

Relazione di progetto per il corso di Basi di Dati

Anno Accademico 2018/2019

Università di Pisa

Corso di laurea in Ingegneria Informatica

Edoardo Ruffoli, Filippo Del Ministro

Sommario

1. Analisi Delle Specifiche	2
2. Progettazione concettuale	3
3. Ristrutturazione Del Modello ER	13
4. Tabella dei Volumi	16
5. Tavola degli Accessi	22
6. Introduzione delle Ridondanze	41
7. Traduzione dello schema E-R	44
8. Vincoli di Integrità Generici	47
9. Vincoli di Integrità Referenziale	49
10. Normalizzazione	51
11. Comportamento degli Animali	64
12. Controllo Qualità di Processo	65
13. Apprezzamento Foraggi (analitics sostitutiva)	66
14. Tracciabilità di Filiera	67

1. Analisi Delle Specifiche

L'obiettivo del progetto è la creazione di una base di dati per la memorizzazione e la gestione efficiente di 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*.

I servizi offerti sono relativi a:

- Allevamento animali
- Produzione prodotti caseari
- Soggiorno clienti

L'implementazione di questi servizi in un unico Database permette la riduzione di sprechi produttivi e, nondimeno, il miglioramento generale della vita degli animali.

E' infatti possibile monitorare costantemente gli animali e i loro eventuali comportamenti anomali durante le ore di pascolo, o all'interno dei locali di pernottamento con il frequente aggiornamento dello stato delle mangiatoie, degli abbeveratoi e del locale stesso, dotati tutti di sensori intelligenti. Gli animali sono sottoposti periodicamente a visite mediche di controllo per il monitoraggio della salute degli stessi.

E' possibile inoltre controllare fase dopo fase la produzione casearia di ogni formaggio confrontandola con parametri ideali di riferimento, permettendo di sapere la qualità del prodotto per un intero lotto produttivo.

La gestione della clientela è anch'essa informatizzata per l'ottimizzazione di operazioni sui clienti e le loro preferenze di soggiorno.

2. Progettazione concettuale

2.1 Tabelle delle entità

Nome	Descrizione	Attributi	Chiave Primaria
Animale	Animale appartenente all'agriturismo	CodAnimale, Sesso, Specie, Famiglia, Razza, DataNascita, Altezza, Peso CodLocale	CodAnimale
Nati	Animali nati nell'agriturismo (con padre e madre già all'interno dell'agriturismo)	CodPadre CodMadre LivVigilanza LivDeambulazione LivLucentezzaPelo LivIrradiazione TipoRespirazione	CodAnimale
Comprati	Animali comprati da fornitori all'esterno del sistema <i>Farmhouse4.0</i>	DataAcquisto, DataArrivo PartitaIVAForitore	CodAnimale
Fornitore	Fornitore di animali che entrano nell'agriturismo	RagioneSociale, Nome, PartitaIVA, Indirizzo	PartitaIVA
Specie	Specie degli animali appartenenti all'agriturismo	Nome	Nome
Agriturismo	Agriturismo che fa uso di <i>Farmhouse</i>	Nome, CodAgriturismo	CodAgriturismo
Stalla	Stalla dell'agriturismo contenente più locali	NumProgressivo, NumLocali	NumProgressivo, CodAgriturismo

Locale	Parte della stalla adibita ad ospitare animali	CodLocale, Dimensione(composto: Larghezza, Lunghezza, Altezza), Orientam.Finestre, Pavimentazione. Specie	CodLocale, CodAgriturismo
Stato Locale	Descrive le condizioni di un locale (aggiornato ad intervalli di tempo)	LivSporcizia, LivAzoto, LivMetano RichestaPulizia Temperatura, PercUmidità Timestamp	Timestamp, CodLocale
Dispositivi	Descrive la quantità e il tipo di allestimenti per ogni locale	CodLocale, TipoCondizionatori TipoMangiatoie, TipoAbbeveratoi TipoLuci	CodLocale
Mangiatoia	Mangiatoia all'interno di un locale	CodMangiatoia, Capienza	CodMangiatoia
Illuminazione	Sistema di illuminazione	CodIlluminazione	CodIlluminazione
Condizionatori	Sistema di condizionamento	CodCondizionatore	CodCondizionatore
Stato Mangiatoia	Descrive le condizioni di una mangiatoia (aggiornato ad intervalli di tempo)	ForaggioResiduo	CodMangiatoia, TimeStamp
Abbeveratoio	Abbeveratoio all'interno di un locale	CodAbbeveratoio, Capienza	CodAbbeveratoio
Stato Abbeveratoio	Descrive la quantità di acqua residua di un abbeveratoio	AcquaResidua	Timestamp, CodAbbeveratoio
Tipo Arricchimento	Acqua somministrata negli	TimeStamp PercVitamine	TimeStamp CodAbbeveratoio

	abbeveratoi di un dato locale	PercSaliMinerali	
Tipo Foraggio	Arricchimento del foraggio per ogni pasto	Fibre, Proteine, Glucidi, Energia	Fibre, Proteine, Glucidi
Pasto	Pasto somministrato nelle mangiatoie di un dato locale	TimeStamp TipoConservazione, PercPiante, PercCereali, PercFrutta TipoForaggio QuantitàForaggio	TimeStamp, CodMangiatoia
Riproduzione	Tentativi di riproduzione	CodRiproduzione CodMadre CodPadre DataNascita OrarioNascita Veterinario Esito	CodRiproduzione
Scheda Gestazione	Memorizza eventuali interventi e/o controlli dell'animale gestante (madre)	Veterinario CodRiproduzione CodVisitaGravidanza	CodRiproduzione, CodIntervento CodVisitaGravidanza
Visita Gravidanza	Visite periodiche delle madri nel periodo di gravidanza	CodVisitaGravidanza Veterinario CodRiproduzione DataControllo Esito	DataVisita CodRiproduzione
Esame	Esame di controllo eventualmente prescritto in seguito ad una visita	CodEsame Nome Macchinario Data Descrizione	CodEsame
Terapia Gravidanza	Terapia farmacologica eventualmente prescritta in seguito ad una visita	CodTerapia CodAnimale Veterinario DataInizio Durata	CodTerapia
Farmaco	Descrizione e	NomeCommerciale	NomeCommerciale

	istruzioni di un farmaco	DosaggioGiornaliero	
Orario Somministrazione	Orari di somministrazione dei farmaci	Ora	Ora NomeCommerciale
Stato Madre	Descrive lo stato di salute della madre all'interruzione della gravidanza	CodRiproduzione LivVigilanza LivDeambulazione LivLucentezzaPelo LivIdradatazione TipoRespirazione Data Esito	CodRiproduzione
GPS	Tracking dell'animale in tempo reale.	Timestamp Coordinate(Composto: x, y, z)	CodAnimale Timestamp
Pascolo	Informazioni generali delle attività di pascolo di ogni animale di un locale, durata 2 ore.	OrarioInizio OrarioRientro Zona Data CodLocale	CodAnimale Data OrarioRientro
Zona	Zona di pascolo	CodiceZona	CodiceZona
Recinzioni	Recinzioni che delimitano le zone di pascolo	Numero, Tipologia	Numero
Scheda Medica	Scheda medica di un animale	CodAnimale	CodAnimale
Visita	Visita di controllo fatta periodicamente a ogni animale	Veterinario DataVisita MassaMagra MassaGrassa	CodAnimale DataVisita
Terapia	Terapie prescritte in seguito a una visita di controllo	CodTerapia CodAnimale Veterinario DataInizio Durata	CodTerapia
Quarantena	Animali in quarantena	DataInizio, CodAnimale	DataInizio, CodAnimale

Lesioni	Lesioni rilevate durante una visita di controllo	Entità Tipologia ParteCorpo	Entità Tipologia ParteCorpo
Disturbi Comportamentali	Disturbi comportamentali rilevate durante una visita di controllo	Entità Nome	Nome
Mungitrice	Descrizione e dettagli mungitrice	CodMungitrice Posizione Modello Marca	CodMungitrice
Mungitura	Descrizione relativi ad ogni mungitura	CodLocale CodMungitrice CodAnimale QuantitàLatte TimeStamp Glucidi Vitamine Grassi SaliMinerali	CodAnimale TimeStamp
Silos	Silos contenente tipologia di latte con caratteristiche chimico-fisiche simili	CodSilos Capacità LivelloRiempimento Glucidi Vitamine Grassi SaliMinerali	CodSilos
Formaggio	Descrizione formaggio prodotto in un agriturismo	NomeFormaggio Deperibilità Ricetta ZonaOrigine	NomeFormaggio
Fasi Lavorazione Ideale		NumeroFase Temperatura Durata TempoDiRiposo	nFase NomeFormaggio
Lotto	Lotto di formaggio/i prodotto all'interno dell'agriturismo	CodLotto DataProduzione CodLaboratorio DataScadenza Durata	CodLotto

Dipendente	Dipendente di <i>Agriturismo</i> nel settore di produzione formaggi	CodDipendente Nome Cognome	CodDipendente
Prodotto	Prodotto caseario finale appartenente a un lotto	Peso	CodLotto NomeFormaggio Peso
Cantina	Cantina di stagionatura formaggi	CodCantina	CodCantina
Magazzino	Magazzino prodotti caseari che non necessitano di stagionatura	CodMagazzino	CodMagazzino
Scaffalatura Cantina	Scaffalatura All'interno di una cantina	CodScaffalatura	CodScaffalatura CodCantina
Scaffalatura Magazzino	Scaffalatura all'interno di un magazzino	CodScaffalatura	CodScaffalatura CodMagazzino
Stagionatura	Tempo di stagionatura relativo ad ogni tipologia di formaggio	DurataStagionatura	CodCantina CodScaffalatura CodProdotto
Cliente	Cliente di un agriturismo	CodPagamento	CodPagamento
Utente	Descrizione di ogni cliente che si è registrato al sito	Nome Cognome Indirizzo, CodDocumento, CodCartaCredito	CodDocumento
Prenotazione	Dettagli di ogni prenotazione	CodPrenotazione DataArrivo DataPartenza Acconto CodPagamento	CodPrenotazione
Stanza	Descrizione quantitativa di	NumeroStanza Tipo	NumeroStanza

	camere singole o <i>suite</i>	Costo NLettiSingoli NLettiMatrimonali	
Servizi Aggiuntivi	Costi dei servizi aggiuntivi	NomeServizio Costo	NomeServizio
Pagamento	Dettagli di pagamento di una prenotazione	ImportoPagato Data Ora CodCarta	CodPrenotazione
Escursione	Escursione all'interno di un agriturismo	CodEscursione OrarioInizio Data CodGuida	CodEscursione Data
Itinerario	Itinerario dell'escursione	Area DurataSosta	CodEscursione Area DurataSosta
Guida	Guida dell'escursione	CodGuida Nome, Cognome	CodGuida

2.2 Tabella delle Relazioni

Relazione	Entità Collegate	Attributi
Appartenenza	Animale (1,1) - Specie (1,N)	
Ospitato	Animale (1,1) - Locale (0,N)	
Localizzazione	Animale (1,N) - GPS (1,1)	
Pascolano in	Animale (1,N) - Pascolo (1,1)	
Diviso in	Pascolo (1,1) - Zona (1,N)	
Delimitazione	Zona (1,N) - Recinzioni (1,N)	
Acquisto	Comprati (1,1) - Fornitore (1,N)	
Grandezza	Specie (1,N) - Locale (0,1)	Dimensione
Modalità	Specie (1,1) - Allestimento (1,1)	

Arricchimento	Abbeveratoio (0,N) - TipoArricchimento (1,1)	
Stato1	Mangiatoia (1,N) - StatoMangiatoia (1,1)	
Stato2	Abbeveratoio (1,N) - StatoAbbeveratoio (1,1)	
Consumazione	Mangiatoia (0,N) - Pasto (1,1)	
TipoPasto	TipoForaggio (1,N) - Pasto (1,1)	
Appartiene1	Locale (1,1) - Agriturismo (1,N)	
Appartiene2	Stalla (1,N) - Locale (1,1)	
Pulizia	Locale (1,N) - Stato Locale (1,1)	
Allestimento	Locale (0,1) - Dispositivi (0,N)	
Luce	Dispositivi (0,N) - Illuminazione (1,1)	
Cibo	Dispositivi (0,N) - Mangiatoia(1,1)	
Acqua	Dispositivi (0,N) - Abbeveratoio(1,1)	
Aria	Dispositivi (0,N) - Condizionatori(1,1)	
Produzione1	Locale (0,N) - Mungitura (1,1)	
Sesso Femminile	Animale (0,N) - Mungitura (1,1)	
Mezzo	Mungitura (1,1) - Mungitrice (0,N)	
TipologiaLatte	Mungitura (1,1) - Silos (0,N)	
PrelievoLatte	Silos (0,N) - Lotto (1,N)	
Impiego	Lotto (1,N) - Dipendente(1,N)	
Proc. Produttivo Lotto	Lotto (1,N) - FasiLavorazioneLotto (1,1)	
Produzione2	Lotto (1,N) - Prodotto (1,1)	
Tipo	Prodotto (1,1) - Formaggio (0,N)	
Processo Produttivo Ideale	Formaggio (1,N) - FasiLavorazioneIdeale (1,1)	

Collocazione1	Prodotto (0,1) - ScaffalaturaMagazzino (0,1)	
Collocazione2	Prodotto (0,1) - ScaffalaturaCantina (0,1)	
LocazioneMaga zzino	ScaffalaturaMagazzino (1,1) - Magazzino (1,N)	
LocazioneScaff alatura	ScaffalaturaCantina (1,1) - Cantina (1,N)	
Stagionatura	ScaffalaturaCantina(1,1) - Stagionatura (1,1)	
Salute	Animale (1,1) - SchedaMedica (1,1)	
Controllo	Scheda Medica (0,N) - Visita (1,1)	
Misurazioni	Scheda Medica (1,1) - Visita (0,1)	Emocromo, RispostaOculare, SpessoreZoccolo, Fegato, Pancreas, Cuore
RilevamentoDC	Visita (0,N) - Disturbi Comportamentali (1,N)	
Rilevamento Lesioni	Visita (0,N) - Lesione(1,N)	
Rilevamento Patologia	Visita (0,N) - Terapia (1,1)	NomePatologia
EsitoVisita	Visita (0,1) - Terapia (1,1)	
Seconda Terapia Fallita	Terapia (0,1) - Quarantena (1,1)	
PrescrTerapia	VisitaGravidanza (0,1) - Terapia (1,1)	
PrescrEsame	VisitaGravidanza (0,N) - Esame(0,N)	
Assunzione	Terapia (1,N) - Farmaco (1,N)	
Gravidanza	Nati (1,1) - SchedaDiGestazione (0,1)	
Interruzione	StatoMadre (1,1) - SchedaDiGestazione (0,1)	
Successo	Riproduzione (0,1) - Scheda Di Gestazione (1,1)	
Programmato	Scheda Di Gestazione (0,N) - VisitaGravidanza (1,1)	

Assunzione	TerapiaGravidanza (1,N) - Farmaco (1,N)	
Istruzioni	Farmaco (1,N) - Orari Di Somministrazione (1,1)	
Registrazione	Utente (1,1) - Cliente (0,1)	
Effettua	Cliente (1,N) - Prenotazione (1,1)	
Prenota	Prenotazione (1,N) - StanzePrenotate (1,1)	
Prenotata	StanzePrenotate (1,1) - Stanza (0,N)	
PrenotazioneSu ite	StanzePrenotate (0,1) - ServiziAggiuntiviPrenotati (1,1)	
Costo	ServizioAggiuntiviPrenotati (1,1) - CostiServiziAggiuntivi (0,1)	
Pagamento	Prenotazione (1,1) - Pagamento (1,1)	
Pronotazione Escursione	Prenotazione (0,N) - Escursione (1,N)	
Guidata	Guida (1,N) - Escursione (1,1)	
Percorso	Escursione (1,1) - Itinerario (1,1)	

3. Ristrutturazione Del Modello ER

Dopo aver tentato di rappresentare tutte le informazioni richieste, si passa a cercare di ottimizzare il database in modo da ottenere operazioni veloci ed efficienti senza perdere la consistenza dei dati.

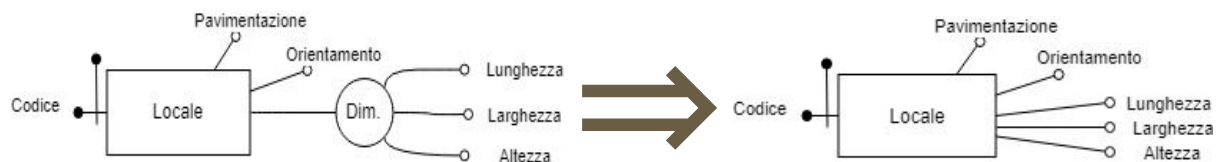
Viene quindi svolta la ristrutturazione del modello ER, dove vengono eseguite tre operazioni in particolare: l'analisi delle ridondanze (vedi paragrafo 6), l'eliminazione di attributi composti o multivalore e la traduzione delle generalizzazioni.

Rispetto al modello ER vengono introdotte 3 ridondanze: l'attributo CodLocale su Animale, l'attributo NomeFormaggio su Stagionature e l'attributo Durata su Lotto.

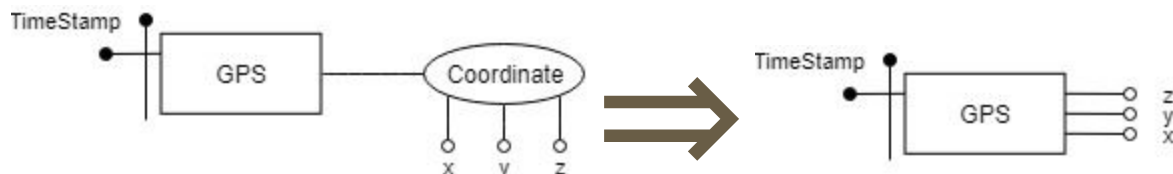
Tali ridondanze saranno oggetto di studio nel paragrafo 7 dove ne viene dimostrata la convenienza.

Per quanto riguarda l'eliminazione degli attributi composti, poiché ciascuno di cardinalità 1,1, è stato deciso di accorparli con la rispettiva entità madre:

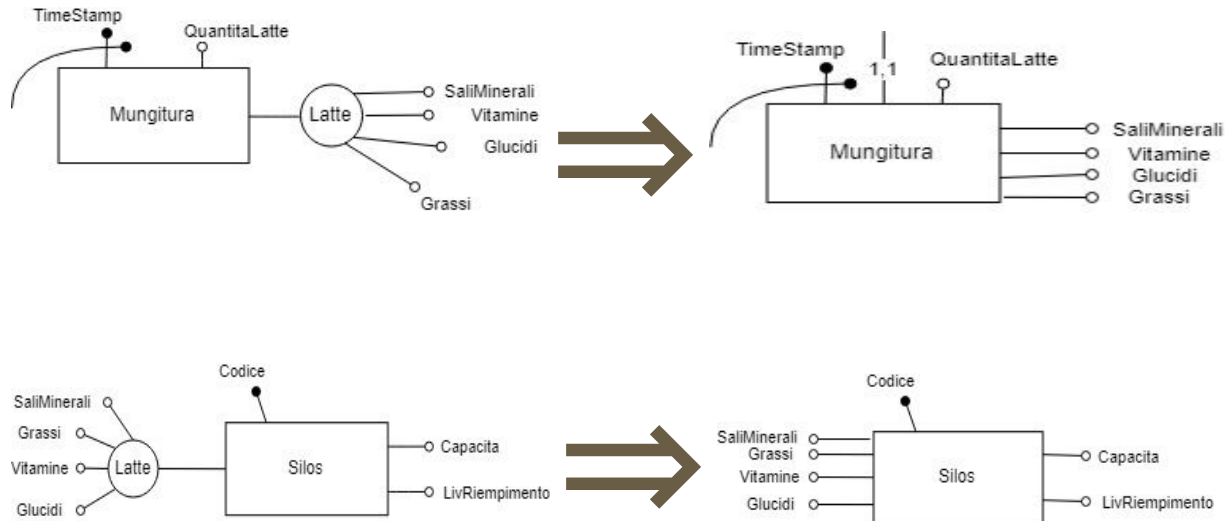
- L'attributo **Dimensione** di Locale è stato accorpoato all'entità madre.



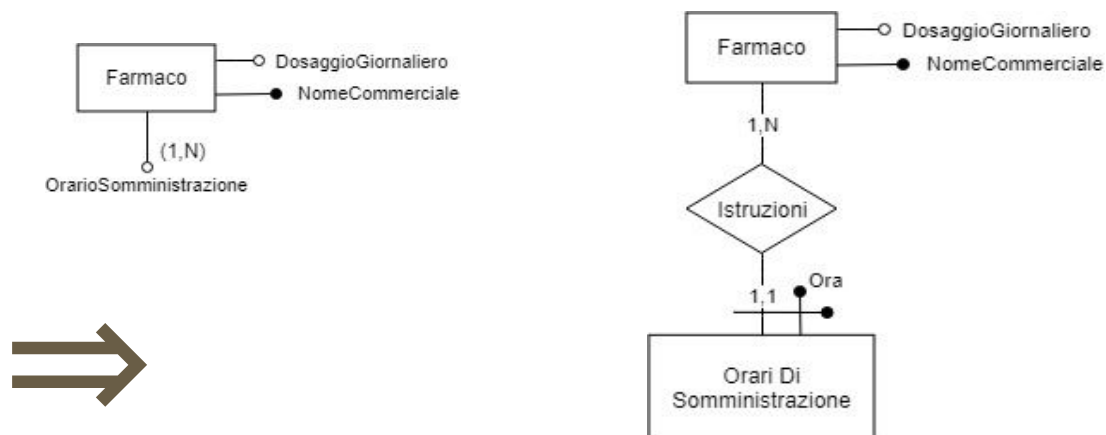
- L'attributo **Coordinate** di GPS è stato accorpoato all'entità madre.



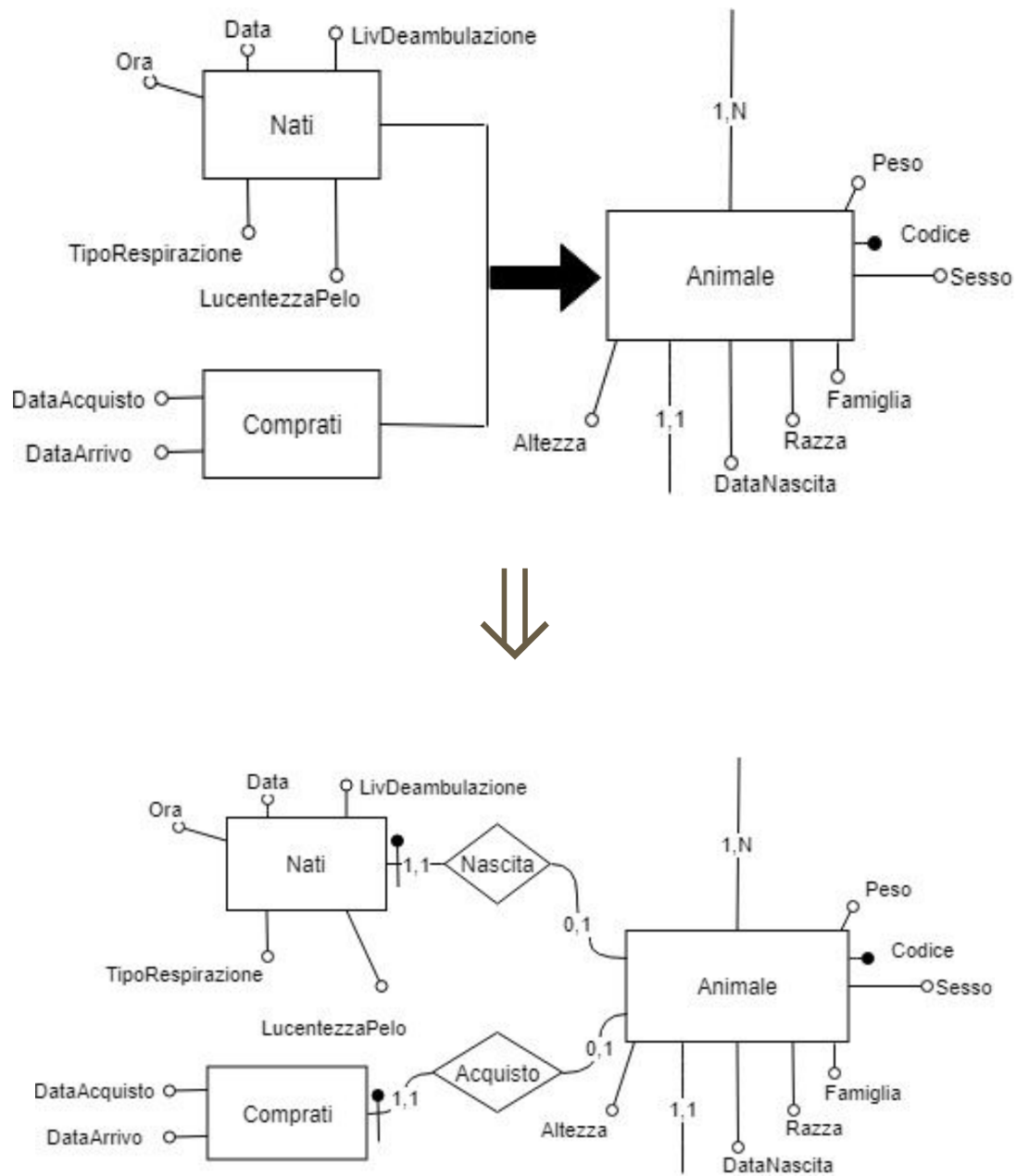
- L'attributo **Latte** di Mungitura e di Silos è stato accorpato alla rispettiva entità madre.



L'attributo multivalore **OrarioSomministrazione** di Farmaco viene sostituito con una nuova entità **OrariSomministrazione** connessa tramite un'associazione con l'entità di partenza Farmaco.



Invece, riguardo la generalizzazione, è stato deciso di non operare alcun accorpamento tra entità padre e entità figlie: abbiamo ritenuto conveniente produrre diverse entità con pochi attributi a discapito di un maggior numero di accessi.



4. Tabella dei Volumi

Per semplificare la base di dati abbiamo considerato le occorrenze delle entità che hanno come attributo "TimeStamp" eliminabili dopo una settimana dall'inserimento.

Concetto	Tipo	Volume
Animale	E	75 (ipotesi)
Nati	E	20
Comprati	E	55
Fornitore	E	5 (ipotesi)
Specie	E	8 (ipotesi)
Agriturismo	E	100 (ipotesi)
Stalla	E	3 (ipotesi)
Locale	E	18 (6 per stalla)
Stato Locale	E	$18 \times 10 = \mathbf{180}$ (10 controlli giornalieri per locale)
Dispositivi	E	$2 \times 4 \times 15 = \mathbf{120}$ (ipotesi: 8 dispositivi per locale, si ipotizza inoltre che su 18 locali solo 15 siano occupati da animali)
Mangiatoia	E	30
Stato Mangiatoia	E	$30 \times 4 \times 7 = \mathbf{840}$ (4 controlli giornalieri per locale) Per UNA settimana
Abbeveratoio	E	30
Stato Abbeveratoio	E	$30 \times 4 \times 7 = \mathbf{840}$
TipoArricchimento	E	$30 \times 7 = \mathbf{210}$ (i record vengono mantenuti PER UNA SETTIMANA)

TipoForaggio	E	20 (ipotesi)
Pasto	E	$30 \times 4 = \mathbf{120}$ PER UNA SETTIMANA (4 pasti giornalieri per mangiatoia)
Riproduzione	E	40 (su 75 animali 40 possibili madri)
Scheda Gestazione	E	35 (5 tentativi falliti)
Stato Madre	E	5 (solo gravidanze fallite)
VisitaGravidanza	E	$35 \times 75 = \mathbf{2625}$ (75 visite in gravidanza)
Esame	E	$35 \times 15 = \mathbf{525}$
TerapiaGravidanza	E	$35 \times 10 = \mathbf{350}$
Farmaco	E	20 (ipotesi)
Orari Di Somministrazione	E	40 (ogni farmaco di media ha 2 orari di somministrazione, dopo i pasti principali)
Pascolo	E	$75 \times 2 \times 7 = \mathbf{1050}$ (due pascoli al giorno, uno per animale) (PER UNA SETTIMANA)
Zona	E	10 (ipotesi)
Recinzioni	E	20 (ipotesi)
GPS	E	$75 \times 24 \times 2 \times 7 = \mathbf{25200}$ (aggiornata ogni 5 minuti considerando un pascolo lungo 2 ore, due pascoli giornalieri, i record rimangono per una settimana)
Scheda Medica	E	75 (una per ogni animale)
Visita	E	$75 \times 12 = \mathbf{900}$ (una visita di controllo al mese)
Lesione	E	36 (ipotesi) (4 parti del corpo, 3 tipologie, 4 entità)
Disturbi Comportamentali	E	10 (ipotesi)

Terapia	E	60 (ipotesi)
Quarantena	E	5 (ipotesi)
Mungitrice	E	5 (ipotesi)
Mungitura	E	40*2*7 = 560 (40 femmine in grado di produrre latte) (2 volte al giorno) PER UNA SETTIMANA
Silos	E	20 (ipotesi)
Formaggio	E	10 (ipotesi)
FasiLavorazioneIdeale	E	70 (7 fasi in media per ogni formaggio)
Lotto	E	100 (ipotesi, i record vengono mantenuti PER SEI MESI)
FasiLavorazione	E	11200 (7 fasi in media)
Dipendente	E	10 (ipotesi)
Prodotto	E	16*100 = 1600 (16 prodotti per lotto)
Cantina	E	3 (ipotesi)
Magazzino	E	3 (ipotesi)
ScaffalaturaCantina	E	3000
ScaffalaturaMagazzino	E	3000
Stagionatura	E	800 (la metà dei prodotti richiede stagionatura)
Utente	E	300 (ipotesi)
Cliente	E	500 (200 clienti non registrati al sito)
Prenotazione	E	1000 (in media un utente effettua 2 prenotazioni)
Stanza	E	20 (ipotesi)
Pagamento	E	1000

ServiziAggiuntivi	E	3
Guida	E	3 (ipotesi)
Escursione	E	3*7 = 21 (3 escursioni al giorno, una per guida, PER UNA SETTIMANA)
Itinerario	E	21
Appartenenza	R	75 (= animali)
Ospitato	R	75
SessoFemminle	R	45 (ipotesi)
Localizzazione	R	25200
Pascolano in	R	1050
Diviso in	R	1050
Delimitazione	R	20*10 = 200
Nascita	R	20
Acquisto	R	55
Acquistato	R	55
Grandezza	R	15
Acqua	R	2*15 = 30
Aria	R	2*15 = 30
Luce	R	2*15 = 30
Cibo	R	2*15 = 30
Arricchimento	R	25 (30 tot, 5 non arricchiti)
Stato1	R	840
Stato2	R	840
Consumazione	R	120
TipoPasto	R	120

Appartiene1	R	-
Appartiene2	R	18
Allestimento	R	18
Pulizia	R	180
Produzione1	R	560
TipologiaLatte	R	560
Mezzo	R	560
PrelievoLatte	R	3*100 = 300 (ogni lotto prende il latte da 3 silos in media)
Impiego	R	100*10 = 1000
Produzione2	R	1600
ProcessoProduttivo	R	11200 (7 Fasi)
ProcessoProduttivoIdeale	R	700 (7 fasi)
Tipo	R	1600
CollocazioneMagazzino	R	3000
CollocazioneCantina	R	3000
LocazioneMagazzino	R	3000
LocazioneCantina	R	3000
Stagionatura	R	800
Salute	R	75
Controllo	R	900
Misurazioni	R	150 (una misurazione ogni 6 visite)
RilevamentoDC	R	25 (ipotesi)
RilevamentoLesioni	R	25 (ipotesi)
RilevamentoPatologie	R	25 (ipotesi)

EsitoVisita	R	60
SecondaTerapiaFallita	R	5
Assunzione	R	80 (ipotesi)
Gravidanza	R	25
Interruzione	R	5
Successo	R	35
Programmato	R	2625
PrescrizioneTerapia	R	350
PrescrizioneEsame	R	525
Assunzione	R	$350 \times 1,5 = \mathbf{525}$ (1,5 farmaci per ogni terapia)
Istruzioni	R	$20 \times 2 = \mathbf{40}$ (2 orari di assunzione per farmaco)
Registrazione	R	300
Effettua	R	1000
Prenota	R	$1000 \times 1,5 = \mathbf{1500}$ (ogni prenotazione interessa 1,5 stanze di media)
PrenotazioneSuite	R	500 (ipotesi)
Pagamento	R	1000
PrenotazioneEscursione	R	500 (ipotesi)
Guidata	R	21
Percorso	R	21

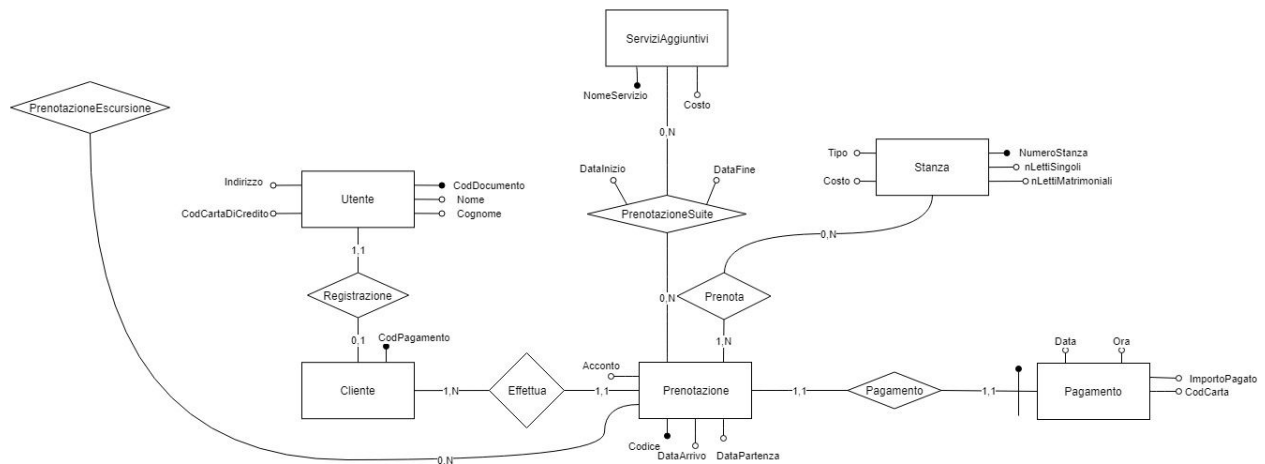
5. Tavola degli Accessi

Di seguito vengono illustrate le tavole degli accessi delle operazioni più frequenti effettuate dal database in modo da stimarne l'efficienza.

Operazione 1: Cancellazione di un utente.

Descrizione: riceve in input i dati identificativi di un utente e cancella qualsiasi dato legato a quest'ultimo dal database.

Frequenza: 2 volte al giorno.



Utente	E	300
Cliente	E	500
Prenotazione	E	1000
ServiziAggiuntivi	E	3
Stanza	E	20
Pagamento	E	1000

Registrazione	R	300
Effettua	R	1000

Prenota	R	1500
PrenotazioneSuite	R	500
Pagamento	R	1000
PrenotazioneEscursione	R	500 (ipotesi)

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
1	Scrittura	Entità	Utente
1	Lettura	Relazione	Registrazione (CodPagamento)
1	Scrittura	Relazione	Registrazione
1	Scrittura	Entità	Cliente
2	Lettura	Relazione	Effettua (CodPrenotazione)
2	Scrittura	Relazione	Effettua
2	Scrittura	Entità	Prenotazione
2	Scrittura	Relazione	Pagamento
2	Scrittura	Entità	Pagamento
3 *	Scrittura	Relazione	Prenota
1	Scrittura	Relazione	PrenotazioneSuite
1	Scrittura	Relazione	Prenotazione Escursione

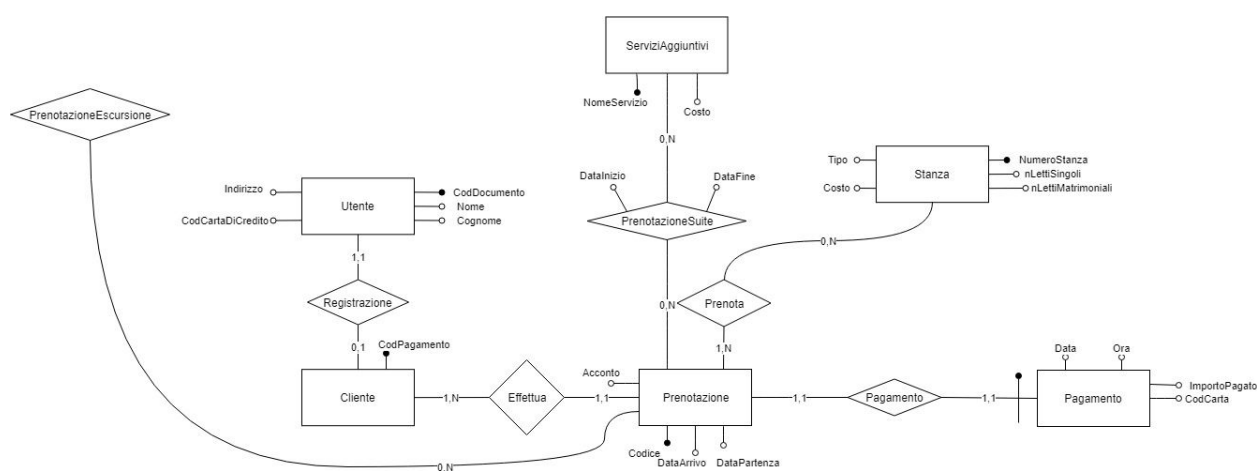
* in media un cliente effettua 2 prenotazioni e ogni prenotazione interessa mediamente 1,5 stanze.

Totale Operazioni Elementari: 35

Operazione 2: Inserimento di una prenotazione.

Descrizione: ricevuti in input i dati relativi a una prenotazione vengono inseriti nel database.

Frequenza: 4 volte al giorno.



Prenotazione	E	1000
---------------------	---	-------------

Prenota	R	1500
Effettua	R	1000
PrenotazioneSuite	R	500 (ipotesi)
PrenotazioneEscursione	R	500 (ipotesi)

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
1	Scrittura	Entità	Prenotazione
1	Scrittura	Relazione	Effettua
2 (approssimazione)	Scrittura	Relazione	Prenota
1 (apprissimazione)	Scrittura	Relazione	PrenotazioneSuite

1 (approssimazione)	Scrittura	Relazione	PrenotazioneEscursione
---------------------	-----------	-----------	------------------------

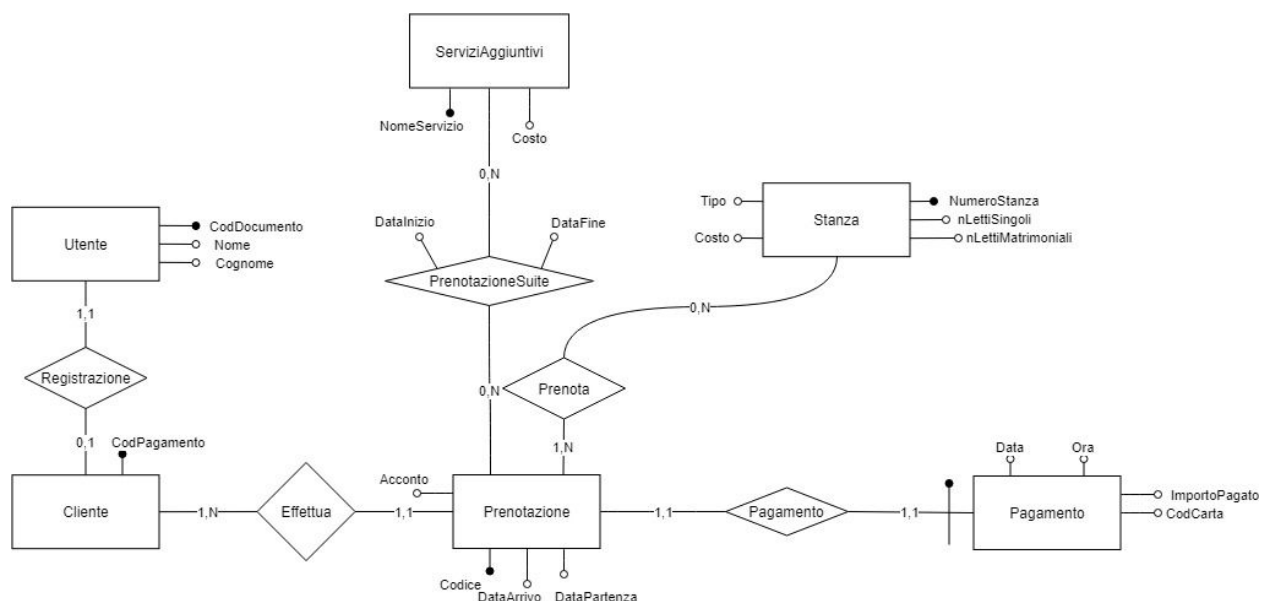
Nota: consideriamo il caso peggiore ovvero quello per cui una prenotazione prenoti in una sola volta tutti i servizi offerti dall'agriturismo.

Totale Operazioni Elementari: 12

Operazione 3: Inserimento del pagamento del soggiorno di un cliente (senza ridondanza).

Descrizione: riceve in input il codice di una prenotazione e il codice di una carta di credito e restituisce il quantitativo di denaro che il cliente deve pagare al termine del proprio soggiorno, tenendo conto dell'acconto pagato al momento della prenotazione e di eventuali servizi aggiuntivi, inserendolo in Pagamento.

Frequenza: 4 volte al giorno.



Prenotazione	E	1000
Stanza	E	20
ServiziAggiuntivi	E	3
Pagamento	E	1000

Prenota	R	1500
PrenotazioneSuite	R	300
Pagamento	R	1000

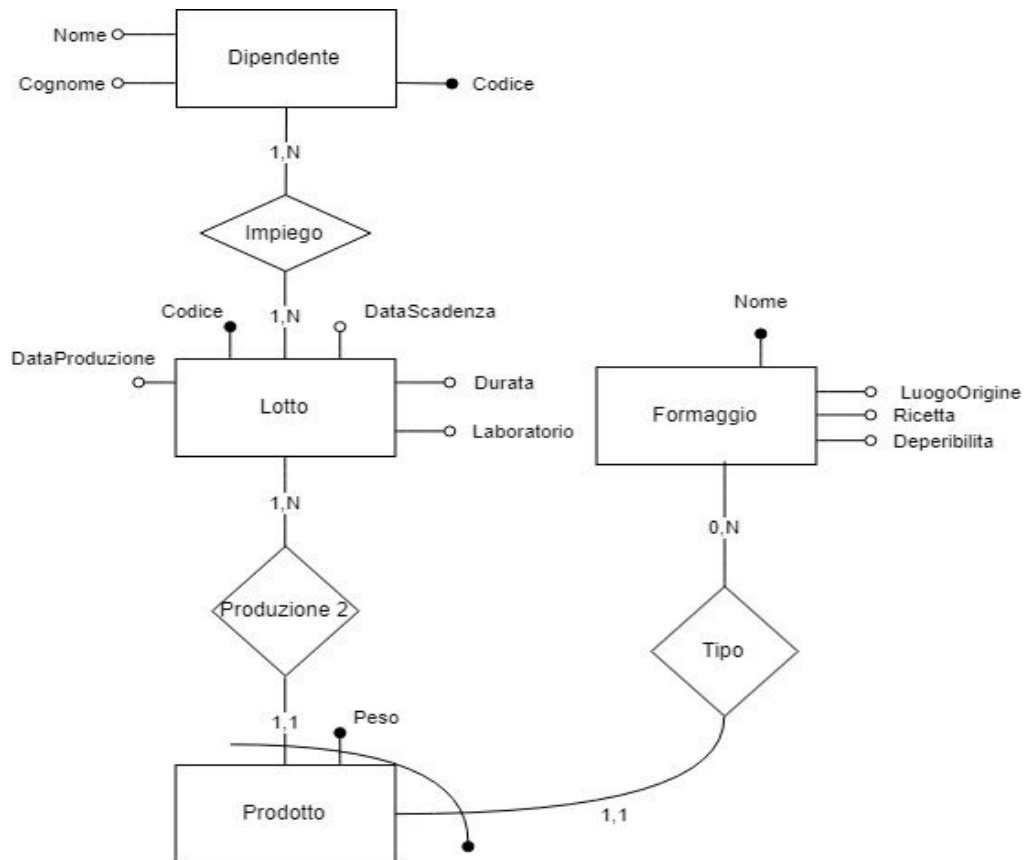
OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
1	Lettura	Entità	Prenotazione (acconto)
3	Lettura	Relazione	PrenotazioneSuite
3	Lettura	Entità	ServiziAggiuntivi
1,5	Lettura	Relazione	Prenota
1,5	Lettura	Entità	Stanza
1	Scrittura	Relazione	Pagamento
1	Scrittura	Entità	Pagamento

Totale Operazione Elementari: 15

Operazione 4: Visualizzazione dei dipendenti che hanno lavorato a un prodotto.

Descrizione: Riceve in input i dati relativi a un prodotto e restituisce codice, nome e cognome di tutti i dipendenti che hanno preso parte alla lavorazione di esso.

Frequenza: 5 volte al giorno.



Lotto	E	100
Dipendente	E	10

Impiego	R	1000
----------------	---	-------------

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
1	Lettura	Entità	Lotto
10	Lettura	Relazione	Impiego
10	Lettura	Entità	Dipendente

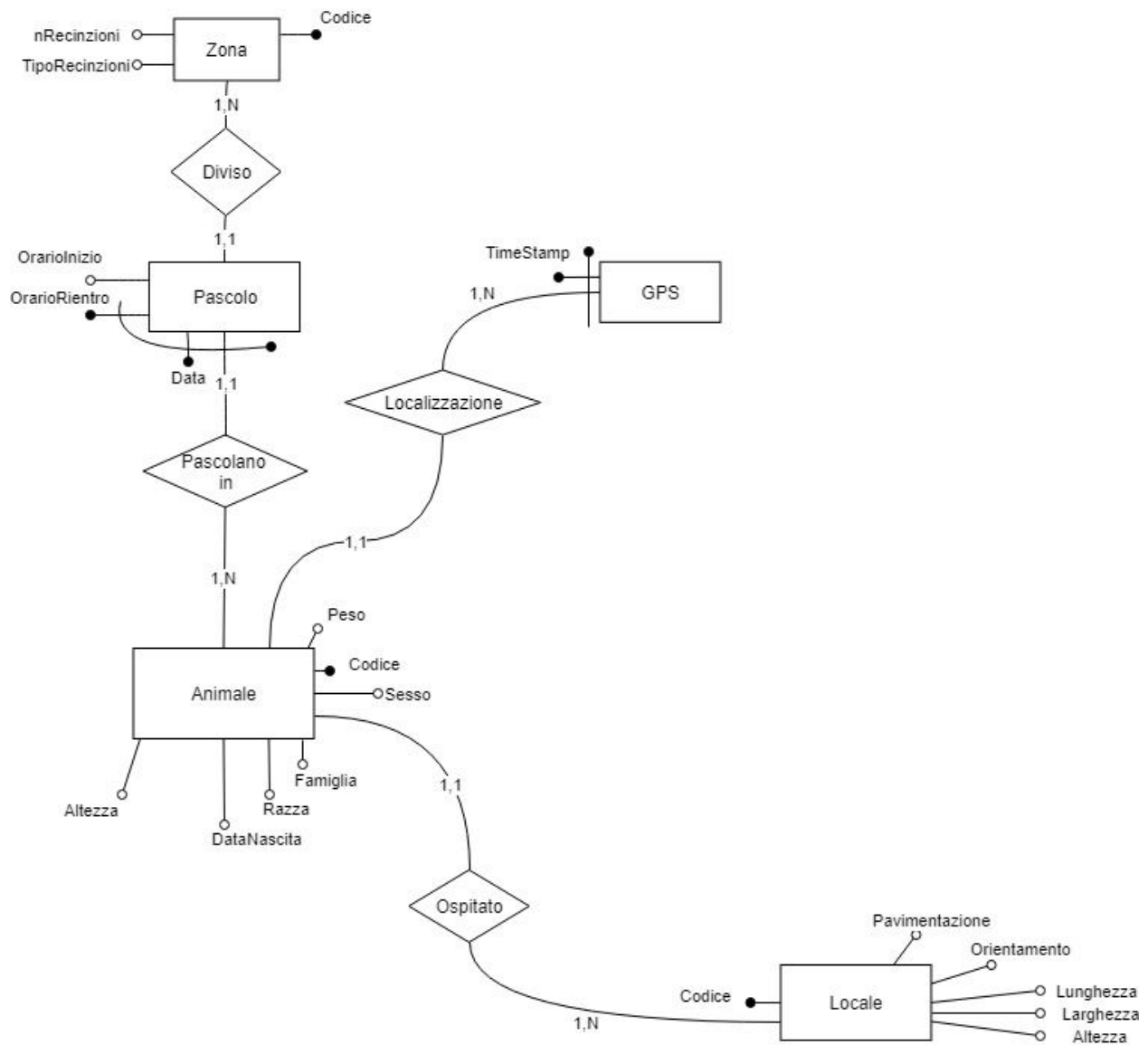
Totale Operazione Elementari: 21

Operazione 5: Visualizzazione animali rientrati in ritardo dal pascolo.

(senza ridondanza)

Descrizione: Al termine di ogni sessione di pascolo restituisce il codice, il locale di appartenenza e il ritardo con il quale sono rientrati di tutti gli animali che non sono rientrati in orario dal pascolo.

Frequenza: 2 al giorno, una dopo ogni sessione di pascolo.



Animale	E	75
Pascolo	E	1050
Zona	E	10
Locale	E	18

Ospitato	R	75
Pascolano in	R	1050
Diviso in	R	1050

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
75	Lettura	Entità	Pascolo
10	Lettura	Relazione	Pascolano In
10	Lettura	Entità	Animale
10	Lettura	Relazione	Ospitato
10	Lettura	Entità	Locale

Nota: si considerano solo i record del pascolo appena terminato e si ipotizza che in media gli animali a rientrare in ritardo siano 10;

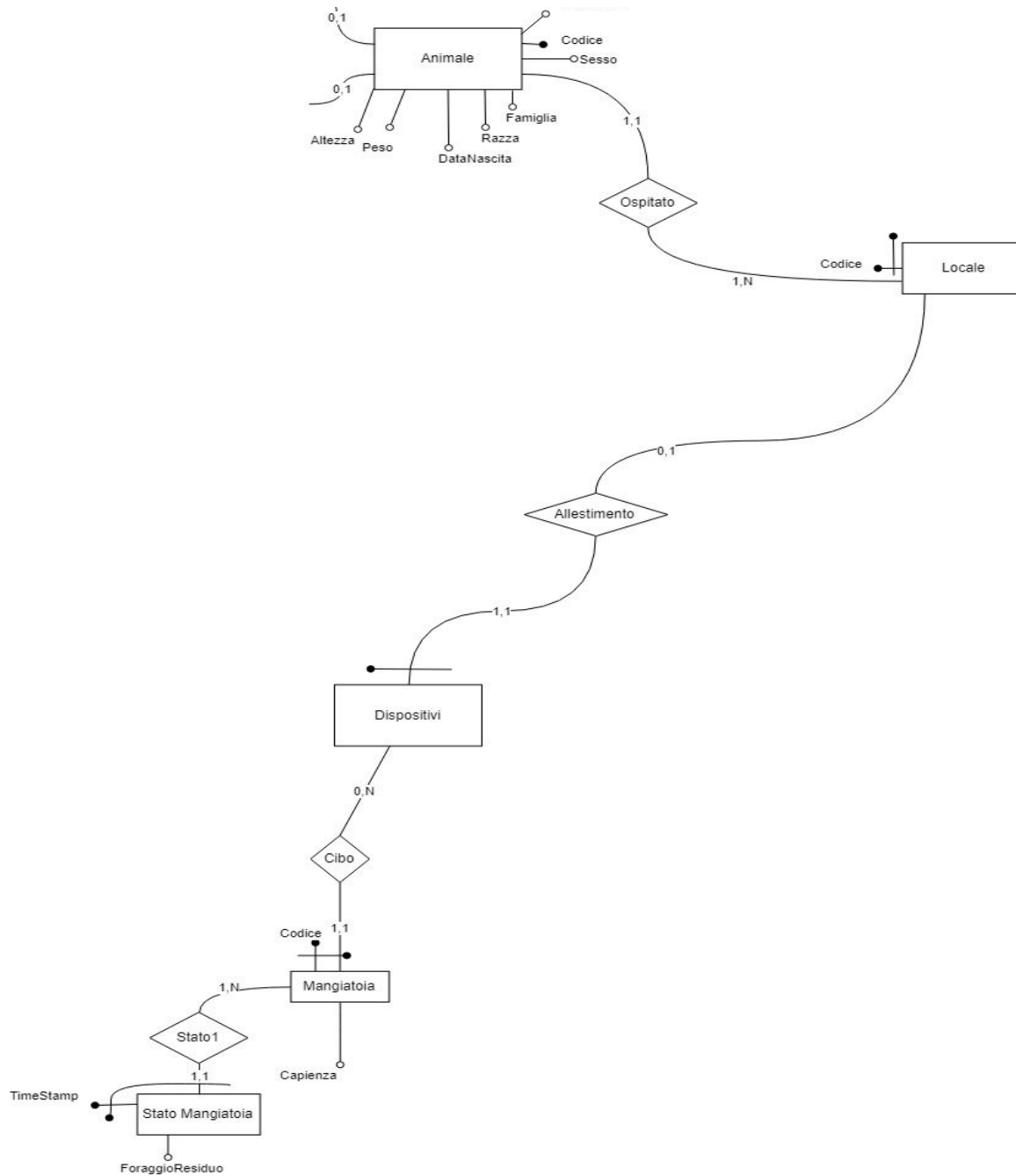
consideriamo il caso peggiore ovvero quello per cui i 10 animali provengano da 10 locali differenti.

Totale Operazione Elementari: 115

Operazione 6: Visualizzazione animali che non hanno terminato il pasto.

Descrizione: Visualizza a schermo gli animali appartenenti ai locali in cui è stato lasciato cibo nelle mangiatoie.

Frequenza: 2 al giorno, 1 dopo ogni pasto.



Animale	E	75
Locale	E	18
Mangiatoia	E	30
Stato Mangiatoia	E	840
Dispositivi	E	120

Ospitato	R	75
Cibo	R	30
Stato1	R	840
Allestimento	R	18

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
30	Lettura	Entità	StatoMangiatoia
5*	Lettura	Relazione	Stato1
5	Lettura	Entità	Mangiatoia
5	Lettura	Relazione	Cibo
5	Lettura	Entità	Dispositivi
5	Lettura	Relazione	Allestimento
5	Lettura	Entità	Locale
25**	Lettura	Relazione	Ospitato
25	Lettura	Entità	Animale

Note:

*si ipotizza che in media dopo ogni pasto siano solo 5 le mangiatoie in cui vi è del foraggio residuo;

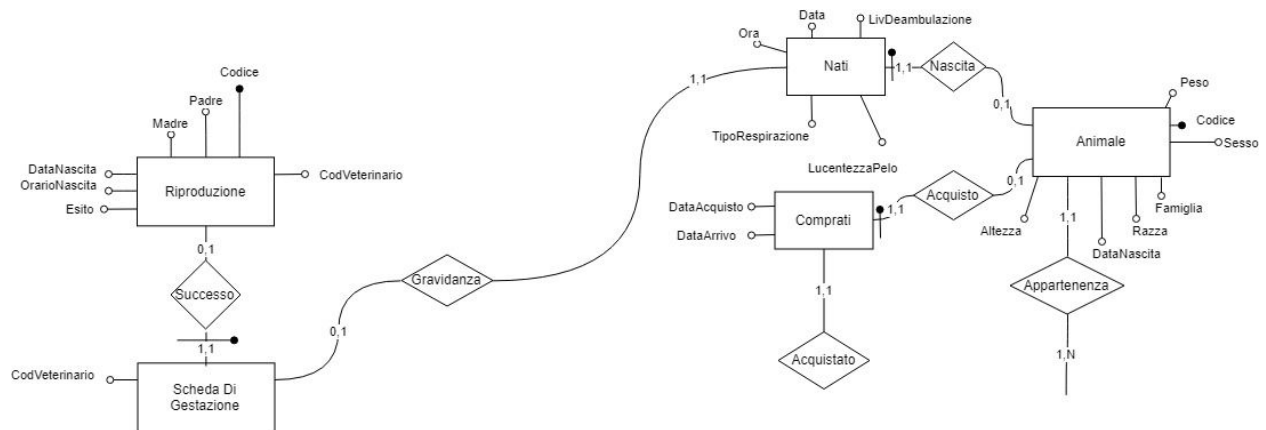
**consideriamo il caso peggiore, ovvero quello per cui le 5 mangiatoie provengano da 5 locali differenti

Totale Operazioni Elementari: 110

Operazione 7: Visualizzazione genitori di un animale.

Descrizione: riceve in input il codice di un animale e restituisce il codice del padre e quello della madre.

Frequenza: 4 volte al giorno.



Nati	E	20
Riproduzione	E	40
Scheda Gestazione	E	35

Nascita	R	20
Gravidanza	R	25
Successo	R	35

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
1	Lettura	Relazione	Nascita
1	Lettura	Entità	Nati
1	Lettura	Relazione	Gravidanza

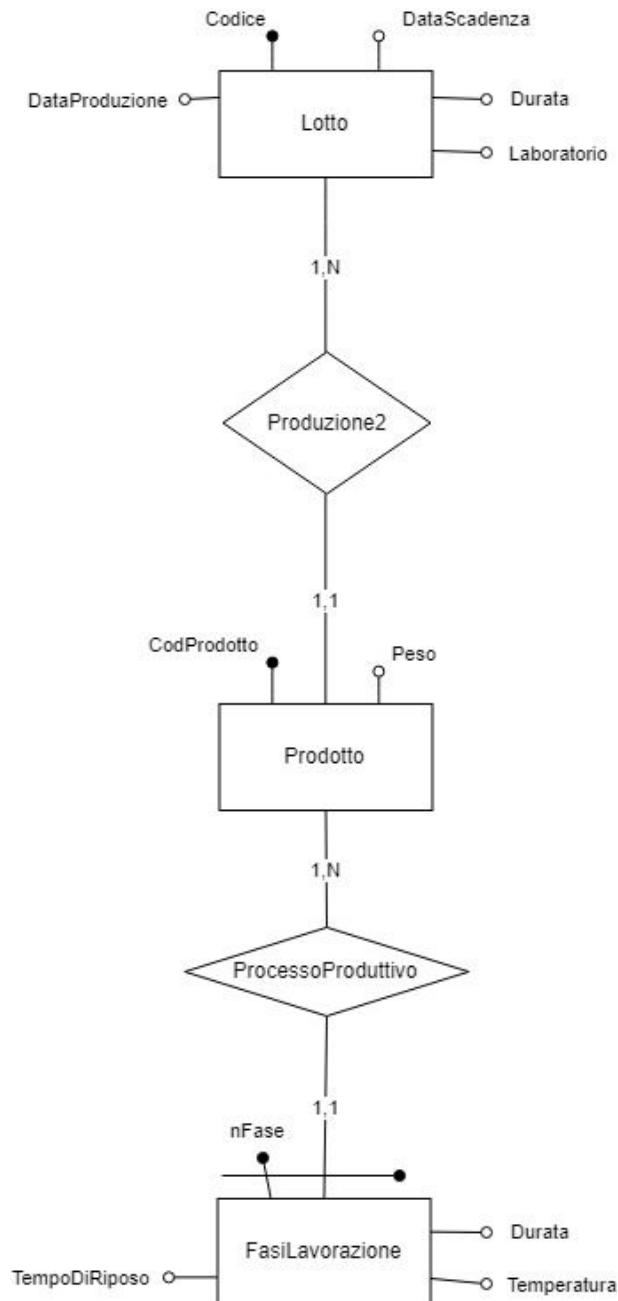
1	Lettura	Entità	SchedaGestazione
1	Lettura	Relazione	Successo
1	Lettura	Entità	Riproduzione

Totale Operazioni Elementari: 6

Operazione 8: Calcolo durata totale della produzione di un lotto (senza ridondanza).

Descrizione: Riceve in input il codice di un lotto e restituisce come output il valore della durata del processo produttivo totale del lotto, calcolato in base alla durata dei singoli prodotti appartenenti al lotto.

Frequenza : 2 volte al giorno



Lotto	E	100 (ipotesi)
FasiLavorazione	E	11200 (7 fasi in media)
Prodotto	E	16*100 = 1600 (16 prodotti per lotto)

Produzione2	R	1600
ProcessoProduttivo	R	11200 (7 Fasi)

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
16	Lettura	Relazione	Produzione2
16	Lettura	Entità	Prodotto
112	Lettura	Relazione	Proc.Produttivo
112	Lettura	Entità	FasiLavorazione

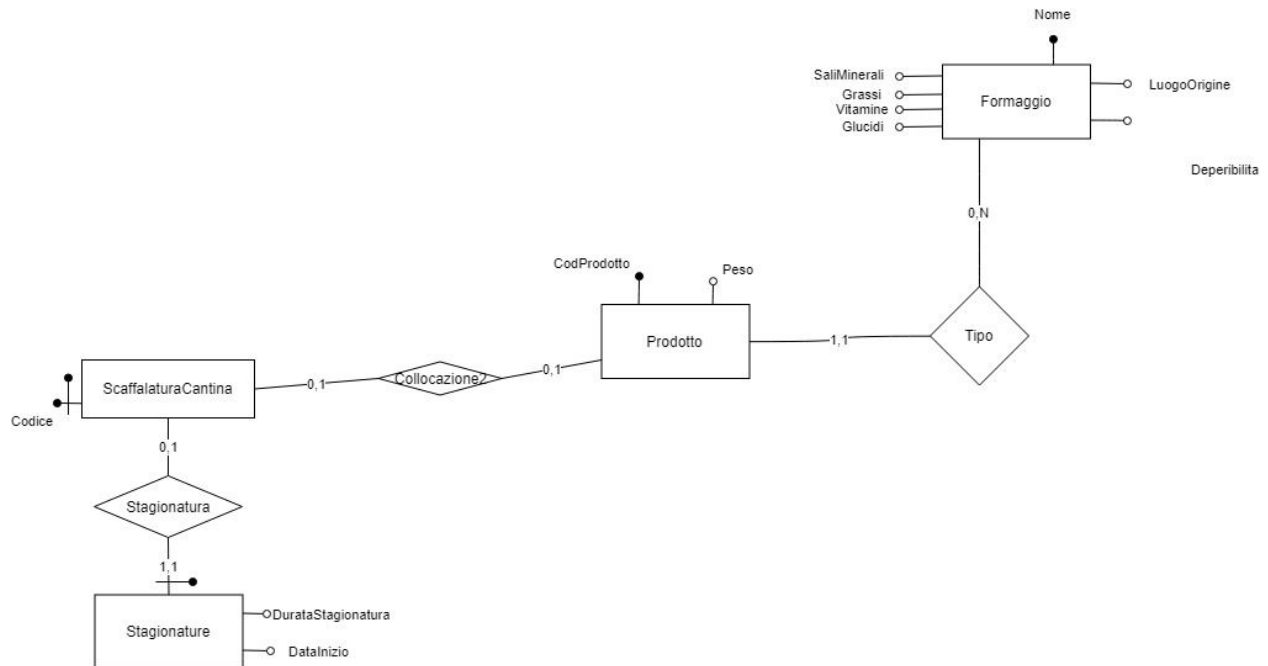
Totale Operazioni Elementari: 256

Breve Descrizione: sotto l'ipotesi che il processo produttivo dei singoli prodotti di un lotto avvenga in contemporanea, è sufficiente trovare tra essi il processo produttivo di durata massima per conoscere la durata totale di produzione del lotto.

Operazione 9: Controllo stagionature (senza ridondanza).

Descrizione: Visualizza a schermo il codice di tutti prodotti che stanno stagionando nelle cantine ognuno affiancato dal rispettivo tipo di prodotto caseario.

Frequenza: Giornaliera.



Formaggio	E	10 (ipotesi)
Prodotto	E	16*100 = 1600 (16 prodotti per lotto)
ScaffalaturaCantina	E	3000
Stagionatura	E	800 (la metà dei prodotti richiede stagionatura)

Tipo	R	1600
CollocazioneCantina	R	3000
Stagionatura	R	800

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
800	Lettura	Entità	Stagionature
800	Lettura	Relazione	Stagionatura
800	Lettura	Entità	Scaff.Cantina
800	Lettura	Relazione	Coll.Cantina
800	Lettura	Entità	Prodotto
800	Lettura	Relazione	Tipo
5*	Lettura	Entità	Formaggio

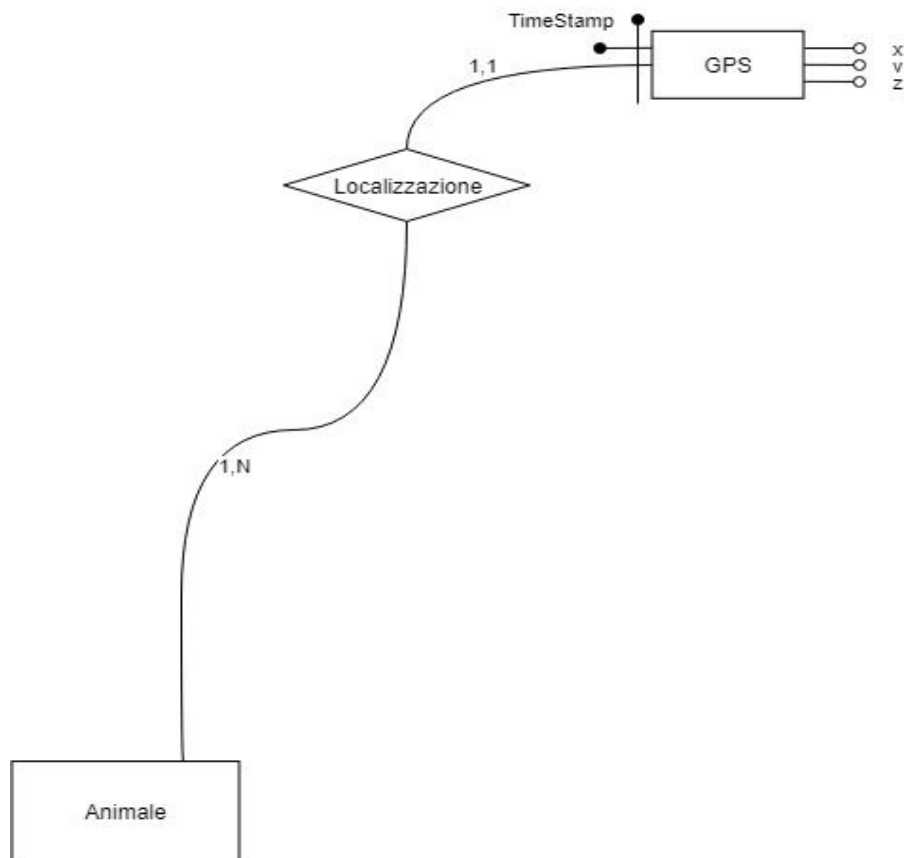
* Abbiamo ipotizzato che tra i 10 tipi di formaggio presenti nel database siano solo 5 quelli che necessitano di stagionare.

Totale Operazioni Elementari: 4805

Operazione 10: Aggiornamento GPS.

Descrizione: aggiorna GPS inserendo le coordinate relative alla posizione di ogni animale.

Frequenza: 48 al giorno



GPS	E	25200
-----	---	-------

Localizzazione	R	25200
----------------	---	-------

OperazioniElementari	Tipo	Tipo Costrutto	Nome Costrutto
75	Scrittura	Entità	GPS
75	Scrittura	Relazione	Localizzazione

Totale Operazioni Elementari: 300

6. Introduzione delle Ridondanze

Nuova operazione 3:

Prezzo su Prenotazione: Per limitare il numero di accessi potrebbe risultare conveniente inserire un attributo ridondante su Prenotazione che tenga traccia del prezzo dell'intero servizio per facilitare la successiva operazione di inserimento in Pagamento.

Il prezzo è calcolato tenendo conto del tipo di ogni stanza prenotata e dei servizi aggiuntivi richiesti.

La ridondanza è aggiornata con modalità *on demand* all'inserimento di ogni prenotazione.

Frequenza aggiornamento: 5 al giorno (4 prenotazioni al giorno + 1 prenotazione extra).

Totale operazioni aggiornamento: 1 scrittura su Prenotazione + 3 lettura su PrenotazioneSuite + 3 lettura su ServiziAggiuntivi + 1,5 letture su Prenota + 1,5 letture su Stanza = **11**

L'operazione di inserimento del pagamento diventa: 1 lettura su Prenotazione + 1 scrittura su Pagamento (R) + 1 scrittura su Pagamento (E) = **5**

Conclusioni:

Prima dell'introduzione della ridondanza l'operazione 3 effettuava $15 \times 4 = 60$ operazioni, mentre adesso ne effettua: $(11+5) \times 5 = 80$.

Quindi la ridondanza non è conveniente.

Nuova Operazione 5:

CodLocale su Animale: Per regolare il numero di accessi è probabile che risulti conveniente aggiungere un attributo ridondante su Animale che tenga traccia del locale di appartenenza di ogni animale per facilitare le operazioni giornaliere di controllo sulle sessioni di pascolo.

La ridondanza è aggiornata con modalità *immediate* all'inserimento di un record in Animale.

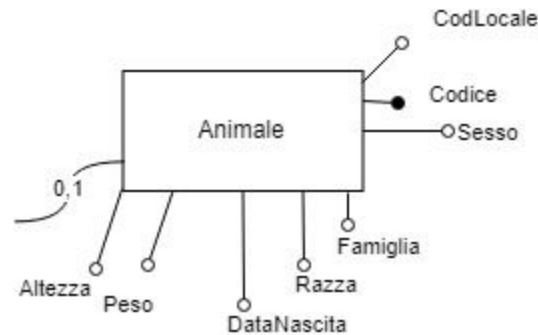
Frequenza Aggiornamento: trascurabile, gli inserimenti nella tabella Animale non sono frequenti.

Totale Operazioni Aggiornamento: 1 scrittura su Animale (E), 1 lettura su Ospitato (R), 1 lettura su Locale (1) = **4**

Conclusioni:

Prima dell'introduzione della ridondanza l'operazione 5 effettuava 115 operazioni giornaliere mentre dopo ne effettua: 75 letture su Pascolo (E), 10 letture su Pascolano In (R), 10 letture su Animale (E) = **95**.

La ridondanza è conveniente.



Nuova Operazione 8:

Durata su Lotto:

Potrebbe essere utile aggiungere l'attributo *Durata a Lotto*.

La ridondanza è aggiornata in modalità *immediate* al termine delle operazioni di inserimento di un lotto.

Frequenza Aggiornamento: ogni 2 giorni (abbiamo ipotizzato che in 6 mesi vengano prodotti 100 lotti).

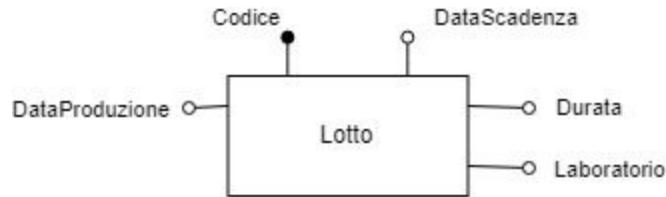
Totale Operazioni Aggiornamento: 1 scrittura su Lotto (E), 16 letture su Produzione2 (R), 16 letture su Prodotto (E), 112 letture su ProcessoProduttivo (R), 112 letture su FasiLavorazione = **258**.

Conclusioni:

Il peso in termini di operazioni elementari dell'aggiornamento della ridondanza è leggermente maggiore ma la sua frequenza è 4 volte minore rispetto a quella prevista dall'operazione.

Inoltre, aggiungendo tale attributo ridondante, acceleriamo notevolmente la risposta della singola operazione (il peso di essa dopo l'introduzione della ridondanza è limitato a un solo accesso alla tabella Lotto).

La ridondanza è conveniente.



Nuova Operazione 9:

NomeFormaggio su Stagionature: Nonostante l'operazione non abbia frequenza elevata, può allo stesso modo essere conveniente introdurre una ridondanza che la riguardi poiché il numero totale di operazioni elementari effettuate da essa è molto elevato.

La ridondanza è aggiornata in modalità *immediate* all'inserimento di un record in Stagionature.

Frequenza Aggiornamento: 2 volte al giorno

Totale Operazione Aggiornamento: 1 scrittura su Stagionature (E), 1 lettura su Stagionatura (R), 1 lettura su ScaffalaturaCantina (E), 1 lettura su CollocazioneCantina (R), 1 lettura su Prodotto (E), 1 lettura su Tipo (R), 1 lettura su Formaggio (E) = **8**

Conclusioni:

Prima dell'introduzione della ridondanza l'operazione 9 effettuava 4805 operazioni giornaliere mentre dopo ne effettua: $800 \text{ letture su Stagionature (E)} + 2 \cdot 8 = 816$.

La ridondanza è molto conveniente.



7. Traduzione dello schema E-R

In questo paragrafo sono schematizzare le entità coinvolte per la costruzione del database. Vi è prima il nome della tabella e poi i relativi attributi (di cui il primo rappresenta sempre la chiave primaria).

Animale (CodAnimale, Sesso, Specie, Famiglia, Razza, DataNascita, Altezza, Peso, CodLocale)

Nati (CodAnimale, Ora, Data, LivDeambulazione, TipoRespirazione, LucentezzaPelo, CodRiproduzione)

Comprati (CodAnimale, DataAcquisto, DataArrivo, Fornitore)

Fornitore (PartitaIVA, Nome, Indirizzo, RagioneSociale)

Specie (Nome)

Locale (CodLocale, CodAgriturismo, NumStalla, Pavimentazione, Orientamento, Lunghezza, Larghezza, Altezza, Specie, nAnimali)

Stalla (CodAgriturismo, Numero, Dimensioni)

Agriturismo (CodAgriturismo, Nome)

StatoLocale (CodLocale, TimeStamp, LivSporcizia, LivAzoto, LivMetano, RichiestaPulizia, Temperatura, PercUmidita)

Dispositivi (CodLocale, TipoCondizionatori, TipoMangiatoie, TipoAbbeveratoi, TipoLuci)

Illuminazione (Codice, CodLocale)

Condizionatore (Codice, CodLocale)

Mangiatoia (Codice, CodLocale, Capienza)

Abbeveratoio (Codice, CodLocale, Capienza)

TipoArricchimento (CodAbbeveratoio, TimeStamp, Vitamine, SaliMinerali)

StatoAbbeveratoio (CodAbbeveratoio, TimeStamp, AcquaResidua)

StatoMangiatoia (CodMangiatoia, TimeStamp, ForaggioResiduo)

Pasto (CodMangiatoia, TimeStamp, Conservazione, Quantita, Frutta, Piante, Cereali, Fibre, Proteine, Glucidi)

TipoForaggio (Fibre, Proteine, Glucidi, Energia)

Pascolo (CodAnimale, Data, OrarioRientro, OrarioInizio, Zona)

Localizzazione (CodAnimale, TimeStamp, x, y, z)

Zona (Codice)

Recinzioni (Numero, Tipologia)

Delimitazione (CodiceZona, NumeroRecinzione)

GPS (CodAnimale, TimeStamp, x, y, z)

SchedaMedica (CodAnimale, RispostaOculare, Emocromo, SpessoreZoccolo, Pancreas, Fegato, Cuore, CodVisita)

Visita (CodVisita, Data, MassaMagra, MassaGrassa, CodAnimale)

Quarantena (DataInizio, CodVisita)

RilevamentoDisturbiComportamentali (CodVisita, Disturbo)

DistruboComportamentale (Nome, Entità)

RilevamentoLesioni (CodVisita, TipologiaLesione)

Lesione (Tipologia, Entità, ParteCorpo)

Terapia (CodTerapia, Patologia, Visita, CodVeterinario, DataInizio, Durata, EsitoVisitaDiControllo)

Assunzione (CodTerapia, Farmaco, GiorniDiPausa)

Farmaco (NomeCommerciale, DosaggioGiornaliero)

OrariSomministrazione (Farmaco, Ora)

Riproduzione (Codice, Madre, Padre, Data, Orario, Esito, CodVeterinario)

SchedaDiGestazione (CodRiproduzione, CodVeterinario)

StatoMadre (CodRiproduzione, Data, LivVigilanza, Deambulazione, LucentezzaPelo, Idratazione, Respirazione)

VisitaGravidanza (CodRiproduzione, Data, CodVeterinario, Esito, Stato, DataProgrammata)

Esame (Codice, Nome, Data, Descrizione, Macchinario, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione)

TerapiaGravidanza (CodTerapiaG, CodVeterinario, Durata, DataInizio, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione)

AssunzioneGravidanza (CodTerapiaG, Farmaco)

Mungitura (CodAnimale, TimeStamp, CodLocale, CodMungitrice, CodSilos, QuantitàLatte, SaliMinerali, Glucidi, Grassi, Vitamine)

Mungitrice (Codice, Posizione, Modello, Marca)

Silos (CodSilos, Capacita, LivRiempimento, Vitamine, SaliMinerali, Glucidi, Grassi)

PrelievoLatte (CodSilos, CodLotto)

Lotto (CodLotto, DataProduzione, DataScadenza, Durata, Laboratorio)

FasiLavorazione (CodProdotto, nFase, Durata, Temperatura, TempoDiRiposo)

Impiego (CodLotto, CodDipendente)

Dipendente (CodDipendente, Nome, Cognome)

Prodotto (CodProdotto, CodLotto, Peso, TipoFormaggio)

Formaggio (Nome, LuogoOrigine, Deperibilità, Vitamine, SaliMinerali, Grassi, Glucidi)

FasiLavorazioneIdeale (NomeFormaggio, nFase, Temperatura, Durata, TempoDiRiposo)

ScaffalaturaMagazzino (CodScaffalaturaM, CodMagazzino, CodProdotto)

ScaffalaturaCantina (CodScaffalaturaC, CodCantina, CodProdotto)

Magazzino (CodMagazzino)

Cantina (CodCantina)

Stagionatura (CodCantina, CodScaffalaturaC, DurataStagionatura, DataInizio, NomeFormaggio)

Utente (CodDocumento, Nome, Cognome, Indirizzo, CodCartaDiCredito, CodPagamento)

Cliente (CodPagamento)

Prenotazione (CodPrenotazione, CodPagamento, DataArrivo, DataPartenza, Acconto)

PrenotazioniServiziAggiuntivi (CodPrenotazione, NomeServizio, DataInizio, DataFine)

ServiziAggiuntivi (NomeServizio, Costo)

PrenotazioniStanze (CodPrenotazione, NumeroStanza)

Stanza (NumeroStanza, Tipo, nLettiSingoli, nLettiMatrimoniali, Costo)

Pagamento (CodPrenotazione, Data, Ora, ImportoPagato, CodCarta)

PrenotazioneEscursione (CodEscursione, CodPrenotazione)

Guida (CodGuida, Nome, Cognome)

Escursione (CodEscursione, CodGuida, OrarioInizio, Data)

Itinerario (CodEscursione, Area, DurataSosta)

8. Vincoli di Integrità Generici

1. L'attributo **Sesso** di *Animale* può assumere solo i valori "M", "F".
2. L'attributo **Specie** di *Animale* può assumere solo i valori "Bovino", "Ovino" o "Caprino".
3. L'attributo **Altezza** di *Animale* deve assumere solo valori maggiori di zero.
4. L'attributo **Peso** di *Animale* deve assumere solo valori maggiori di zero.
5. L'attributo **Ora** di *Nati* deve assumere solo valori compresi tra 0 e 24.
6. Gli attributo **LivDeambulazione** e **LucentezzaPelo** di *Nati* deve assumere solo valori compresi tra 0 e 10.
7. L'attributo **TipoRespirazione** di *Nati*
8. L'attributo **PartitaIVA** di *Fornitore* deve essere formata esattamente da 11 cifre.
9. L'attributo **Nome** di *Specie* può assumere solo i valori "Bovino", "Ovino" o "Caprino".
10. L'attributo **Orientamento** di *Locale* può assumere solo i valori "Nord", "Sud", "Ovest", "Est".
11. Gli attributi **Lunghezza**, **Larghezza**, **Altezza**, **nAnimali** di *Locale* devono assumere valori maggiori di zero.
12. Gli attributi **LivSporcizia**, **LivAzoto**, **LivMetano**, **PercUmidita** di *StatoLocale* possono assumere solo valori compresi tra 0 e 100.
13. L'attributo **RichiestaPulizia** di *StatoLocale* può assumere solo i valori "Inoltrata" o "NonNecessaria".
14. L'attributo **Capienza** di *Mangiatoia* e *Abbeveratoio* deve assumere valori maggiori.
15. Gli attributi **Vitamine** e **Sali Minerali** di *TipoArricchimento* devono assumere valori numerici compresi tra 0 e 100.
16. L'attributo **AcquaResidua** di *StatoAbbeveratoio* deve assumere valori maggiori di zero.
17. L'attributo **ForaggioResiduo** di *StatoMangiatoia* deve assumere valori maggiori di zero.
18. Gli attributi **Frutta**, **Piante**, **Cereali**, **Fibre**, **Proteine** e **Glucidi** di *Pasto* devono assumere valori numerici compresi tra 0 e 100.
19. Gli attributi **Fibre**, **Proteine**, **Glucidi** e **Energia** di *TipoForaggio* devono assumere valori numerici compresi tra 0 e 100.
20. Gli attributi **x,y,z** di *GPS* possono assumere solo valori maggiori di zero.

21. L'attributo **OrarioRientro** di *Pascolo* deve assumere valori maggiori di **OrarioInizio**.
22. L'attributo **NumeroRecinzione** di *Recinzioni* deve assumere solo valori maggiori di zero.
23. Gli attributi **RispostaOculare, Pancreas, Fegato e Cuore** di *SchedaMedica* devono assumere valori numerici compresi tra 0 e 10.
24. L'attributo **GiorniDiPausa** di *Assunzione* deve assumere valori positivi.
25. L'attributo **Esito** di *Riproduzione* può assumere solo valori "Positivo" o "Negativo".
26. L'attributo **QuantitàLatte** di *Mungitura* deve assumere valori numeri maggiori o uguali a 0.
27. Gli attributi **SaliMinerali, Glucidi, Grassi e Vitamine** di *Formaggio, Silos, Mungitura* devono assumere valori numerici compresi tra 0 e 100.
28. L'attributo **DataScadenza** di *Lotto* deve essere maggiore di **DataProduzione**.
29. L'attributo **Peso** di *Prodotto* deve assumere valori maggiori di 0.
30. L'attributo **DataPartenza** di *Prenotazione* deve essere successiva di **DataArrivo**.
31. L'attributo **DataFine** di *PrenotazioneServiziAggiuntivi* deve essere successiva di **DataInizio**.
32. L'attributo **Costo** di *ServiziAggiuntivi* e *Stanza* deve assumere valori maggiori di 0.
33. Un'escursione può essere prenotata solo con 48h di anticipo.

In MySQL sono stati implementati esclusivamente i vincoli di integrità generici per gli inserimenti non eseguiti da sensori e/o sistemi automatizzati.

9. Vincoli di Integrità Referenziale

Nel paragrafo 7 abbiamo individuato le tabelle della base di dati a partire dallo schema E-R. Tali tabelle, per poter contenere informazioni plausibili, devono verificare una serie di vincoli di integrità referenziale.

Di seguito vengono elencati tutti i vincoli di integrità referenziale presenti all'interno del DataBase:

1. L'attributo **Specie** di *Animale* e l'attributo **Nome** di *Specie*.
2. L'attributo **CodLocale** di *Locale* e l'attributo **CodLocale** di *Stato Locale*.
3. L'attributo **CodLocale** di *Locale* e l'attributo **CodLocale** di *Illuminazione*.
4. L'attributo **CodLocale** di *Locale* e l'attributo **CodLocale** di *Condizionatore*.
5. L'attributo **CodLocale** di *Locale* e l'attributo **CodLocale** di *Mangiatoia*.
6. L'attributo **CodLocale** di *Locale* e l'attributo **CodLocale** di *Abbeveratoio*.
7. L'attributo **Codice** di *Mangiatoia* e l'attributo **CodMangiatoia** di *Stato Mangiatoia*.
8. L'attributo **Codice** di *Mangiatoia* e l'attributo **CodMangiatoia** di *Pasto*.
9. L'attributo **Codice** di *Abbeveratoio* e l'attributo **CodAbbeveratoio** di *TipoArricchimento*.
10. L'attributo **CodAnimale** di *Animale* e l'attributo **CodAnimale** di *Pascolo*.
11. L'attributo **CodAnimale** di *Animale* e l'attributo **CodAnimale** di *Localizzazione*.
12. L'attributo **CodAnimale** di *Animale* e l'attributo **CodAnimale** di *SchedaMedica*.
13. L'attributo **CodAnimale** di *Animale* e l'attributo **CodAnimale** di *Visita*.
14. L'attributo **CodVisita** di *Visita* e l'attributo **CodVisita** di *RilevamentoDC*.
15. L'attributo **CodVisita** di *Visita* e l'attributo **CodVisita** di *RilevamentoLesioni*.
16. L'attributo **CodTerapia** di *Terapia* e l'attributo **CodTerapia** di *Assunzione*.
17. L'attributo **Farmaco** di *Assunzione* e l'attributo **NomeCommerciale** di *Farmaco*.
18. L'attributo **Farmaco** di *OrariSomministrazione* e l'attributo **NomeCommerciale** di *Farmaco*.
19. L'attributo **Codice** di *Riproduzione* e l'attributo **CodRiproduzione** di *SchedaDiGestazione*.
20. L'attributo **CodiceTerapiaG** di *TerapiaGravidanza* e l'attributo **CodTerapiaG** di *AssunzioneGravidanza*.
21. L'attributo **CodAnimale** di *Animale* e l'attributo **CodAnimale** di *Mungitura*.

22. L'attributo **CodLotto** di *Lotto* e l'attributo **CodLotto** di *Impiego*.
23. L'attributo **CodLotto** di *Lotto* e l'attributo **CodLotto** di *Prodotto*.
24. L'attributo **CodDipendente** di *Dipendente* e l'attributo **CodDipendente** di *Impiego*.
25. L'attributo **Nome** di *Formaggio* e l'attributo **TipoFormaggio** di *Prodotto*.
26. L'attributo **CodMagazzino** di *Magazzino* e l'attributo **CodMagazzino** di *ScaffalaturaMagazzino*.
27. L'attributo **CodCantina** di *Cantina* e l'attributo **CodCantina** di *ScaffalaturaCantina*.
28. L'attributo **CodCantina** di *Cantina* e l'attributo **CodCantina** di *Stagionature*.
29. L'attributo **CodPrenotazione** di *Prenotazione* e l'attributo **CodPrenotazione** di *Pagamento*.
30. L'attributo **CodPrenotazione** di *Prenotazione* e l'attributo **CodPrenotazione** di *PrenotazioneServiziAggiuntivi*.
31. L'attributo **CodPrenotazione** di *Prenotazione* e l'attributo **CodPrenotazione** di *PrenotazioneEscursioni*.
32. L'attributo **NomeServizio** di *ServiziAggiuntivi* e l'attributo **NomeServizio** di *PrenotazioneServiziAggiuntivi*.
33. L'attributo **NumeroStanza** di *Stanza* e l'attributo **NumeroStanza** di *PrenotazioneStanze*.
34. L'attributo **CodEscursione** di *Escursione* e l'attributo **CodEscursione** di *PrenotazioneEscursioni*.
35. L'attributo **CodGuida** di *Escursione* e l'attributo **CodGuida** di *Guida*.

10. Normalizzazione

Vediamo adesso quali sono le dipendenze funzionali che valgono sulle tabelle che abbiamo individuato.

Tabella Animale:

Animale (CodAnimale, Sesso, Specie, Famiglia, Razza, DataNascita, Altezza, Peso, CodLocale)

- CodAnimale → Sesso, Specie, Famiglia, Razza, DataNascita, Altezza, Peso, CodLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Animale è in BCNF.

Tabella Nati:

Nati (CodAnimale, Ora, Data, LivDeambulazione, TipoRespirazione, LucentezzaPelo, CodRiproduzione)

- CodAnimale → Ora, Data, LivDeambulazione, TipoRespirazione, LucentezzaPelo, CodRiproduzione

Poichè la parte sinistra è superchiave, Nati è in BCNF.

Tabella Comprati:

Comprati (CodAnimale, DataAcquisto, DataArrivo, Fornitore)

- CodAnimale → DataAcquisto, DataArrivo, Fornitore

Poiché la parte sinistra è superchiave, Comprati è in BCNF.

Tabella Fornitore:

Fornitore (PartitaIVA, Nome, Indirizzo, RagioneSociale)

- PartitaIVA → Nome, Indirizzo, RagioneSociale

Poiché la parte sinistra è superchiave, Fornitore è in BCNF.

Tabella Specie:

Specie (Nome)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Specie è in forma BCNF.

Tabella Locale:

Locale (CodLocale,CodAgriturismo, NumStalla, Pavimentazione, Orientamento, Lunghezza, Larghezza, Altezza, Specie, nAnimali)

- CodLocale, CodAgriturismo → NumStalla, Pavimentazione, Orientamento, Lunghezza, Larghezza, Altezza, Specie, nAnimali

Poiché la parte sinistra è superchiave, Locale è in BCNF.

Tabella Stalla:

Stalla (CodAgriturismo,Numero, Dimensioni)

- CodAgriturismo, Numero → Dimensioni

Poiché la parte sinistra è superchiave, Stalla è in BCNF.

Tabella Agriturismo:

Agriturismo (CodAgriturismo, Nome)

- CodAgriturismo → Nome

Poiché la parte sinistra è superchiave, Agriturismo è in BCNF.

Tabella StatoLocale:

StatoLocale (CodLocale,TimeStamp, LivSporcizia, LivAzoto, LivMetano, RichiestaPulizia, Temperatura, PercUmidita)

- CodLocale, TimeStamp → LivSporcizia, LivAzoto, LivMetano, RichiestaPulizia, Temperatura, PercUmidita

Poiché la parte sinistra è superchiave, StatoLocale è in BCNF.

Tabella Dispositivi:

Dispositivi (CodLocale, TipoCondizionatori, TipoMangiatoie, TipoAbbeveratoi, TipoLuci)

- CodLocale → TipoCondizionatori, TipoMangiatoie, TipoAbbeveratoi, TipoLuci

Poiché la parte sinistra è superchiave, Dispositivi è in BCNF.

Tabella Illuminazione:

Illuminazione (Codice, CodLocale)

- Codice → CodLocale

Poiché la parte sinistra è superchiave, Illuminazione è in BCNF.

Tabella Condizionatore:

Condizionatore (Codice, CodLocale)

- Codice → CodLocale

Poiché la parte sinistra è superchiave, Condizionatore è in BCNF.

Tabella Mangiatoia:

Mangiatoia (Codice, CodLocale, Capienza)

- Codice → CodLocale, Capienza

Poiché la parte sinistra è superchiave, Mangiatoia è in BCNF.

Tabella Abbeveratoio:

Abbeveratoio (Codice, CodLocale, Capienza)

- Codice → CodLocale, Capienza

Poiché la parte sinistra è superchiave, Abbeveratoio è in BCNF.

Tabella TipoArricchimento:

TipoArricchimento (CodAbbeveratoio, TimeStamp, Vitamine, SaliMinerali)

- CodAbbeveratoio, TimeStamp → Vitamine, SaliMinerali

Poiché la parte sinistra è superchiave, TipoArricchimento è in BCNF.

Tabella StatoAbbeveratoio:

StatoAbbeveratoio (CodAbbeveratoio, TimeStamp, AcquaResidua)

- CodAbbeveratoio, TimeStamp → AcquaResidua

Poiché la parte sinistra è superchiave, StatoAbbeveratoio è in BCNF.

Tabella StatoMangiatoia:

StatoMangiatoia (CodMangiatoia, TimeStamp, ForaggioResiduo)

- CodMangiatoia, TimeStamp → ForaggioResiduo

Poiché la parte sinistra è superchiave, StatoMangiatoia è in BCNF.

Tabella Pasto:

Pasto (CodMangiatoia, TimeStamp, Conservazione, Quantita, Frutta, Piante, Cereali, Fibre, Proteine, Glucidi)

- CodMangiatoia, TimeStamp → Coservazione, Quantita, Frutta, Piante, Cereali, Fibre, Proteine, Glucidi

Poiché la parte sinistra è superchiave, Pasto è in BCNF.

Tabella TipoForaggio:

TipoForaggio (Fibre, Proteine, Glucidi, Energia)

- Fibre, Proteine, Glucidi → Energia

Poiché la parte sinistra è superchiave, TipoForaggio è in BCNF.

Tabella Pascolo:

Pascolo (CodAnimale, Data, OrarioRientro, OrarioInizio, Zona)

- CodAnimale, Data, OrarioRientro → OrarioInizio, Zona

Poiché la parte sinistra è superchiave, Pascolo è in BCNF.

Tabella Localizzazione:

Localizzazione (CodAnimale, TimeStamp, x, y, z)

- CodAnimale TimeStamp → x, y, z

Poiché la parte sinistra è superchiave, Localizzazione è in BCNF.

Tabella Zona:

Zona (Codice)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Specie è in forma BCNF.

Tabella Recinzioni:

Recinzioni (Numero, Tipologia)

- Numero \rightarrow Tipologia

Poiché la parte sinistra è superchiave, Recinzioni è in BCNF.

Tabella Delimitazione:

Delimitazione (CodiceZona, NumeroRecinzione)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Delimitazione è in forma BCNF.

Tabella GPS:

GPS (CodAnimale, TimeStamp, x, y, z)

- CodAnimale, TimeStamp \rightarrow x, y, z

Poiché la parte sinistra è superchiave, GPS è in BCNF.

Tabella SchedaMedica:

SchedaMedica (CodAnimale, RispostaOculare, Emocromo, SpessoreZoccolo, Pancreas, Fegato, Cuore, CodVisitaMisurazioni)

- CodAnimale \rightarrow RispostaOculare, Emocromo, SpessoreZoccolo, Pancreas, Fegato, Cuore, CodVisita Misurazioni

Poiché la parte sinistra è superchiave, SchedaMedica è in BCNF.

Tabella Visita:

Visita (CodVisita, Data, MassaMagra, MassaGrassa, CodAnimale)

- CodVisita \rightarrow Data, MassaMagra, MassaGrassa, CodAnimale

Poiché la parte sinistra è superchiave, Visita è in BCNF.

Tabella Quarantena:

Quarantena (DataInizio, CodVisita)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Quarantena è in forma BCNF.

Tabella RilevamentoDisturbiComportamentali:

RilevamentoDisturbiComportamentali (CodVisita, Disturbo)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella RilDisturbiComportamentali è in forma BCNF.

Tabella DisturboComportamentale:

DisturboComportamentale (Nome, Entità)

- Nome → Entità

Poiché la parte sinistra è superchiave, DisturboComportamentale è in BCNF.

Tabella RilevamentoLesioni:

RilevamentoLesioni (CodVisita, TipologiaLesione)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella RilevamentoLesioni è in forma BCNF.

Tabella Lesione:

Lesione (Tipologia, Entità, ParteCorpo)

- Tipologia → Entità, ParteCorpo

Poiché la parte sinistra è superchiave, Lesione è in BCNF.

Tabella Terapia:

Terapia (CodTerapia, Patologia, Visita, CodVeterinario, DataInizio, Durata, EsitoVisitaDiControllo)

- CodTerapia → Patologia, Visita, CodVeterinario, DataInizio, Durata, EsitoVisitaControllo

Poiché la parte sinistra è superchiave, Terapia è in BCNF.

Tabella Assunzione:

Assunzione (CodTerapia, Farmaco, GiorniDiPausa)

- CodTerapia, Farmaco → GiorniDiPausa

Poiché la parte sinistra è superchiave, Assunzione è in BCNF.

Tabella Farmaco:

Farmaco (NomeCommerciale, DosaggioGiornaliero)

- NomeCommerciale → DosaggioGiornaliero

Poiché la parte sinistra è superchiave, Farmaco è in BCNF.

Tabella OrariSomministrazione:

OrariSomministrazione (Farmaco, Ora)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella OrariSomministrazione è in forma BCNF.

Tabella Riproduzione:

Riproduzione (Codice, Madre, Padre, DataNascita, OrarioNascita, Esito, CodVeterinario)

- Codice → Madre, Padre, DataNascita, OrarioNascita, Esito, CodVeterinario

Poiché la parte sinistra è superchiave, Riproduzione è in BCNF.

Tabella SchedaDiGestazione:

SchedaDiGestazione (CodRiproduzione, CodVeterinario)

- CodRiproduzione → CodVeterinario

Poiché la parte sinistra è superchiave, SchedaDiGestazione è in BCNF.

Tabella StatoMadre:

StatoMadre (CodRiproduzione, Data, LivVigilanza, Deambulazione, LucentezzaPelo, Idratazione, Respirazione)

Tabella Visita Gravidanza:

VisitaGravidanza (CodRiproduzione, Data, CodVeterinario, Esito, Stato, DataProgrammata)

- CodRiproduzione, Data → CodVeterinario, Esito, Stato, DataProgrammata

Poiché la parte sinistra è superchiave, VistaGravidanza è in BCNF.

Tabella Esame:

Esame (Codice, Nome, Data, Descrizione, Macchinario, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione)

- Codice → Nome, Data, Descrizione, Macchinario, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione

Poiché la parte sinistra è superchiave, Esame è in BCNF.

Tabella TerapiaGravidanza:

TerapiaGravidanza (CodTerapiaG, CodVeterinario, Durata, DataInizio, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione)

- CodTerapia → CodVeterinario, Durata, DataInizio, DataVisitaGravidanza, CodRiproduzione

Poiché la parte sinistra è superchiave, TerapiaGravidanza è in BCNF.

Tabella AssunzioneGravidanza:

AssunzioneGravidanza (CodTerapiaG, Farmaco)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella AssunzioneGravidanza è in forma BCNF.

Tabella Mungitura:

Mungitura (CodAnimale, TimeStamp, CodLocale, CodMungitrice, CodSilos, QuantitàLatte, SaliMinerali, Glucidi, Grassi, Vitamine)

- CodAnimale, TimeStamp → CodLocale, CodMangiatoia, CodSilos, QuantitàLatte, SaliMinerali, Glucidi, Grassi, Vitamine

Poiché la parte sinistra è superchiave, Mungitura è in BCNF.

Tabella Mungitrice:

Mungitrice (Codice, Posizione, Modello, Marca)

- Codice → Posizione, Modello, Marca

Poiché la parte sinistra è superchiave, Mungitrice è in BCNF.

Tabella Silos:

Silos (CodSilos, Capacita, LivRiempimento, Vitamine, SaliMinerali, Glucidi, Grassi)

- CodSilos → Capacita, LivRiempimento, Vitamine, SaliMinerali, Glucidi, Grassi

Poiché la parte sinistra è superchiave, Silos è in BCNF.

Tabella PrelievoLatte:

PrelievoLatte (CodSilos, CodLotto)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella PrelievoLatte è in forma BCNF.

Tabella Lotto:

Lotto (CodLotto, DataProduzione, DataScadenza, Durata, Laboratorio)

- CodLotto → DataProduzione, DataScadenza, Durata, Laboratorio

Poiché la parte sinistra è superchiave, Lotto è in BCNF.

Tabella FasiLavorazione:

FasiLavorazione (CodProdotto, nFase, Durata, Temperatura, TempoDiRiposo)

- CodProdotto, nFase → Durata, Temperatura, TempoDiRiposo

Poiché la parte sinistra è superchiave, FasiLavorazione è in BCNF.

Tabella Impiego:

Impiego (CodLotto, CodDipendente)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Impiego è in forma BCNF.

Tabella Dipendente:

Dipendente (CodDipendente, Nome, Cognome)

- CodDipendente → Nome, Cognome

Poiché la parte sinistra è superchiave, Dipendente è in BCNF.

Tabella Prodotto:

Prodotto (CodLotto, Peso, TipoFormaggio)

- CodLotto → Peso, TipoFormaggio

Poiché la parte sinistra è superchiave, Prodotto è in BCNF.

Tabella Formaggio:

Formaggio (Nome, LuogoOrigine, Ricetta, Deperibilità, Vitamine, SaliMinerali, Grassi, Glucidi)

- Nome → LuogoOrigine, Ricetta, Deperibilità, Vitamine, SaliMinerali, Grassi, Glucidi

Poiché la parte sinistra è superchiave, Formaggio è in BCNF.

Tabella FasiLavorazioneIdeale:

FasiLavorazioneIdeale (NomeFormaggio, nFase, Temperatura, Durata, TempoDiRiposo)

- NomeFormaggio, nFase → Temperatura, Durata, TempoDiRiposo

Poiché la parte sinistra è superchiave, FasiLavorazioneIdeale è in BCNF.

Tabella ScaffalaturaMagazzino:

ScaffalaturaMagazzino (CodScaffalaturaM, CodMagazzino, CodProdotto)

- CodScaffalaturaM, CodMagazzino → CodProdotto

Poiché la parte sinistra è superchiave, ScaffalaturaMagazzino è in BCNF.

Tabella ScaffalaturaCantina:

ScaffalaturaCantina (CodScaffalaturaC, CodCantina, CodProdotto)

- CodScaffalaturaC, CodCantina → CodProdotto

Poiché la parte sinistra è superchiave, ScaffalaturaCantina è in BCNF.

Tabella Magazzino:

Magazzino (CodMagazzino)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Magazzino è in forma BCNF.

Tabella Cantina:

Cantina (CodCantina)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Cantina è in forma BCNF.

Tabella Stagionature:

Stagionature (CodCantina, CodScaffalaturaC, DurataStagionatura, DataInizio, NomeFormaggio)

- CodCantina CodScaffalatura → DurataStagionatura, DataInizio, NomeFormaggio

Poiché la parte sinistra è superchiave, Stagionature è in BCNF.

Tabella Utente:

Utente (CodDocumento, Nome, Cognome, Indirizzo, CodCartaDiCredito, CodPagamento)

- CodDocumento → Nome, Cognome, Indirizzo, CodCartaDiCredito, CodPagamento

Poiché la parte sinistra è superchiave, Utente è in BCNF.

Tabella Cliente:

Cliente (CodPagamento)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Cliente è in forma BCNF.

Tabella Prenotazione:

Prenotazione (CodPrenotazione, CodPagamento, DataArrivo, DataPartenza, Acconto)

- CodPrenotazione → CodPagamento, DataArrivo, DataPartenza, Acconto

Poiché la parte sinistra è superchiave, Prenotazione è in BCNF.

Tabella PrenotazioniServiziAggiuntivi:

PrenotazioniServiziAggiuntivi (CodPrenotazione, NomeServizio, DataInizio, DataFine)

- CodPrenotazione, NomeServizio → DataInizio, DataFine

Poiché la parte sinistra è superchiave, PrenotazioniServiziAggiuntivi è in BCNF.

Tabella ServiziAggiuntivi:

ServiziAggiuntivi (NomeServizio, Costo)

- NomeServizio → Costo

Poiché la parte sinistra è superchiave, ServiziAggiuntivi è in BCNF.

Tabella PrenotazioniStanze:

PrenotazioniStanze (CodPrenotazione, NumeroStanza)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella PrenotazioniStanze è in forma BCNF.

Tabella Stanza:

Stanza (NumeroStanza, Tipo, nLettiSingoli, nLettiMatrimoniali, Costo)

- NumeroStanza → Tipo, nLettiSingoli, nLettiMatrimoniali, Costo

Poiché la parte sinistra è superchiave, Stanza è in BCNF.

Tabella Pagamento:

Pagamento (CodPrenotazione, Data, Ora, ImportoPagato, CodCarta)

- CodPrenotazione → Data, Ora, ImportoPagato, CodCarta

Poiché la parte sinistra è superchiave, Pagamento è in BCNF.

Tabella PrenotazioneEscursione:

PrenotazioneEscursione (CodEscursione, CodPrenotazione)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella PrenotazioneEscursione è in forma BCNF.

Tabella Guida:

Guida (CodiceGuida, Nome, Cognome)

- CodiceGuida → Nome, Cognome

Poiché la parte sinistra è superchiave, Guida è in BCNF.

Tabella Escursione:

Escursione (CodEscursione, CodGuida, OrarioInizio, Data)

- CodEscursione \rightarrow CodGuida, OrarioInizio, Data

Poiché la parte sinistra è superchiave, Escursione è in BCNF.

Tabella Itinerario:

Itinerario (CodEscursione, Area, DurataSosta)

Dato che ogni attributo forma una superchiave, la tabella Itinerario è in forma BCNF.

11. Comportamento degli Animali

Questa funzionalità del database confronta i dati GPS per trovare coppie di animali che interagiscono frequentemente durante le sessioni di pascolo.

Il confronto è basato su:

1. La distanza tra i due animali;
2. La frequenza con la quale i due animali tendono a trovarsi a una data distanza;

Breve Descrizione:

Presi in esame i dati relativi alle posizioni GPS di ogni animale registrate in tutta la settimana, viene eseguito un self join utilizzando l'attributo TimeStamp e mantenendo solo i record in cui i due attributi CodAnimale sono diversi, al quale viene affiancato una colonna contenente il valore della distanza tra i due animali del record; la distanza viene calcolata applicando il teorema di Pitagora alle differenze di coordinate dei due animali dati:

$$\Delta = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2};$$

Successivamente data ogni coppia di animali, viene calcolata la media delle distanze su tutti i record riguardanti la coppia data.

Infine viene dato un giudizio associato al valore risultante della media; viene aggiunta un'ulteriore colonna contenente un ranking basato sempre sulla media delle distanze, per classificare ulteriormente le coppie appartenenti a una stessa categoria di giudizio.

Per l'implementazione in MySQL abbiamo dovuto fare uso delle funzioni LEAST() e GREAT(), per evitare che si ripetessero record associati a una stessa coppia di animali.

Media	Giudizio
1-3 metri	Ottimo
3-5 metri	Buono
5-7 metri	Discreto
altri valori	Indifferente

12. Controllo Qualità di Processo

Questa funzionalità del database è finalizzata a valutare qualitativamente un prodotto confrontando il suo processo di produzione con il corrispettivo processo produttivo ideale.

Il confronto è basato su:

1. Le differenze Δ tra i valori di Temperatura, Durata e TempoDiRiposo in ogni fase.
2. Coefficienti numerici φ da moltiplicare alla rispettiva differenza tra gli attributi del punto 1, secondo la tabella riportata di seguito.
3. Un valore $\Theta = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^7 (\varphi_{Temp} \cdot \Delta_{Temp} + \varphi_{TdR} \cdot \Delta_{TdR} + \varphi_{Durata} \cdot \Delta_{Durata})_{ij}$ che va ad identificare una fascia di giudizio (n = numero prodotti del lotto).

Prima di procedere con la spiegazione è doveroso ricordare che gli attributi Durata e TempoDiRiposo sono espressi in minuti.

Attributi	φ
TempoDiRiposo	1
Durata	3
Temperatura	5

Breve Descrizione:

Per prima cosa, considerati tutti i record della tabella Prodotto, viene eseguito un natural join con le relative fasi di produzione; successivamente a ogni attributo di ogni fase viene affiancato il corrispondente valore ideale, estrapolato dalla tabella FasiLavorazioneIdeali.

Per il calcolo delle differenze Δ facciamo uso di una numeric function di MySQL ovvero ABS(), utilizzata per calcolare il valore assoluto.

Viene poi eseguito un raggruppamento in base al CodLotto, grazie al quale otteniamo i valori Θ di ogni lotto: infatti è sufficiente usare l'operatore di aggregazione SUM per ottenere il totale delle differenze relative a un lotto; moltiplicando ogni totale ottenuto per il coefficiente φ adeguato.

Infine l'analytic restituisce un giudizio qualitativo in base al valore di Θ secondo la tabella sottostante.

Θ	Giudizio
< 200	Eccellente
< 250	Ottimo
< 300	Buono
< 350	Discreto
< 400	Da Scartare

13. Apprezzamento Foraggi (analytics sostitutiva)

Questa funzionalità del database è finalizzata a trovare le preferenze alimentari degli animali restituendo, per ogni mangiatoia, un ranking dei foraggi più apprezzati.

Il ranking si basa esclusivamente sulla quantità di foraggio rimanente in ogni mangiatoia dopo il terzo e ultimo controllo successivo a ogni pasto (ovvero il foraggio che viene inviato al compostaggio).

Breve Descrizione:

Presi in analisi i record della tabella Pasto, viene affiancato a ognuno di essi la relativa quantità di foraggio non consumato.

Per fare ciò è sufficiente notare che l'orario dell'ultimo controllo relativo a un determinato pasto sarà uguale all'orario del pasto a cui fa riferimento + sei ore.

In ultima battuta i record risultanti vengono partizionati in base al CodMangiatoia e su ogni partizione viene infine eseguito il ranking in ordine decrescente sulla base del valore di ForaggioResiduo.

14. Tracciabilità di Filiera

L'implementazione di questa funzionalità permette di ripercorrere l'intera filiera di produttiva di ciascun prodotto registrato nella base di dati. Può rivelarsi utile per la ricerca di eventuali problematiche relative ai prodotti, e quali possano essere state le cause.

Abbiamo implementato una tabella RecensioniProdotti dalla quale possiamo ricavare una lista di prodotti che ha ricevuto recensioni negative e ai quali può essere conveniente applicare l'analytic.

Essa infatti fornisce supporto mostrando per ogni prodotto preso in analisi la cantina o il magazzino in cui è avvenuta la stagionatura o la conservazione, una serie di valori legati al controllo qualità del processo di produzione, il silos da cui è stato prelevato il latte.

Nell'implementazione in MySQL abbiamo fatto uso di un valore numerico, chiamato "Peso", associato alla recensione ricevuta da un determinato prodotto, che abbiamo calcolato secondo la seguente legge:

Valutazione In Stelle	Peso
0	60
1	30
2	10

Breve Descrizione:

Una premessa: nella trattazione che segue facciamo riferimento solo ai prodotti che hanno ricevuto recensioni negative ovvero una valutazione pari a 2 stelle o inferiore.

Possiamo dividere la funzione in due parti. La prima consiste nella creazione di una tabella riepilogativa, che abbiamo implementato come temporary table, che per ogni prodotto riporta:

- Il magazzino o la cantina in cui è stato conservato;
- Il silos da cui è stato prelevato il latte per la sua produzione;
- Una media delle differenze con il processo produttivo ideale dei valori di temperatura, tempi di riposo e durata riscontrate in ogni fase.

Per quest'ultima punto abbiamo riutilizzato il codice dell'analytic "Controllo Qualità di Processo" facendo qualche piccola modifica in modo da adattarlo al singolo prodotto piuttosto che al lotto.

Nella seconda parte dell'analytic invece, utilizziamo la tabella riepilogativa per fornire un ranking in base al peso, in base dunque alla gravità delle recensioni ricevute, delle cantine, dei magazzini e dei silos dell'agriturismo. Quest'ultima parte può essere utile per trovare eventuali problemi strutturali nell'agriturismo, evidenziando cantine, magazzini o silos difettosi.

Inoltre, dopo un confronto via mail con la Prof. ssa Vaglini, abbiamo implementato anche un analogo sistema realizzato per l'area soggiorno dell'agriturismo: basandoci su una tabella RecensioniSoggiorno, che fornisce per ogni prenotazione una valutazione in stelle (da 0 a 5) di ogni camera utilizzata, possiamo ottenere un classifica delle stanze meno apprezzate dell'agriturismo.