

# RELAZIONE DI PROGETTO DEL CORSO BASI DI DATI A.A. 2018-2019



Emanuele Tinghi

Tommaso Bertini

Federico Montini

28/02/2020

# INDICE

1.INTRODUZIONE.....	4
2.SCELTE PRATICHE AZIENDALI.....	6
3.MODELLO CONCETTUALE.....	7
3.1 Entità.....	7
3.2 Relazioni.....	13
3.3 Commento sulle scelte progettuali.....	21
3.3.1 Generalizzazioni.....	21
3.3.2 Chiavi esterne.....	22
3.3.3 Attributi multivalore.....	22
3.3.4 Madre e padre (Relazioni).....	22
3.3.5 Pagamento (Entità).....	23
3.3.6 Recensione (Entità).....	23
3.3.7 InfoGPS (Entità).....	23
3.3.8 Stato (Entità).....	24
3.3.9 Codici identificativi non nelle specifiche.....	24
3.3.10 Attributi ridondanti.....	25
4.RISTRUTTURAZIONE MODELLO CONCETTUALE.....	26
4.1 Traduzione delle generalizzazioni.....	26
4.2 Traduzione degli attributi composti/multivalore.....	27
4.3 Accorpamento/Scomposizione di attributi/entità.....	28
5.TAVOLE DEI VOLUMI.....	29
5.0 Introduzione.....	29
5.1 Entità.....	29
5.2 Relazioni.....	32

6.ANALISI DELLE OPERAZIONI.....	35
6.1 Calcolo del tempo medio di consumo del foraggio.....	35
6.2 Controllo pulizia locali.....	39
6.3 Valutazione animali.....	42
6.4 Controllo stati pendenti.....	51
6.5 Calcolo prezzo di un ordine effettuato.....	56
6.6 Controllo orari di rientro dai pascoli.....	59
6.7 Inserimento latte nel silos corretto.....	63
6.8 Inserimento prodotti di un lotto sugli scaffali.....	65
7.PROGETTAZIONE LOGICA.....	68
7.1 Modello logico.....	68
7.2 Scelte progettuali.....	69
7.3 Vincoli di integrità generici.....	70
7.4 Vincoli di integrità referenziale.....	73
7.5 Analytics.....	75
7.5.1 Analisi pattern comportamentali.....	75
7.5.2 Controllo parametri di processo.....	77
7.5.3 Tracciabilità di filiera.....	78
7.5.4 Analisi delle vendite.....	79
8.ANALISI DELLE DIPENDENZE FUNZIONALI.....	81
9.IMPLEMENTAZIONE IN MySQL.....	88
9.1 Trigger ed event.....	88
9.2 Stored procedure.....	89
9.3 Stored function.....	91
9.4 Implementazione delle operazioni.....	91

# 1. INTRODUZIONE

Con questa relazione vogliamo analizzare e motivare le scelte che ci hanno portato allo sviluppo di questa Base di Dati che mira a memorizzare i dati e gestire funzionalità a supporto di un'azienda che si occupa di allevare animali e vendere prodotti da loro ricavati. Tale azienda avrà inoltre una sezione relativa al soggiorno di clienti all'interno della fattoria stessa.

I clienti potranno inoltre interagire con un sito web dedicato all'**Allevamento T.E.F** nel quale l'azienda offre servizi quali:

- **Acquisto online** di prodotti ottenuti dagli animali allevati.
- **Prenotazione di camere e servizi** proposti dall'agriturismo relative al pernottamento e alle visite turistiche.

Un cliente può essere:

1. Registrato
2. Non registrato

Un utente **Non registrato** può solamente effettuare prenotazioni riguardanti il pernottamento nella zona relativa all'agriturismo, dovrà inoltre fornire alcuni dati sensibili e rilasciare, mediante PayPal o carta di credito un acconto che copra il 50% della spesa totale di soggiorno.

Un utente **Registrato** invece ha la possibilità di effettuare un pagamento unico del costo del soggiorno nel momento in cui lascia l'agriturismo. Inoltre l'utente registrato ha la possibilità di effettuare acquisti dei prodotti caseari dell'allevamento sullo store online.

A seguire andremo a discutere delle varie scelte progettuali che ci hanno portato a preferire alcune soluzioni rispetto ad altre con lo scopo di rendere più semplice ed efficiente il database.

Andremo innanzitutto a parlare, nel capitolo 2, delle **scelte aziendali** che hanno influenzato le soluzioni adottate per il funzionamento pratico del nostro database.

Nel capitolo 3 mostreremo il **modello concettuale** nella sua struttura, con tanto di descrizioni e glossario delle entità/relazioni e commenti di alcune scelte.

Il capitolo 4 è dedicato alla **ristrutturazione dello schema E-R**, basata sull'eliminazione di generalizzazioni e attributi multivalore/composti.

Nel capitolo 5 vengono **analizzati i volumi delle entità e associazioni** dello schema E-R ristrutturato.

Nel capitolo 6 vengono espone **otto operazioni** significative sulla base di dati.

Il capitolo 7 è dedicato alla fase di **progettazione logica**. Insieme alla traduzione nel modello relazionale dello schema E-R ristrutturato, con annesse motivazioni delle scelte progettuali, vengono elencati i vincoli d'integrità referenziali, i vincoli generici e le regole aziendali.

Il capitolo 8 è incentrato sull'**analisi delle dipendenze funzionali** per la verifica delle condizioni per il BCNF.

Infine, il capitolo 9 è dedicato al commento dell'**implementazione in MySQL** del database. In allegato alla relazione è inoltre presente il codice sorgente della base di dati.

## 2.SCELTE PRATICHE AZIENDALI

La gestione dell'applicazione dell'azienda verrà implementata in modo tale che, collegandosi al DB aziendale essa permetta all'utente:

- L'acquisto di alimenti provenienti dall'allevamento e il monitoraggio della spedizione;
- La prenotazione di stanze adibite al soggiorno ed escursioni.

Inoltre il database offre funzionalità necessarie al corretto controllo e funzionamento dell'allevamento 4.0, deve quindi fornire la possibilità di:

- Permettere il monitoraggio degli spostamenti e dello stato di salute degli animali, conservando per ognuno di essi le patologie presenti e passate.
- Mantenere un elenco dei lavoratori, individuare le loro aree di competenza e assisterli, tramite opportuni sensori, nel loro lavoro.
- Controllare, in tempo reale, la produzione di beni derivati dalla lavorazione del latte prodotto dagli animali mediante continui controlli dei parametri di fase correnti e consigliati.
- La gestione automatica degli allestimenti interni ai locali relativi al nutrimento e alla pulizia degli animali.

Per quanto riguarda la sezione di **Igiene** dei locali che contengono gli animali consideriamo che all'interno degli stessi siano piazzati, in opportune locazioni, dei dispositivi smart che siano capaci di individuare quando la concentrazione di alcuni gas raggiunge condizioni pericolosamente basse o alte e sia in grado di inviare la richiesta di archiviazione del record al DB mediante una rete comune ad entrambi i dispositivi presente all'interno dell'allevamento.

Per quanto riguarda invece la **localizzazione degli animali** all'interno dell'allevamento, è possibile grazie a dei rilevatori GPS particolarmente sensibili piazzati sull'animale stesso in grado di rilevare ogni suo spostamento significativo, essi invieranno dati ad intervalli regolari al DB che archiverà il record.

Infine, per la **gestione automatica degli allestimenti**, consideriamo che sia possibile grazie ad alcuni dispositivi che in determinati momenti della giornata rilasciano il foraggio e l'acqua nelle rispettive mangiatoie e abbeveratoi, ciò avviene selezionando il foraggio e le sostanze disciolte in base allo stato di salute complessivo degli animali in un determinato locale; questa selezione è fatta da un veterinario che, preso atto delle condizioni degli animali, prescriverà particolari diete.

## 3. MODELLO CONCETTUALE

### 3.1 Entità

Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
Allestimento	Apparecchio utile al sostentamento e benessere degli animali presente all'interno di un locale	Locale Stato Foraggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceAllestimento</u></li> <li>• Funzione</li> <li>• Tipologia</li> <li>• UltimoRiempimento</li> </ul>
Animale	Capo di bestiame in possesso all'azienda	Animale(x2) ControlloMedico Fornitore Gestazione(x2) InfoGPS Locale Latte Mungitrice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceAnimale</u></li> <li>• DataNascita</li> <li>• Sesso</li> <li>• Peso</li> <li>• Altezza</li> <li>• StatoSalute</li> <li>• Specie</li> <li>• Famiglia</li> <li>• Razza</li> <li>• <u>Valutazione</u></li> <li>• <u>FreqRitardi</u></li> </ul>
Area	Luogo visitabile all'interno dell'azienda	Escursione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>NomeArea</u></li> <li>• TipoArea</li> </ul>
Cantina	Deposito nel quale vengono posizionati i prodotti che necessitano di stagionatura	ControlloCantina Scaffale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceCantina</u></li> <li>• NumScaffaliC</li> </ul>
Composto	Insieme delle componenti possibili per ottenere i foraggi	Foraggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> <li>• <u>Nome</u></li> </ul>
Controllo Cantina	Dati relativi alle condizioni presenti all'interno delle cantine	Cantina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>(CodiceCantina)</u></li> <li>• <u>TimestampControllo</u></li> <li>• Temperatura</li> <li>• Umidità</li> </ul>
Controllo Medico	Informazioni relative ad una determinata visita effettuata da un medico	Animale Cura Esame (x2) Gestazione Personale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceControllo</u></li> <li>• TipoControllo</li> <li>• DataProgrammata</li> <li>• DataRealizzazione</li> <li>• StatoControllo</li> <li>• EsitoControllo</li> </ul>

Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
Cura	Informazioni relative ad ogni cura derivante da un controllo	ControlloMedico Rimedio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>(CodiceControllo)</u></li> <li>• DataInizio</li> <li>• Durata</li> <li>• Esito</li> </ul>
Esame	Accertamento aggiuntivo richiedibile in seguito ad un controllo	Controllo (x2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceEsame</u></li> <li>• TipoEsame</li> <li>• TimestampEsame</li> <li>• Descrizione</li> <li>• EsitoEsame</li> </ul>
Escursione	Dati relativi ad una visita nell'agriturismo	Area Personale Prenotazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceEscursione</u></li> <li>• TimestampPrenotazione</li> <li>• DataEscursione</li> </ul>
Fase	Passaggio intermedio all'interno della ricetta	ProdottoFinito Ricetta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceFase</u></li> <li>• NumeroFase</li> <li>• MinutiFase</li> <li>• SalaturaGrammi</li> <li>• Descrizione</li> <li>• TemperaturaLatte</li> <li>• MinutiRiposo</li> </ul>
Foraggio	Tipologia di mangime	Composto Locale Allestimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceForaggio</u></li> <li>• Stato</li> <li>• Kcal/Kg</li> <li>• Proteine</li> <li>• Fibre</li> <li>• Glucidi</li> </ul>
Fornitore	Possibile venditore di animali alla fattoria	Animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>PartitaIVA</u></li> <li>• RagioneSociale</li> <li>• Indirizzo</li> <li>• Nome</li> </ul>
Gestazione	Tentativo di riproduzione (sia di esito positivo sia negativo) tra due animali	Animale (x2) ControlloMedico Personale (x2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceRiproduzione</u></li> <li>• TimestampRiproduzione</li> <li>• EsitoGestazione</li> <li>• StatoGestazione</li> <li>• Complicanze</li> </ul>
Igiene	Stato di pulizia del locale	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>(CodiceLocale)</u></li> <li>• <u>TimestampIgiene</u></li> <li>• LivelloSporcizia</li> <li>• Azoto</li> <li>• Ossigeno</li> <li>• Metano</li> <li>• AnidrideCarbonica</li> </ul>



Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
InfoGPS	Posizione di oggetti/animali all'interno delle zone dell'allevamento	Animale Mungitrice Paletto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceGPS</u></li> <li>• <u>Timestamp_GPS</u></li> <li>• Latitudine</li> <li>• Longitudine</li> </ul>
Itinerario	Insieme delle aree visitate da un'escursione	Escursione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>TimeStampArrivo</u></li> <li>• <u>(CodiceEscursione)</u></li> <li>• NomeArea</li> <li>• MinutiSosta</li> </ul>
Latte	Informazioni relative al latte ottenuto da un determinato animale nel corso di una determinata mungitura	Animale Mungitrice Silos Parametri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceLatte</u></li> <li>• Quantita</li> </ul>
Locale	Singola stanza all'interno di una stalla destinata ad ospitare animali	Allestimenti Animale Igiene Personale Sostanze acqua Foraggio Pascolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceLocale</u></li> <li>• N_Stalla</li> <li>• Lunghezza</li> <li>• Larghezza</li> <li>• Altezza</li> <li>• Specie</li> <li>• N_MaxAnimali</li> <li>• Pavimentazione</li> <li>• LatoFinestre</li> <li>• StatoPulizia</li> </ul>
Lotto	Insieme di prodotti (anche di diverso tipo) ottenuti in presenza di condizioni quasi identiche	Personale ProdottoFinito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceLotto</u></li> <li>• LabProduzione</li> <li>• ScadenzaLotto</li> <li>• DurataMinProduzione</li> <li>• DataProduzione</li> </ul>
Magazzino	Deposito destinato allo stoccaggio di prodotti che non hanno bisogno di stagionatura o che la hanno già terminata	Scaffale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceMagazzino</u></li> <li>• NumScaffaliM</li> </ul>

Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
Mungitrice	Macchinario utilizzato per ottenere il latte dagli animali	Animale InfoGPS Latte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceMungitrice</u></li> <li>• Modello</li> <li>• Marca</li> </ul>
Ordine	Informazioni relative all'acquisto di un cliente nell'Area Store	ProdottoAcquistabile UtenteRegistrato ProdottoFinito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceOrdine</u></li> <li>• StatoOrdine</li> <li>• HubCorrente</li> <li>• HubFinale</li> <li>• NomeUtente</li> <li>• DataOrdine</li> <li>• DataConsegna</li> <li>• StatoConsegna</li> <li>• Prezzo</li> </ul>
Paletto	Delimitazione del recinto di un pascolo	InfoGPS Pascolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>IDPaletto</u></li> </ul>
Pagamento	Informazioni relative al metodo con il quale l'ospite ha saldato il suo conto	Prenotazione (x2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodicePagamento</u></li> <li>• MetodoPagamento</li> <li>• Importo</li> <li>• TimestampoPagamento</li> </ul>
Parametri	Informazioni nutrizionali riferite al latte prodotto da una mungitura o stoccato nei silos	Latte Silos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceParametri</u></li> <li>• ConcAcqua</li> <li>• ConcProteine</li> <li>• ConcLipidi</li> <li>• ConcZuccheri</li> <li>• ConcMinerali</li> <li>• ConcEnzimi</li> </ul>
Pascolo	Area dell'allevamento destinata alla libera circolazione degli animali	Locale Paletto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodicePascolo</u></li> </ul>
Personale	Lavoratori impiegati nelle varie attività all'interno dell'allevamento	Escursione Controllo Gestazione (x2) Locale Lotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodicePersonale</u></li> <li>• Nome</li> <li>• Cognome</li> <li>• Professione</li> </ul>

Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
Prenotazione	Dati relativi alla prenotazione effettuata	Escursione UtenteNonRegistrato Pagamento (x2) UtenteRegistrato ServiziAggiuntivi Stanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodicePrenotazione</u></li> <li>• DataPrenotazione</li> <li>• InizioSoggiorno</li> <li>• FineSoggiorno</li> <li>• CostoTotale</li> <li>• NumOspiti</li> </ul>
Prodotto Acquistabile	Catalogo dei prodotti acquistabili da un utente	Ordine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Nome</u></li> <li>• PesoKg</li> <li>• Prezzo</li> </ul>
ProdottoFinito	Insieme di PRODOTTI dello stesso tipo PRODOTTI in uno stesso lotto	Fase Lotto Ordine Ricetta Scaffale Silos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceProdotto</u></li> <li>• Peso</li> <li>• Nome</li> <li>• DataFineStagionatura</li> </ul>
Recensione	Opinione del cliente sulla qualità del prodotto	ProdottoFinito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>(CodiceProdotto)</u></li> <li>• Gusto</li> <li>• Conservazione</li> <li>• QualitàRecepita</li> <li>• GradimentoGenerale</li> <li>• Altro</li> <li>• Reso</li> </ul>
Ricetta	Insieme di fasi in ordine specifico che portano alla realizzazione di un prodotto finito	Fase ProdottoFinito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>NomeRicetta</u></li> <li>• ZonaOrigine</li> <li>• NumFasi</li> <li>• GiorniStagionatura</li> <li>• TipoPasta</li> <li>• GradoDeperibilita</li> </ul>
Rimedio	Farmaco/ integratore prescritto all'interno di una cura	Cura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Nome</u></li> <li>• Tipo</li> <li>• DosaggioMax</li> </ul>
Scaffale	Lista degli scaffali presenti all'interno di magazzini e cantine	ProdottoFinito Cantina Magazzino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceScaffale</u></li> <li>• CapacitaTotale</li> <li>• CapacitaResidua</li> </ul>
Servizi Aggiuntivi	Lista dei servizi aggiuntivi disponibili	Prenotazione Stanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceServizio</u></li> <li>• NomeServizio</li> <li>• CostoGiornaliero</li> </ul>

Entità	Descrizione	Collegamenti	Attributi
Silos	Contenitori di latte in attesa di essere utilizzato o venduto	Parametri Latte Prodotto finito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceSilos</u></li> <li>• Capacita</li> <li>• PercLivelloRiempimento</li> </ul>
Sostanze_Acqua	Insieme di sostanze che possono essere disciolte in un abbeveratoio	Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Nome</u></li> <li>• Tipologia</li> </ul>
Stanza	Insieme delle stanze disponibili per il soggiorno dei clienti	Prenotazione Servizi Aggiuntivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceStanza</u></li> <li>• PostiLetto</li> <li>• Tipologia</li> <li>• CostoGiornaliero</li> </ul>
Stato	Lista di condizioni salvate di vari allestimenti o condizioni di locale	Allestimento Locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceRiferimento</u></li> <li>• <u>TimestampStato</u></li> <li>• <u>TipoMisura</u></li> <li>• ValoreCorrente</li> </ul>
Utente Non Registrato	Utente che ha effettuato una prenotazione senza registrarsi al portale	Prenotazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceCartadiCredito</u></li> <li>• Nome</li> <li>• Cognome</li> </ul>
UtenteRegistrato	Utente che ha effettuato la registrazione	Ordine Prenotazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>CodiceCartaCredito</u></li> <li>• Nome</li> <li>• Cognome</li> <li>• Username</li> <li>• Password</li> <li>• DomandaSicurezza</li> <li>• RispostaSicurezza</li> <li>• NumTelefono</li> <li>• CodiceFiscale</li> <li>• Indirizzo</li> <li>• DataIscrizione</li> <li>• TipoDocumento</li> <li>• NumeroDocumento</li> <li>• ScadenzaDocumento</li> <li>• EnteRilascio</li> </ul>

### **3.2 Relazioni**

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Acquistato	Associa ogni animale non nato all'interno dell'allevamento al fornitore che lo ha venduto all'azienda	Animale(0,1) Fornitore(0,N)	DataAcquisto DataArrivo
Acquisto	Associa ad ogni ordine uno o più prodotti che l'acquirente intende comprare dal catalogo	ProdottoAcquistabile (0,N)  Ordine(1,N)	Quantità
Associata	Relazione che lega un prodotto finito ad una recensione ad esso riferita	ProdottoFinito (0,N)  Recensione(1,1)	
Carta	Relazione che associa una prenotazione al suo eventuale pagamento tramite carta	Pagamento(0,1) Prenotazione(0,N)	CodiceCarta
Complesso	Relazione che associa ogni esame che necessita un macchinario al controllo medico che lo ha richiesto	ControlloMedico (0,N)  Esame (0,1)	Macchinario
Composta	Associa ogni ricetta alle fasi che la compongono	Fase (0,1) Ricetta (1,N)	

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Condizione	Relazione che associa un locale alle condizioni al suo interno	Locale(1,N) Stato(0,1)	
Consumo	Relazione che associa ad ogni foraggio la velocità di consumo dello stesso in ogni mangiatoia	Allestimento(0,N) Foraggio(0,N)	TempoMedioConsumo
Contanti	Relazione che associa una prenotazione al suo eventuale pagamento tramite contanti	Pagamento(0,1) Prenotazione(0,1)	
Contenuto_L	Relazione che associa ad ogni prodotto finito il lotto al quale appartengono	Lotto(1,N) ProdottoFinito (1,1)	ScadenzaProdotto
Contenuto_C	Associa ad ogni cantina gli scaffali al suo interno	Cantina(1,N) Scaffale(0,1)	
Contenuto_M	Associa ad ogni magazzino gli scaffali al suo interno	Magazzino(1,N) Scaffale(0,1)	
Contiene	Relazione che associa un locale agli allestimenti presenti al suo interno	Allestimento(1,1) Locale(1,N)	
Controllato	Associa ogni animale ai controlli medici effettuati	Animale(1,N) ControlloMedico (1,1)	

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Dati	Associazione che lega una cantina con le rilevazioni ricavate da essa	Cantina(1,N) ControlloCantina (1,1)	
Delimita	Relazione che lega un pascolo ai paletti utilizzati per delimitarlo	Paletto(1,N) Pascolo(1,N)	
Deriva	Associa ad ogni silos i prodotti ricavati dal latte in esso contenuto	ProdottoFinito (1,1)  Silos(0,N)	
Dispone_F	Associa un locale con i tipi di foraggio che si possono trovare nelle mangiatoie al suo interno	Foraggio (0,N) Locale (1,N)	
Dispone_SA	Associa un locale con le sostanze disciolte che si possono trovare negli abbeveratoi in esso contenuti	Locale(1,N) SostanzeAcqua (0,N)	
Effettua	Associa ad ogni ordine l'utente che lo effettua	UtenteRegistrato (0,N) Ordine(1,1)	
Esplora	Associa ad ogni escursione le aree effettivamente esplorate	Itinerario (1,1)  Escursione(1,N)	
Esplorabile	Associa ogni area alle escursioni che la possono esplorare	Area(0,N)  Escursione(1,N)	

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Fa_1	Relazione che collega una prenotazione all'utente non registrato che la ha effettuata	NonRegistrato (1,N)  Prenotazione (0,1)	
Fa_2	Relazione che collega una prenotazione all'utente registrato che la ha effettuata	Registrato (0,N)  Prenotazione (0,1)	
Formato	Associa ogni foraggio ai composti che lo compongono	Composto(1,N)  Foraggio(1,N)	Percentuale
GPS_A	Associa ad ogni animale i suoi spostamenti salvati in InfoGPS	Animale(1,N)  InfoGPS(0,1)	
GPS_M	Associa ad ogni mungitrice i suoi spostamenti salvati in InfoGPS	Mungitrice(1,N)  InfoGPS(0,1)	
Immagazzinato	Associa ad ogni ProdottoFinito lo scaffale su cui viene piazzato	ProdottoFinito (1,1)  Scaffale(0,N)	
GPS_P	Associa ad ogni Paletto i suoi spostamenti salvati in InfoGPS	Paletto(1,N)  InfoGPS(0,1)	
Lavora_C	Relazione che associa ad ogni controllo il medico che lo ha	ControlloMedico (1,1)  Personale(0,N)	



<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Lavora_E	Relazione che associa ad ogni escursione la guida che la ha gestita	Escursione(1,1) Personale(0,N)	
Lavora_G	Relazione che associa ad ogni tentativo di riproduzione il medico che supervisiona la gestazione	Gestazione(1,1) Personale(0,N)	
Lavora_L	Relazione che associa ad ogni lotto il personale che ci ha lavorato	Lotto(1,N) Personale(0,N)	
Lavora_P	Relazione che associa ad ogni locale il personale che ha effettuato le pulizie	Locale(1,N) Personale(0,N)	
Lavora_R	Relazione che associa ad ogni tentativo di riproduzione il medico che la ha supervisionata	Gestazione(1,1) Personale(0,N)	
Madre	Relazione ricorsiva che consente di risalire alla madre di un animale	Animale(0,1) Animale(0,N)	
Mungitura	Associa ogni animale (femmina) al latte prodotto e alla mungitrice utilizzata	Animale (0,N) Latte(1,1) Mungitrice(0,N)	DataMungitura

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Necessita	Associa ogni gestazione ad ogni visita di controllo necessaria	Gestazione(1,N)  ControlloMedico (0,1)	
Offre	Relazione che collega una prenotazione alle richieste di escursione	Escursione(1,1) Prenotazione(0,N)	
Padre	Relazione ricorsiva che consente di risalire al padre di un animale	Animale(0,1) Animale(0,N)	
Partecipa_F	Associa un animale femmina ad un tentativo di riproduzione	Animale(0,N) Gestazione(1,1)	
Partecipa_M	Associa un animale maschio ad un tentativo di riproduzione	Animale(0,N) Gestazione(1,1)	
Pascola	Associa ad ogni locale il Pascolo in cui liberare gli animali in una determinata fascia oraria	Locale(1,N) Pascolo(1,N)	OraAccesso  OraRientro
Patologia	Associa una cura ad un controllo che ne ha dimostrato la necessità	ControlloMedico (0,N)  Cura(1,1)	NomePatologia
Possiede_L	Associa il latte ricavato in ogni mungitura ai parametri ad esso riferiti	Latte(1,1) Parametri(0,1)	

<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Possiede_S	Associa il latte contenuto in ogni silos con i parametri ad esso riferiti	Parametri(0,1) Silos(1,1)	
Prescrive	Associa una cura a uno o più rimedi necessari per poterla curare	Cura(1,N) Rimedio(1,N)	Posologia
Presenta_I	Relazione che associa ad un locale un insieme di dati relativi all'igiene di tale locale	Igiene(1,1) Locale(1,N)	
Presenta_S	Associa ogni allestimento allo stato che lo identifica e a quelli assunti in passato	Allestimento(1,N) Stato(0,1)	
Produce	Relazione che collega un prodotto finito alla ricetta utilizzata per ricavarlo	ProdottoFinito (1,1)  Ricetta(0,N)	
Propone	Associazione tra ogni singola stanza e i servizi aggiuntivi richiedibili	Servizi_Aggiuntivi (1,N)  Stanza(1,N)	
Richiede	Collega ogni prenotazione ai servizi aggiuntivi che sono stati richiesti	Prenotazione(0,N) Stanza(0,N)	DurataRichiesta

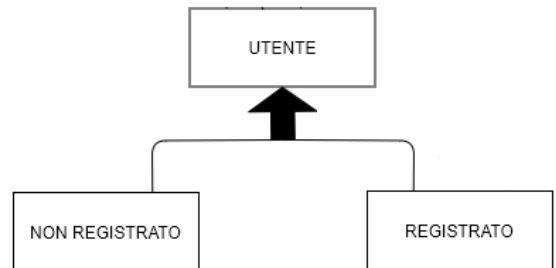
<b>Relazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Entità coinvolte (Cardinalità)</b>	<b>Attributi</b>
Riferita_F	Associa ogni prodotto finito ai parametri di fase relativi al suo ottenimento	Fase(0,1)  ProdottoFinito (1,N)	
Riferita_S	Associa ogni stanza alla prenotazione che la ha richiesta	Prenotazione(1,N)  Stanza(0,N)	
Stoccato	Associa il latte prodotto dagli animali ai silos nei quali sono contenuti	Latte(1,1)  Silos(0,N)	
Semplice	Associa a un controllo medico l'insieme degli esami effettuati che non richiedono l'utilizzo di macchinari	ControlloMedico (0,N)  Esame(0,1)	
Vendita	Associa un prodotto finito ad una serie di prodotti che sono stati acquistati	ProdottoFinito (0,1)  Ordine(0,N)	
Vive	Associa ogni animale al locale in cui vive	Locale (1,N)  Animale(1,1)	

## 3.3 Commento sulle Scelte Progettuali

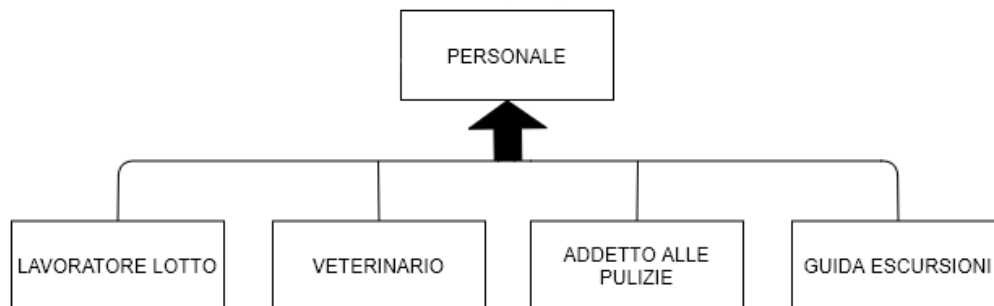
### 3.3.1 Generalizzazioni

All'interno dello schema E-R sono state inserite alcune generalizzazioni per rappresentare concetti che hanno caratteristiche in comune e che concettualmente sono simili tra loro

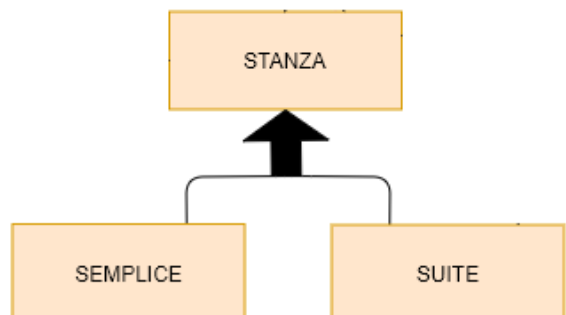
• **Utente:** Gli utenti dell'azienda vengono divisi in Registrati e NonRegistrati. Le due specializzazioni di Utente presentano attributi diversi tra loro ma si differenziano per le associazioni con le altre entità. La generalizzazione è totale e esclusiva (un utente non può infatti assumere entrambi i ruoli).



• **Personale:** È stato scelto di implementare una generalizzazione radicata in personale, tale da rappresentare i vari tipi di lavoro che sono svolti all'interno dell'allevamento: *veterinario, addetto alle pulizie, lavoratore (nella parte di produzione nell'agriturismo), guida*. La generalizzazione è totale ed esclusiva



• **Stanza:** Le stanze dell'agriturismo sono state divise in due tipi: Stanze Semplici o Suite. La generalizzazione ottenuta è esclusiva e totale



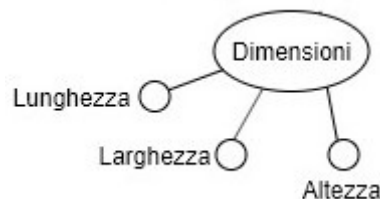
### 3.3.2 Chiavi Esterne

All'interno di questo paragrafo verranno elencate le chiavi esterne inserite nel modello concettuale:

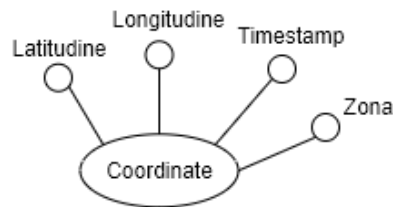
- **FK\_CodiceLocale\_I**: chiave esterna su Igiene insieme a *TimestampIgiene* rispetto a Locale
- **FK\_CodiceControllo\_C**: chiave esterna su Cura rispetto a ControlloMedico
- **FK\_CodiceCantina\_C**: chiave esterna su ControlloCantina insieme a *TimestampControllo* rispetto a Cantina
- **FK\_CodiceProdotto\_R**: chiave esterna su Recensione rispetto a ProdottoFinito
- **FK\_CodiceEscursione\_E**: chiave esterna su Itinerario insieme a *TimestampArrivo* rispetto a Escursione

### 3.3.3 Attributi Multivalore

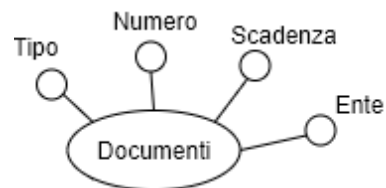
- **Dimensioni** in Locale: composto da lunghezza, larghezza e altezza.



- **Coordinate** in Mungitrice, Paletto e Animale: composto da latitudine, longitudine, zona e timestamp.



- **Documenti**: in UtenteRegistrato: composto da TipoDocumento, NumeroDocumento, ScadenzaDocumento, EnteRilascio.

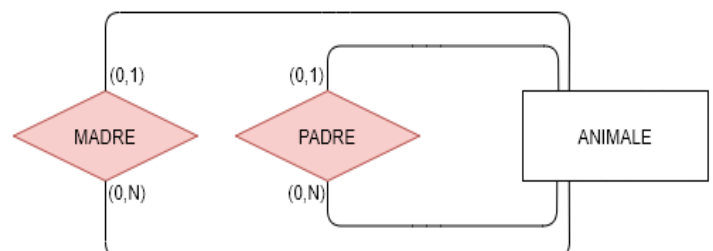


### 3.3.4 Madre e Padre (Relazioni)

Le relazioni Madre e Padre sono due relazioni ricorsive su Animale.

Sono state implementate in modo da rappresentare le relazioni tra gli animali e i loro figli (oppure i loro genitori). Queste due relazioni presentano le seguenti proprietà:

- Un animale può essere padre di altri animali solo se è di sesso maschile.



- Un animale può essere madre di altri animali solo se è di sesso femminile.

La relazione tra due animali è da intendersi inoltre in senso unidirezionale: si considera quindi che se un animale A viene messo in relazione con un animale B secondo la relazione: A è *madre/padre di B* allora la condizione inversa: B è *padre/madre di A* **non** può logicamente valere.

### 3.3.5 Pagamento (Entità)

L'entità Pagamento tiene traccia, per qualunque ospite dell'agriturismo, dei pagamenti effettuati riguardanti una prenotazione. Le proprietà che riguardano i pagamenti sono le seguenti:

1. Un cliente registrato può pagare sul posto con carta (e simili), contanti o entrambi
2. Un cliente non registrato deve pagare metà del conto in fase di prenotazione online (quindi obbligatoriamente con carta) e l'altra metà nel modo che preferisce

Ciò si traduce nel modello concettuale come due relazioni, ognuna che associa Pagamento con Prenotazione. Per quanto riguarda la cardinalità della relazione Carta, la scelta di porla (0, 2) è stata fatta per consentire ai clienti non registrati di pagare sia la prenotazione che il saldo finale tramite l'utilizzo di una carta.

### 3.3.6 Recensione (Entità)

L'entità Recensione rappresenta il modo, per qualunque utente, di esprimere un giudizio sui prodotti dell'allevamento da esso acquistati. Per questo motivo è necessario affiancare alle votazioni che un determinato prodotto riceve nelle 4 categorie di valutazione e nel campo descrittivo "altro" anche il codice del ProdottoAcquistato su cui viene espressa la recensione.

Ciò si traduce nel modello concettuale come una relazione che è in grado di associare univocamente la recensione al prodotto recensito.

Per quanto riguarda la cardinalità (0,1) per ProdottoAcquistato è stata scelta in quanto un utente potrebbe rifiutarsi di rilasciare una recensione ed evitare delle incongruenze nel database.

Abbiamo inoltre deciso di inserire in questa entità l'attributo "**Reso**", per agevolare il controllo delle fasi e le motivazioni che hanno causato il reso.

### 3.3.7 InfoGPS (Entità)

L'entità InfoGPS invece è utilizzata dal DB come locazione in cui salvare tutti i record inviati dai rilevatori GPS. Come in precedenza è necessario affiancare al record ottenuto dal sensore anche il codice corrispondente (Animale, Mungitrice o Paletto che sia).

Ciò si traduce nel modello concettuale come tre relazioni, ognuna che associa InfoGPS con uno dei tre elementi. Ovviamente, ogni posizione verrà associata ad uno ed un solo elemento (*vincolo di integrità generico*).

Abbiamo scelto di adottare inoltre una particolare nomenclatura per le chiavi, le quali sono costituite da lettere per quanto riguarda i primi due caratteri, in modo da rendere riconoscibile con un solo sguardo l'entità di cui misuriamo la posizione senza dover, necessariamente, dover individuare il codice nella tabella di provenienza; le lettere sono seguite da una sequenza unica di 6 cifre per ogni oggetto/animale in modo da non creare confusione tra i due.

### 3.3.8 Stato (Entità)

Come nel caso di InfoGPS anche per Stato possiamo individuare un "CodiceRifornimento" che rappresenta l'oggetto di cui vogliamo salvare lo stato in un determinato istante Timestamp, si considera che il rilevatore, capace di rilevare lo stato dell'allestimento/locale, sia in grado di notare particolari cambiamenti dell'oggetto controllato come il riempimento di una mangiatoia o lo svuotamento della stessa (considerato quando il suo livello di riempimento è pari al 15%).

Ciò si traduce nel modello concettuale come due relazioni di cardinalità (0,1) su allestimenti in quanto, un record generico potrebbe essere riferito ad un allestimento oppure ad un locale (*vincolo di integrità generico*).

Abbiamo scelto di adottare inoltre una particolare nomenclatura per le chiavi, le quali sono costituite da lettere per quanto riguarda i primi due caratteri, in modo da rendere riconoscibile con un solo sguardo l'oggetto di cui misuriamo lo stato senza dover, necessariamente, dover individuare il codice nella tabella di provenienza; le lettere sono seguite da una sequenza unica di 6 cifre per ogni allestimento/locale in modo da non creare confusione tra i due.

### 3.3.9 Codici identificativi non presenti nelle specifiche

All'interno del modello concettuale abbiamo adoperato come chiavi di alcune entità codici identificativi alfanumerici, molti dei quali non erano richiesti nelle specifiche di progetto. Il vantaggio del loro utilizzo è una maggiore semplicità nella manipolazione dei dati del Database.

L'entità **foraggio** ha come chiave un attributo numerico chiamato **CodiceForaggio** generato automaticamente dal sistema nel momento dell'inserimento, per poi raccoglierne tutte le possibili composizioni in una seconda tabella denominata **Composto** (in quanto non è possibile sapere a priori il numero di elementi che compongono significativamente un Foraggio) le quali sono associate ad ogni foraggio che li contiene con l'ausilio di un attributo denominato "Percentuale" che mostra l'incidenza che quel composto ha sul Foraggio.

L'entità **pascolo** ha anch'essa un attributo numerico chiamato **CodicePascolo** generato progressivamente in base alle modifiche apportate al pascolo, ciò consente di identificare precisamente il pascolo in maniera più diretta e inoltre permette di associare ad ogni area di



pascolo i paletti che la delimitano (tenendo conto del fatto che un paletto può delimitare anche più aree adibite al pascolo).

Infine abbiamo **CodiceLatte**, nell'entità **latte**. Permette di differenziare il latte prodotto tra più mungiture anche nel corso di una stessa giornata, in quanto potrebbero avere caratteristiche chimico-fisiche differenti e quindi dei record in Parametri differenti.

### 3.3.10 Attributi ridondanti

All'interno della base di dati sono stati inseriti alcuni attributi ridondanti, in modo da facilitare l'estrazione delle informazioni significative.

- UltimoRiempimento: Attributo ridondante in Allestimento, tiene traccia dell'orario dell'ultimo riempimento dell'allestimento scelto, questo valore avrà senso solamente nel caso in cui l'allestimento sia una mangiatoia o un abbeveratoio. Aggiornato tramite trigger di inserimento su stato, introdotto nell'operazione 1.
- ScadenzaProdotto: Attributo ridondante in ProdottoFinito, tiene traccia della data di scadenza di un determinato prodotto. E' uguale alla data di scadenza del lotto. Introdotto al fine di semplificare trigger, event e l'operazione 4.
- TempoMedioConsumo: Attributo inserito in Consumo per tenere traccia dei tempi medi di consumo di ogni foraggio in ogni mangiatoia calcolati nell'operazione 1.
- CapacitaResidua: Attributo inserito per tenere traccia della capacità residua di ogni scaffale anche se è possibile calcolarlo ogni volta sommando i pesi dei prodotti associati ad ogni scaffale, sfruttato e aggiornato nell'operazione 8.
- PrezzoOrdine: Attributo inserito per tenere traccia del costo totale dell'ordine, ottenuto sommando i prezzi dei singoli prodotti acquistati. Aggiornato dall'operazione 5.
- CostoTotale: Memorizzato in Prenotazione per tenere traccia del prezzo complessivo della prenotazione che comprende: Prezzo finale della stanza, eventuali servizi aggiuntivi ed escursioni.

## 4.RISTRUTTURAZIONE MODELLO CONCETTUALE

In questo capitolo tratteremo la ristrutturazione del modello concettuale, articolata nelle seguenti fasi:

- Traduzione delle generalizzazioni
- Eliminazione dei attributi composti/multivalore
- Accorpamento/partizionamento di entità/relazioni

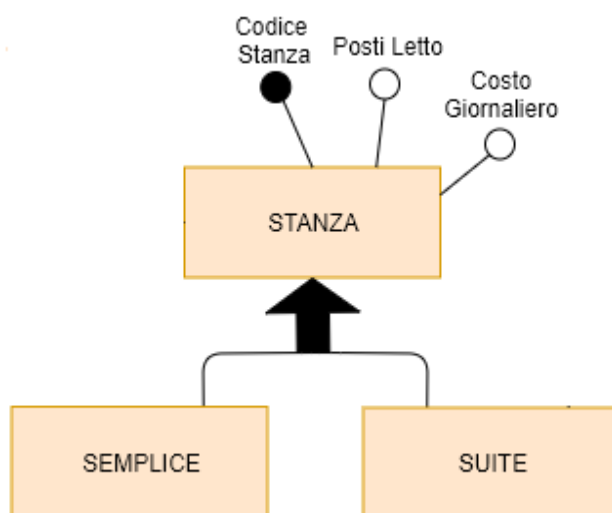
### 4.1 Traduzione delle generalizzazioni

All'interno del modello concettuale si possono osservare tre generalizzazioni che possiamo osservare nel capitolo 3.3.1.

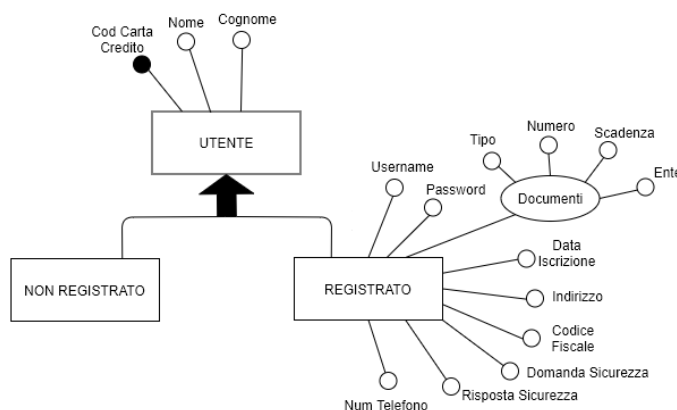
1. La generalizzazione di stanza che comprende le **"Stanze Semplici"** cioè quelle stanze che non consentono l'utilizzo dei servizi aggiuntivi durante il soggiorno e le **"Suite"** ossia le stanze che consentono di prenotare e usufruire di Servizi Aggiuntivi.

Abbiamo deciso di accorparle entrambe in un'unica entità "Stanza" con l'aggiunta di un attributo denominato **"Tipologia"** in quanto le due entità seppur con caratteristiche differenti interagiscono in egual modo con gli altri costrutti dell'azienda.

Ne deriva una relazione (0,1) di stanza su ServiziAggiuntivi chiamata **"Propone"** che associa solamente le stanze di tipo Suite ai Servizi che ogni stanza rende disponibile.



2. La generalizzazione di **"Utente"** comprende gli Utenti **Registrati** e **Non Registrati**. Un utente che si connette al portale infatti ha la possibilità di prenotare pernottamenti e acquistare prodotti. Queste funzionalità non sono possibili ad entrambi i tipi di utente:



- Un utente registrato può sia acquistare prodotti che prenotare pernottamenti
- Un utente non registrato può solo prenotare pernottamenti, previo pagamento di un acconto pari al 50% del costo totale.

Risulta quindi chiaro che i due utenti abbiano potenzialità differenti all'interno del DB, il che comporta l'accorpamento dell'entità padre nei figli.

3. Infine, la generalizzazione di **"Personale"** che racchiude le sottocategorie **"LavoratoreLotto"**, **"Veterinario"**, **"AddettoAllePulizie"** e **"GuidaEscursioni"**.

All'interno

dell'allevamento

infatti esisteranno

diverse mansioni da

far eseguire al

personale assunto, in

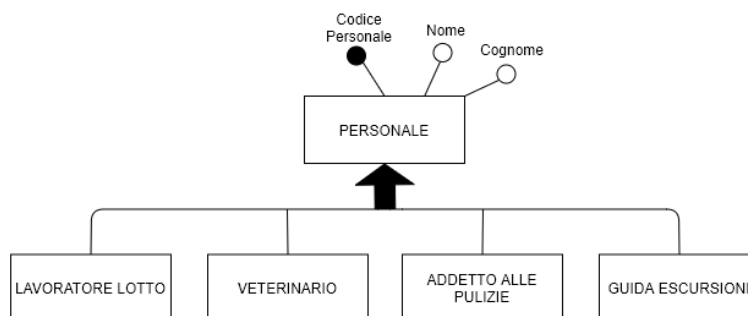
base alle quali ogni

lavoratore sarà

collegato alla sua zona

di competenza tramite una relazione "LavoraX" dove la lettera dopo "X" indica la locazione a lui assegnata.

Abbiamo quindi deciso di accorpare tutte le sottocategorie nell'entità Padre per evitare una eccessiva dispersione nel database dei dati riguardanti il personale al costo dell'inserimento di un attributo nella tabella padre denominato "Professione".



## 4.2 Traduzione degli attributi composti/multivalore

All'interno del database **non** sono stati inseriti attributi multivalore.

Attributi composti:

1. "Coordinate": attributo composto presente nelle tabelle **Animale**, **Paletto** e **Mungitrice**. Si scompone in tre attributi Latitudine, Longitudine e Timestamp.
2. "Dimensioni": attributo composto in **Locale**. Si scompone in Lunghezza, Larghezza e Altezza.
3. "Documenti": attributo composto in **UtenteRegistrato**. Si scompone in Tipo, Ente, Numero, Scadenza, Codice.

### **4.3 Accorpamento/scomposizione di Attributi/entità**

Durante la ristrutturazione è stato deciso di accorpare l'attributo composto "Coordinate", comune a più entità, in un'entità "InfoGPS".

La nuova entità conterrà i record delle posizioni che un paletto, una mungitrice o un animale ha assunto in passato. Ciò ci consente di raggruppare in un'unica entità tutte le informazioni riguardanti le posizioni e potervi accedere in maniera più diretta e meno dispendiosa.

## 5.TAVOLE DEI VOLUMI

### 5.0 Introduzione

Si considera che il DB conservi i dati per una durata di 2 anni, prima di aggiornare i record e eliminare quelli non più significativi.

### 5.1 Entità

Entità	Volumi	Motivazione
Allestimento	400	10 * Locale Si stimano 10 allestimenti per locale di cui 3 mangiatoie, 3 abbeveratoi, 2 impianti di illuminazione e 2 condizionatori.
Animale	1000	Stima su una media nazionale riferita agli allevamenti divisi in: 400 mucche, 300 capre, 300 pecore
Area	15	Ipotesi iniziale
Cantina	3	Ipotesi iniziale
Composto	30	Ipotesi iniziale
Controllo_Cantina	2.200	2 anni * Cantine Si stima di controllare la cantina 1 volta al giorno
Controllo_Medico	23.300	<u>Animali</u> * 4 * 2(anni) + <u>Gestazione</u> * 2 Si stima che gli animali debbano essere controllati complessivamente 4 volte l'anno. In più le femmine gravide devono essere controllate almeno 2 volte durante la gravidanza.
Cura	1.165	Controllo_Medico * 0.05 Consideriamo che il 5% dei controlli riscontri la necessità di una cura
Esame	158.440	<u>Controllo_Medico</u> * (6 + 4 * 0.2) Si stima che per ogni controllo vengano fatte una serie di esami a prescindere dal motivo della visita. Consideriamo 6 esami standard + 4 in caso di problemi eventuali. Si stima che tali controlli eccezionali abbiano una frequenza di 1 ogni 5.
Escursione	720	Prenotazione * 1.2 Si stima che in media vengano richieste 1.2 escursioni per prenotazione.

Entità	Volumi	Motivazione
Fase	19.500.300	$10 * (\text{Ricette} + \text{ProdottiFiniti})$ Si stima che per ogni ricetta siano necessarie 10 fasi. (Fonte: <a href="http://www.agraria.org/industrie/formaggio.htm">http://www.agraria.org/industrie/formaggio.htm</a> )
Foraggio	100	Ipotesi iniziale
Fornitore	10	Ipotesi iniziale: Si stimano 10 fornitori fidati.
Gestazione	7.650	$765 * 5 * \text{NumeroAnni}$ Si stima che il 90% dei capi sia femmina, di questi l'85% sia fertile, per un totale di 765 animali. Ogni animale tenta la riproduzione 5 volte per anno.
Igiene	58.400	$2 * (\text{GiorniIn2Anni}) * \text{NumeroLocali}$ Si stima che i sensori di ogni locale rilevino problemi 2 volte al giorno.
Itinerario	2.880	Si stima che ogni escursione visiti 4 aree $\text{Escursione} * 4$
InfoGPS	$\approx 70.400.000$	$\text{Paletti} * (\text{GiorniIn2Anni}) / 2 + 3 * (\text{GiorniIn2Anni}) * \text{Mungitrici} + \text{Animali} * 96 * (\text{GiorniIn2Anni})$ Si stima che i record relativi ai Paletti siano salvati una volta ogni 2 giorni, quelli delle mungitrici 3 volte al giorno e per gli animali una misurazione ogni 15 minuti, cioè 96 volte al giorno.
Latte	$\approx 2.000.000$	$2 \text{ anni} * (2 * (\text{Mucche}) + 3 * (\text{Capre} + \text{Pecore}))$ In base a delle ricerche si stima che le mucche vengono munte 2 volte al giorno mentre pecore e capre 3.
Locale	40	Ipotesi Iniziale
Lotto	$\approx 17.000$	$\text{ProdottiFiniti} / 115 \text{ (stima)}$ Si stima che ad un lotto appartengano 115 prodotti finiti
Magazzino	2	Ipotesi Iniziale
Mungitrice	120	$2 * (\text{Pascolo} + \text{Locale})$ Si stima che ci siano 2 mungitrici per locale e pascolo.
Ordine	637.000	$(\text{ProdottiFiniti} * 98\%) / 3$ Si stima che per ogni ordine vengano ordinati in media 3 prodotti e di tutti i prodotti finiti solo il 98% di questi venga effettivamente acquistato.

Entità	Volumi	Motivazione
Paletto	100	<p>10 * Pascolo</p> <p>Si stima che ogni Pascolo tra paletti in comune e non possieda 10 paletti, considerando un perimetro medio di 240m.</p>
Pagamento	700	<p>UtenteNonRegistrato * 2 + 5% * UtenteRegistrato</p>
Parametri	≈2.000.000	<p>Latte + Silos</p> <p>Abbiamo parametri per ogni latte ottenuto da una mungitura diversa più i parametri relativi al contenuto dei silos.</p>
Pascolo	10	<p>Locali / 4</p> <p>Gli animali appartenenti ad uno stesso locale devono spostarsi nello stesso pascolo, ma in un pascolo possiamo trovare animali appartenenti a locali differenti.</p> <p>Si stima che ogni pascolo possa contenere gli animali appartenenti a due locali.</p>
Personale	100	Ipotesi Iniziale
Prenotazione	600	<p>UtenteRegistrato * 5% + UtenteNonRegistrato</p> <p>Si stima che il 5% degli utenti si registri allo scopo di usufruire dell'agriturismo.</p>
Prodotto Acquistabile	90	<p>Ricetta * 3</p> <p>Consideriamo che per ogni ricetta si abbiano 3 dimensioni diverse del prodotto finito.</p>
ProdottoFinito	≈1.950.000	<p><math>(8.110.300 \text{ l (stima)} * 12\%) / 0.5\text{kg (stima)}</math></p> <p>Si stima che in due anni vengano prodotti 8.110.300 l di latte dai quali ipotizzando una resa del 12% si ottengono 973.000 kg di formaggi e la media di peso dei prodotti finiti sia 0.5kg.</p>
Recensione	≈650.000	<p>33% * ProdottoFinito</p> <p>Si stima che il 33% dei prodotti acquistati venga recensito dall'utente che lo acquista</p>
Ricetta	30	Ipotesi Iniziale
Rimedio	1.748	<p>Cura * 1.5</p> <p>Si stima che debbano essere prescritti 1.5 rimedi per ogni cura</p>

Entità	Volumi	Motivazione
Scaffale	≈670	2671 (Prodotti al giorno) * 10 / 40  Si stima che ogni prodotto stia in media 10 giorni su degli scaffali, perché la maggior parte dei prodotti saranno a breve scadenza, ognuno dei quali può contenere circa 40 prodotti finiti
ServiziAggiuntivi	10	Ipotesi Iniziale
Silos	10	Animali / 100  Si stima che sia necessario un silos ogni 100 animali
Sostanze_Acqua	50	Ipotesi iniziale
Stanza	30	Ipotesi Iniziale
Stato	110.160.000	144 (misurazioni/gg)* (Illuminazioni+Condizionatori+2*Mangiatoie+4*Abbeveratoi)* (3*Locale) *2anni  Si stima che venga salvata una rilevazione ogni 10 minuti, le illuminazioni e i condizionatori vengono salvate una volta sola, le mangiatoie due volte (una per il livello di riempimento e una per il foraggio contenuto) e gli abbeveratoi 4 volte (una per il livello e tre per le eventuali sostanze disciolte). Locale invece è moltiplicato per tre (temperatura, umidità e illuminazione).
UtenteNonRegistrato	100	Ipotesi iniziale
UtenteRegistrato	10.000	Ipotesi iniziale

## 5.2 Relazioni

Relazione	Volumi	Motivazione
Acquistato	50	Si stima che il 5% degli animali provenga da un Fornitore
Acquisto	2.010.000	Si considera che ogni ordine prenda in media 3 prodotti acquistabili 670.000 * 3
Associata	650.000	Relazione (1,1) con Recensione
Carta	350	Si stima che i Pagamenti siano effettuati al 50% tramite carta
Complesso	18.640	Calcolo deducibile dal volume di esame
Composta	300	Relazione (1,N) con Fase 10*Ricetta
Condizione	13.219.200	Calcolo deducibile dal volume di stato
Consumo	40.000	Relazione molti a molti tra Foraggio e Allestimento
Contanti	350	Si stima che i Pagamenti siano effettuati al 50% tramite contanti.



<b>Relazione</b>	<b>Volumi</b>	<b>Motivazione</b>
Contenuto_L	255.000	Relazione (1,1) con ProdottoFinito
Contenuto_C	268	Si stima che 40% degli scaffali stia in cantina
Contenuto_M	402	Si stima che 60% degli scaffali stia in magazzino
Contiene	400	Relazione (1,1) con Allestimento
Controllato	23.300	Relazione (1,1) con Controllo_Medico
Dati	2.200	Relazione (1,1) con Controllo_Cantina
Delimita	1.000	Relazione molti a molti tra Paletto e Pascolo
Deriva	1.950.000	Relazione (1,1) con ProdottoFinito
Dispone_F	100	Relazione (1,1) con Foraggio
Dispone_SA	2.000	Relazione molti a molti tra Locale e Sostanze_Acqua
Effettua	872	Relazione (1,1) su Ordine
Esplora	2.880	Relazione (1,1) su Itinerario
Esplorabile	10.800	Relazione molti a molti tra Area e Escursione
Fa_1	150	Relazione tra UtenteNonRegistrato e Prenotazione
Fa_2	450	Relazione tra UtenteRegistrato e Prenotazione
Formato	3.000	Relazione molti a molti tra Foraggio e Composto
GPS_A	70.000.000	Relazione tra Animale e InfoGPS. Volume deducibile da volume entità InfoGPS.
GPS_M	262.800	Relazione tra Mungitrice e InfoGPS Volume deducibile da volume entità InfoGPS.
GPS_P	36.500	Relazione tra Paletto e InfoGPS Volume deducibile da volume entità InfoGPS.
Immagazzinato	1.950.000	Relazione (1,1) con ProdottoFinito
Lavora_C	23.300	Relazione (1,1) con Controllo_Medico
Lavora_E	720	Relazione (1,1) con Escursione
Lavora_G	7.650	Relazione (1,1) con Gestazione
Lavora_L	110.000	Si stima che la metà lavorino nel reparto produzione $2.200(\text{Lotti}) * 50(\text{Lavoratori})$
Lavora_P	600	Relazione molti a molti tra Locale e Personale $40(\text{Locali}) * 15(\text{Addetti Pulizia})$
Lavora_R	7.650	Relazione (1,1) con Gestazione
Madre	950	Si stima che il 5% degli animali sia acquistato tramite fornitore. Al restante 95% corrisponderà un record nella relazione
Mungitura	2.000.000	Relazione (1,1) con Latte
Necessita	15.378	In base alle considerazioni fatte nella tabella dei volumi delle entità deduciamo che il 66% dei controlli sia relativo a una condizione di gravidanza
Offre	720	Relazione (1,1) con Escursione
Padre	950	Si stima che il 5% degli animali sia acquistato tramite fornitore. Al restante 95% corrisponderà un record nella relazione
Partecipa_F	7.650	Relazione (1,1) con Gestazione
Partecipa_M	7.650	Relazione (1,1) con Gestazione
Pascola	400	Relazione molti a molti tra Pascolo e Locale. $\text{Locali} * \text{Pascoli}$

<b>Relazione</b>	<b>Volumi</b>	<b>Motivazione</b>
Patologia	1.165	Relazione (1,1) con Cura
Possiede_L	2.000.000	Relazione (1,1) con Latte
Possiede_S	10	Relazione (1,1) con Silos
Prescrive	2.036.420	Relazione molti a molti con Cura e Rimedio
Presenta_I	58.400	Relazione (1,1) con Igiene
Presenta_S	96.940.800	Si stima che l'80% dei record di stato riguardino gli Allestimenti
Produce	1.950.000	Relazione (1,1) con ProdottoFinito
Propone	100	Relazione molti a molti tra Stanza e Servizi_Aggiuntivi
Richiede	6.000	Relazione molti a molti tra Prenotazione e Servizi_Aggiuntivi
Riferita_F	19.500.000	Relazione (1,N) con Fase 10*ProdottoFinito
Riferita_S	800	Relazione tra Stanza e Prenotazione
Stoccato	2.000.000	Relazione (1,1) con Latte
Semplice	139.800	Calcolo deducibile dal volume di esame
Vendita	1.911.000	Relazione (1,1) con ProdottoFinito
Vive	1.000	Relazione (1,1) con Animale.

## 6.ANALISI DELLE OPERAZIONI

### **6.1 Calcolo del tempo medio di consumo del foraggio**

#### **Descrizione**

All'interno di un locale sono posizionate un certo numero di mangiatoie il cui stato, regolarmente, viene controllato tramite appositi sensori. I sensori restituiranno dei valori che (per quanto riguarda il riempimento della mangiatoia) andranno da 0 (mangiatoia vuota) a 100 (mangiatoia piena). Quando verrà registrato un valore pari a 0 verrà aggiornato un attributo riguardante il tempo medio di consumo di un foraggio relativo ad una determinata mangiatoia.

#### **Calcolo del tempo medio**

Per calcolare il tempo medio di consumo di un foraggio in una mangiatoia procedo nel seguente modo

- Osservo le misurazioni che avvengono in una mangiatoia fino a che non trovo un valore di riempimento che risulti pari a 0.
- Quando sono in questa condizione vado a cercare, negli attributi della tabella Allestimento riguardanti la mangiatoia in questione, quando è stata riempita l'ultima volta e mi calcolo la differenza di tempo tra quel momento e il timestamp dello Stato in esame, ricavandomi inoltre quale tipo di foraggio sto considerando
- A questo punto mi vado a ricavare la nuova media. Supponendo sia "M" la media corrente calcolata sulle ultime 10 misurazioni su un determinato tipo di foraggio, e "t" il nuovo tempo di consumo allora sarà:

$$NuovaMedia = \frac{9M + t}{10}$$

Nel caso in cui risulti che "M" sia pari a 0 la nuova media avrà valore pari a "t"

**INPUT:** CodiceAllestimento

**OUTPUT:** TempoMedioConsumo

### Zona interessata tavola dei volumi

CONCETTO	VOLUME	TIPO
Allestimento	400	Entità
Foraggio	100	Entità
Stato	110.160.000	Entità
Consumo	40.000	Relazione
Presenta_S	96.940.800	Relazione

### Valutazione occupazione memoria attributo ridondante “UltimoRiempimento”

- Attributo timestamp → 4 byte
- Ci sono 400 allestimenti
- Occupazione totale di memoria → 400 record \* 4 byte = 1600 Byte ≈ 1,56KB

### Frequenza giornaliera

Si stima che l'aggiornamento delle medie dei consumi si effettui ogni volta in cui lo Stato della mangiatoia risulta riempito meno del 15%. Considerando circa 12 pasti il giorno, avrò un totale di:

- 12x120(numero totale di mangiatoie nell'allevamento) = 1440 op./ giorno.

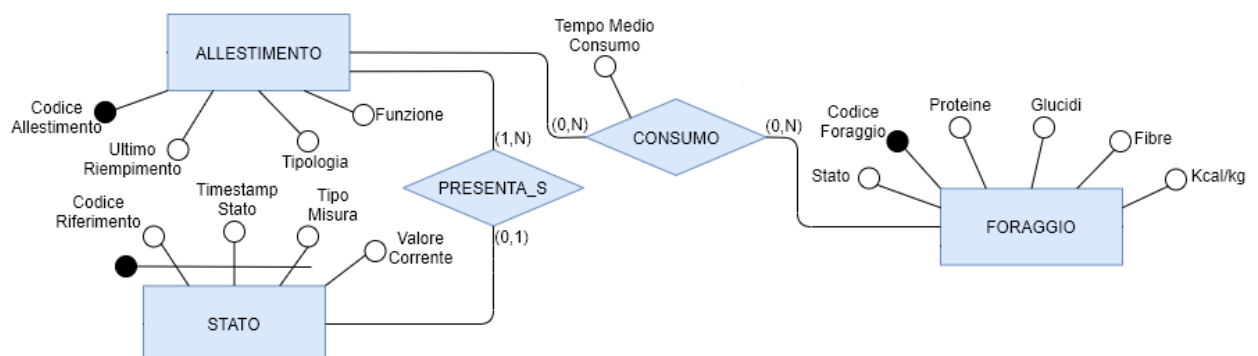
Il dato riguardante la media verrà poi richiesto in media 2 volte per ogni mangiatoia al giorno quindi:

- 2x120(numero totale di mangiatoie nell'allevamento) = 240 op./giorno.

Per quanto riguarda l'aggiornamento dell'attributo “Ultimo Riempimento” esso accadrà, stimando circa 12 pasti al giorno:

- 12x120(numero totale di mangiatoie nell'allevamento) = 1440 op./ giorno

### Zona interessata schema ER



### Tavola degli accessi

SENZA RIDONDANZA				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
242.352	L	Relazione	Presenta_S	Il numero di stati relativi ad un allestimento sarà pari a $\frac{Presenta\_S}{Allestimenti} = \frac{96.940.800}{400} = 242.352$
242.352	L	Entità	Stato	Controllo tra questi stati quale è quello relativo all'ultimo riempimento e ne ricavo l'attributo "TimestampStato"
1	L	Entità	Stato	Ricavo, cercando in Stato un record con TimestampStato uguale a quello ricavato precedentemente, qual è il foraggio inserito nella mangiatoia
1x2=2	S	Relazione	Consumo	Compio una operazione di scrittura per inserire la nuova media nell'attributo Tempo Medio Consumo

CON RIDONDANZA				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Allestimento	Compio un accesso in lettura nell'entità Allestimento per ricavare l'attributo "Ultimo Riempimento"
1	L	Entità	Stato	Compio 1 accesso in lettura alla tabella Stato che mi consente di trovare lo Stato in cui è accaduto l'ultimo riempimento per ottenere, tramite "ValoreCorrente", il tipo di foraggio inserito
1x2=2	S	Relazione	Consumo	Compio una operazione di scrittura per inserire la nuova media nell'attributo Tempo Medio Consumo

CON RIDONDANZA				
Aggiornamento "UltimoRiempimento"				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1x2=2	S	Entità	Allestimento	Operazione di scrittura per inserire in Allestimento il valore "Ultimo riempimento"

CON/SENZA RIDONDANZA				
Estrazione della media				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Relazione	Consumo	Estraggo il valore TempoMedioConsumo cercato

### Calcolo Operazioni Elementari

#### Operazioni Elementari senza\_Ridondanze

- $(484.705 \text{ in lettura} + 2 \text{ in scrittura}) \times 1440 \text{ op./giorno} = 697.978.080 \text{ op./giorno}$
- $(1 \text{ operazione in lettura}) \times 240 \text{ volte/giorno} = 240 \text{ op./giorno}$
- Totale: 697.976.880 op./giorno

#### Operazioni Elementari con\_Ridondanze

- $((2 \text{ in lettura} + 4 \text{ in scrittura}) \times 1440 \text{ op./giorno}) = 8.640 \text{ op./giorno}$
- $(1 \text{ operazione in lettura}) \times 240 = 240 \text{ op./giorno}$
- Totale: 8.880 op./giorno

### Conclusione

Possiamo notare come l'introduzione della ridondanza "UltimoRiempimento" ci risparmi 697.968.000 operazioni al costo di introdurre un attributo che occupa complessivamente 1,56KB, risultando così efficiente.

## 6.2 Controllo pulizia locali

**Descrizione:** Questa operazione si propone di analizzare i dati inseriti nel database tramite sensori presenti nei vari locali nella tabella IGIENE al fine di ricavare informazioni sullo stato di pulizia di un determinato locale e modificare il valore del relativo attributo “Stato Pulizia”.

Stato Pulizia è un attributo di tipo enumerato presente nell’entità Locale e può assumere valore “Richiesta” o “Effettuata” e tale valore verrà modificato nel caso in cui:

- Due valori superino i livelli di guardia.
- Un valore superi il livello critico.

Andiamo ad osservare quali sono gli attributi da osservare e i relativi livelli di guardia e critici:

ATTRIBUTO	LIVELLO DI GUARDIA	LIVELLO CRITICO	VALORI OTTIMALI
Azoto	Min: 760.000 ppm Max: 800.000ppm	Min: 750.000 ppm Max: 810.000 ppm	780.000 ppm
Ossigeno	Min: 203.000 ppm Max: 215.000 ppm	Min: 200.000 ppm Max: 218.000 ppm	209.000 ppm
Metano	Max: 8 ppm	Max: 10 ppm	3 - 4 ppm
Anidride Carbonica	Max: 421 ppm	Max: 441 ppm	411 ppm
Temperatura	Min: 5°C Max: 20°C	Min: 0°C Max: 25°C	12° C
Livello di sporcizia	3	4	0

Dove con ppm intendiamo “Parti per milione” ossia il numero di molecole del suddetto gas in un milione di un campione d’aria del locale, supponiamo che i rilevatori ci inviino un valore nella suddetta unità di misura.

Livello di Sporcizia: Analizzato tramite appositi sensori visivi all’interno del locale, tali dispositivi smart restituiscono un valore compreso da 0 a 5 dove al crescere del valore corrisponde una sporcizia maggiore.

Temperatura: Analizzata mediante appositi termometri posizionati in posizioni specifiche all’interno dei locali, si stima che la temperatura ottimale per i vari animali si aggirino intorno ai 12°C e il sistema riceverà record da salvare ogni volta in cui il valore uscirà dall’intervallo di  $\pm 4$  gradi attorno alla temperatura ottimale.

**INPUT:** CodiceLocale

**OUTPUT:** StatoPulizia

### Zona interessata tabella dei volumi:

Tabella	Volume	Tipo
Locale	40	Entità
Igiene	58.400	Entità
Presenta_I	58.400	Relazione

### Valutazione occupazione memoria attributo ridondante "StatoPulizia":

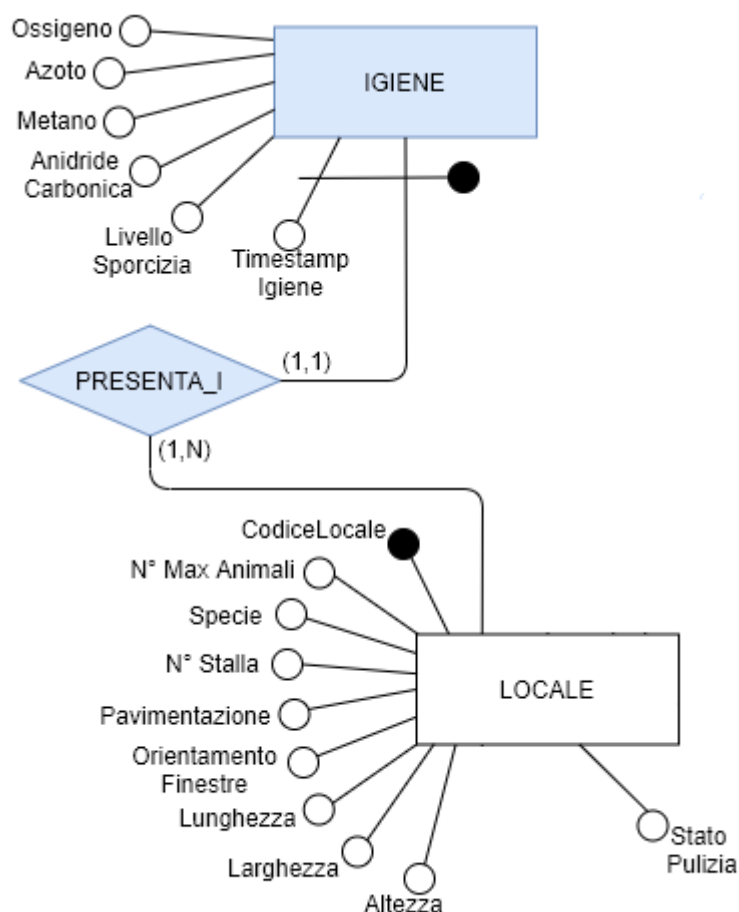
- Attributo enumerato → 2 Byte.
- 40 record nell'entità locale.
- Occupazione totale di memoria → 2 Byte \* 40 record = 80 Byte.

### Analisi delle frequenze giornaliere:

- L'operazione di aggiornamento viene effettuata in media **2 volte al giorno**.
- L'operazione di estrazione al giorno deve essere effettuata con una buona frequenza al fine di salvaguardare lo stato di salute degli animali.

Si stima che ciò avvenga **11.520 volte al giorno**, una volta ogni 5 minuti per ogni locale.

### Zona interessata dell'ER:





### Tavola degli accessi:

#### CON RIDONDANZA

OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
1	L	Entità	Igiene	Accesso tramite trigger su inserimento di record in Igiene
1*2	S	Entità	Locale	Aggiorno l'attributo StatoPulizia.

#### ESTRAZIONE "STATOPULIZIA"

1	L	Entità	Locale	Lettura StatoPulizia.
---	---	--------	--------	-----------------------

#### SENZA RIDONDANZA

OPERAZIONE DI ESTRAZIONE				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
1460	L	Entità	Igiene	Analisi record relativi al locale e individuazione ultimo record.

### Calcolo delle operazioni elementari:

#### Con ridondanza

- 1 operazioni in lettura e 1 in scrittura con frequenza 2 volte al giorno per ogni locale.
- 1 operazione in lettura con frequenza 288 volte/giorno \* 40 locali = 11.520 volte/giorno.
- Totale: 3 + 11.520 = **11.523 operazioni al giorno.**

#### Senza ridondanza

- 1.460 operazioni il giorno \* 40 locali da calcolare 288 volte al giorno per un totale di **16.819.200.**

### Conclusione

Possiamo notare come l'introduzione della ridondanza "StatoPulizia" ci risparmi 16.807.677 operazioni al costo di introdurre un attributo che occupa complessivamente 80 Byte, risultando così efficiente.

## 6.3 Valutazione Animali

### Descrizione

Questa operazione serve per valutare tramite un valore variabile da 0 a 10 i capi dell'allevamento, che verranno giudicati in relazione ad alcune loro caratteristiche. La valutazione si svolgerà in modo diverso in base al sesso dell'animale:

1. Se l'animale è di sesso maschile allora si prenderanno in considerazione la resistenza, ricavata dal numero di esami con esito negativo effettuati sull'animale e il numero di gravidanze (siano esse andate a buon fine o meno) a esso collegate.
2. Se l'animale è di sesso femminile si prenderanno in considerazione la resistenza, il numero di gravidanze andate a buon fine e la quantità di latte prodotta.

### Caso 1

- Si calcola il valore  $V_1$ , relativo alla resistenza dell'animale. Considerando il totale di esami fatti nei sei mesi che trascorrono tra una valutazione e un'altra, mi trovo il rapporto tra gli esami andati a buon fine rispetto a quelli fatti in totale indicando tale numero con EP (rapporto Esami Positivi). Attribuisco a  $V_1$  il seguente valore:

$$V_1 = \text{BonusEsami}$$

Dove BonusEsami assume i seguenti valori

EP	BonusEsami
$0,83 \leq EP \leq 1$	5
$0,70 \leq EP < 0,83$	4
$0,55 \leq EP < 0,70$	3
$0,40 \leq EP < 0,55$	2
$0,25 \leq EP < 0,40$	1
$EP < 0,25$	0

Nel caso in cui risulti che l'animale non abbia fatto esami non viene calcolato EP e BonusEsami prende automaticamente valore 5.

- Si calcola il valore  $V_2$ , attribuito alla fertilità del maschio. Considerando RP (rapporto Riproduzioni Positive) come il rapporto tra i tentativi di riproduzione che sono effettivamente sfociati in una gravidanza e il totale dei tentativi. Attribuisco ai  $V_2$  il seguente valore, dove bonus è un valore che deriva dall'analisi di RP:

$$V_2 = \text{BonusFertilità}$$

Dove BonusFertilità assume i seguenti valori

RP	BonusFertilità
$0,75 \leq RP \leq 1$	5
$0,60 \leq RP < 0,75$	4
$0,50 \leq RP < 0,60$	3
$0,35 \leq RP < 0,50$	2
$0,20 \leq RP < 0,35$	1
$RP < 0,20$	0

Nel caso in cui risulti che l'animale non abbia effettuato tentativi di riproduzione non viene calcolato RP e BonusFertilità prende automaticamente valore 0.

- Il valore finale sarà quindi pari a  $V_{tot} = V_1 + V_2$

## Caso 2

- Si calcola il valore  $V_1$ , relativo alla resistenza dell'animale. Considerando il totale di esami fatti nei sei mesi che trascorrono tra una valutazione e un'altra, mi trovo il rapporto tra gli esami andati a buon fine rispetto a quelli fatti in totale indicando tale numero con EP (rapporto Esami Positivi). Attribuisco a  $V_1$  il seguente valore:

$$V_1 = \text{BonusEsami}$$

Dove BonusEsami assume i seguenti valori

EP	BonusEsami
$0,83 \leq EP \leq 1$	4
$0,70 \leq EP < 0,83$	3
$0,45 \leq EP < 0,70$	2
$0,25 \leq EP < 0,45$	1
$EP < 0,25$	0

Nel caso in cui risulti che l'animale non abbia fatto esami non viene calcolato EP e BonusEsami prende automaticamente valore 5.

- Si calcola il valore  $V_2$ , valore riferito alla fertilità della femmina. Considerando GP (rapporto Gravidanze Positive) come il rapporto tra le gestazioni andate positivamente a termine e il totale delle gestazioni effettuate. Attribuisco ai  $V_2$  il seguente valore, dove bonus è un valore che deriva dall'analisi di RP:

$$V_2 = \text{BonusGravidanze}$$

Dove BonusGravidanze assume i seguenti valori

GP	BonusGravidanze
$0,75 \leq GP \leq 1$	2
$0,60 \leq GP < 0,75$	1
$GP < 0,60$	0

Nel caso in cui risulti che l'animale non abbia avuto gravidanze non viene calcolato GP e BonusGravidanze prende automaticamente valore 0.

- Si calcola il valore  $V_3$ , valore riferito alla produzione di latte di una femmina. Considerando LP (rapporto Latte Prodotto) come l'attributo rappresentante il rapporto tra la quantità di latte prodotto nell'arco dei sei mesi e la quantità media di latte prodotto nello stesso lasso di tempo da un generico animale della stessa specie. Tali valori di riferimento sono riassunti nella tabella seguente (fonti: [https://it.wikipedia.org/wiki/Bos\\_taurus](https://it.wikipedia.org/wiki/Bos_taurus), [https://it.wikipedia.org/wiki/Sarda\\_\(pecora\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Sarda_(pecora)), [https://it.wikipedia.org/wiki/Capra\\_hircus](https://it.wikipedia.org/wiki/Capra_hircus)).

Specie	Produzione giornaliera	Produzione semestrale
Mucca	25 litri	4.500 litri
Capra	2,5 litri	450 litri
Pecora	1,2 litri	220 litri

Attribuisco a  $V_3$  un valore che deriva dall'analisi di LP:

$$V_3 = \text{BonusLatte}$$

Dove BonusLatte assume i seguenti valori

LP	BonusLatte
$1,2 \leq LP$	4
$1 \leq LP < 1,2$	3
$0,75 \leq LP < 1$	2
$0,65 \leq LP < 0,75$	1
$LP < 0,65$	0

Nel caso in cui risulti che l'animale non abbia prodotto latte non viene calcolato LP e BonusLatte prende automaticamente valore 0.

- Il valore finale sarà quindi pari a  $V_{tot} = V_1 + V_2 + V_3$

**INPUT** CodiceA

**OUTPUT** Valutazione

### **Zona interessata della tavola dei volumi**

CONCETTO	VOLUME	TIPO
Animale	1000	Entità
ControlloMedico	23.300	Entità
Esami	158.440	Entità
Gestazione	7.650	Entità
Latte	2.000.000	Entità
Complesso	18.640	Relazione
Controllato	23.300	Relazione
Mungitura	2.000.000	Relazione
Partecipa_F	7.650	Relazione
Partecipa_M	7.650	Relazione
Semplice	139.800	Relazione

### **Valutazione occupazione memoria attributo ridondante “Valutazione”**

- Attributo intero → 4 byte
- 1000 animali dentro l'allevamento
- Occupazione totale di memoria →  $1000 \times 4 \text{ byte} = 4000 \text{ byte} \cong 3,9\text{KB}$

### **Frequenza giornaliera**

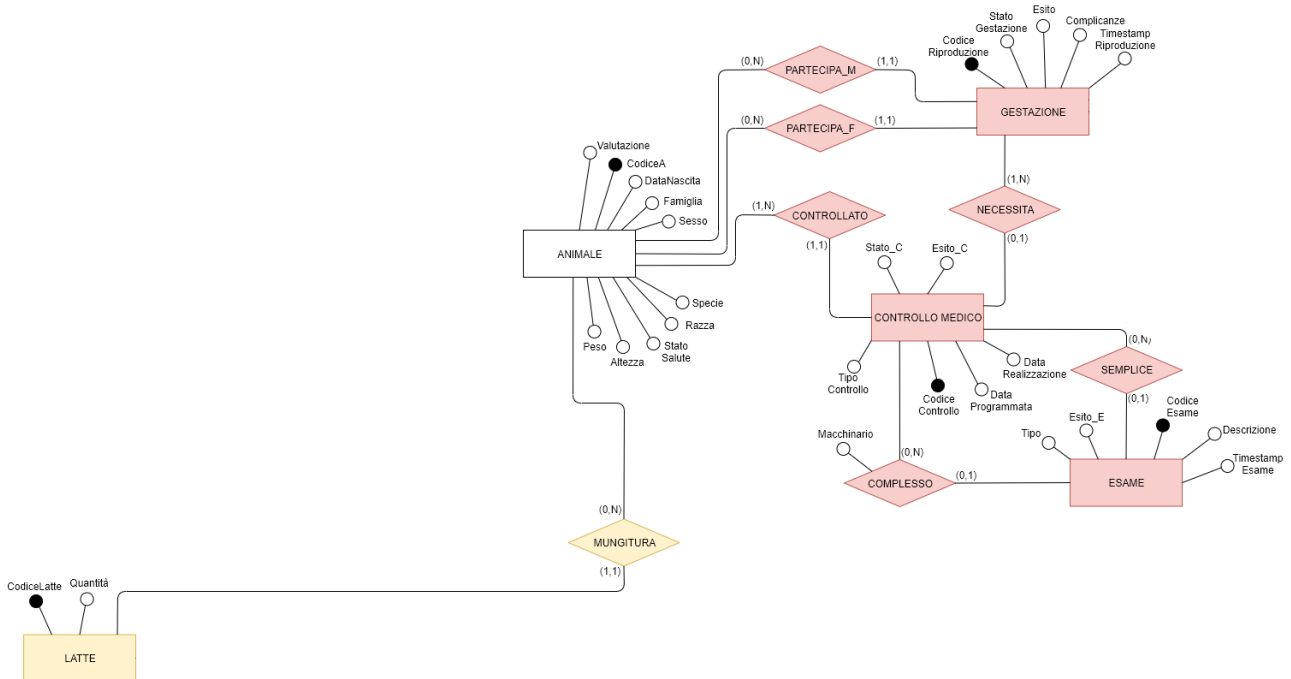
Si stima che l'aggiornamento della valutazione generale si effettui, per ogni singolo capo, mediamente due volte all'anno per il totale di 1000 animali:

- $900 \times 0.033 \cong 5 \text{ op./giorno (femmine)}$
- $100 \times 0.033 \cong 0,55 \text{ op./giorno (maschi)}$

Il dato riguardante la media verrà poi richiesto in media 1 volta per ogni animale ogni 2 giorni per ognuno dei 1000 capi dell'allevamento, quindi:

- $900 \times 0,5 = 450 \text{ op./giorno (femmine)}$
- $100 \times 0,5 = 50 \text{ op./giorno (maschi)}$

## Zona interessata dello schema ER



## Tavola degli accessi sotto-operazione 1 (animale di sesso maschile)

CON/SENZA RIDONDANZA				
Ottenimento parametri per calcolo di $V_1$ , $V_2$				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Animale	Dato un CodiceA, ottengo il sesso
8	L	Relazione	Partecipa_M	<p>Per trovare il numero di riproduzioni collegate ad un maschio dovrò effettuare un numero di accessi pari a</p> $\frac{Partecipa\_M}{Animale} = \frac{7.650}{1000} \cong 8$
8	L	Entità	Gestazione	Ricavo le informazioni che mi servono dall'entità Gestazione per ognuna delle riproduzioni a cui è collegato l'animale

ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
23	L	Relazione	Controllato	<p>Per ricavare i codici relativi ai controlli effettuati a un animale</p> $\frac{\text{ControlloMedico}}{\text{Animale}} = \frac{23.300}{1000} = 23$ <p>accessi all'entità ControlloMedico</p>
1	L	Relazione	Complesso	<p>Per ogni controllo medico ricavo che gli esami complessi a esso collegati sono in media</p> $\frac{\text{Complesso}}{\text{ControlloMedico}} = \frac{18.640}{23.300} \cong 1$
6	L	Relazione	Semplice	<p>Per ogni controllo medico ricavo che gli esami semplici a esso collegati sono in media</p> $\frac{\text{Semplice}}{\text{ControlloMedico}} = \frac{139.800}{23.300} = 6$
161	L	Entità	Esami	<p>Dovendo analizzare in media 23 controlli medici per ogni animale e per ognuno di essi (1+6) = 7 esami dovrò effettuare</p> <p><math>7 * 23 = 161</math> accessi all'entità Esami</p>

CON RIDONDANZA				
Aggiornamento "Valutazione"				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1x2=2	S	Entità	Animale	Effettuo un accesso in scrittura all'entità Animale per aggiornare l'attributo "Valutazione"

CON RIDONDANZA				
Estrazione "Valutazione"				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Animale	Effettuo un accesso in lettura per estrarre l'attributo "Valutazione" da Animale

**Tavola degli accessi sotto-operazione 2 (animale di sesso femminile)**

CON/SENZA RIDONDANZA				
Ottenimento parametri per calcolo di $V_1$ , $V_2$ , $V_3$				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Animale	Dato un CodiceA, ottengo il sesso e la specie
2.000	L	Relazione	Mungitura	Per ogni animale di sesso femminile ricavo che avrò $\frac{Mungitura}{Animale} = \frac{2.000.000}{1000} = 2.000$ record relativi al latte prodotto a esso collegati
2.000	L	Entità	Latte	Per ognuno di tali record ricavo la quantità prodotta
8	L	Relazione	Partecipa_F	Per trovare il numero di riproduzioni collegate ad un maschio dovrò effettuare un numero di accessi pari a $\frac{Partecipa\_F}{Animale} = \frac{7.650}{1000} \cong 8$
8	L	Entità	Gestazione	Ricavo le informazioni che mi servono dall'entità Gestazione per ognuna delle riproduzioni a cui è collegato l'animale
23	L	Relazione	Controllato	Per ricavare i codici relativi ai controlli effettuati a un animale $\frac{ControlloMedico}{Animale} = \frac{23.300}{1000} = 23$ accessi all'entità ControlloMedico
1	L	Relazione	Complesso	Per ogni controllo medico ricavo che gli esami complessi a esso collegati sono in media $\frac{Complesso}{ControlloMedico} = \frac{18.640}{23.300} \cong 1$
6	L	Relazione	Semplice	Per ogni controllo medico ricavo che gli esami semplici a esso collegati sono in media $\frac{Semplice}{ControlloMedico} = \frac{139.800}{23.300} = 6$



ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
161	L	Entità	Esami	Dovendo analizzare in media 23 controlli medici per ogni animale e per ognuno di essi $(1+6) = 7$ esami dovrò effettuare $7 * 23 = 161$ accessi all'entità Esami

CON RIDONDANZA				
Aggiornamento "Valutazione"				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1x2=2	S	Entità	Animale	Effettuo un accesso in scrittura all'entità Animale per aggiornare l'attributo "Valutazione"

CON RIDONDANZA				
Estrazione "Valutazione"				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Animale	Effettuo un accesso in lettura per estrarre l'attributo "Valutazione" da Animale

### Calcolo operazioni elementari sotto-operazione 1

#### Operazioni Elementari senza\_Ridondanze

- $(208 \text{ operazioni in lettura}) \times 50 \text{ op./giorno} = 10.400 \text{ op./giorno}$
- Totale: 10.400 op./giorno

#### Operazioni Elementari con\_Ridondanze

- $(208 \text{ operazioni in lettura} + 2 \text{ in scrittura}) \times 0,55 \text{ op./giorno} = 116 \text{ op./giorno}$
- $(1 \text{ operazione in lettura}) \times 50 \text{ op./giorno} = 50 \text{ op./giorno}$
- Totale: 166 op./giorno

### Calcolo operazioni elementari sotto-operazione 2

#### Operazioni Elementari senza\_Ridondanze

- $(4.208 \text{ operazioni in lettura}) \times 450 \text{ op./giorno} = 1.893.600 \text{ op./giorno}$
- Totale: 1.893.600 op./giorno

### **Operazioni Elementari con\_Ridondanze**

- $(4.208 \text{ operazioni in lettura} + 2 \text{ in scrittura}) \times 5 \text{ op./giorno} = 21.050 \text{ op./giorno}$
- $(1 \text{ operazione in lettura}) \times 450 \text{ op./giorno} = 450 \text{ op./giorno}$
- Totale: 21.500 op./giorno

### **Calcolo operazioni elementari**

#### **Operazioni Elementari senza\_Ridondanze**

- $(10.400 \text{ op./giorno} + 1.893.600 \text{ op./giorno}) = 1.904.000 \text{ op./giorno}$

#### **Operazioni Elementari con\_Ridondanze**

- $(166 \text{ op./giorno} + 21.500 \text{ op./giorno}) = 21.666 \text{ op./giorno}$

### **Conclusione**

L'introduzione della ridondanza "Valutazione" risulta efficiente in quanto comporta un risparmio di 1.882.334 op./giorno a fronte dell'introduzione di un attributo che occupa uno spazio in memoria pari a circa 3,9 KB.

## **6.4 Controllo stati pendenti**

**Descrizione:** questa operazione si propone di controllare per ogni intervallo di tempo, al fine di avere una buona efficienza, gli ordini con StatoOrdine **“Pendente”** e di cercare e, eventualmente, associare ad essi prodotti finiti individuati nel magazzino.

StatoOrdine è un attributo di tipo enumerato presente nella tabella “ProdottoAcquistato” e può assumere i seguenti valori:

- **Pendente:** nel caso in cui un prodotto finito sia in stagionatura o in attesa di produzione.
- **In processazione/In preparazione:** nel caso in cui l’ordine sia in una fase di impacchettamento o attesa di consegna al corriere,
- **Spedito/evaso:** nel caso in cui il prodotto sia stato consegnato al corriere o sia arrivato al cliente finale.

Si considera che gli aggiornamenti dello stato successivi a **“In processazione/In preparazione”** avvengano grazie ad una coordinazione tra il nostro DB e quello del corriere al fine di agevolare il cliente nel monitoraggio del proprio ordine.

Lo stato passerà a In Processazione solamente nel caso in cui sia possibile individuare i prodotti finiti in Magazzino, ciò non avverrà nel caso in cui esista il prodotto richiesto in Cantina.

Si considera che ad un determinato ordine vengono associati dei prodotti finiti solamente nel caso in cui abbiamo disponibile tutto il necessario per poter inviare l’ordine, altrimenti l’ordine verrà salvato in stato pendente e non gli verrà associato nessun prodotto. Ciò ottimizzerà la spedizione di prodotti con alto livello di deperibilità che, invece di rimanere in magazzino in attesa del prodotto mancante, potranno essere associati ad un altro ordine e venir consumati il prima possibile.

**INPUT:** CodiceOrdine

**OUTPUT:** StatoOrdine

Zona interessata nella tabella dei volumi:

<b>Tabella</b>	<b>Volume</b>	<b>Tipo</b>
Ordine	637.000	Entità
ProdottoFinito	1.950.000	Entità
Scaffale	670	Entità
Acquisto	2.010.000	Relazione
Vendita	1.911.000	Relazione
Immagazzinato	1.950.000	Relazione
Contenuto_M	402	Relazione

Si considera che di 872 ordini effettuati ogni giorno il 15% di essi sia in stato “Pendente” e ogni ora venga effettuato un controllo al fine di ottimizzare i tempi di lavorazione, l’organizzazione dei magazzini e la consegna dei prodotti e si stima che ogni ordine sia composto in media da 3 prodotti.

### Valutazione occupazione memoria attributo ridondante "Venduto" in ProdottoFinito:

Attributo Booleano → 1 Byte

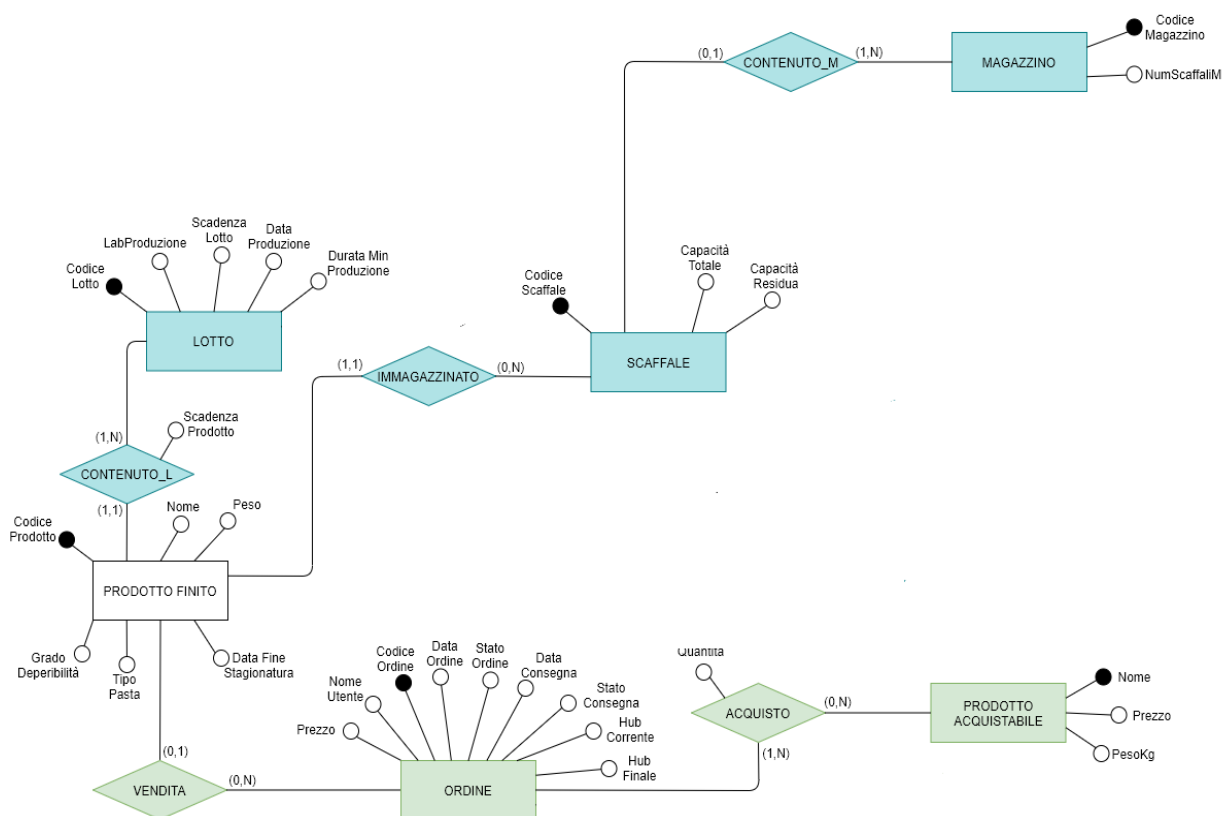
1.950.000 record nell'entità ProdottoFinito

Occupazione totale di memoria → 1 MByte

### Analisi delle frequenze giornaliere:

- $15\% * 670.000 = 100.500 \rightarrow$  Ordini pendenti in due anni
- $100.500 / 730 = 138 \rightarrow$  Ordini pendenti al giorno.
- $138 * 24 = 3312 \rightarrow$  Operazioni al giorno

### Zona interessata dell'ER:



### Tavola degli accessi (Senza ridondanza):

OPERAZIONE DI CONTROLLO				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
3	L	Relazione	Acquisto	Accesso in lettura per individuare quantità e nome dei prodotti di un ordine pendente al fine di poterli ricercare tra i prodotti finiti

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
65.000	L	Entità	ProdottoFinito	Accesso per individuare i prodotti finiti adatti ad essere associati all'ordine  $3 \times \frac{1.950.000 \text{ Prodotti finiti}}{90 \text{ Prodotti acquistabili}}$
65.000	L	Relazione	Vendita	Accesso per individuare i prodotti finiti interessati già venduti
65.000	L	Relazione	Immagazzinato	Accesso per individuare i codici degli scaffali che contengono i prodotti interessati
39.000	L	Relazione	Contenuto_M	Accessi per sapere quali scaffali sono in magazzino $65.000 \text{ Prodotti potenziali} \times \frac{402 \text{ Scaffali in magazzino}}{670 \text{ scaffali totali}}$
65.000	L	Relazione	Contenuto_L	Accessi per individuare i prodotti con scadenza più vicina alla data odierna tra quelli rimanenti.

Accesso in scrittura solo se per ognuno dei prodotti dell'ordine è stato individuato un prodotto finito da associarvi (Senza Ridondanza)

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
2*3	S	Relazione	Vendita	Associazione dei prodotti all'ordine
2*1	S	Entità	Ordine	Aggiornamento dello stato dell'ordine
2 * 3	S	Relazione	Immagazzinato	Rimozione dei prodotti dallo scaffale

**Tavola degli accessi (Con ridondanza):**

OPERAZIONE DI CONTROLLO				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
3	L	Relazione	Acquisto	Accesso in lettura per individuare quantità del prodotto di un ordine pendente al fine di poterli ricercare tra i prodotti finiti

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
65.000	L	Entità	ProdottoFinito	Accesso per individuare i prodotti finiti da poter associare all'ordine non venduti $3 \times \frac{1.950.000 \text{ Prodotti finiti}}{90 \text{ Prodotti acquiustabili}}$
65.000	L	Relazione	Immagazzinato	Accesso per individuare i codici degli scaffali che contengono i prodotti interessati
39.000	L	Relazione	Contenuto_M	Accessi per sapere quali scaffali sono in magazzino $65.000 \text{ Prodotti potenziali} \times \frac{402 \text{ Scaffali in magazzino}}{670 \text{ scaffali totali}}$
65.000	L	Relazione	Contenuto_L	Accessi per individuare i prodotti con scadenza più vicina alla data odierna tra quelli rimanenti.

Accesso in scrittura solo se per ognuno dei prodotti dell'ordine è stato individuato un prodotto finito da associarvi (Con Ridondanza)

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
2*3	S	Relazione	Vendita	Associazione dei prodotti all'ordine
2*1	S	Entità	Ordine	Aggiornamento dello stato dell'ordine
2*3	S	Entità	ProdottoFinito	Aggiornamento dell'attributo ridondante "Venduto"
2 * 3	S	Relazione	Immagazzinato	Rimozione prodotto dallo scaffale

#### Analisi operazioni elementari:

##### **Senza ridondanza**

299.003 operazioni elementari di lettura con frequenza 3312 volte al giorno.

4 (\*2) operazioni elementari di scrittura con frequenza 3312 volte al giorno.

Totale: ( 299.003 + 8 ) \* 3312= **990.344.304** operazioni elementari

### **Con ridondanza**

234.003 operazioni elementari di lettura con frequenza 3312 volte al giorno.

10 (\*2) operazioni elementari di scrittura con frequenza 3312 volte al giorno.

Totale:  $(234.003 + 20) * 3312 = \mathbf{775.084.176}$  operazioni elementari

→Inserimento ridondanza conveniente

### **Conclusione:**

Possiamo notare come l'introduzione della ridondanza "Venduto" ci risparmi circa 215.000.000 di operazioni al costo di introdurre un attributo che occupa complessivamente 1 MByte, risultando così efficiente.

Durante l'implementazione sarà possibile osservare che durante il collegamento delle tabelle in ProdottoFinito andrà il CodiceOrdine, essendo Vendita 1,1 su ProdottoFinito. Ciò ci risparmierà di introdurre l'attributo ridondante.

## **6.5 Calcolo prezzo di un ordine effettuato**

### **Descrizione:**

Questa operazione, preso in input il codice di un determinato ordine, restituisce il costo di tale ordine. Si definiscono due casi:

1. I prodotti sono disponibili
2. I prodotti non sono disponibili

Caso 1: Il prezzo dell'ordine viene ricavato tramite la somma dei prezzi dei prodotti appartenenti all'ordine (viene ricavato il peso dell'entità ProdottoFinito e il prezzo/kg dall'entità Ricetta)

Caso2: Se un prodotto richiesto non è disponibile immediatamente l'intero ordine assume lo stato "pendente". Viene quindi fatta una stima del prezzo dell'ordine tramite la somma dei prezzi indicativi ricavati da ProdottoAcquistabile. Si considera che la stima ricavata da ProdottoAcquistabile sia attendibile in quanto, nonostante i prodotti siano realizzati in maniera artigianale, tale valutazione non si discosterà mai in maniera significativa da quello che poi sarà il prezzo finale del pezzo effettivamente venduto.

**INPUT:** CodiceOrdine

**OUTPUT:** Prezzo

### **Zona interessata tabella dei volumi:**

CONCETTO	VOLUME	TIPO
Ordine	637.000	Entità
ProdottoAcquistabile	90	Entità
ProdottoFinito	1.950.000	Entità
Acquisto	2.010.000	Relazione
Produce	1.950.000	Relazione
Vendita	1.911.000	Relazione

### **Valutazione occupazione memoria attributo ridondante:**

In questa operazione non verranno introdotte ridondanze in quanto non semplificherebbero l'operazione.



### Analisi delle frequenze giornaliere:

Stimando che dei prodotti finiti (1.950.000) il 98% sia venduto e supponendo che in media un ordine abbia al suo interno 3 prodotti ricavo che avrò un totale di circa 637.000 ordini ogni due anni. Il numero di volte al giorno in cui questa operazione verrà utilizzata sarà pari a:

- $$\frac{1.950.000 \cdot 0,98}{3 \cdot 730} = 873$$

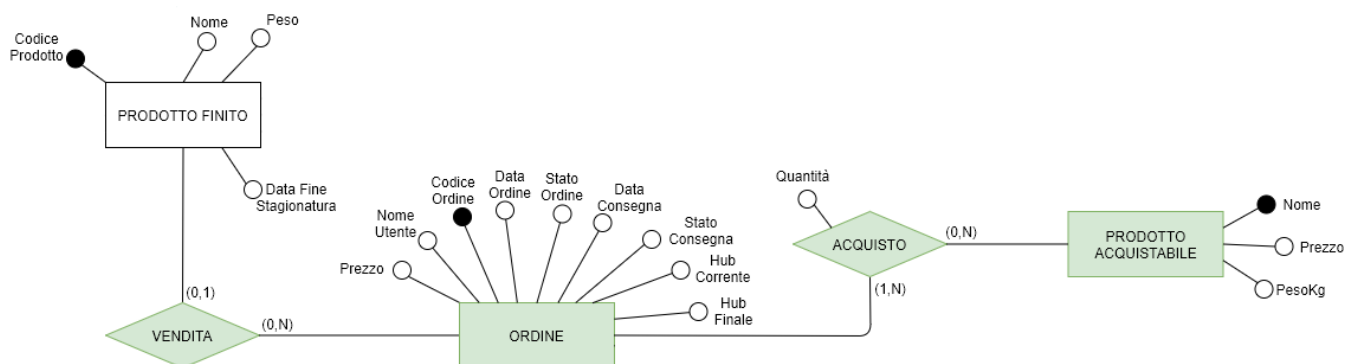
Supponendo che circa il 15% degli ordini passi dallo stato pendente ogni giorno ricavo che

- $873 \cdot 0,15 = 131$  op./giorno per ordini con stato pendente
- $873 \cdot 0,85 = 742$  op./giorno per ordini disponibili subito alla preparazione

Verrà poi effettuato, ogni 12 ore, un controllo per ricalcolare eventualmente il prezzo previsto per l'ordine quindi avrò, complessivamente

- $131 \cdot 2 = 262$  op./giorno per ordini con stato pendente
- $742 \cdot 2 = 1.484$  op./giorno per ordini disponibili subito alla preparazione

### Zona interessata dell'ER:



### Tavola degli accessi:

CASO 1				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Ordine	Viene controllato lo stato dell'ordine
3	L	Relazione	Vendita	Si effettuano 3 accessi in lettura alla relazione Vendita per ricavare quali prodotti finiti sono attribuiti all'ordine. In media avrò $\frac{Vendita}{Ordine} = \frac{1.911.000}{637.000} = 3$ prodotti per ogni ordine

ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
3	L	Entità	ProdottoFinito	Si accede poi all'entità ProdottoFinito per ricavare il peso e il nome del prodotto
3	L	Entità	ProdottoAcquistabile	Si accede all'entità ProdottoAcquistabile per ricavare il Prezzo e il Peso per poter ricavare il prezzo al chilo
1x2=2	S	Entità	Ordine	Viene scritto il prezzo nell'attributo "Prezzo" in Ordine

CASO 2				
ACCESSI	TIPO OP.	COSTRUTTO	NOME	MOTIVAZIONE
1	L	Entità	Ordine	Viene controllato lo stato dell'ordine
3	L	Relazione	Acquisto	Si ricavano le quantità richieste dei vari ProdottiAcquistabili. Il numero di accessi effettuati sarà pari al numero medio di prodotti richiesti in ogni ordine  $\frac{Acquisto}{Ordine} = \frac{2.010.000}{637.000} \cong 3$
3	L	Entità	ProdottoAcquistabile	Si estraggono dall'entità ProdottoAcquistabile i prezzi indicativi dei prodotti ordinati
1x2=2	S	Entità	Ordine	Viene scritto il prezzo nell'attributo "Prezzo" in Ordine

#### Calcolo delle operazioni elementari caso 1:

- (10 operazioni in lettura + 2 in scrittura) x 1484 op./giorno = 17.808 op./giorno
- Totale: 17.808 op./giorno

#### Calcolo delle operazioni elementari caso 2:

- (7 operazioni in lettura + 2 in scrittura) x 262 op./giorno = 2.358 op./giorno
- Totale: 1.179 op./giorno

#### Calcolo delle operazioni elementari

- Totale: (17.808 op./giorno + 2.358 op./giorno) = 20.166 op./giorno

## **6.6 Controllo orari di rientro dai pascoli**

### **Descrizione:**

Questa operazione si propone di controllare l'ora di rientro degli animali dai pascoli confrontandola con l'ora di rientro stabilita per il locale al quale l'animale appartiene.

Questa analisi viene svolta con cadenza settimanale al fine di poter controllare un numero adeguato di record tale per cui il risultato di tale operazione può essere utilizzato per analizzare il comportamento dell'animale in modo significativo.

### **Comportamenti ribelli:**

Si considera che un animale abbia avuto "comportamenti ribelli" se vi sono ritardi di entità pari o superiore a 15 minuti rispetto all'orario previsto di rientro, quindi:

$$T_{prev} + 15' < T_{eff}$$

Dove  $T_{prev}$  è l'orario previsto di rientro e  $T_{eff}$  è l'orario effettivo di rientro dell'animale

Consideriamo l'aggiunta di un attributo ridondante denominato "FreqRitardi" che rappresenta con quale frequenza l'animale nel corso dell'ultima settimana ha presentato comportamenti ribelli, aggiornato nel seguente modo:

<b>RITARDI</b>	<b>VALORE di "FreqRitardi"</b>
$0 \leq R \leq 1$	Trascurabile
$2 \leq R \leq 4$	Significativa
$5 \leq R \leq 7$	Critica

**INPUT:** CodiceAnimale

**OUTPUT:** FreqRitardi

### **Zona interessata nella tabella dei volumi**

<b>Concetto</b>	<b>Volume</b>	<b>Tipo</b>
Locale	40	Entità
Animale	1.000	Entità
InfoGPS	70.400.000	Entità
Pascolo	10	Entità
GPS_A	70.000.000	Relazione
Pascola	400	Relazione
Vive	1.000	Relazione

### Valutazione occupazione memoria di "FreqRitardi":

Attributo enumerato → 2 Byte

1.000 record nell'entità Animale

Occupazione totale di memoria → 2 KB

### Analisi delle frequenze giornaliere:

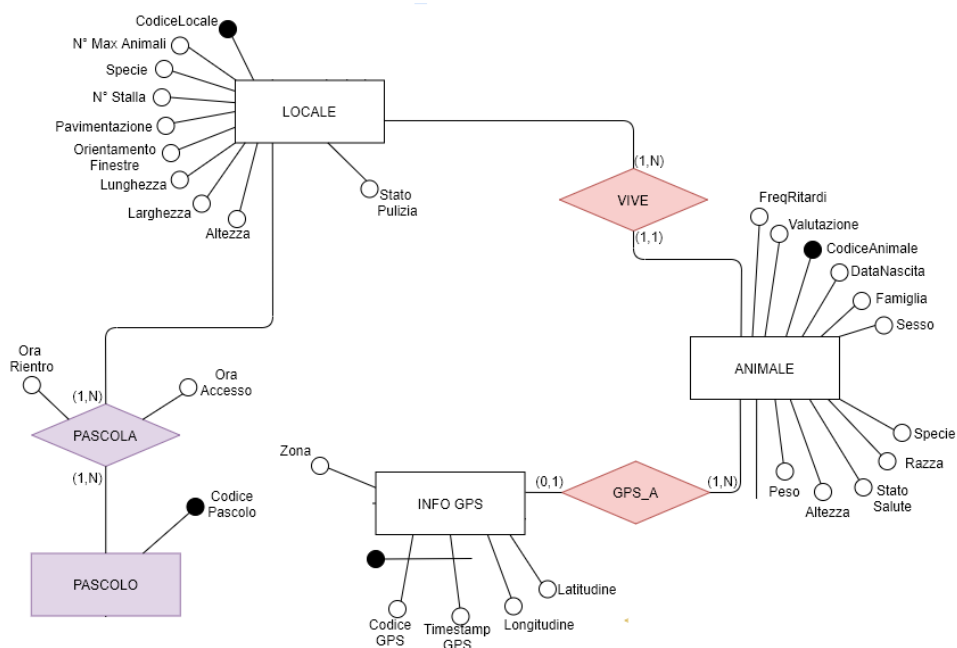
Frequenza settimanale → 0,14 volte al giorno per ogni animale

$0,14 * 1.000 \rightarrow 140$  operazioni al giorno per l'aggiornamento

Si considera che l'azienda controlli il valore circa 2 volte a settimana per ogni animale → 280 operazioni.

Totale: **420 operazioni** al giorno

### Zona interessata dell'ER:



### Tavola degli accessi:

#### CON/SENZA RIDONDANZA

OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
1	L	Relazione	Vive	Accesso per individuare il codice del locale a cui l'animale appartiene

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
10	L	Relazione	Pascola	Accesso per individuare l'ora di rientro prevista e i pascoli associati $\frac{Pascola}{Locali} = \frac{400}{40} = 10$
672	L	Relazione	GPS_A	Accessi per ricavare i record nell'entità InfoGPS relativi a un dato animale nei giorni scelti $7 \times \frac{GPS\_A}{Animale \times 730} = 7 \times \frac{70.000.000}{1.000 \times 730}$ $= 7 \times 96 = 672$
672	L	Entità	InfoGPS	Accessi per individuare le posizioni e gli orari nei record scelti

#### CON RIDONDANZA

OPERAZIONE DI SCRITTURA				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
2 * 1	S	Entità	Animale	Accesso in scrittura per aggiornare "FreqRitardi"

#### CON RIDONDANZA

OPERAZIONE DI ESTRAZIONE				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
1	L	Entità	Animale	Accesso in lettura per ricavare "FreqRitardi"

#### Calcolo operazioni elementari:

##### Operazioni elementari con ridondanza

- (1.355 operazioni in lettura + 2 in scrittura)\* 140 volte al giorno = 189.980 operazioni elementari per aggiornare il valore di "FreqRitardi"
- (1 operazione in lettura) \* 280 = 280 operazioni in lettura di "FreqRitardi"

Totale: 291.060 operazioni elementari al giorno

##### Operazioni elementari senza ridondanza

- 1.355 operazioni in lettura \* 280 = 379.400 operazioni elementari al giorno

**Conclusione:**

A fronte di una spesa di 2KB, introdurre la ridondanza “FreqRitardi” risulta efficiente in quanto porta ad un risparmio pari a 290.220 operazioni elementari al giorno.

## **6.7 Inserimento Latte nei Silos Corretto**

### **Descrizione:**

Questa operazione confronta la composizione chimico-fisica del latte presente nella mungitrice con quella del latte presente in ogni silos. Il latte presente nella mungitrice viene stoccato nel silos che ha i valori più simili ad esso. Se quel silos è pieno, aggiunge il latte nel secondo più simile e così via.

I dati riguardanti i parametri da prendere in considerazione sono contenuti nelle entità Latte, Silos e Parametri. Gli attributi di Parametri sono intesi come valori percentuale.

### **Algoritmo:**

1. Controllo i silos che non sono pieni e che quindi possono contenere il latte da stoccare
2. Confronto ogni parametro del latte munto con il parametro corrispondente di ogni silos preso in considerazione tramite la formula

$$(Parametro\ Latte - Parametro\ Silos)^2 = C_i$$

1. Il coefficiente totale di tolleranza di un silos è dato dalla somma di tutti i coefficienti dei singoli parametri confrontati:  $T = \sum C_i$
2. Tra i silos rimanenti considero quello che ha il coefficiente T minore.

Aggiorno poi l'attributo Livello Riempimento del silos in cui viene aggiunto il latte:

$$PercLivelloRiempimento = \frac{(PercLivello\ Riempimento/100) \times Capacità + Quantità}{Capacità} \times 100$$

**Input:** CodiceParametri

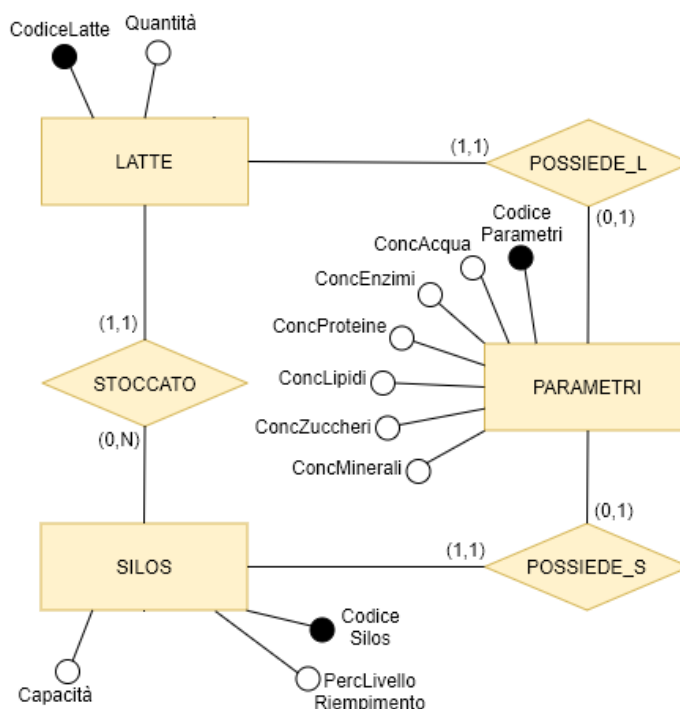
**Output:** CodiceSilos

**Zona interessata alla tabella dei volumi:**

CONCETTO	VOLUME	TIPO
Latte	2.000.000	Entità
Possiede(L)	2.000.000	Relazione
Parametri	2.000.000	Entità
Possiede(S)	15	Relazione
Silos	15	Entità
Stoccato	2.000.000	Relazione

**Analisi delle frequenze giornaliere:** l'operazione di inserimento del latte nel silos avviene ogni volta che avviene una mungitura. Le mucche vengono munte 2 volte al giorno e le pecore/capre 3 volte al giorno. Quindi l'operazione viene fatta in media **2600 volte al giorno**.

**Zona interessata dallo schema E-R:**



**Tavola degli accessi:**

ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
1	L	Entità	Parametri	Accesso per ricavare tutti i parametri del latte
1	L	Relazione	Possiede_L	Accesso per ottenere l'attributo Quantità
15	L	Entità	Silos	Accesso per ricavare i codici dei silos con PercLivelloRiempimento < 100
15	L	Relazione	Possiede_S	Accesso per leggere tutti i valori di ogni silos "buoni" (al più tutti) 1*15
1*2	S	Entità	Silos	Aggiorno l'attributo PercLivelloRiempimento del silos scelto
1	L	Entità	Parametri	Accesso per ricavare tutti i parametri del latte

**Calcolo delle operazioni elementari**

- 32 operazioni in lettura per 2.600 volte al giorno = 83.200
- 1 operazione in scrittura per 2.600 volte al giorno = 5.200
- Totale: 83.200 + 5.200 = **88.400 operazioni al giorno**



## **6.8 Inserimento dei prodotti di un lotto sugli scaffali**

### **Descrizione:**

Questa operazione calcola i codici degli scaffali su cui devono essere riposti i prodotti di un lotto appena terminato il processo di produzione. Se i prodotti richiedono un tempo di stagionatura allora vengono inseriti in una cantina, altrimenti vengono posti in magazzino.

Una volta stabilita la collocazione, viene inserito il primo prodotto sul primo scaffale libero (si considera libero uno scaffale che abbia Capacità Residua  $\geq 50\%$ ) e gli altri prodotti sullo stesso scaffale finché quest'ultimo non risulti pieno. I prodotti rimanenti vengono posti sullo scaffale successivo e così via. Questa soluzione permette di avere tutti i prodotti di un lotto vicini tra loro.

**Input:** CodiceLotto

**Output:** CodiceScaffale

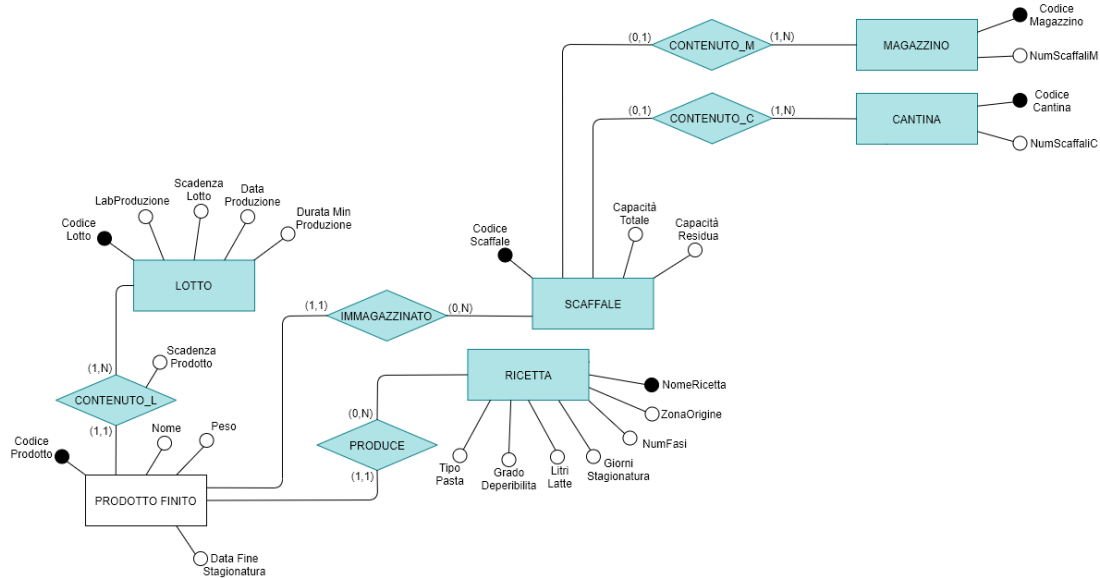
### **Zona interessata alla tabella dei volumi:**

CONCETTO	VOLUME	TIPO
ProdottoFinito	1.950.000	Entità
Contenuto_L	1.950.000	Relazione
Lotto	17.000	Entità
Produce	1.950.000	Relazione
Ricetta	400	Entità
Immagazzinato	1.950.000	Relazione
Scaffale	670	Entità
Contenuto_M	402	Relazione
Magazzino	2	Entità
Contenuto_C	268	Relazione
Cantina	3	Entità

### **Analisi delle frequenze giornaliere:**

Nei laboratori di produzione vengono prodotti **23 lotti al giorno** e successivamente i prodotti finiti vengono posti nelle cantine o magazzini.

## Zona interessata dallo schema E-R:



## Tavola degli accessi:

Per avere una precisione migliore si considerano due casi:

- Tutti i prodotti del lotto devono essere messi in cantina
- Tutti i prodotti del lotto devono essere messi in magazzino

PRODOTTI IN CANTINA				
ACCESSI	TIPO	COSTRUTTO	NOME	DESCRIZIONE
115	L	Relazione	Contenuto_L	Mi ricavo tutti i prodotti finiti che hanno il CodiceLotto preso in considerazione $\frac{\text{ProdottoFinito}}{\text{Lotto}} \approx 115$
115	L	Relazione	Produce	Controllo che il valore di Tempo Stagionatura per ogni ProdottoFinito sia positivo $1 \cdot 115$
268	L	Relazione	Contenuto_C	Controllo se ci sono scaffali liberi in Cantina
115*2	S	Relazione	Immagazzinato	Aggiungo i ProdottiFiniti sugli scaffali
115*2	S	Entità	Scaffale	Aggiorno la CapacitaResidua dello scaffale

<b>PRODOTTI IN MAGAZZINO</b>				
<b>ACCESSI</b>	<b>TIPO</b>	<b>COSTRUTTO</b>	<b>NOME</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
115	L	Relazione	Contenuto_L	Mi ricavo tutti i prodotti finiti che hanno il CodiceLotto preso in considerazione $\frac{\textit{ProdottoFinito}}{\textit{Lotto}} \approx 115$
115	L	Relazione	Produce	Controllo che il valore di Tempo Stagionatura per ogni ProdottoFinito sia nullo $1*115$
402	L	Relazione	Contenuto_M	Controllo se ci sono scaffali liberi in Magazzino
115*2	S	Relazione	Immagazzinato	Aggiungo i ProdottiFiniti sugli scaffali
115*2	S	Entità	Scaffale	Aggiorno la CapacitaResidua dello scaffale

#### Calcolo delle operazioni elementari:

Per ogni lotto vengono fatte:

- 498 operazioni in lettura se i prodotti finiti vanno in cantina
- 632 operazioni in lettura se i prodotti finiti vanno in magazzino
- $115*2=230$  operazioni in scrittura per aggiornare la capacità residua dello scaffale utilizzato

Quindi in totale si hanno:

- **28.198 operazioni al giorno** per i prodotti che vanno in **cantina**
- **34.362 operazioni al giorno** per i prodotti che vanno in **magazzino**

## 7. PROGETTAZIONE LOGICA

### 7.1 Modello Logico

- **Locale** (CodiceLocale, N\_MaxAnimali, Specie, N\_Stalla, Pavimentazione, LatoFinestre, StatoPulizia, Lunghezza, Larghezza, Altezza)
- **LavoraP** (FK CodicePersonale L, FK CodiceLocale L)
- **Igiene** (TimestampIgiene, FK CodiceLocale I, AnidrideCarbonica, Metano, Ossigeno, Azoto, LivelloSporcizia)
- **Allestimento** (CodiceAllestimento, FK CodiceLocale All, UltimoRiempimento, Funzione, Tipologia)
- **Stato** (CodiceRiferimento, TimestampStato, TipoMisura, ValoreCorrente),
- **Animale** (CodiceAnimale, FK CodiceLocale A, Razza, Specie, Famiglia, Sesso, DataNascita, Altezza, Peso, Stato\_Salute, Valutazione, FK AnimaleMadre, FK AnimalePadre, DataAcquisto, DataArrivo, FK PartitaIVA, FreqRitardi)
- **SostanzeAcqua** (Nome, Tipologia)
- **DisponeSA** (FK Nome D, FK CodiceLocale D)
- **Foraggio** (CodiceForaggio, Stato, KcalAlKg, Fibre, Glucidi, Proteine)
- **DisponeF** (FK CodiceForaggio D, FK CodiceLocale D)
- **Consumo** (FK CodiceAllestimento C, FK CodiceForaggio C, TempoMedioConsumo)
- **Composto** (Nome, Tipo)
- **Formato** (FK CodiceForaggio F, FK Nome F, Percentuale)
- **InfoGPS** (CodiceGPS, Timestamp GPS, Longitudine, Latitudine, Zona)
- **Gestazione** (CodiceRiproduzione, StatoGestazione, EsitoRiproduzione, Complicanze, TimestampRiproduzione, FK CodiceAnimale F, FK CodiceAnimale M, FK CodiceMedico R, FK CodiceMedico G)
- **ControlloMedico** (CodiceControllo, FK CodiceAnimale C, FK CodiceGestazione C, StatoControllo, EsitoControllo, TipoControllo, DataProgrammata, DataRealizzazione, FK CodiceMedico C)
- **Cura** (FK CodiceControllo C, NomePatologia, DataInizio, Durata, EsitoCura)
- **Rimedio** (Nome, Tipo, DosaggioMax)
- **Prescrive** (FK Nome P, FK CodiceCura P, Posologia)
- **Esame** (CodiceEsame, FK CodiceControllo E, Tipo, EsitoEsame, TimestampEsame, Macchinario, Descrizione)
- **Fornitore** (PartitaIVA, RagioneSociale, Indirizzo, Nome)
- **Pascola** (FK CodiceLocale P, FK CodicePascolo P, OraRientro, OraAccesso)
- **Pascolo** (CodicePascolo)
- **Delimita** (FK CodicePascolo D, FK IDPaletto D)
- **Paletto** (IDPaletto)
- **Mungitrice** (CodiceMungitrice, Marca, Modello),
- **Latte** (CodiceLatte, Quantita, FK CodiceParametri L, FK CodiceSilos L, FK CodiceMungitrice L, FK CodiceAnimale L)
- **Silos** (CodiceSilos, PercLivelloRiempimento, Capacita, FK CodiceParametri S)
- **Parametri** (CodiceParametri, ConcAcqua, ConcEnzimi, ConcProteine, ConcLipidi, ConcZuccheri, ConcMinerali)

- **ProdottoFinito** (CodiceProdotto, Nome, Peso, DataFineStagionatura, FK\_CodiceSilos\_P, FK\_CodiceLotto\_P, FK\_CodiceScaffale\_P, ScadenzaProdotto, FK\_NomeRicetta\_P, FK\_CodiceOrdine\_P)
- **Scaffale** (CodiceScaffale, CapacitaTotale, CapacitaResidua, FK\_CodiceStoccaggio\_S)
- **Ricetta** (NomeRicetta, NumFasi, ZonaOrigine, TempoStagionatura, LitriLatte, GradoDeperibilita, TipoPasta)
- **Fase** (CodiceFase, FK\_NomeRicetta\_F, NumeroFase, MinutiFase, Descrizione, SalaturaGrammi, Temperatura, MinutiRiposo, FK\_CodiceProdotto\_F)
- **Lotto** (CodiceLotto, LabProduzione, DataProduzione, DurataMinutiProduzione, ScadenzaLotto)
- **LavoraL** (FK\_CodiceLotto\_L, FK\_CodicePersonale\_L)
- **Magazzino** (CodiceMagazzino, NumScaffaliM)
- **Cantina** (CodiceCantina, NumScaffaliC)
- **ControlloCantina** (FK\_CodiceCantina\_C, TimestampControllo, Temperatura, Umidita)
- **Ordine** (CodiceOrdine, FK\_CodiceCarta\_O, DataOrdine, StatoOrdine, NomeUtente, Prezzo, DataConsegna, StatoConsegna, HubCorrente, HubFinale)
- **ProdottoAcquistabile** (Nome, Prezzo, PesoKg)
- **Acquisto** (FK\_CodiceOrdine\_A, FK\_Nome\_A, Quantita)
- **Recensione** (CodiceProdotto, GradimentoGenerale, Conservazione, Gusto, QualitaRecepita, Altro, Reso)
- **UtenteRegistrato** (CodiceCartaCredito, Nome, Cognome, Indirizzo, Username, DataIscrizione, PasswordU, CodiceFiscale, NumTelefono, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza, TipoDocumento, NumeroDocumento, ScadenzaDocumento, EnteDiRilascio)
- **UtenteNonRegistrato** (CodiceCartaCredito, Nome, Cognome)
- **Prenotazione** (CodicePrenotazione, CostoTotale, DataPrenotazione, InizioSoggiorno, FineSoggiorno, NumOspiti, FK\_CodiceCarta\_P)
- **Stanza** (CodiceStanza, CostoGiornaliero, PostiLetto, TipoStanza)
- **Propone** (FK\_CodiceStanza\_P, FK\_CodiceServizio\_P)
- **RiferitaS** (FK\_CodicePrenotazione\_RS, FK\_CodiceStanza\_RS)
- **ServiziAggiuntivi** (CodiceServizio, NomeServizio, CostoGiornaliero)
- **Richiede** (FK\_CodiceServizio\_R, FK\_CodicePrenotazione\_R, GiorniRichiesta)
- **Pagamento** (CodicePagamento, MetodoPagamento, TimestampPagamento, Importo, CodiceCarta, FK\_CodicePrenotazione\_P)
- **Escursione** (CodiceEscursione, TimestampPrenotazione, DataEscursione, FK\_CodicePersonale\_E, FK\_CodicePrenotazione\_E)
- **Area** (NomeArea, TipoArea)
- **Esplorabile** (FK\_CodiceEscursione\_E, FK\_NomeArea\_E)
- **Itinerario** (FK\_CodiceEscursione\_I, TimestampArrivo, NomeArea, MinutiSosta)
- **Personale** (CodicePersonale, Nome, Cognome, Professione)

## 7.2 Scelte Progettuali

Una gran parte delle associazioni del modello concettuale sono della tipologia uno a molti: la traduzione di queste associazione ha dunque comportato l'incorporamento dell'associazione nell'entità con cardinalità (0,1) o (1,1), ovvero la chiave dell'altra entità è stata aggiunta alla sua lista degli attributi.

Un altro gruppo di associazioni sono quelle con entità uno a uno oppure molti a molti nelle quali una delle due entità ha identificatore esterno. In questo caso l'associazione è stata incorporata nell'entità con chiave esterna.

Per quanto riguarda le associazioni Pascola, Delimita, Dispone\_SA, Dispone\_F, Pascola, Consumo, etc. essendo entità molti a molti senza identificatore esterno sono state tradotte come relazioni autonome.

Nel caso di associazione che mette in relazione una tabella con se stessa, abbiamo deciso di accorparla sulla tabella stessa dalla parte del figlio, in modo da ottenere univocamente per ogni figlio, se esiste, il codice dei due genitori.

Infine, nel caso di Stato avendo scelto di usare come CodiceStato il codice dell'oggetto a cui si riferisce quel record di stato non abbiamo bisogno di accorpamenti in quanto, dato un particolare CodiceAllestimento o CodiceLocale posso determinare tutti i record in Stato relativi a quell'oggetto, se ne voglio uno in particolare sarà necessario inserire un particolare istante temporale. Lo stesso ragionamento è applicabile a InfoGPS.

## **7.3 Vincoli di integrità generici**

1. Tutti gli attributi con valore percentuale sono valori che vanno da 0 a 100

### **ANIMALE**

2. L'allevamento ospita solo animali bovini, ovini e caprini, non altre specie differenti da queste
3. Nella relazione ACQUISTATO gli attributi devono rispettare la relazione  $\text{DataAcquisto} \leq \text{Data arrivo}$
4. Ogni animale ha una valutazione numerica che va da 0 a 10
5. L'attributo StatoSalute può assumere quattro valori (*decaduto, malato, sano, in quarantena*)

### **LOCALE**

6. Ogni locale può ospitare solo una specie di animale
7. Ogni locale ha un numero massimo di animali che può ospitare
8. Le finestre dei locali possono essere messe in direzione degli 8 punti cardinali principali
9. L'attributo StatoPulizia può assumere due valori (*richiesto, effettuato*)
10. Ogni locale deve avere almeno una mangiatoia, un abbeveratoio, un dispositivo di condizionamento e di illuminazione
11. L'attributo ForaggioCorrente di LOCALE deve contenere l'ultimo foraggio posto nelle mangiatoie del locale

### **IGIENE**

12. L'attributo LivelloSporcizia è un valore numerico che va da 0 a 5
13. Gli attributi Ossigeno, Azoto, Metano, AnidrideCarbonica sono intesi come valori percentuale

### **ALLESTIMENTO**

14. In ogni mangiatoia è presente un tipo di foraggio alla volta
15. Ogni abbeveratoio deve contenere costantemente acqua
16. La tabella Stato contiene tutti gli stati di abbeveratoi, mangiatoie, dispositivi di condizionamento e illuminazione
17. L'attributo UltimoRiempimento di Allestimento deve essere aggiornato ogni volta che l'allestimento ha come ValoreCorrente pari a 100
18. ValoreCorrente di Stato è un dato inteso come valore percentuale

#### FORAGGIO

19. Gli attributi Proteine, Glucidi, Fibre, KcalAlKg sono intesi come valori percentuale
20. L'attributo Stato può assumere tre valori (*Fresco, Fieno, Insilato*)

#### GESTAZIONE

21. In ogni riproduzione devono essere coinvolti un animale femmina e un animale maschio della stessa specie
22. L'attributo StatoGestazione può assumere tre valori (*In Corso, Fallita, Successo*)
23. La gestazione avviene solo quando il tentativo di riproduzione ha esito positivo
24. Ogni tentativo di riproduzione e ogni eventuale gestazione devono essere supervisionati da almeno un veterinario. Può essere lo stesso per entrambe

#### CONTROLLO MEDICO

25. Per ogni controllo medico  $\text{DataProgrammata} \leq \text{DataRealizzazione}$
26. Un controllo medico può essere di tipo semplice o complesso. Se è complesso richiede almeno un macchinario

#### GPS

27. Tutti gli animali devono avere un sensore GPS che fornisca sempre la sua posizione
28. La tabella GPS contiene le informazioni GPS degli animali, delle mungitrici e dei paletti presenti nell'intero allevamento
29. Durante il pascolo degli animali di un locale, questi devono essere tutti nella stessa zona

#### PASCOLO

30. Nella tabella Pascola deve valere che  $\text{OraAccesso} < \text{OraRientro}$
31. Gli animali da cui la mungitrice preleva il latte devono essere femmine

#### PARAMETRI

32. Gli attributi della tabella Parametri sono valori percentuale
33. Il livello di riempimento dei silos indica un valore percentuale
34. Ogni silos ha un indice di tolleranza per poter contenere latte munto da tanti animali ma con caratteristiche simili

## LOTTO

- 35. La data di scadenza di un prodotto uscito da un lotto deve essere necessariamente successiva della sua data di produzione
- 36. Tutte le unità di uno stesso lotto devono avere la stessa scadenza

## PRODOTTO FINITO

- 37. In cantina ci devono andare solo i prodotti finiti che richiedono un tempo di stagionatura
- 38. In magazzino ci devono andare solo i prodotti finiti che non hanno un tempo di stagionatura previsto nella ricetta, oppure i prodotti che hanno terminato la fase di stagionatura in cantina
- 39. Un prodotto finito può stare solo su uno e un solo scaffale alla volta
- 40. Il tempo di stagionatura di un prodotto finito scritto nella ricetta deve essere rispettato (tempo di stagionatura  $\geq$  data produzione + current\_date )
- 41. L'attributo TipoPasta può assumere due valori (*dura, molle*)

## PRENOTAZIONE

- 42. Gli utenti non registrati posso effettuare prenotazioni online solo con carta di credito o PayPal
- 43. Una stanza non può essere prenotata più volte nello stesso periodo
- 44. Nella tabella Prenotazione gli attributi InizioSoggiorno e FineSoggiorno devono essere tali che  $\text{InizioSoggiorno} \leq \text{FineSoggiorno}$
- 45. Le stanze dell'agriturismo sono di due tipi (*semplice, suite*)
- 46. Le stanze semplici hanno un solo letto (posti letto  $\leq 2$ )
- 47. Data una prenotazione,  $\text{NumOspiti} \leq \text{posti letto delle stanze prenotate}$
- 48. I servizi aggiuntivi posso essere richiesti solo alle persone che hanno prenotato una suite
- 49. Ogni servizio aggiuntivo ha un costo giornaliero
- 50. Il pagamento totale della prenotazione viene fatto al termine del soggiorno ( $\text{DataSaldo} = \text{DataFine prenotazione}$ )

## ESCURSIONE

- 51. Le escursioni devono essere prenotate con almeno 48 ore di anticipo dalla data effettiva
- 52. Ogni area visitata da una escursione prevede un certo tempo di sosta
- 53. Per ogni escursione è prevista una guida
- 54. "NomeArea" in itinerario deve essere presente dentro Area

## UTENTE

- 55. Ogni utente registrato deve fornire le informazioni sul documento di riconoscimento (Tipo, Numero, Scadenza, Ente di rilascio)
- 56. Ogni account di registrazione prevede username, password e la domanda e risposta per il recupero della password



## ORDINE

- 57. Un prodotto finito può essere acquistato una volta sola e da un solo account in un solo ordine
- 58. Lo stato di un ordine può avere 5 possibili valori (*pendente, in processazione, in preparazione, evaso*) e devono seguire necessariamente questo ordine
- 59. Un utente può acquistare un prodotto non ancora disponibile e l'ordine va direttamente allo stato *pendente*
- 60. Per ogni ordine Data Ordine < Data Consegna
- 61. Lo stato di spedizione può avere 4 possibili valori (*spedita, in transito, in consegna, consegnata*) e devono seguire necessariamente questo ordine
- 62. Può essere effettuato il reso di un prodotto solo se quest'ultimo è stato acquistato da un utente registrato

## RECENSIONE

- 63. Un utente può recensire un prodotto solo se l'aveva precedentemente acquistato
- 64. Il reso può essere fatto entro 48 ore dalla data di consegna
- 65. Gli utenti possono valutare la Conservazione di un prodotto come *buona o scadente*
- 66. Gli utenti possono valutare il Gusto di un prodotto come *buono, normale o scadente*
- 67. Gli utenti possono valutare la Qualità Recepita come *ottima, buona, passabile o pessima*
- 68. Gli utenti possono valutare il gradimento generale di un prodotto con una valutazione numerica da 1 a 5

## **7.4 Vincoli di integrità referenziale**

In questo paragrafo verranno elencati i vincoli d'integrità referenziale che sussistono tra le relazioni della base di dati.

- 1. Tra l'attributo CodiceLocale di LOCALE e l'attributo FK\_CodiceLocale\_L di LAVORAP
- 2. Tra l'attributo FK\_CodicePersonale\_L di LAVORAP e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
- 3. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_I di IGIENE e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
- 4. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_All di ALLESTIMENTO e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
- 5. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_A e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
- 6. Tra l'attributo FK\_AnimaleMadre di ANIMALE e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
- 7. Tra l'attributo FK\_AnimalePadre di ANIMALE e l'attributo PartitaIVA di FORNITORE
- 8. Tra l'attributo FK\_PartitaIVA di ANIMALE e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
- 9. Tra l'attributo FK\_Nome\_D di DISPONESA e l'attributo Nome di SOSTANZEACQUA
- 10. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_D di DISPONESA e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
- 11. Tra l'attributo FK\_CodiceForaggio\_D di DISPONEF e l'attributo CodiceForaggio di FORAGGIO
- 12. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_D di DISPONEF e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
- 13. Tra l'attributo FK\_CodiceAllestimento\_C di CONSUMO e l'attributo CodiceAllestimento di ALLESTIMENTO
- 14. Tra l'attributo FK\_CodiceForaggio\_C di CONSUMO e l'attributo CodiceForaggio di FORAGGIO
- 15. Tra l'attributo FK\_CodiceForaggio\_F di FORMATO e l'attributo CodiceForaggio di FORAGGIO
- 16. Tra l'attributo FK\_Nome\_F di FORMATO e l'attributo Nome di COMPOSTO

17. Tra l'attributo FK\_CodiceAnimale\_F di GESTAZIONE e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
18. Tra l'attributo FK\_CodiceAnimale\_M di GESTAZIONE e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
19. Tra l'attributo FK\_CodiceMedico\_R di GESTAZIONE e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
20. Tra l'attributo FK\_CodiceMedico\_G di GESTAZIONE e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
21. Tra l'attributo FK\_CodiceAnimale\_C di CONTROLLOMEDICO e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
22. Tra l'attributo FK\_CodiceGestazione\_C di CONTROLLOMEDICO e l'attributo CodiceRiproduzione di GESTAZIONE
23. Tra l'attributo FK\_CodiceMedico\_C di CONTROLLOMEDICO e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
24. Tra l'attributo FK\_CodiceControllo\_C di CURA e l'attributo CodiceControllo di CONTROLLOMEDICO
25. Tra l'attributo FK\_Nome\_P di PRESCRIVE e l'attributo Nome di RIMEDIO
26. Tra l'attributo FK\_CodiceCura\_P di PRESCRIVE e l'attributo FK\_CodiceControllo\_C di CURA
27. Tra l'attributo FK\_CodiceControllo\_E di ESAME e l'attributo CodiceControllo di CONTROLLOMEDICO
28. Tra l'attributo FK\_CodiceLocale\_P di PASCOLA e l'attributo CodiceLocale di LOCALE
29. Tra l'attributo FK\_CodicePascolo\_P di PASCOLA e l'attributo CodicePascolo di PASCOLO
30. Tra l'attributo FK\_CodicePascolo\_D di DELIMITA e l'attributo CodicePascolo di PASCOLO
31. Tra l'attributo FK\_IDPaletto\_D di DELIMITA e l'attributo IDPaletto di PALETTO
32. Tra l'attributo FK\_CodiceParametri\_L di LATTE e l'attributo CodiceParametri di PARAMETRI
33. Tra l'attributo FK\_CodiceSilos\_L di LATTE e l'attributo CodiceSilos di SILOS
34. Tra l'attributo FK\_CodiceMungitrice\_L di LATTE e l'attributo CodiceMungitrice di MUNGITRICE
35. Tra l'attributo FK\_CodiceAnimale\_L di LATTE e l'attributo CodiceAnimale di ANIMALE
36. Tra l'attributo FK\_CodiceParametri\_S di SILOS e l'attributo CodiceParametri di PARAMETRI
37. Tra l'attributo FK\_CodiceSilos\_P di PRODOTTOFINITO e l'attributo CodiceSilos di SILOS
38. Tra l'attributo FK\_CodiceLotto\_P di PRODOTTOFINITO e l'attributo CodiceLotto di LOTTO
39. Tra l'attributo FK\_CodiceScaffale\_P di PRODOTTOFINITO e l'attributo CodiceScaffale di SCAFFALE
40. Tra l'attributo FK\_NomeRicetta\_P di PRODOTTOFINITO e l'attributo NomeRicetta di RICETTA
41. Tra l'attributo FK\_CodiceStoccaggio\_S di SCAFFALE e due attributi: CodiceMagazzino di MAGAZZINO oppure CodiceCantina di CANTINA. Ciò dipende da TempoStagionatura di RICETTA
42. Tra l'attributo FK\_NomeRicetta\_F di FASE e l'attributo NomeRicetta di RICETTA
43. Tra l'attributo FK\_CodiceProdotto\_F di FASE e l'attributo CodiceProdotto di PRODOTTOFINALE
44. Tra l'attributo FK\_CodiceLotto\_L di LAVORAL e l'attributo CodiceLotto di LOTTO
45. Tra l'attributo FK\_CodicePersonale\_L di LAVORAL e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
46. Tra l'attributo FK\_CodiceCantina\_C di CONTROLLOCANTINA e l'attributo CodiceCantina di CANTINA
47. Tra l'attributo FK\_CodiceOrdine\_A di ACQUISTO e l'attributo CodiceOrdine di ORDINE
48. Tra l'attributo FK\_Nome\_A di ACQUISTO e l'attributo Nome di PRODOTTOACQUISTABILE
49. Tra l'attributo FK\_Taglio\_A di ACQUISTO e l'attributo Taglio di PRODOTTOACQUISTABILE
50. Tra l'attributo FK\_CodiceCarta\_P di PRENOTAZIONE e l'attributo CodiceCarta di UTENTEREGISTRATO e/o di UTENTENONREGISTRATO
51. Tra l'attributo FK\_CodiceStanza\_P di PROPONE e l'attributo CodiceStanza di STANZA
52. Tra l'attributo FK\_CodiceServizio\_P di PROPONE e l'attributo CodiceServizio di SERVIZIAGGIUNTIVI
53. Tra l'attributo FK\_CodicePrenotazione\_RS di RIFERITAS e l'attributo CodicePrenotazione di PRENOTAZIONE
54. Tra l'attributo FK\_CodiceStanza\_RS di RIFERITAS e l'attributo CodiceStanza di STANZA
55. Tra l'attributo FK\_CodiceServizio\_R di RICHIEDE e CodiceServizio di SERVIZIAGGIUNTIVI

56. Tra l'attributo FK\_CodicePrenotazione\_R di RICIEDE e l'attributo CodicePrenotazione di PRENOTAZIONE
57. Tra l'attributo FK\_CodicePrenotazione\_P di PAGAMENTO e l'attributo CodicePrenotazione di PRENOTAZIONE
58. Tra l'attributo FK\_CodicePersonale\_E di ESCURSIONE e l'attributo CodicePersonale di PERSONALE
59. Tra l'attributo FK\_CodicePrenotazione\_E di ESCURSIONE e l'attributo CodicePrenotazione di PRENOTAZIONE
60. Tra l'attributo FK\_CodiceEscursione\_E di ESPLORA e l'attributo CodiceEscursione di ESCURSIONE
61. Tra l'attributo FK\_NomeArea\_E di ESPLORA e l'attributo NomeArea di AREA
62. Tra l'attributo FK\_CodiceEscursione\_I di ITINERARIO e l'attributo CodiceEscursione di ESCURSIONE

## **7.5 Analytics**

### **7.5.1 Analisi pattern comportamentali degli animali**

Tale funzionalità di analisi dei dati è basata sull'utilizzo di due diverse funzioni per ricavare i dati. La prima di queste viene utilizzata per analizzare le relazioni che si vanno a notare tra i vari animali nel mentre stanno pascolando, mentre la seconda va ad analizzare, animale per animale, dove questo preferisca stare. Entrambe queste funzioni basano le loro risposte sui dati che vengono salvati nel database riguardanti le informazioni ricavate dai dati GPS degli animali. Data la natura degli animali presenti nell'allevamento è stato supposto che i sensori GPS utilizzati dall'azienda inviino un dato ogni 15 minuti. Ognuno di questi dati conterrà al suo interno:

- Zona: rappresenta la posizione dell'animale all'interno delle macrozone dell'allevamento (Pascolo, Locale oppure nella zona di Rientro dai pascoli)
- Latitudine/Longitudine: rappresentano le coordinate GPS dell'animale
- TimestampGPS: campo rappresentante l'istante in cui sono state fatte le misurazioni precedenti
- CodiceGPS: campo rappresentante l'animale a cui si riferiscono le misurazioni precedenti

#### **Funzione 1**

Tale funzione si propone di analizzare come si comportano gli animali tra loro durante il pascolo. Queste valutazioni verranno effettuate con frequenza settimanale in modo da poter analizzare un numero di record tale da non far considerare significativi dati che in realtà potrebbero essere dovuti al caso (cosa che potrebbe succedere con analisi a frequenza maggiore) oppure da non tralasciare dati che in verità lo sono (probabile con analisi a frequenza inferiore).

#### **Algoritmo:**

Dato che gli animali appartenenti ad uno stesso locale necessariamente pascolano tutte insieme, dato un certo animale possiamo restringere il campo di ricerca alle relazioni fra quelli appartenenti allo stesso locale. Una volta fatto ciò si passa ad analizzare le informazioni dei GPS di ognuno di questi animali, selezionando tra di esse quelle relative alle posizioni avute nella zona Pascolo in istanti di tempo vicini tra loro (è stato scelto come lasso di tempo cinque minuti). Per evitare di contare più volte lo stesso record vengono messi in relazione informazioni GPS tali che il Timestamp della prima sia maggiore o uguale a quello della seconda.

Tra i dati così ottenuti verranno poi selezionati solo quelli relativi a posizioni vicine fra di loro. Siano  $(Lat_A, Long_A)$  e  $(Lat_B, Long_B)$  le posizioni, rispettivamente, degli animali A e B espresse come latitudine e longitudine. Tramite utilizzo del teorema di Pitagora possiamo notare che la distanza tra i due animali sarà pari a

$$Dist = \sqrt{(Lat_A - Lat_B)^2 + (Long_A - Long_B)^2}$$

Stimando che due animali siano da considerare vicini solo se la loro distanza è minore o uguale a 5 metri allora dovrà risultare  $Dist \leq 5 \cdot 10^{-5}$  (dove il valore  $5 \cdot 10^{-5}$  è stato ricavato calcolando la distanza tra coordinate GPS distanti tra loro 5 metri). Verrà poi contato il numero di record così ottenuti, ricavando il dato voluto.

#### Salvataggio:

Il dato così ottenuto verrà poi salvato nella tabella di appoggio RelazioniVicinanza insieme al codice dei due animali in relazione ai quali è stato calcolato e a un dato di tipo Timestamp rappresentante l'istante in cui è stata fatta la richiesta del calcolo

#### **Funzione 2**

Questa funzione serve ad analizzare le posizioni preferite di un animale all'interno di un pascolo. Per gli stessi motivi illustrati all'interno della descrizione della funzione 1, anche questa avrà frequenza settimanale.

Alla base di questa operazione vi è una "View", chiamata LuoghiPreferiti contenente informazioni su quante volte una determinata posizione è stata visitata, con annesse le coordinate di tale posizione, il codice dell'animale e il dato temporale riguardante il momento in cui l'animale ha raggiunto quella posizione.

#### Creazione della View:

I record presenti all'interno della view sono ricavati mettendo in relazione fra loro le informazioni GPS di un determinato animale con loro stesse. Verranno anche qui scelte, come in precedenza, solo quelle informazioni Gps tali per cui il Timestamp della prima sia maggiore di quello della seconda al fine di evitare di considerare più volte la stessa coppia di record. Le ulteriori restrizioni saranno effettuate imponendo che la zona sia quella di Pascolo e che la distanza tra le due posizioni considerate sia minore o uguale a  $5 \cdot 10^{-5}$

#### Algoritmo:

Verranno utilizzate le seguenti variabili di appoggio

- `_SosteZona`
- `_Latitudine`
- `_Longitudine`
- `_TimestampGPSAnimale`

Il valore da inserire in tali variabili sarà selezionato da una tabella ricavata dalla tabella LuoghiPreferiti quei record aventi come valore conta il valore massimo assunto da conta nell'ultima settimana e scegliendo tra i risultati ottenuti (se più di uno) quello avente timestamp maggiore.

### Salvataggio:

I dati così ottenuti verranno salvati soltanto se non sono già presenti all'interno della tabella ZonePreferite, tabella di appoggio relativa a questa funzione, insieme a un dato di tipo Timestamp rappresentante l'istante in cui è stata fatta la richiesta del calcolo

### **7.5.2 Controllo Parametri di Processo**

Tramite questa operazione sarà possibile analizzare l'andamento generale riguardante i parametri di processo. Quando sarà richiesto, questa funzione restituirà come risultato le differenze che si sono presentate mediamente tra i parametri ideali relativi ai processi e quelli utilizzati coi processi produttivi nella realtà. Questi ultimi infatti potrebbero essere stati influenzati da errori durante il processo produttivo. L'obiettivo dell'analisi dei dati proposta in questo paragrafo sarà quello di mettere in risalto discrepanze non al livello del singolo prodotto ma a livello dei reparti che gestiscono le singole fasi, in modo da poter intervenire in maniera precisa per correggere tali errori.

Per facilitare la lettura dei dati e per consentire di poter controllare i risultati ottenuti anche in futuro, le informazioni relative ai parametri verranno salvate nelle tabelle IndiciFasi (per quanto riguarda la valutazione delle singole fasi) e ResocontoFasi (nella quale si troverà un giudizio sommario dell'attinenza del processo produttivo ai parametri ideali).

### Algoritmo:

L'operazione utilizza al suo interno una Temporary Table chiamata DiffFasi ottenuta selezionando, per il prodotto richiesto e per ogni fase relativa al processo produttivo di tale prodotto quanto i parametri effettivi si siano discostati da quelli ideali. Tale calcolo viene operato effettuando la differenza tra la media dei dati relativi ai parametri di tutti i prodotti finiti col nome cercato e i valori ideali di processo. A questo punto a tale tabella viene aggiunta una colonna composta da valori contenenti la data in cui è stata fatta la richiesta di analisi dei parametri. I dati così ottenuti verranno salvati nella tabella IndiciFasi. Questa tabella sarà quindi formata dai seguenti campi:

- NomeProdotto: contenente il nome del prodotto
- NumeroFase: contenente il numero della fase presa in considerazione nel record
- DescrizioneFase: contenente una breve descrizione operativa della fase
- DeltaMinutiFase: calcolata come  $avg(\text{MinutiFase}_{eff}) - \text{MinutiFase}_{ide}$
- DeltaMinutiRiposo: calcolata come  $avg(\text{MinutiRiposo}_{eff}) - \text{MinutiRiposo}_{ide}$
- DeltaSalaturaGrammi: calcolata come  $avg(\text{SalaturaGrammi}_{eff}) - \text{SalaturaGrammi}_{ide}$
- DeltaTemperaturaLatte: calcolata come  $avg(\text{TemperaturaLatte}_{eff}) - \text{TemperaturaLatte}_{ide}$
- DeltaGiorniStagionatura: calcolata come  $avg(\text{GiorniStagionatura}_{ef}) - \text{GiorniStagionatura}_{id}$
- DataRichiesta: contenente la data nella quale è stata effettuata la richiesta

Si calcola poi “\_indice” (variabile locale) come la somma dei valori assoluti degli rappresentanti le differenze nei parametri di processo precedentemente elencati (nel caso in cui DeltaGiorniStagionatura abbia valore NULL non verrà considerato nella somma). In base al valore di tale indice verrà calcolata una valutazione nel seguente modo

Valore di “_indice”	Valutazione
$0 \leq \text{\_indice} \leq 1$	Perfetta
$2 \leq \text{\_indice} \leq 5$	Buona
$\text{\_indice} \geq 6$	Scadente

Questa valutazione verrà inserita all'interno della tabella ResocontoFasi, per consentire una più immediata visione della qualità del processo produttivo.

### **7.5.3 Tracciabilità di filiera**

La funzionalità di analisi dati riguardante la tracciabilità di filiera è di fondamentale importanza per un'azienda che intende comprendere eventuali errori commessi durante la produzione.

Grazie ad alcuni sensori che permettono il salvataggio sul DB dei dati riguardanti i parametri presentatisi in ciascuna fase il sistema ha la possibilità di affiancare i parametri ideali relativi alle fasi di ricetta con quelli reali relativi al prodotto finito, al fine di individuare e correggere (migliorando le strumentazioni e/o assumendo personale più qualificato) quelle falle che possono causare perdite ingenti nelle finanze dell'azienda.

Il Database tramite l'utilizzo della tabella di appoggio “Errori\_Produzione” andrà ad analizzare, ogni qualvolta venga inserita una recensione negativa, i parametri delle fasi del progetto confrontandoli tra loro.

Nel caso in cui venga individuato un parametro che differisca in maniera significativa da quello ideale esso verrà salvato nella tabella “Errori\_Produzione” rendendo così semplice un'analisi delle frequenze con cui una determinata fase viene eseguita in maniera errata.

Questa funzionalità si propone inoltre di analizzare la correttezza della durata della stagionatura del prodotto andando a misurare i giorni di differenza tra la data di produzione e la data di fine stagionatura, per poi confrontare il risultato con i giorni di stagionatura previsti dalla ricetta.

**Frequenza giornaliera:**  $650.000 / 730 = 890$  Recensioni al giorno, si considera che  $1/20$  di queste sia negativa

$$890 / 20 \approx 44 \text{ operazioni al giorno.}$$

### **Descrizione Operativa:**

L'operazione si limita a prelevare dal Database, per ogni fase, i dati relativi ai parametri:

- MinutiFase: Rappresenta, in minuti, la durata dell'intera fase,
- MinutiRiposo: Rappresenta, sempre in minuti, il tempo da attendere tra una fase e l'altra del processo,
- SalaturaGrammi: Rappresenta i grammi di sale da aggiungere,
- TemperaturaLatte: La temperatura a cui deve stare il latte durante la fase relativa.

e li confronta ai corrispettivi ideali.

Nel caso in cui non venga individuato nessun parametro scorretto la funzionalità non salverà alcun dato nell'entità rimandando poi la considerazione del problema ad analisi di altre nature finalizzate a rilevare il gradimento di una certa ricetta da parte dei soggetti che la acquistano.

Un parametro verrà rilevato come "Anomalo" nel caso in cui:

- Il tempo di stagionatura effettivo differisca di un giorno da quello previsto dalla ricetta,
- La salatura differisca di almeno 10 grammi da quella prevista dalla ricetta,
- La temperatura a cui viene mantenuto il latte differisca di almeno 10°C rispetto a quella prevista,
- La durata del riposo differisca di almeno 5 minuti da quella prevista,
- La durata della fase differisca di almeno 5 minuti da quella prevista.

Tutti questi calcoli sono eseguiti in valore assoluto, cioè:

$$|ParametroIdeale - ParametroEffettivo|$$

Al fine di escludere le variazioni sia in eccesso che in difetto.

#### **7.5.4 Analisi delle vendite**

Questa analisi sui dati permette di controllare, tra i prodotti presenti nel catalogo dello store online, quelli che sono venduti di più, e quindi che sono i più favoriti, e quelli meno venduti. Questa analisi viene fatta una volta al mese in modo che i dati presi in considerazione possano essere significativi. Tutto viene svolto da un event *analisiVendite* che chiama una procedura *promozioni\_prodotti*.

##### **Descrizione:**

La procedura crea una tabella chiamata *\_prodotti* formata dai seguenti campi:

- *NomeProdotto*
- *PrezzoOriginaleProdotto*
- *Quantità (prodotti venduti nell'arco dell'ultimo mese)*
- *ProdottoAssociato*
- *PrezzoProdottoAssociato*
- *ScontoProdotto*
- *PrezzoPromozione*

L'analisi delle vendite viene divisa in diversi range in base alla percentuale di vendita rispetto al totale e per ognuno di essi viene creata una promozione che prevede un pacchetto di prodotti oppure solo uno sconto sul prezzo. Ad esempio:

- Ai prodotti che hanno avuto un tasso di vendita  $\leq 4\%$  del totale viene applicato uno sconto del 50% e viene associato il prodotto più venduto. In questo modo viene proposta l'offerta che ha un prezzo pari a:

$$PrezzoPromozione = PrezzoOriginaleProdotto * 50\% + PrezzoProdottoAssociato$$

- Ai prodotti che hanno avuto un tasso di vendita compreso tra 4% e 10% viene invece applicato solo uno sconto del 40%

Tutti i dati presi e calcolati vengono inseriti nella tabella *\_prodotti* che verrà poi presa in considerazione dagli addetti alle vendite dell'allevamento quando necessario, facendo:

```
SELECT *
```

```
FROM _prodotti
```



## 8. ANALISI DELLE DIPENDENZE FUNZIONALI

In questo capitolo verrà affrontata l'analisi delle dipendenze funzionali del modello logico presentato nel capitolo 7. Nel caso in cui una relazione non sia in Forma **Normale Boyce-Codd**, si procederà ad un'opportuna partizione della tabella.

- **Locale**

CodiceLocale → N\_MaxAnimali, Specie, N\_Stalla, Pavimentazione, OrientamentoFinestre, StatoPulizia, Lunghezza, Larghezza, Altezza

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **LavoraP**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Igiene**

FK\_CodiceLocale\_I, TimestampIgiene → Ossigeno, Azoto, AnidrideCarbonica, Metano, LivelloSporcizia.

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Allestimento**

CodiceAllestimento → FK\_CodiceLocale\_A, UltimoRiempimento, Funzione, Tipologia

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Stato**

CodiceRiferimento, TimestampStato, TipoMisura → ValoreCorrente

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Animale**

CodiceAnimale → FK\_CodiceLocale\_A, Razza, Specie, Famiglia, Sesso, DataNascita, Altezza, Peso, StatoSalute, Valutazione, FK\_AnimaleMadre, FK\_AnimalePadre, DataAcquisto, DataArrivo, FK\_PartitaIVA  
FK\_CodiceLocale → Specie

- **SostanzeAcqua**

Nome → Tipologia

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **DisponeSA**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Foraggio**

CodiceForaggio → Stato, KcalAlKg, Fibre, Glucidi, Proteine

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Consumo**

FK\_CodiceAllestimento\_C, FK\_CodiceForaggio\_C → TempoMedioConsumo

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **InfoGPS**

CodiceGPS, TimestampGPS → Longitudine, Latitudine, Zona  
 Latitudine, Longitudine, TimestampGPS → Zona, CodiceGPS

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Formato**

FK\_CodiceForaggio\_F, FK\_Nome\_F → Percentuale

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Composto**

Nome → Tipo

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Gestazione**

CodiceRiproduzione → StatoGestazione, EsitoRiproduzione, Complicanze,  
 TimestampRiproduzione, FK\_CodiceAnimale\_F, FK\_CodiceAnimale\_M, FK\_CodiceMedico\_R,  
 FK\_CodiceMedico\_G  
 TimestampRiproduzione, FK\_CodiceAnimale\_F, FK\_CodiceAnimale\_M → CodiceRiproduzione  
 TimestampRiproduzione, FK\_CodiceMedico\_R → CodiceRiproduzione  
 TimestampRiproduzione, FK\_CodiceMedico\_G → CodiceRiproduzione

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **ControlloMedico**

CodiceControllo → FK\_CodiceAnimale\_C, FK\_CodiceGestazione\_C, StatoControllo,  
 EsitoControllo, TipoControllo, DataProgrammata, DataRealizzazione, FK\_CodiceMedico\_C

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Cura**

FK\_CodiceControllo\_C → NomePatologia, DataInizio, Durata, EsitoCura

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Rimedio**

Nome → Tipo, DosaggioMax

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Prescrive**

FK\_Nome\_P, FK\_CodiceCura\_P → Posologia

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Esame**

CodiceEsame → FK\_CodiceControllo\_E, Tipo, EsitoEsame, TimestampEsame, Macchinario, Descrizione

FK\_CodiceControllo\_E, TimestampEsame → CodiceEsame

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Fornitore**

PartitaIVA → RagioneSociale, Indirizzo, Nome

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Pascola**

FK\_CodiceLocale\_P, FK\_CodicePascolo\_P → OraRientro, OraAccesso

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Pascolo**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Paletto**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Delimita**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Mungitrice**

CodiceMungitrice → Marca, Modello

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Latte**

CodiceLatte → Quantità, FK\_CodiceParametri\_L, FK\_CodiceSilos\_L, FK\_CodiceMungitrice\_L, FK\_CodiceAnimale\_L

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Silos**

CodiceSilos → PercLivelloRiempimento, Capacita, FK\_CodiceParametri\_S

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Parametri**

CodiceParametri → Acqua, Enzimi, Proteine, Lipidi, Zuccheri, Minerali

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **ProdottoFinito**

CodiceProdotto → Nome, Peso, GradoDeperibilità, ScadenzaProdotto, DataFineStagionatura, FK\_CodiceSilos\_P, FK\_CodiceLotto\_P, FK\_CodiceScaffale\_P, ScadenzaProdotto, FK\_NomeRicetta\_P

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Scaffale**

CodiceScaffale → CapacitàTotale, CapacitàResidua, FK\_CodiceStoccaggio\_S

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Ricetta**

NomeRicetta → NumFasi, ZonaOrigine, TempoStagionatura, PrezzoAlKg, LitriLatte, GradoDeperibilità, TipoPasta

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Fase**

CodiceFase → FK\_NomeRicetta\_F, NumeroFase, MinutiFase, Descrizione, SalaturaGrammi, Temperatura, MinutiRiposo, FK\_CodiceProdotto\_F

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Lotto**

CodiceLotto → LabProduzione, DataProduzione, DurataOreProduzione, ScadenzaProdotto

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **LavoraL**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Magazzino**

CodiceMagazzino → NumScaffaliM

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Cantina**

CodiceCantina → NumScaffaliC

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **ControlloCantina**

FK CodiceCantina C, TimestampControllo → Temperatura, Umidita

Poiché la relazione ha come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Ordine**

CodiceOrdine → CodiceCarta, DataOrdine, StatoOrdine, NomeUtente, Prezzo, DataConsegna, StatoConsegna, HubCorrente, HubFinale

CodiceCarta, DataOrdine → CodiceOrdine

DataOrdine, NomeUtente → CodiceOrdine

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **ProdottoAcquistabile**

Nome → Prezzo, PesoKg

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Acquisto**

FK CodiceOrdine A, FK Nome A → Quantita

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Recensione**

FK CodiceProdotto R → GradimentoGenerale, Conservazione, Gusto, QualitaRecepita, Altro, Reso

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **UtenteRegistrato**

CodiceCartaCredito → Nome, Cognome, Indirizzo, Username, DataIscrizione, PasswordU, CodiceFiscale, NumTelefono, DomandaSicurezza, RispostaSicurezza, TipoDocumento, NumeroDocumento, ScadenzaDocumento, EnteDiRilascio

CodiceFiscale → CodiceCartaCredito

NumeroDocumento → CodiceCartaCredito

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **UtenteNonRegistrato**

CodiceCartaCredito → Nome, Cognome

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Prenotazione**

CodicePrenotazione → CostoTotale, DataPrenotazione, InizioSoggiorno, FineSoggiorno, NumOspiti, FK\_CodiceCarta\_P

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Stanza**

CodiceStanza → CostoGiornaliero, PostiLetto, TipoStanza

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Propone**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **RiferitaS**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **ServiziAggiuntivi**

CodiceServizio → NomeServizio, CostoGiornaliero

NomeServizio → CodiceServizio

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Richiede**

FK\_CodiceServizio\_R, FK\_CodicePrenotazione\_R → GiorniRichiesta

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Pagamento**

CodicePagamento → MetodoPagamento, TimestampPagamento, Importo, CodiceCarta, FK\_CodicePrenotazione\_P

TimestampPagamento, CodiceCarta → CodicePagamento

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Escursione**

CodiceEscursione → TimestampPrenotazione, DataEscursione, FK\_CodicePersonale\_E, FK\_CodicePrenotazione\_E

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Area**

NomeArea → TipoArea

La relazione è in BCNF poiché il membro sinistro è una chiave.

- **Esplorabile**

Poiché non esistono dipendenze funzionali questa relazione è in BCNF.

- **Itinerario**

FK\_CodiceEscursione\_I, TimestampArrivo → NomeArea, MinutiSosta

Poiché tutte le relazioni hanno come membro sinistro una superchiave, la relazione è in BCNF.

- **Personale**

CodicePersonale → Nome, Cognome, Professione

## 9. IMPLEMENTAZIONE IN MySQL

### 9.1 Trigger e Event

A seguire la lista delle funzionalità trigger e event inserite per gestire il DB:

- Insert\_ProdottoFinito: Verifica la consistenza delle date di scadenza e produzione inserite col prodotto.
- Controllo\_reso: Verifica che il tentativo di reso non avvenga oltre i due giorni di margine dal giorno di acquisto.
- Insert\_Silos: Verifica che l'espressione inserita in LivelloRiempimento sia espressa in percentuale.
- Insert\_Latte: Controlla che l'animale a cui si associa il latte appena inserito non sia maschio.
- Insert\_Parametri: Verifica che i dati inseriti come parametri siano espressi in percentuale e che la loro somma non differisca da 100.
- Update\_Valutazione: Verifica che l'aggiornamento della valutazione, aggiornata dall'operazione 3, rispetti i limiti indicati.
- Insert\_Igiene: Verifica l'attendibilità del record inserito controllando che il parametro LivelloSporcizia rispetti i valori prestabiliti.
- Insert\_Gestazione: Verifica che il tentativo di riproduzione inserito avvenga tra un maschio e una femmina, che la specie sia la stessa e che la gestazione non abbia esito positivo se la riproduzione ha esito negativo.
- Insert\_Animale: Verifica che la data di arrivo sia successiva alla data di acquisto, che il fornitore da cui abbiamo acquistato l'animale esista nel DB e che se l'animale è stato partorito nell'agriturismo i dati dei genitori siano corretti.
- Insert\_PrenotazioneSA: Verifica che il tempo per cui sono stati richiesti dei servizi aggiuntivi sia rispettato (che quindi non possa eccedere la durata del soggiorno) e che non si tenti di prenotare servizi aggiuntivi da stanze che non sono suite.
- Insert\_Prenotazione: Verifica la consistenza delle date inserite di inizio e fine soggiorno.
- Update\_prenotazione: Calcola il costo totale della prenotazione sull'inserimento della stessa.
- Insert\_ControlloMedico: Verifica la consistenza tra la data realizzazione e la data di prenotazione del controllo.
- Insert\_Pascola: Verifica la consistenza tra l'ora di accesso e l'ora di uscita dal pascolo di un locale.
- Controllo\_Guida: Verifica che la guida assegnata all'escursione sia effettivamente una guida.
- Controllo\_Documento: Verifica che il documento non sia già scaduto.
- Controllo\_consegna: Verifica che la data dell'ordine sia corretta e non sia futura all'eventuale data di consegna.
- Cancella\_Prodotti\_Scaduti: Elimina dal DB gli eventuali prodotti scaduti non venduti.



## **9.2 Stored Procedures**

- **set tempomedio**

(IN \_codiceRiferimento VARCHAR(15) ,IN \_timestampStato TIMESTAMP)

Procedura implementata per calcolare il tempo medio di consumo di un foraggio in un determinato allestimento. (Op. 1)

- **Controllo Locale**

(IN \_CodiceLocale VARCHAR(15))

Verifica le condizioni igieniche del locale al fine di aggiornare il valore "StatoPulizia". (Op. 2)

- **valuta animale**

(IN \_CodiceAnimale VARCHAR(15))

Calcolo e settaggio della variabile Valutazione di Animale. (Op.3)

- **SelezionaProdotti**

(IN Codice\_Ordine\_Pendente VARCHAR(15))

Verifica la disponibilità dei prodotti richiesti dall'acquirente richiamando la Function \_ControlloProdotti e, nel caso in cui tutto ciò che è stato richiesto sia disponibile, li associa richiamando la Procedura \_AssociaProdotti. (Op. 4)

- **AssociaProdotti**

(IN \_NomeProdotto\_3 VARCHAR(30), IN \_Quantita\_3 INT UNSIGNED, IN New\_Ordine VARCHAR(15))

Associa i prodotti richiesti all'ordine. (Op.4)

- **calcolo prezzo**

(IN \_codiceOrdine VARCHAR(15))

Calcola e aggiorna il prezzo dell'ordine una volta che gli vengono associati i prodotti disponibili. (Op. 5)

- **valuta ritardi**

(IN \_CodiceAnimale VARCHAR(15))

Valuta il numero di ritardi per ogni animale del DB e aggiorna l'attributo FreqRitardi. (Op. 6)

- **secondoCiclo**

(IN \_CodiceAnimaleEst VARCHAR(50), IN LocaleEst VARCHAR(50))

Sceglie il secondo animale a cui confrontare il pattern di movimento del primo al fine di individuare quante volte i due animali sono vicini durante la settimana. (Analytic 1)

- **ricavaSoste**

(IN \_CodiceAnimale VARCHAR(15))

Procedura che conta, analizzando i dati contenuti in InfoGPS, le soste degli animali al fine di individuare i loro luoghi preferiti. (Analytic 1)

- **ValutazioneQualitaProcesso**

(IN Nome\_Prodotto VARCHAR(30))

Procedura che analizza la qualità del processo produttivo del prodotto fornito in entrata (Analytic 2)

- **Rilevato Problema**

(IN \_ProdottoFinito\_1 VARCHAR(50), IN \_Ricetta\_1 VARCHAR (50))

Procedura che viene richiamata a seguito di una recensione negativa, seleziona i parametri fase per fase e richiama ControlloFase. (Analytic 3)

- **ControlloFase**

(IN \_Ricetta\_1 VARCHAR(50), IN \_NumFase INT, IN \_MinutiFaseProdotto INT, IN \_MinutiRiposoProdotto INT, IN \_SalaturaGrammiProdotto FLOAT, IN \_TemperaturaLatteProdotto FLOAT, IN \_codiceFaseProdotto\_1 VARCHAR(50))

Procedura che confronta i parametri in entrata con quelli della ricetta e salva nella relativa tabella i parametri che risultano sballati. (Analytic 3)

- **promozioni\_prodotti**

()

Procedura che analizza le vendite e associa ai peggiori prodotti i migliori fornendo un consiglio su un possibile sconto applicabile al pacchetto.

## 9.3 Stored Function

- **\_ControlloProdotti**

(\_NomeProdotto VARCHAR(30),\_Quantita INT) RETURNS INT DETERMINISTIC

Funzione che controlla se esistono tutti i prodotti da associare ad un ordine in magazzino. Questa function è richiamata dalla procedura \_SelezionaProdotti (OP.4)

- **calcola Vicinanze**

(\_CodiceAnimaleEst\_2 VARCHAR(50),CodiceAnimaleInt VARCHAR(50)) RETURNS INT DETERMINISTIC

Function che calcola, dati due animali, quante volte si sono trovati vicini all'interno del pascolo nella settimana in corso. Tale funzione viene richiamata durante la procedure "SecondoCiclo", all'interno della analytic 1.

## 9.4 Implementazione delle Operazioni

### OP1: Calcolo del tempo medio di consumo del foraggio

Il calcolo della nuova media viene effettuato mediante la procedure **set\_tempomedio**, a sua volta chiamata dal trigger **update\_UltimoRiempimento** sull'inserimento in Stato

### OP2: Controllo della pulizia dei locali

Questa operazione si propone di controllare il livello di pulizia dei locali mediante la procedure **Controllo\_Locale**, chiamata in media due volte al giorno per ogni locale dal trigger **Insert\_operazione\_Igiene**

### OP3: Valutazione di un animale

La valutazione di un determinato animale viene effettuata tramite la procedure **valuta\_animale**, effettuata ogni sei mesi e gestita dall'event **aggiorna\_valutazioneAnimale**

### OP4: Controllo ordini con stato pendente

Il controllo dello stato di un ordine viene gestito da **ControlloOrdini**, un event che viene chiamato ad ogni ora. Tale event chiamerà poi la procedure **\_SelezionaProdotti**, che a sua volta riceverà un valore dalla funzione **\_ControlloProdotti**. A seconda del valore ritornato da tale funzione, **\_SelezionaProdotti** assocerà o meno i prodotti all'ordine in questione tramite la procedure **\_AssociaProdotti**

#### OP5: Calcolo del prezzo di un ordine

Il prezzo di un ordine viene calcolato mediante **set\_prezzo**, un trigger sull'inserimento in Ordine, che chiama la procedure **calcolo\_prezzo**, che associa effettivamente un ordine al suo prezzo. Per aggiornare con regolarità i prezzi degli ordini, la chiamata della procedure **calcolo\_prezzo** viene effettuata anche mediante **aggiorna\_prezzoOrdine**, un event che si attiva due volte al giorno

#### OP6: Analisi dei ritardi

Questa operazione è basata su **aggiorna\_valutazioneRitardi**, un event a base settimanale che richiama la procedure **valuta\_ritardi**, che effettua il calcolo.

#### OP7: inserimento del latte nel silos

Questa operazione si attiva grazie ad un trigger sull'inserimento dei Parametri, a partire dai quali si andrà a cercare un'associazione col silos che ha differenza minore nei parametri del latte che contiene.

#### OP8: inserimento di un lotto di prodotti finiti sugli scaffali

Operazione implementata mediante trigger sull'inserimento di un prodotto finito, la funzione si propone di associare al prodotto lo scaffale nella Cantina/Magazzino migliore, purchè esso abbia la capacità necessaria per contenerlo.