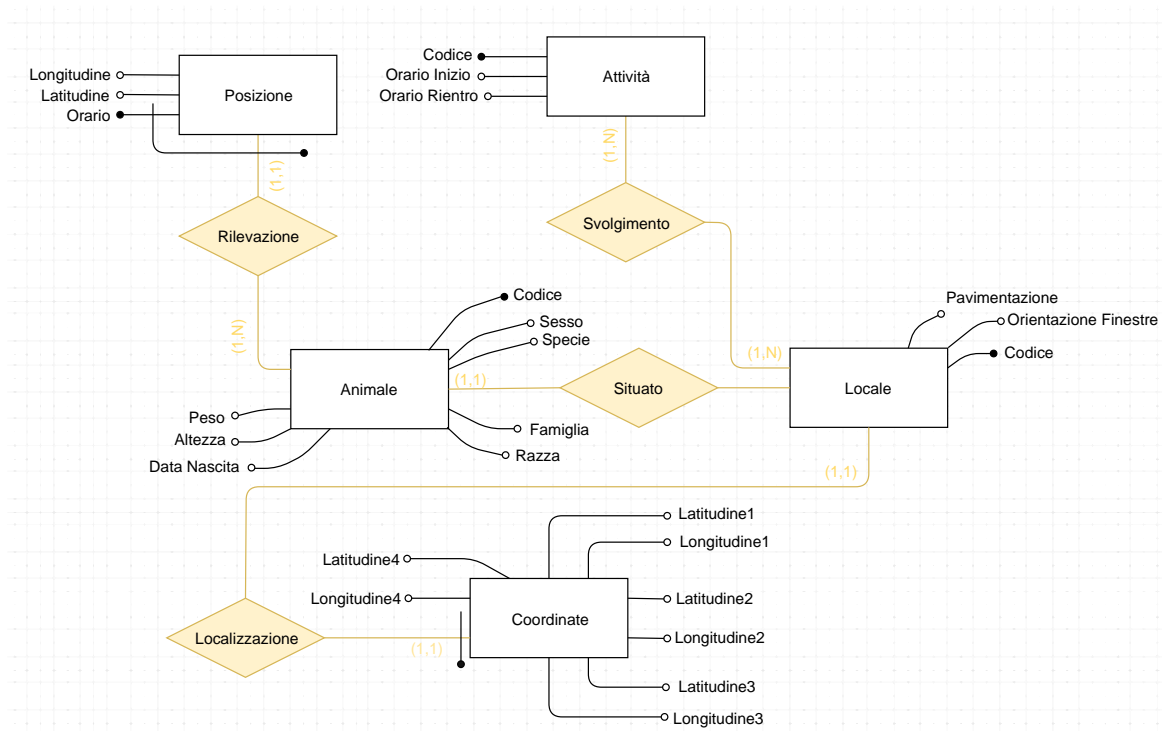
Descrizione: Dato il codice di un locale, controllo che non ci siano stati comportamenti ribelli da parte degli animali al momento del rientro nel proprio locale, altrimenti stampo il loro codice

Input: Codice Locale

Output: Codice degli animali “ribelli”

Frequenza giornaliera: 2 (Attività di pascolo giornaliera) * 100 (Numero di Locali) = 200

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Animale	Entità	1.500
Attività	Entità	200
Coordinate	Entità	100
Posizione	Entità	6.480.000
Rilevazione	Relazione	6.480.000

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Animale	Entità	15	L	Trovo gli animali relativi al locale assegnato
Attività	Entità	1	L	Cerco la fascia oraria relativa all'attività

Posizione	Entità	15	L	Cerco le posizioni degli animali al momento del rientro
Coordinate	Entità	1	L	Determino le coordinate del locale
Animale	Entità	1	L	Stampo il codice dell'animale ribelle
Totale operazioni elementari per singola operazione		33 ¹		
Totale operazioni elementari al giorno		6.600 ²		

¹15+1+15+1+1=33

²33*200=6.600

5.2.5) Stato dei locali

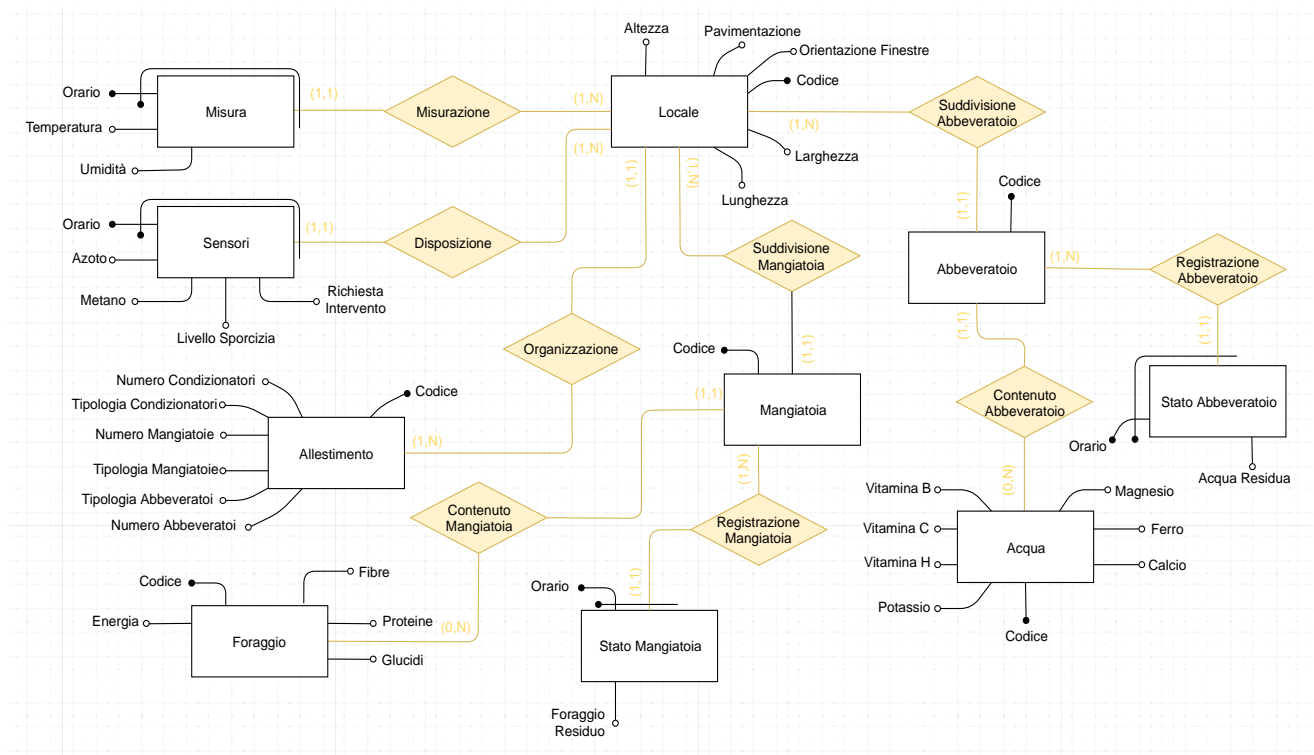
Descrizione: Dato il codice di un locale controllo il suo stato stampando la situazione degli abbeveratoi e delle mangiatoie (stato, tipo di acqua, tipo di foraggio) e le misurazioni più recenti dei sensori

Input: Codice Locale

Output: Situazione degli abbeveratoi e delle mangiatoie nelle ultime 8 ore e misurazioni più recenti dei sensori

Frequenza giornaliera: 3 (frequenza giornaliera) * 100 (Numero di locali) = 300

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Abbeveratoio	Entità	400
Acqua	Entità	5
Foraggio	Entità	10
Mangiatoia	Entità	400
Stato Abbeveratoio	Entità	19.200
Stato Mangiatoia	Entità	19.200
Misura	Entità	2.100
Sensori	Entità	1.400

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Abbeveratoio	Entità	4	L	Cerco gli abbeveratoi che fanno parte del locale
Mangiatoia	Entità	4	L	Cerco le mangiatoie che fanno parte del locale
Acqua	Entità	1	L	Stampo le caratteristiche dell'acqua
Stato Abbeveratoio	Entità	64 ¹	L	Stampo gli stati (delle ultime 8 ore) di ogni abbeveratoio
Foraggio	Entità	1	L	Stampo le caratteristiche del foraggio
Stato Mangiatoia	Entità	64 ¹	L	Stampo gli stati (delle ultime 8 ore) di ogni mangiatoia
Misura	Entità	1	L	Stampo l'ultima misurazione relativa locale selezionato
Sensori	Entità	1	L	Stampo l'ultima rilevazione relativa al locale selezionato
Totale operazioni elementari per singola operazione		140 ²		
Totale operazioni elementari al giorno		42.000 ³		

¹4 (numero di mangiatoie per locale) * 2 (misurazioni ogni ora) * 8 (numero di ore dall'ultimo controllo)=64

²4+4+1+64+1+64+1+1=140

³140*300=42.000

5.2.6) Ritiro prodotti

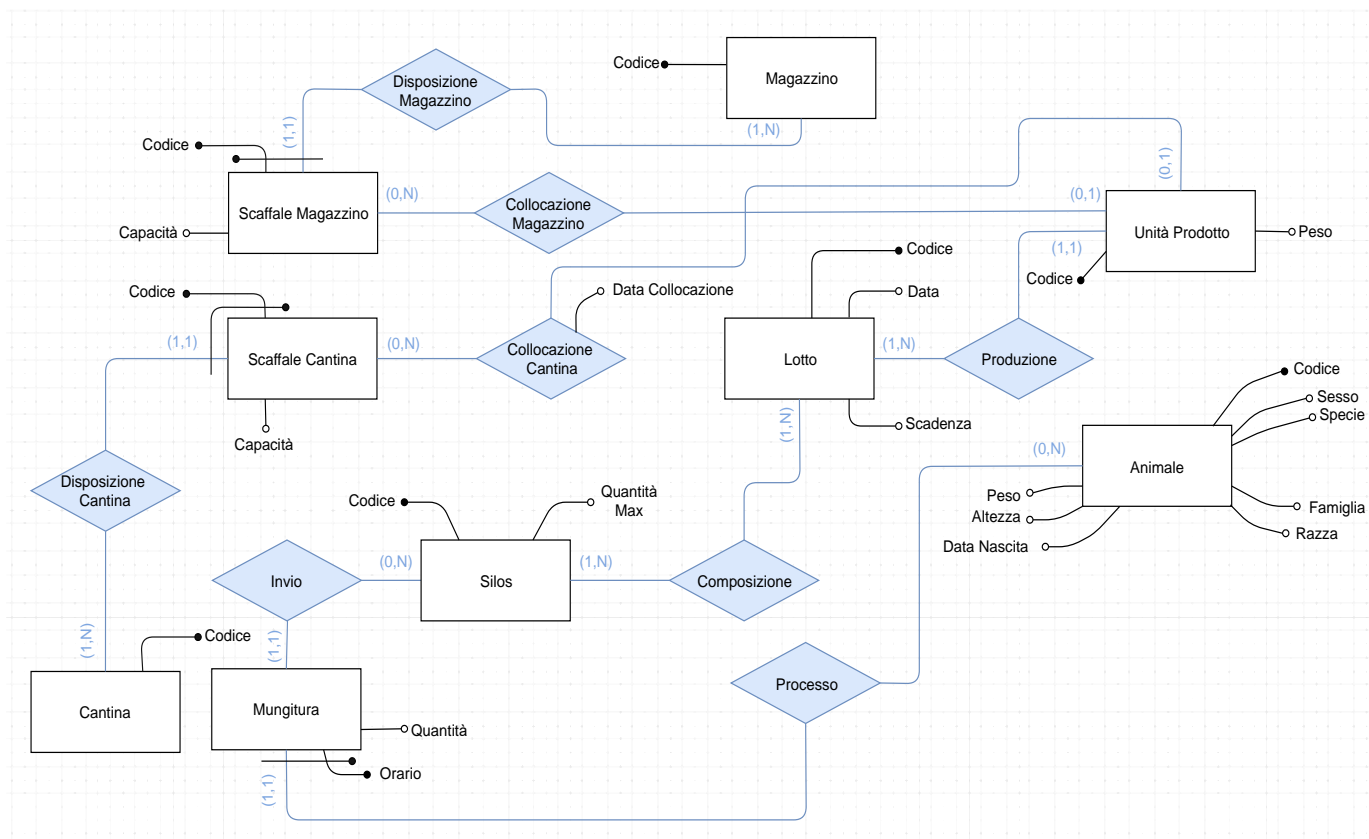
Descrizione: Dato il codice di un animale in quarantena elimino i lotti, realizzati con il suo latte, prodotti dalla data d'inizio dell'esordio che ha portato alla quarantena

Input: Codice Animale

Output: Eliminazione dei lotti descritti sopra

Frequenza giornaliera: 50 (Numero di animali in quarantena all'anno) / 365 = 0,13

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Esordio	Entità	2.125
Terapia	Entità	2.500
Mungitura	Entità	730.000
Silos	Entità	20
Lotto	Entità	12.500
Unità Prodotto	Entità	375.000
Composizione	Relazione	12.500
Collocazione Cantina	Relazione	187.500
Collocazione Magazzino	Relazione	187.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Esordio	Entità	1	L	Determino il codice e la data di inizio dell'esordio più recente relativo all'animale in quarantena
Terapia	Entità	2	L	Controllo che siano state effettuate due terapie senza successo relative all'esordio selezionato
Mungitura	Relazione	1.460 ¹	L	Leggo le mungiture dell'animale ed il codice dei silos nei quali è stato posto il latte
Composizione	Relazione	31 ² *2=62	L	Leggo i lotti prodotti dalla data di inizio dell'esordio che ha portato alla quarantena con il latte proveniente dai silos selezionati
Unità prodotto	Entità	1.860 ³	L	Determino le unità di prodotto che hanno composto i lotti di cui sopra
Collocazione Cantina	Relazione	930*2=1.860 ⁴	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dalla cantina
Collocazione Magazzino	Relazione	930*2=1.860 ⁴	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dal magazzino
Totale operazioni elementari per singola operazione		7.105 ⁵		
Totale operazioni elementari al giorno		923,65 ⁶		

¹730.000 (totale mungiture annuali)/500 (numero mucche) = 1.460 mungiture totali di una mucca

²625 (Lotti prodotti in 3 mesi) / 20 (Numero di silos) = 31 lotti prodotti in 3 mesi con il latte di un silos

³62 (Numero di lotti selezionati) * 30 (Numero di unità in un lotto) = 1.860

⁴Per ipotesi la metà delle unità va in cantina, l'altra in magazzino

⁵1+2+1.460+62+1.860+1.860+1.860=7.105

⁶7.105*0,13=923,65

5.2.7) Prodotti Stagionati

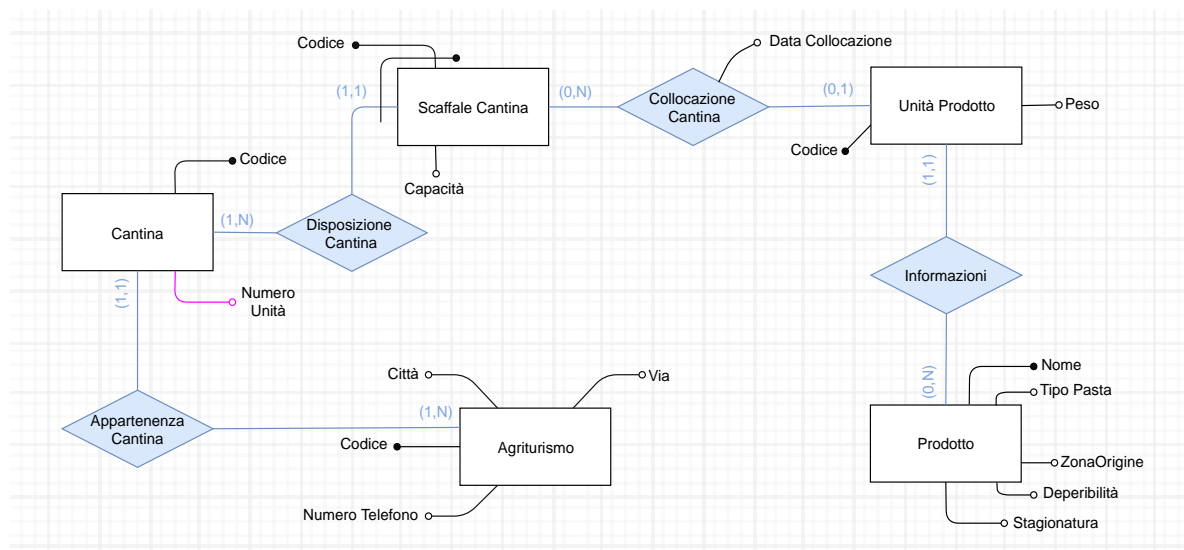
Descrizione: Dato il codice di un agriturismo restituisco tutti i prodotti che hanno raggiunto il periodo di stagionatura richiesto

Input: Codice Agriturismo

Output: Codici e dettagli delle unità di prodotto che hanno raggiunto il periodo di stagionatura richiesto

Frequenza giornaliera: $0,14$ (una volta a settimana) * 5 (numero degli agriturismi) = $0,7$

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Cantina	Entità	10
Unità di Prodotto	Entità	375.000
Prodotto	Entità	20
Collocazione Cantina	Relazione	187.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Cantina	Entità	2	L	Dato il codice dell'agriturismo, determino le cantine presenti
Collocazione Cantina	Relazione	10^1	L	Determino le tipologie di unità di prodotto presenti nelle cantine
Unità di Prodotto	Entità	10^1	L	Determino a quali prodotti si riferiscono

				le unità presenti nelle cantine
Prodotto	Entità	10 ¹	L	Determino il periodo di stagionatura per i prodotti selezionati precedentemente
Collocazione Cantina	Relazione	12.500 ²	L	Stampo i prodotti che hanno raggiunto il periodo di stagionatura richiesto
Totale operazioni elementari per singola operazione		12.532 ³		
Totale operazioni elementari al giorno		8.772,4 ⁴		

¹Per ipotesi la metà dei prodotti totali (20) richiede una stagionatura

²187.500(unità di prodotto in cantina)/ 5 (numero di agriturismi) / 3(prodotti che hanno raggiunto la stagionatura)

³2+10+10+10+12.500=12.532

⁴12.522*0,7=8.772,4

5.2.8) Unità di prodotto presenti in un agriturismo

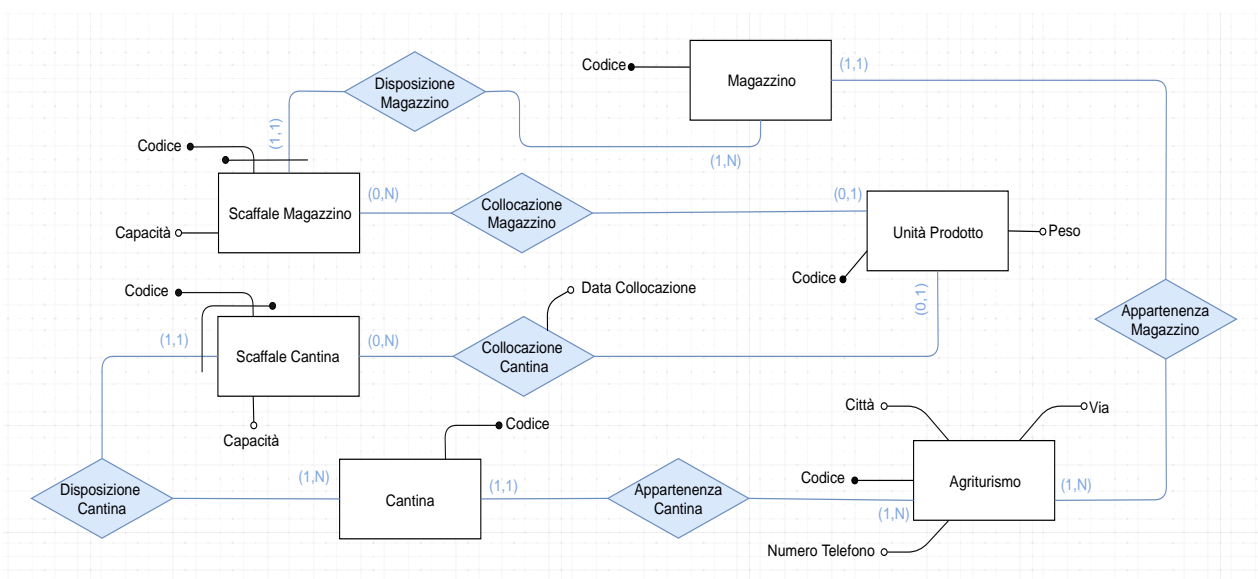
Descrizione: Dato il codice di un agriturismo stampo il numero di unità di prodotto presenti nei relativi magazzini e nelle relative cantine

Input: Codice Agriturismo

Output: Per ogni agriturismo restituisco il numero di unità di prodotto presenti nei magazzini e nelle cantine

Frequenza giornaliera: 1 (una volta al giorno) * 5 (Numero di agriturismi) = 5

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Collocazione Cantina	Relazione	187.500
Collocazione Magazzino	Relazione	187.500
Magazzino	Entità	10
Cantina	Entità	10

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Cantina	Entità	2	L	Dato il codice di un agriturismo seleziono le relative cantine
Magazzino	Entità	2	L	Dato il codice di un agriturismo seleziono i relativi magazzini
Collocazione Cantina	Relazione	37.500 ¹	L	Stampo il numero di unità di prodotto presenti in cantina
Collocazione Magazzino	Relazione	37.500 ¹	L	Stampo il numero di unità di prodotto presenti in magazzino
Totale operazioni elementari per singola operazione			75.004 ²	
Totale operazioni elementari al giorno			375.020 ³	

¹187.500 (collocazioni in cantina/magazzino totali) / 5 (numero di agriturismi) = 37.500

²2+2+37.500+37.500=75.004

³75.004*5=375.020

6. Ridondanze

Nel seguente paragrafo vengono analizzate alcune delle operazioni significative scelte per capire se possono beneficiare dall'introduzione di ridondanze in termini di mole di dati da processare. A seguito di un'analisi valutativa sugli accessi sono state scelte le seguenti operazioni: Scheda Medica (5.2.3), Ritiro Prodotti (3.2.6) e Unità di prodotto presenti in un agriturismo (5.2.8)

6.1) Introduzione delle ridondanze

6.1.1) Ritiro prodotti

Viene aggiunta la relazione **Contribuzione** tra Animale e Lotto.

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Esordio	Entità	1	L	Determino il codice e la data di inizio dell'esordio più recente relativo all'animale in quarantena
Terapia	Entità	2	L	Controllo che siano state effettuate due terapie senza successo relative all'esordio precedentemente selezionato
Contribuzione	Relazione	62 ¹	L	Leggo i lotti, prodotti dalla data di inizio dell'esordio che ha portato alla quarantena, per i quali è stato utilizzato il latte dell'animale
Unità prodotto	Entità	1.860 ²	L	Determino le unità di prodotto appartenenti ai lotti di cui sopra
Collocazione Cantina	Relazione	930*2=1.860 ³	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dalla cantina

Collocazione Magazzino	Relazione	$930 \cdot 2 = 1.860^4$	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dal magazzino
Totale operazioni elementari per singola operazione		5.645 ⁵		
Totale operazioni elementari al giorno		733,85 ⁶		

¹Dall'operazione 5.2.6 Ritiro Prodotti: $625 \text{ (Lotti prodotti in 3 mesi)} / 20 \text{ (Numero di silos)} \cdot 2 \text{ (Silos in cui è stato posto il latte dell'animale)} = 62$

² $62 \text{ (Numero di lotti selezionati)} \cdot 30 \text{ (Numero di unità in un lotto)} = 1.860$

³Per ipotesi metà delle unità va in cantina

⁴Per ipotesi metà delle unità va in magazzino

⁵ $1 + 2 + 62 + 1.860 + 1.860 + 1.860 = 5.645$

⁶ $5.645 \cdot 0,13 = 733,85$

Aggiornamento della ridondanza

La relazione introdotta deve essere aggiornata ogni volta che un prodotto realizzato con il latte dell'animale compone un lotto

Tavola degli accessi

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Contribuzione	Relazione	2	S	Viene creata la relazione tra Animale e Lotto
Totale operazioni elementari per singola operazione		2		
Totale operazioni elementari al giorno		54,8 ¹		

¹ $2 \cdot 6,85 \cdot 4 \text{ (Animali il cui latte è stato usato per il lotto)} = 54,8$

Costi operazione:

Costi operazione:

$$f^t = 0,13$$

$$o^t = 7.105$$

$$n^t = 923,65$$

$$o^t_{RID} = 5.645$$

$$n^t_{RID} = 733,85$$

Si può già notare che $o^t_{RID} < o^t$ quindi è giusto aspettarsi un guadagno in fatto di prestazioni e carico.

$$\Delta_{read} = n^t - n^t_{RID} = 923,65 - 733,85 = 189,8$$

$$g^A = (2.500 \cdot 4) / 365 = 27,4$$

$$o^A = 2$$

$$n^A = g^A \cdot o^A = 27,4 \cdot 2 = 54,8$$

Come si può osservare dall'analisi costi-benefici $n^A < \Delta_{read}$, per cui abbiamo deciso di mantenere la ridondanza.

6.1.2) Unità di prodotto presenti in un agriturismo

Vengono aggiunti gli attributi **Numero Unità** a Magazzino e Cantina.

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Cantina	Entità	1	L	Stampo il numero delle unità di prodotto presenti in cantina
Magazzino	Entità	1	L	Stampo il numero delle unità di prodotto presenti in magazzino
Totale operazioni elementari per singola operazione			2^1	
Totale operazioni elementari al giorno			10^2	

$$^1 1+1=2$$

$$^2 2*5=10$$

Aggiornamento della ridondanza

Gli attributi introdotti devono essere aggiornati ogni volta che una nuova unità di prodotto viene collocata in un magazzino o in una cantina.

Tavola degli accessi

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Cantina	Entità	2	S	Viene aggiornato il valore dell'attributo Numero Unità
Magazzino	Entità	2	S	Viene aggiornato il valore dell'attributo Numero Unità
Totale operazioni elementari per singola operazione			4^1	
Totale operazioni elementari al giorno			$821,92^2$	

$$^1 2+2=4$$

$$^2 4*205,48=821,92$$

Costi operazione:

Costi operazione:

$$f^t = 5$$

$$o^t = 75.400$$

$$n^t = 377.000$$

$$o^t_{RID} = 2$$

$$n^t_{RID} = 10$$

Si può già notare che $o^t_{RID} < o^t$ quindi è giusto aspettarsi un guadagno in fatto di prestazioni e carico.

$$\Delta_{read} = n^t - n^t_{RID} = 377.000 - 10 = 376.990$$

$$g^A = 205,48$$

$$o^A = 4$$

$$n^A = g^A * o^A = 205,48 * 4 = 821,92$$

Come si può osservare dall'analisi costi-benefici $n^A < \Delta_{read}$, per cui abbiamo deciso di mantenere la ridondanza.

6.2) Operazioni con ridondanze

Di seguito vengono analizzate le operazioni di lettura e scrittura che vanno ad impattare con le ridondanze introdotte nel paragrafo precedente.

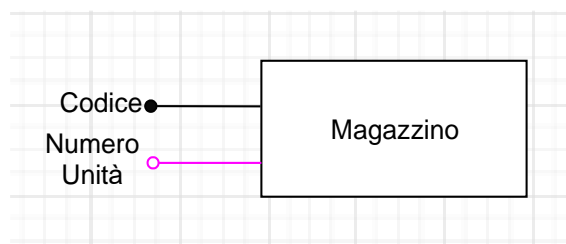
6.2.1) Magazzino con più prodotti

Descrizione: Stampa il codice del magazzino con il maggior numero di unità di prodotto presenti al suo interno

Output: Codice Magazzino

Frequenza giornaliera: 12 (una volta al mese) / 365 = 0,03

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Magazzino	Entità	10
-----------	--------	----

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Magazzino	Entità	2	L	Stampo il codice del magazzino con il valore dell'attributo Numero Unità maggiore
Totale operazioni elementari per singola operazione		2		
Totale operazioni elementari al giorno		0,06 ²		

$$^2 2 * 0,03 = 0,06$$

6.2.2) Aggiornamento dell'attributo quantità

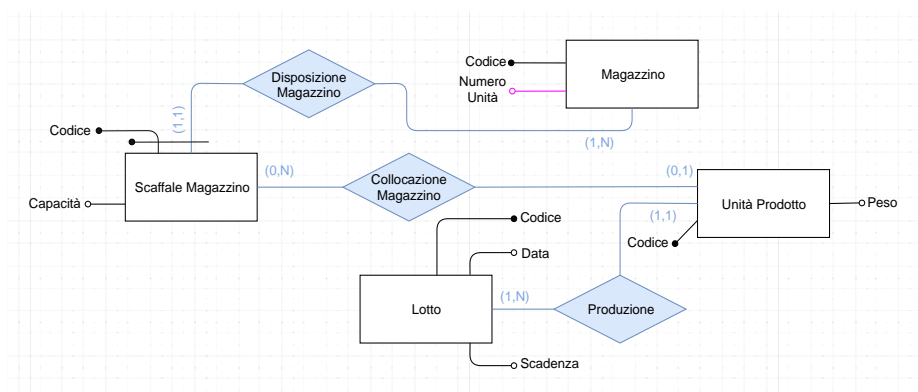
Descrizione: Dopo aver inserito un nuovo lotto si procede al collocamento delle sue unità di prodotto all'interno del magazzino e all'aggiornamento dell'attributo Numero Unità di Magazzino.

Input: Codice Lotto, Data, Scadenza, Codice Unità Prodotto, Peso, Codice Magazzino, Codice Scaffale Magazzino

Output: Nuovi record in Unità Prodotto, Collocazione Magazzino e aggiornamento dell'attributo Numero Unità di Magazzino

Frequenza giornaliera: $1.250 \text{ (numero di lotti annuali per il magazzino)} / 365 = 3,42$

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Lotto	Entità	1.250
Unità Prodotto	Entità	375.000
Magazzino	Entità	10
Collocazione Magazzino	Relazione	187.500
Produzione	Relazione	375.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Lotto	Entità	2	S	Inserisco il nuovo Lotto
Unità Prodotto	Entità	$30 \times 2 = 60^1$	S	Inserisco le nuove unità di prodotto relative al Lotto
Produzione	Relazione	$30 \times 2 = 60^1$	S	Scrivo le nuove relazioni tra Lotto ed Unità Prodotto
Collocazione Magazzino	Relazione	$30 \times 2 = 60^1$	S	Scrivo le nuove relazioni tra Unità Prodotto
Magazzino	Entità	$30 \times 2 = 60^1$	S	Aggiorno il valore dell'attributo Numero Unità

Totale operazioni elementari per singola operazione	242 ²
Totale operazioni elementari al giorno	827,64 ³

¹Ogni lotto è composto in media da 30 unità di prodotti

²2+60+60+60+60=242

³242*3,42=827,64

6.2.3) Controllo lotti

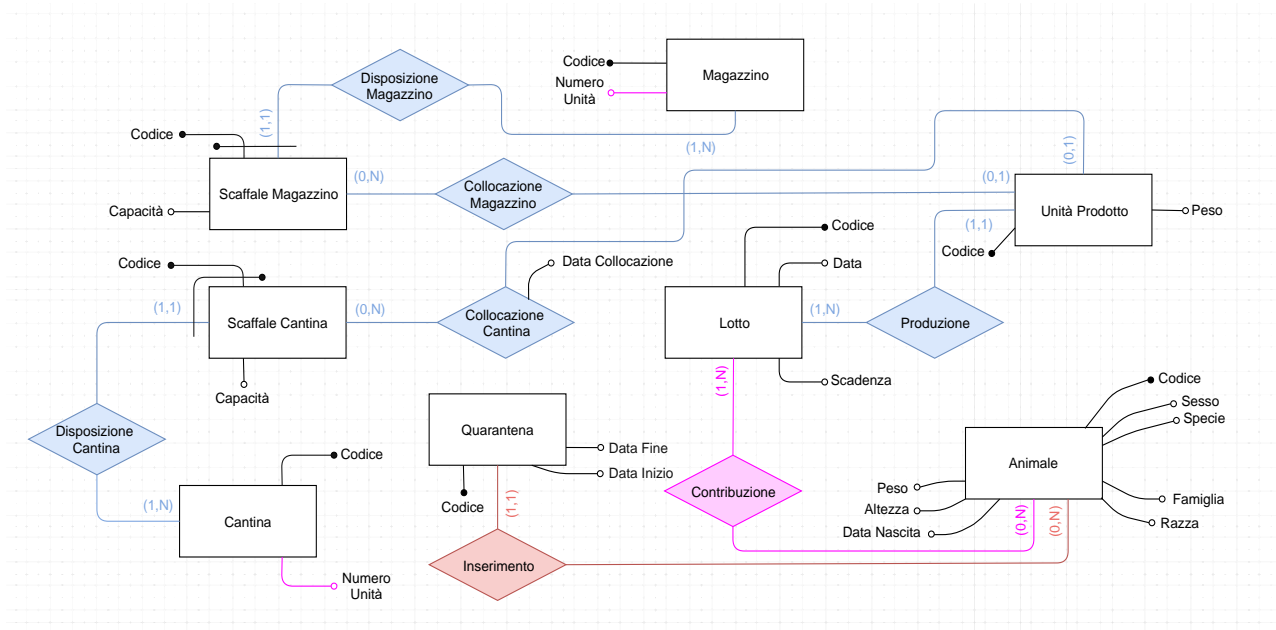
Descrizione: Dopo l'inserimento di un animale in quarantena, trovo i lotti, prodotti dalla data di inizio dell'esordio che ha portato alla quarantena, fatti con il latte di quell'animale e, una volta trovati, procedo all'eliminazione dei prodotti che li compongono

Input: Codice Animale, Data Inizio

Output: Eliminazione dei prodotti appartenenti ai lotti nei quali è stato utilizzato il latte dell'animale

Frequenza giornaliera: 50 (inserimenti in quarantena all'anno) /365=0,13

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Quarantena	Entità	250
Unità Prodotto	Entità	375.000
Contribuzione	Relazione	2.500
Inserimento	Relazione	250
Collocazione Magazzino	Relazione	187.500
Collocazione Cantina	Relazione	187.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
----------------	----------------	------------------------------	------	-------------

Quarantena	Entità	2	S	Inserisco l'animale in quarantena
Inserimento	Relazione	2	S	Inserisco una nuova relazione tra Animale e Quarantena
Contribuzione	Relazione	62	L	Determino i lotti nei quali è stato utilizzato il latte dell'animale
Unità Prodotto	Entità	1.860 ¹	L	Determino le unità di prodotto che hanno composto i lotti precedenti
Collocazione Magazzino	Relazione	930*2=1.860 ²	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dal magazzino
Collocazione Cantina	Relazione	930*2=1.860 ²	S	Elimino le unità di prodotto selezionate dalla cantina
Totale operazioni elementari per singola operazione		5.646 ³		
Totale operazioni elementari al giorno		733,98 ⁴		

¹62 (Numero di lotti selezionati) * 30 (Numero di unità in un lotto) = 1.860

²Per ipotesi la metà delle unità va in cantina, l'altra in magazzino

³2+2+62+1.860+1.860+1.860=5.646

⁴5.646*0,13=733,98

6.2.4) Animale più produttivo

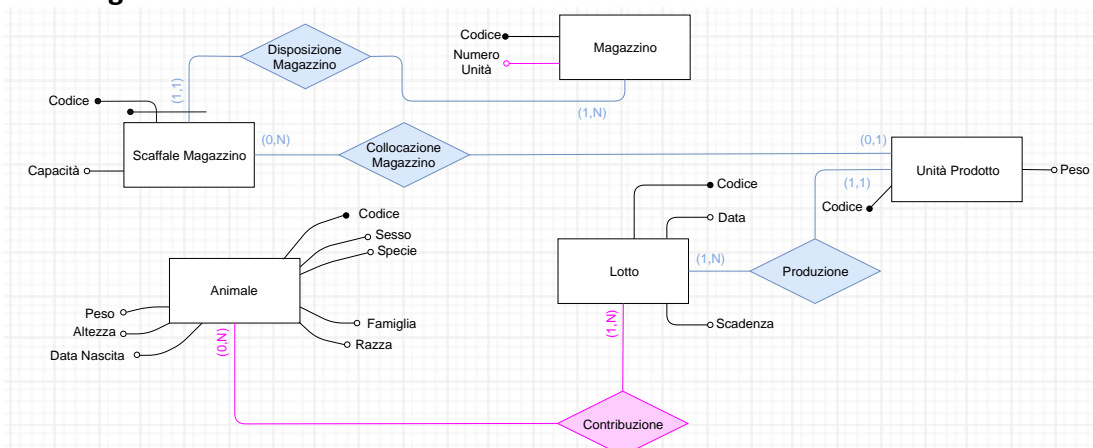
Descrizione: Dato il codice di un magazzino, stampo il codice dell'animale il cui latte è presente nel maggior numero di lotti appartenenti al magazzino stesso

Input: Codice Magazzino

Output: Codice dell'animale il cui latte è presente nel maggior numero di lotti appartenenti al magazzino stesso

Frequenza giornaliera: 0,03 (una volta al mese) * 10 (Numero magazzini) = 0,3

Porzione di diagramma interessata:



Porzione tavola dei volumi interessata:

Unità Prodotto	Entità	375.000
Collocazione Magazzino	Relazione	187.500
Contribuzione	Relazione	2.500

Tavola degli accessi:

Nome costruito	Tipo costruito	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Collocazione Magazzino	Relazione	37.500 ¹	L	Determino le unità di prodotto presenti nel magazzino
Unità Prodotto	Entità	1.250	L	Determino i lotti presenti nel magazzino
Contribuzione	Relazione	1	L	Determino e stampo il codice dell'animale che ha contribuito maggiormente ai lotti presenti
Totale operazioni elementari per singola operazione			38.751 ²	
Totale operazioni elementari al giorno			11.625 ³	

¹187.500 (collocazioni in magazzino)/ 5 (numero di magazzini) = 37.500

²37.500+1.250+1=38.751

³38.751*0,3=11.625

7. Traduzione verso il modello relazionale

Avendo ottenuto il diagramma E-R ristrutturato e corretto si procede quindi alla traduzione nel modello logico relazionale; a differenza delle sezioni precedenti non è stata effettuata una suddivisione in aree tematiche in quanto entità di aree diverse possono essere messe in relazione tramite associazioni. Le scelte effettuate nella traduzione, quindi l'accorpamento delle relazioni in entità, sono state prese secondo le regole spiegate durante il corso, le traduzioni applicate sulle associazioni n-arie sono invece state studiate caso per caso, al fine di ottimizzare i costi pur garantendo chiarezza ed efficienza; in questa parte vengono inoltre mostrati i vari vincoli di integrità referenziale e generici.

7.1) Modello relazionale

ABBEVERATOIO (Codice, Tipologia, Locale, Acqua)
ACQUA (Codice, VitaminaB, VitaminaC, VitaminaH, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio)
AGGIUNTA (ServizioAggiuntivo, Prenotazione, NumeroGiorni)
AGRITURISMO (Codice, Città, NumeroTelefono, Via)
ALLESTIMENTO (Codice, Tipologia, NumeroCondizionatori, NumeroMangiatoie, NumeroAbbeveratoi, NumeroDispositiviIlluminazione)
ANIMALE (Codice, Sesso, Specie, Razza, Famiglia, DataNascita, Altezza, Peso, Locale, Padre, Madre)
AREA (Zona, Agriturismo)
ATTIVITÀ (Codice, OrarioInizio, Area, Agriturismo, OrarioRientro)
CANTINA (Codice, Agriturismo, NumeroUnità)
CARENZA (Patologia, Elemento)
CLIENTE NON REGISTRATO (Codice, CodiceCartaCredito, AccountPayPal)
CLIENTE REGISTRATO (Codice, Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceDocumento, CodiceCartaCredito, AccountPayPal)
COLLOCAZIONE CANTINA (Scaffale, Cantina, Unità, DataCollocazione)
COLLOCAZIONE MAGAZZINO (Scaffale, Magazzino, Unità)
COMPOSIZIONE (Silos, Lotto, DataInvio)
CONDIZIONATORE (Codice, Tipologia, Locale)
CONTRIBUZIONE (Lotto, Animale)
CONTROLLO (Codice, SchedaGestazione, Veterinario, DataProgrammata, DataEffettiva, Esito)
COORDINATE (Locale, LatitudineMin, LongitudineMin, LatitudineMax, LongitudineMax)
DELIMITAZIONE (Area, Agriturismo, Recinzione)
DIMENSIONE (Specie, NumeroAnimali, Larghezza, Lunghezza, Altezza)
DIPENDENTE (Codice, Nome, Cognome)
DISPOSITIVO ILLUMINAZIONE (Codice, Tipologia, Locale)
DISTURBO COMPORTAMENTALE (Patologia, Nome)
ESAME (Codice, Macchinario, Descrizione)
ESAME DIAGNOSTICO (Esame, Controllo, Data)
ESCURSIONE (Codice, Guida, Giorno, OraInizio, Costo)
ESORDIO (Codice, Patologia, Animale, DataEsordio, Entità, DataGuarigione)
FORAGGIO (Codice, Fibre, Energia, Proteine, Glucidi, ErbaMedica, Lupinella, FruttaVaria, Avena, Tipo)

FORNITORE (PartitaIVA, Nome, Cognome, Indirizzo, RagioneSociale)
 GUIDA (Codice, Nome, Cognome)
 IMPIANTO CONDIZIONAMENTO (Codice, Cantina)
 INDICATORI OGGETTIVI (Visita, SpessoreZoccolo, PressioneIntraoculare, GlobuliBianchi, GlobuliRossi, Emoglobina, Piastrine, ALP, AST, PressioneMinima, PressioneMassima, Colesterolo, Lipasi, Amilasi)
 INDICI SALUTE (Visita, LivelloRespirazione, TipologiaRespirazione, LucentezzaPelo, LivelloDeambulazione, LivelloVigilanza, LivelloIdratazione)
 LABORATORIO (Codice, Agriturismo)
 LATTE (Codice, Grassi, Carboidrati, Proteine, Energia)
 LAVORATORE (Dipendente, Lotto)
 LESIONE (Patologia, ParteCorpo, Tipologia)
 LOCALE (Codice, Pavimentazione, OrientazioneFinestre, Larghezza, Altezza, Lunghezza, Allestimento, Stalla, Specie, AnimaliMax, OrarioPasti)
 LOCAZIONE (Escursione, Area, Agriturismo, PeriodoSosta)
 LOTTO (Codice, Data, Scadenza, Laboratorio)
 MAGAZZINO (Codice, Agriturismo, NumeroUnità)
 MANGIATOIA (Codice, Tipologia, Foraggio, Locale)
 MISURA (Orario, Locale, Temperatura, Umidità)
 MUNGITRICE (Codice, Area, Agriturismo, Modello, Marca)
 MUNGITURA (Animale, Orario, Quantità, Mungitrice, Latte, Silos)
 ORARIO PASTI (Codice, PrimoPasto, SecondoPasto, TerzoPasto)
 PAGAMENTO (Codice, Prenotazione, TipoPagamento, Orario, Importo)
 PATOLOGIA (Codice)
 POSIZIONE (Animale, Orario, Latitudine, Longitudine)
 PRENOTAZIONE (Codice, Data)
 PRENOTAZIONE ATTIVITÀ (Prenotazione, Escursione)
 PRENOTAZIONE CNR (Prenotazione, Cliente)
 PRENOTAZIONE CR (Prenotazione, Cliente)
 PRENOTAZIONE STANZA (Prenotazione, Stanza, Agriturismo, DataArrivo, DataPartenza)
 PROCESSO PRODUTTIVO (Unità, Fase, DurataEffettiva, TemperaturaEffettiva, TempoRiposoEffettivo)
 PRODOTTO (Nome, TipoPasta, Deperibilità, ZonaOrigine, Stagionatura)
 QUARANTENA (Codice, Animale, DataInizio, DataFine)
 RECINZIONE (Codice, LatitudineInizio, LatitudineFine, LongitudineInizio, LongitudineFine, Tipo)
 RICETTA (Fase, Prodotto, DurataIdeale, TemperaturaIdeale, TempoRiposoIdeale, Descrizione)
 RIMEDIO (Nome, Tipo, Posologia, Descrizione, Durata)
 RIPRODUZIONE (Codice, Stato, Orario, Veterinario)
 SCAFFALE CANTINA (Codice, Cantina, Capacità)
 SCAFFALE MAGAZZINO (Codice, Magazzino, Capacità)
 SCHEDA GESTAZIONE (Codice, CodiceRiproduzione, Veterinario, StatoGravidanza)
 SENSORI (Orario, Locale, Azoto, Metano, LivelloSporcizia, RichiestaIntervento)
 SERVIZIO AGGIUNTIVO (Nome, Costo, Descrizione)
 SILOS (Codice, QuantitàMax, Agriturismo)
 STALLA (Codice, Zona, Agriturismo)
 STANZA (Codice, Agriturismo, LettiSingoli, LettiMatrimoniali, Tipo, Costo)

STATO ABBEVERATOIO (Orario, Abbeveratoio, AcquaResidua)
 STATO IMPIANTO (Orario, Impianto, Ventilazione, Temperatura, Umidità)
 STATO MANGIATOIA (Orario, Mangiatoia, ForaggioResiduo)
 STATO SILOS (Orario, Silos, LivelloRiempimento)
 SVOLGIMENTO (Attività, Locale)
 TENTATIVO (Animale, CodiceRiproduzione)
 TERAPIA (Codice, Esordio, Rimedio, Veterinario, DataInizio, DataFine)
 UNITÀ PRODOTTO (Codice, Lotto, Prodotto, Peso)
 VENDITA (Animale, PartitaIVA, DataArrivo, DataAcquisto)
 VETERINARIO (Codice, Nome, Cognome)
 VISITA (Codice, Animale, Data, Veterinario, MassaMagra, MassaGrassa)

7.2) Vincoli di integrità referenziale

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella GUIDA e l'attributo Guida della tabella ESCURSIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella ABBEVERATOIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ACQUA e l'attributo Acqua della tabella ABBEVERATOIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella ANIMALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Zona della tabella AREA e l'attributo Area di ATTIVITÀ
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella CONDIZIONATORE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Zona della tabella AREA e l'attributo Area della tabella DELIMITAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella RECINZIONE e l'attributo Recinzione della tabella DELIMITAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Agriturismo della tabella AREA e l'attributo Agriturismo della tabella DELIMITAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella ESAME
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella ESAME
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PATOLOGIA e l'attributo Patologia della tabella ESORDIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella ESORDIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VISITA e l'attributo Visita della tabella INDICI SALUTE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VISITA e l'attributo Visita della tabella INDICATORI OGGETTIVI
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella DIPENDENTE e l'attributo Dipendente della tabella LAVORATORE

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOTTO e l'attributo Lotto della tabella LAVORATORE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ALLESTIMENTO e l'attributo Allestimento della tabella LOCALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella STALLA e l'attributo Stalla della tabella LOCALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ESCURSIONE e l'attributo Escursione della tabella LOCAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Zona della tabella AREA e l'attributo Area della tabella LOCAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella FORAGGIO e l'attributo Foraggio della tabella MANGIATOIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella MANGIATOIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella MISURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella MUNGITURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella MUNGITRICE e l'attributo Mungitrice della tabella MUNGITURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LATTE e l'attributo Latte della tabella MUNGITURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SILOS e l'attributo Silos della tabella MUNGITURA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella POSIZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella UNITÀ PRODOTTO e l'attributo Prodotto della tabella PROCESSO PRODUTTIVO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella PRENOTAZIONE ATTIVITÀ
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ESCURSIONE e l'attributo Escursione della tabella PRENOTAZIONE ATTIVITÀ
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella PRENOTAZIONE CR
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella CLIENTE REGISTRATO e l'attributo Cliente della tabella PRENOTAZIONE CR
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella PRENOTAZIONE CNR
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella CLIENTE NON REGISTRATO e l'attributo Cliente della tabella PRENOTAZIONE CNR
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella PRENOTAZIONE STANZA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella STANZA e l'attributo Stanza della tabella PRENOTAZIONE STANZA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Agriturismo della tabella STANZA e l'attributo Agriturismo della tabella PRENOTAZIONE STANZA

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella RIPRODUZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Nome della tabella PRODOTTO e l'attributo Prodotto della tabella RICETTA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella RIPRODUZIONE e l'attributo CodiceRiproduzione della tabella SCHEDA GESTAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella SCHEDA GESTAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella SENSORI
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Zona della tabella AREA e l'attributo Zona della tabella STALLA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella STALLA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Agriturismo della tabella AREA e l'attributo Agriturismo della tabella ATTIVITÀ
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella MANGIATOIA e l'attributo Mangiatoia della tabella STATO MANGIATOIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella STANZA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ABBEVERATOIO e l'attributo Abbeveratoio della tabella STATO ABBEVERATOIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ESORDIO e l'attributo Esordio della tabella TERAPIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Nome della tabella RIMEDIO e l'attributo Rimedio della tabella TERAPIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella TERAPIA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella VISITA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella VISITA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella AREA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Agriturismo della tabella AREA e l'attributo Agriturismo della tabella LOCAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella CANTINA e l'attributo Cantina della tabella IMPIANTO CONDIZIONAMENTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella IMPIANTO CONDIZIONAMENTO e l'attributo Impianto della tabella STATO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella CANTINA e l'attributo Cantina della tabella SCAFFALE CANTINA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SCAFFALE CANTINA e l'attributo Scaffale della tabella COLLOCAZIONE CANTINA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Cantina della tabella SCAFFALE CANTINA e l'attributo Cantina della tabella COLLOCAZIONE CANTINA

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella UNITÀ PRODOTTO e l'attributo Lotto della tabella COLLOCAZIONE CANTINA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SCAFFALE MAGAZZINO e l'attributo Scaffale della tabella COLLOCAZIONE MAGAZZINO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Magazzino della tabella SCAFFALE MAGAZZINO e l'attributo Magazzino della tabella COLLOCAZIONE MAGAZZINO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella UNITÀ PRODOTTO e l'attributo Lotto della tabella COLLOCAZIONE MAGAZZINO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella MAGAZZINO e l'attributo Magazzino della tabella SCAFFALE MAGAZZINO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ESAME e l'attributo Esame della tabella ESAME DIAGNOSTICO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella CONTROLLO e l'attributo Controllo della tabella ESAME DIAGNOSTICO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella SVOLGIMENTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ATTIVITÀ e l'attributo Attività della tabella SVOLGIMENTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SILOS e l'attributo Silos della tabella COMPOSIZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOTTO e l'attributo Lotto della tabella COMPOSIZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SILOS e l'attributo Silos della tabella STATO SILOS
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella CONTRIBUZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOTTO e l'attributo Lotto della tabella CONTRIBUZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella MAGAZZINO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella LABORATORIO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella AGRITURISMO e l'attributo Agriturismo della tabella SILOS
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella SCHEDA GESTAZIONE e l'attributo SchedaGestazione della tabella CONTROLLO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella VETERINARIO e l'attributo Veterinario della tabella CONTROLLO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Nome della tabella SERVIZIO AGGIUNTIVO e l'attributo ServizioAggiuntivo della tabella AGGIUNTA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella AGGIUNTA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Zona della tabella AREA e l'attributo Area della tabella MUNGITRICE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Agriturismo della tabella AREA e l'attributo Agriturismo della tabella MUNGITRICE

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Specie della tabella DIMENSIONE e l'attributo Specie della tabella LOCALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo NumeroAnimali della tabella DIMENSIONE e l'attributo AnimaliMax della tabella LOCALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella DISPOSITIVO ILLUMINAZIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ORARIO PASTI e l'attributo OrarioPasti della tabella LOCALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LABORATORIO e l'attributo Laboratorio della tabella LOTTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOTTO e l'attributo Lotto della tabella UNITÀ PRODOTTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRODOTTO e l'attributo Prodotto della tabella UNITÀ PRODOTTO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella LOCALE e l'attributo Locale della tabella COORDINATE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella TENTATIVO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella RIPRODUZIONE e l'attributo CodiceRiproduzione della tabella TENTATIVO
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella ANIMALE e l'attributo Animale della tabella QUARANTENA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PATOLOGIA e l'attributo Patologia della tabella CARENZA
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PATOLOGIA e l'attributo Patologia della tabella LESIONE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PATOLOGIA e l'attributo Patologia della tabella DISTURBO COMPORTAMENTALE
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Codice della tabella PRENOTAZIONE e l'attributo Prenotazione della tabella PAGAMENTO

7.3) Vincoli di integrità generici

Analizzando le specifiche di progetto, sono stati individuati dei vincoli di integrità generici per far sì che i dati nelle diverse tabelle rimangano correttamente aggiornati.

- | | |
|-------|---|
| (RV1) | Un locale può ospitare solo animali della stessa specie |
| (RV2) | Abbeveratoio viene riempito se l'acqua residua è sotto il 20% |
| (RV3) | Se l'azoto, il metano o il livello di sporcizia superano una certa soglia il sistema inserisce una richiesta di intervento di pulizia |
| (RV4) | Stanze semplici possono avere solo un letto |
| (RV5) | Se durante una gravidanza un animale ha 3 visite di seguito con esito negativo questa viene interrotta |
| (RV6) | Se la gravidanza giunge correttamente al termine, l'animale appena nato è registrato nel database insieme ad una rilevazione degli indici di salute |
| (RV7) | Le posizioni di un animale rimangono in memoria per 12 ore |

- (RV8) Se una o più patologie non vengono risolte dopo due terapie, l'animale viene inserito in quarantena
- (RV9) Una mungitura non può coinvolgere animali di sesso maschile
- (RV10) Un silos non può contenere più di un tipo di latte
- (RV11) In un lotto non si può usare latte proveniente da due silos diversi
- (RV12) Le unità di uno stesso lotto vengono collocate su scaffali vicini tra loro
- (RV13) I dati dei sensori delle cantine rimangono in memoria per due anni
- (RV14) Gli utenti non registrati devono pagare il 50% dell'intero costo del soggiorno al momento della prenotazione e il restante 50% al termine del soggiorno
- (RV15) Le escursioni devono essere prenotate con almeno 48 ore di anticipo
- (RV16) Ogni volta che si preleva il latte per un lotto il silos viene svuotato completamente
- (RV17) Per ogni locale si ha il solito tipo acqua e foraggio in tutti gli abbeveratoi e mangiatoie
- (RV18) Per accedere ai servizi aggiuntivi bisogna aver prenotato una suite

8. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

Dopo aver tradotto il modello Entità – Relazioni nel modello Relazionale e aver individuato i vincoli di integrità referenziale è seguita l'analisi delle dipendenze funzionali e la normalizzazione della base di dati. Come si può vedere già dalla traduzione molte tabelle del database raggiungono già il grado di normalizzazione richiesto dalle specifiche di progetto (Forma Normale di Boyce – Codd).

8.1) Dipendenze funzionali

ABBEVERATOIO (Codice, Tipologia, Locale, Acqua)

Codice → Tipologia, Locale, Acqua

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ABBEVERATOIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ACQUA (Codice, VitaminaB, VitaminaC, VitaminaH, Magnesio, Potassio, Ferro, Calcio)

Codice → VitaminaB, VitaminaC, VitaminaH, Magnesio, Potassio, Ferro, Calcio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, TIPO ACQUA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

AGGIUNTA (ServizioAggiuntivo, Prenotazione, NumeroGiorni)

ServizioAggiuntivo, Prenotazione → NumeroGiorni

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, AGGIUNTA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

AGRITURISMO (Codice, Città, NumeroTelefono, Via)

Codice → Città, NumeroTelefono, Via

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, AGRITURISMO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ALLESTIMENTO (Codice, Tipologia, NumeroCondizionatori, NumeroMangiatoie, NumeroAbbeveratoi, NumeroDispositiviIlluminazione)

Codice → Tipologia, NumeroCondizionatori, NumeroMangiatoie, NumeroAbbeveratoi, NumeroDispositiviIlluminazione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ALLESTIMENTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ANIMALE (Codice, Sesso, Specie, Famiglia, Razza, Madre, Padre, DataNascita, Altezza, Peso, Locale)

Codice → Sesso, Specie, Famiglia, Razza, Madre, Padre, DataNascita, Altezza, Peso, Locale

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ANIMALE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

AREA (Zona, Agriturismo)

La relazione non presenta dipendenze significative

ATTIVITÀ (Codice, OrarioInizio, OrarioRientro, Area, Agriturismo)

Codice → OrarioInizio, OrarioRientro, Area, Agriturismo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ATTIVITÀ è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CANTINA (Codice, Agriturismo, NumeroUnità)

Codice → Agriturismo, NumeroUnità

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CANTINA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CARENZA (Patologia, Elemento)

Patologia → Elemento

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CARENZA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CLIENTE REGISTRATO (Codice, Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceDocumento, CodiceCartaCredito, AccountPayPal)

Codice → Nome, Cognome, Indirizzo, CodiceDocumento, CodiceCartaCredito, AccountPayPal

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CLIENTE REGISTRATO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

CLIENTE NON REGISTRATO (Codice, CodiceCartaCredito, AccountPayPal)

Codice → CodiceCartaCredito, AccountPayPal

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CLIENTE NON REGISTRATO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

COMPOSIZIONE (Silos, Lotto, DataInvio)

Silos, Lotto → DataInvio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, COMPOSIZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

COLLOCAZIONE CANTINA (Scaffale, Cantina, Unità, DataCollocazione)

Scaffale, Cantina, Unità → DataCollocazione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, COLLOCAZIONE CANTINA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

COLLOCAZIONE MAGAZZINO (Scaffale, Magazzino, Unità)

La relazione non presenta dipendenze significative

CONDIZIONATORE (Codice, Tipologia, Locale)

Codice → Tipologia, Locale

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CONDIZIONATORE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

CONTRIBUZIONE (Animale, Lotto)

La relazione non presenta dipendenze significative

CONTROLLO (Codice, SchedaGestazione, Veterinario, DataProgrammata, DataEffettiva, Esito)

Codice → Veterinario, SchedaGestazione, DataProgrammata, DataEffettiva, Esito
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, CONTROLLO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

COORDINATE (Locale, LongitudineMin, LatitudineMin, LongitudineMax, LatitudineMax)

Locale → LongitudineMin, LatitudineMin, LongitudineMax, LatitudineMax
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, COORDINATE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

DELIMITAZIONE (Area, Agriturismo, Recinzione)

La relazione non presenta dipendenze significative

DIMENSIONE(Specie, NumeroAnimali, Larghezza, Lunghezza, Altezza)

Specie, NumeroAnimali → Larghezza, Lunghezza, Altezza
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, DIMENSIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

DIPENDENTE (Codice, Nome, Cognome)

Codice → Nome, Cognome
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, DIPENDENTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

DISPOSITIVO ILLUMINAZIONE (Codice, Tipologia, Locale)

Codice → Tipologia, Locale
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, DISPOSITIVO ILLUMINAZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

DISTURBO COMPORTAMENTALE (Patologia, Nome)

Patologia → Nome
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, DISTURBO COMPORTAMENTALE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ESAME DIAGNOSTICO (Esame, Controllo, Data)

Esame, Controllo → Data
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ESAME DIAGNOSTICO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ESAME (Codice, Macchinario, Descrizione)

Codice → Macchinario, Descrizione
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ESAME è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ESCURSIONE (Codice, Guida, Giorno, OraInizio, Costo)

Codice → Guida, Giorno, Orainizio, Costo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ESCURSIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

ESORDIO (Codice, Patologia, Animale, DataEsordio, Entità, DataGuarigione)

Codice → Patologia, Animale, DataEsordio, Entità, DataGuarigione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ESORDIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

FORAGGIO (Codice, Fibre, Energia, Proteine, Glucidi, ErbaMedica, Lupinella, FruttaVaria, Avena, Tipo)

Codice → Fibre, Energia, Proteine, Glucidi, ErbaMedica, Lupinella, FruttaVaria, Avena, Tipo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, FORAGGIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

FORNITORE (PartitaIVA, Nome, Cognome, Indirizzo, RagioneSociale)

PartitaIVA → Nome, Cognome, Indirizzo, RagioneSociale

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, FORNITORE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

GUIDA (Codice, Nome, Cognome)

Codice → Nome, Cognome

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, GUIDA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

IMPIANTO CONDIZIONAMENTO (Codice, Cantina)

Codice → Cantina

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, IMPIANTO CONDIZIONAMENTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

INDICATORI OGGETTIVI (Visita, SpessoreZoccolo, PressioneIntraoculare, GlobuliBianchi, GlobuliRossi, Emoglobina, Piastrine, ALP, AST, PressioneMinima, PressioneMassima, Colesterolo, Lipasi, Amilasi)

Visita → SpessoreZoccolo, PressioneIntraoculare, GlobuliBianchi, GlobuliRossi, Emoglobina, Piastrine, ALP, AST, PressioneMinima, PressioneMassima, Colesterolo, Lipasi, Amilasi

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, INDICATORI OGGETTIVI è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti.

INDICI SALUTE (Visita, LivelloRespirazione, TipologiaRespirazione, LucentezzaPelo, LivelloDeambulazione, LivelloVigilanza, LivelloIdratazione)

Visita → LivelloRespirazione, TipologiaRespirazione, LucentezzaPelo, LivelloDeambulazione, LivelloVigilanza, LivelloIdratazione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, INDICI SALUTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LABORATORIO (Codice, Agriturismo)

Codice → Agriturismo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LABORATORIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LATTE (Codice, Grassi, Carboidrati, Proteine, Energia)

Codice → Grassi, Carboidrati, Proteine, Energia

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LATTE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LAVORATORE (Dipendente, Lotto)

La relazione non presenta dipendenze significative

LESIONE (Patologia, ParteCorpo, Tipologia)

Patologia → ParteCorpo, Tipologia

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LESIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LOCALE (Codice, Pavimentazione, OrientazioneFinestre, Larghezza, Altezza, Lunghezza, Allestimento, Stalla, Specie, AnimaliMax, OrarioPasti)

Codice → Pavimentazione, OrientazioneFinestre, Larghezza, Altezza, Lunghezza, Allestimento, Stalla, Specie, AnimaliMax, OrarioPasti

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LOCALE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LOCAZIONE (Escursione, Area, Agriturismo, PeriodoSosta)

Escursione, Area, Agriturismo → PeriodoSosta

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LOCAZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

LOTTO (Codice, Data, Scadenza, Laboratorio)

Codice → Data, Scadenza, Laboratorio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, LOTTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

MAGAZZINO (Codice, Agriturismo, NumeroUnità)

Codice → Agriturismo, NumeroUnità

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MAGAZZINO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

MANGIATOIA (Codice, Tipologia, Foraggio, Locale)

Codice → Tipologia, Foraggio, Locale

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MANGIATOIA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

MISURA (Orario, Locale, Temperatura, Umidità)

Orario, Locale → Temperatura, Umidità

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MISURA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

MUNGITRICE (Codice, Area, Agriturismo, Modello, Marca)

Codice → Area, Agriturismo, Modello, Marca

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MUNGITRICE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

MUNGITURA (Animale, Orario, Quantità, Mungitrice, Latte, Silos)

Animale, Orario → Quantità, Mungitrice, Latte, Silos

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, MUNGITURA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

ORARIO PASTI (Codice, PrimoPasto, SecondoPasto, TerzoPasto)

Codice → PrimoPasto, SecondoPasto, TerzoPasto

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, ORARIO PASTI è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PAGAMENTO (Codice, Prenotazione, TipoPagamento, Orario, Importo)

Codice → Prenotazione, TipoPagamento, Orario, Importo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PAGAMENTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PATOLOGIA (Codice)

La relazione non presenta dipendenze significative

POSIZIONE (Animale, Orario, Latitudine, Longitudine)

Animale, Orario → Latitudine, Longitudine

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, POSIZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PRENOTAZIONE (Codice, Data)

Codice → Data

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PRENOTAZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PRENOTAZIONE ATTIVITÀ (Prenotazione, Escursione)

La relazione non presenta dipendenze significative

PRENOTAZIONE CR (Prenotazione, Cliente)

La relazione non presenta dipendenze significative

PRENOTAZIONE CNR (Prenotazione, Cliente)

La relazione non presenta dipendenze significative

PROCESSO PRODUTTIVO (Fase, Unità, DurataEffettiva, TemperaturaEffettiva, TempoRiposoEffettivo)

Fase, Unità → DurataEffettiva, TemperaturaEffettiva, TempoRiposoEffettivo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PROCESSO PRODUTTIVO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PRODOTTO (Nome, TipoPasta, Deperibilità, ZonaOrigine, Stagionatura)

Nome → TipoPasta, Deperibilità, ZonaOrigine, Stagionatura

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PRODOTTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

QUARANTENA (Codice, Animale, DataInizio, DataFine)

Codice → DataFine, Animale, DataInizio

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, QUARANTENA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

RECINZIONE (Codice, LatitudineInizio, LatitudineFine, LongitudineInizio, LongitudineFine, Tipo)

Codice → LatitudineInizio, LatitudineFine, LongitudineInizio, LongitudineFine, Tipo

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, RECINZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

PRENOTAZIONE STANZA (Prenotazione, Stanza, Agriturismo, DataArrivo, DataPartenza)

Prenotazione, Stanza, Agriturismo → DataArrivo, DataPartenza

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, PRENOTAZIONE STANZA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

RICETTA (Fase, Prodotto, Durataldeale, Temperaturaldeale, TempoRiposoIdeale, Descrizione)

Fase, Prodotto → Durataldeale, Temperaturaldeale, TempoRiposoIdeale, Descrizione

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, RICETTA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

RIMEDIO (Nome, Tipo, Posologia, Descrizione, Durata)

Nome → Tipo, Posologia, Descrizione, Durata

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, RIMEDIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

RIPRODUZIONE (Codice, Stato, Orario, Veterinario)

Codice → Stato, Orario, Veterinario

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, RIPRODUZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SCAFFALE CANTINA (Codice, Cantina, Capacità)

Codice, Cantina → Capacità

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SCAFFALE CANTINA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SCAFFALE MAGAZZINO (Codice, Magazzino, Capacità)

Codice, Magazzino → Capacità

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SCAFFALE MAGAZZINO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SCHEDA GESTAZIONE (Codice, CodiceRiproduzione, Veterinario, StatoGravidanza)

Codice → CodiceRiproduzione, Veterinario, StatoGravidanza
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SCHEDA GESTAZIONE è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SENSORI (Orario, Locale, Azoto, Metano, LivelloSporcizia, RichiestaIntervento)
Orario, Locale → Azoto, Metano, LivelloSporcizia, RichiestaIntervento
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SENSORI è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SERVIZIO AGGIUNTIVO (Nome, Costo, Descrizione)
Nome → Costo, Descrizione
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SERVIZIO AGGIUNTIVO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SILOS (Codice, QuantitàMax, Agriturismo)
Codice → QuantitàMax, Agriturismo
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, SILOS è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STALLA (Codice, Zona, Agriturismo)
Codice → Zona, Agriturismo
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STALLA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STANZA (Codice, Agriturismo, LettiSingoli, LettiMatrimoniali, Tipo, Costo)
Codice, Agriturismo → LettiSingoli, LettiMatrimoniali, Tipo, Costo
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STANZA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STATO ABBEVERATOIO (Orario, Abbeveratoio, AcquaResidua)
Orario, Abbeveratoio → AcquaResidua
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STATO ABBEVERATOIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STATO IMPIANTO (Orario, Impianto, Ventilazione, Temperatura, Umidità)
Orario, Impianto → Ventilazione, Temperatura, Umidità
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STATO IMPIANTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STATO MANGIATOIA (Orario, Mangiatoia, ForaggioResiduo)
Orario, Mangiatoia → ForaggioResiduo
Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STATO MANGIATOIA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

STATO SILOS (Orario, Silos, LivelloRiempimento)
Orario, Silos → LivelloRiempimento

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, STATO SILOS è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

SVOLGIMENTO (Attività, Locale)

La relazione non presenta dipendenze significative

TERAPIA (Codice, Esordio, Rimedio, Veterinario, DataInizio, DataFine)

Codice → Esordio, DataInizio, Rimedio, Veterinario, DataFine

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, TERAPIA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

UNITÀ PRODOTTO (Codice, Prodotto, Lotto, Peso)

Codice → Prodotto, Lotto, Peso

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, UNITÀ PRODOTTO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

VENDITA (Animale, PartitaIVA, DataArrivo, DataAcquisto)

Animale, PartitaIVA → DataArrivo, DataAcquisto

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, VENDITA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

VETERINARIO (Codice, Nome, Cognome)

Codice → Nome, Cognome

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, VETERINARIO è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

VISITA (Codice, Animale, Data, Veterinario, MassaMagra, MassaGrassa)

Codice → Animale, Data, Veterinario, MassaMagra, MassaGrassa

Poiché gli attributi a sinistra sono superchiave, VISITA è in BCNF, quindi non necessita di ulteriori cambiamenti

9. Area analytics

9.1) Comportamento degli animali

Questa funzionalità è suddivisa in tre operazioni: la prima riguarda lo spostamento delle recinzioni, la seconda i punti più bazzicati dagli animali e la terza l'interazione tra gli animali durante il pascolo. Tutte e tre sono state implementate in SQL tramite Stored Procedure.

La **prima procedura** (posizione_recinzioni) riceve in ingresso il codice dell'area che vogliamo analizzare e il codice del relativo agriturismo e restituisce la posizione consigliata per le recinzioni appartenenti all'area stessa. Per prima cosa. Le coordinate per le recinzioni sono ricavate trovando la posizione più estrema in cui si spingono gli animali durante il pascolo e aggiungendo qualche metro per lasciare un po' di spazio in eccesso. Una volta fatto ciò la procedura restituirà, per ogni recinzione, il codice, le nuove coordinate e la cardinalità della recinzione (supponendo che queste formino un rettangolo con i lati paralleli ai Meridiani e ai Paralleli).

Esempio: CALL posizione_recinzioni(001, 001);

	Recinzione	Longitudine1	Longitudine2	Latitudine1	Latitudine2	Posizione
	1	30.65495	30.65495	15.65395	15.6548	Ovest
	2	30.65495	30.6558	15.6548	15.6548	Nord
	3	30.6558	30.6558	15.65395	15.6548	Est
	4	30.65495	30.6558	15.65395	15.65395	Sud

La **seconda procedura** (abbeveratoi_mangiatoie) riceve sempre in ingresso area e agriturismo e restituisce le coordinate in cui gli animali sostano di più secondo la seguente formula:

$$\text{Numero di rilevazioni} * \text{Numero di animali} = \text{Frequenza di sosta}$$

Lo scopo finale di questa operazione è di consigliare a colui che analizza i dati i punti dove mettere abbeveratoi e a mangiatoie all'interno dell'area di pascolo, dunque, nel caso ci siano più punti interessati molto vicini, l'operazione restituisce solamente quelli con frequenza maggiore.

Esempio (con punti vicini): CALL abbeveratoi_mangiatoie(001, 001);

	Longitudine	Latitudine	Frequenza			
				30.65505	15.65410	4
►	30.65550	15.65450	33	30.65560	15.65470	4
	30.65530	15.65430	10	30.65545	15.65450	4
	30.65550	15.65445	9	30.65535	15.65430	4
	30.65550	15.65470	8	30.65555	15.65460	4
	30.65545	15.65440	8	30.65550	15.65430	2
	30.65545	15.65455	6	30.65565	15.65460	2
	30.65535	15.65435	4	30.65535	15.65420	2
	30.65545	15.65435	4	30.65529	15.65435	2

Esempio (senza punti vicini): CALL abbeveratoi_mangiatoie(001, 001);

	Longitudine	Latitudine	Frequenza
►	30.65550	15.65450	33
	30.65530	15.65430	10
	30.65550	15.65470	8
	30.65505	15.65410	4
	30.65517	15.65414	1
	30.65525	15.65405	1
	30.65530	15.65450	1

La **terza procedura** (vicinanza_animali) riceve sempre in ingresso area e agriturismo e restituisce, per ogni bestia, l'animale a cui sta più vicino in media durante la durata del pascolo (stampa anche gli *ex aequo*), al fine di migliorare le attività spostando gli animali tra i locali. La distanza media in metri tra due animali è calcolata così:

$$AVG\sqrt{((latitudine_1 - latitudine_2)^2 \times 10^{10}) + ((longitudine_1 - longitudine_2)^2 \times 10^{10})}$$

Per trovare il result set basta prendere gli animali che hanno distanza media minima tra di loro.

Esempio: CALL vicinanza_animali(001, 001);

	Animale	Animale	DistanzaMedia
	3	2	28.2180
	2	1	9.1414
	1	2	9.1414

9.2) Controllo qualità processo

Fornendo come dato di input il codice del lotto del quale vogliamo analizzare la qualità, viene restituito come risultato un valutazione relativa ai prodotti che caratterizzano il lotto richiesto suddivisa per durata, temperatura e riposo. La valutazione viene fatta mediante una media delle variazioni (in percentuale) ottenute rispetto ai valori ideali per ogni fase prevista dalla ricetta.

$$Variazione Percentuale = \left| \frac{(Valore Effettivo - Valore Ideale)}{Valore Ideale} * 100 \right|$$

La valutazione prevede tre giudizi per le medie ottenute:

- Ottima se la media delle variazioni è minore del 10%
- Normale se la media delle variazioni è compresa tra il 10% ed il 40%
- Pessima se la media delle variazioni maggiore del 40%

Esempio: CALL qualita_lotto(18);

	Prodotto ^	Fase	ValutazioneDura...	ValutazioneTemperat...	ValutazioneRipo...
►	Burrata	1	Ottima	Ottima	Ottima
	Burrata	2	Ottima	Ottima	Ottima
	Burrata	3	Ottima	Ottima	Ottima
	Burrata	4	Ottima	Ottima	Ottima
	Mozzarella	1	Ottima	Ottima	Ottima
	Mozzarella	2	Pessima	Pessima	Ottima
	Mozzarella	3	Ottima	Ottima	Pessima
	Mozzarella	4	Pessima	Ottima	Pessima
	Treccia	1	Normale	Ottima	Ottima
	Treccia	2	Pessima	Ottima	Normale
	Treccia	3	Normale	Ottima	Normale

9.3) Tracciabilità di filiera

Fornendo come input il codice dell'unità di prodotto che vogliamo analizzare, verrà restituita una visione specifica dei valori ottenuti rispetto a quelli ideali in ogni fase del processo produttivo (il giudizio si baserà sui parametri stabiliti precedentemente). Inoltre sarà visualizzato anche lo storico degli indici di salute e degli esordi degli animali che hanno partecipato alla produzione dell'unità selezionata.

Così facendo il cliente avrà a disposizione una visione generale per poter stabilire se la qualità del prodotto sia stata influenzata dal processo produttivo e/o dagli animali che hanno partecipato alla sua realizzazione.

Esempio: CALL qualita_prodotto(3);

Animale	Data	Visita	LivelloRespirazione	TipologiaRespirazio...	LucentezzaPelo	LivelloDeambulazio...	LivelloVigilanza	LivelloIdratazio...
► 4	2019-05-03	21	4	Affannato	4	NULL	8	8

	Codice	Patologia	Animale	DataEsordio	Entita	DataGuarigione
►	21	3	4	2019-02-01	3	2019-02-15

	Fase	ValutazioneDura...	ValutazioneTemperat...	ValutazioneRipo...
►	1	Ottima	Ottima	Ottima
	2	Pessima	Pessima	Ottima
	3	Ottima	Ottima	Pessima
	4	Pessima	Ottima	Pessima