



# Relazione per il Progetto di Base Dati 2019

*FarmHouse 4.0*

GUILLAUME QUINT,  
FRANCESCO BONCIANI

Università di Pisa, Ingegneria Informatica  
February 27, 2020

---

## Visione d'insieme

L'obiettivo del progetto è la creazione di un database relazionale per la gestione di una catena di agriturismi chiamata *FarmHouse 4.0*. Il database è conforme alle specifiche dell'industria intelligente *Industry 4.0* e comprende diverse funzionalità di *Data Analytics* implementate sul lato *back-end*. Il database si occupa per ogni agriturismo della gestione delle stalle e degli animali che vi abitano.

Le stalle sono popolate da sensori che forniscono al database informazioni sullo stato di salute degli animali e sulle condizioni ambientali e di alimentazione che si registrano in ogni locale. Viene anche tenuta traccia della posizione GPS degli animali che consente agli agriturismi di organizzare al meglio le aree di pascolo ed i loro allestimenti. Ogni agriturismo effettua riproduzioni finalizzate ad ottenere specie sempre più resistenti e caratterizzate da un'elevata qualità del prodotto. Per ogni riproduzione si tiene traccia degli insuccessi e dei successi, compilando dipendente dal caso una scheda medica oppure una scheda di gestazione. Entrambe vengono compilate da un'equipe di veterinari i cui dati vengono memorizzati anch'essi nel database. Ogni animale deve sottoporsi a numerose visite che possono comparire nel database anche se non ancora effettuate, attraverso le quali i veterinari monitorano lo stato di salute degli animali e nel caso di malattia prescrivono terapie adeguate, con precise indicazioni sui farmaci utilizzati. Le mungiture effettuate producono diversi tipi di latte organizzati in silos per garantire una composizione uniforme al prodotto, ed un gusto privo di contaminazioni; per lo stesso scopo vengono seguite ricette divise in fasi che vengono monitorate per effettuare un controllo della qualità della produzione. Ogni prodotto appartiene a specifici lotti stoccati su scaffali all'interno di cantine o magazzini dipendentemente dalla necessità di stagionatura. I clienti (registrati e non) possono prenotare degli alloggi all'interno di ogni agriturismo con i loro servizi aggiuntivi e/o effettuare escursioni guidate in varie aree delle tenute. I clienti registrati possono acquistare i prodotti caseari e dispongono di un sistema di consegne e resi che tiene traccia delle tappe delle varie spedizioni. Ogni cliente può inoltre recensire i prodotti relativi ai propri ordini, garantendo così un feedback utile al miglioramento dei processi produttivi. In accordo alle specifiche di progetto fornite, si è scelto di schematizzare la base dati in cinque aree tematiche: *Area Allevamento*, *Area Healthcare*, *Area Produzione*, *Area Soggiorno*, *Area Store*. Queste sono state elaborate sfruttando una visione *bottom-up* per quanto riguarda la descrizione caratteristica di ogni entità, mentre si è preferito una strategia *top-down* nell'evidenziare le relazioni tra le varie aree. Di fatto, è stato sfruttato il meglio dei due approcci, consentendo complessivamente l'utilizzo di una strategia mista.

## Contents

<b>1</b>	<b>Glossario</b>	<b>1</b>
1.1	Area Allevamento . . . . .	1
1.1.1	Entità . . . . .	1
1.1.2	Relazioni . . . . .	6
1.2	Area Healthcare . . . . .	11
1.2.1	Entità . . . . .	11
1.2.2	Relazioni . . . . .	13
1.3	Area Produzione . . . . .	15
1.3.1	Entità . . . . .	15
1.3.2	Relazioni . . . . .	18
1.4	Area Soggiorno . . . . .	21
1.4.1	Entità . . . . .	21
1.4.2	Relazioni . . . . .	23
1.5	Area Store . . . . .	26
1.5.1	Entità . . . . .	26
1.5.2	Relazioni . . . . .	28
<b>2</b>	<b>Ristrutturazione generalizzazioni</b>	<b>30</b>
2.1	animale . . . . .	30
2.2	sensori . . . . .	30
2.3	acqua . . . . .	31
2.4	riproduzione . . . . .	31
2.5	allestimento . . . . .	32
2.6	cliente . . . . .	32
2.7	formaggio . . . . .	33
2.8	scheda medica . . . . .	33
<b>3</b>	<b>Individuazione delle Ridondanze</b>	<b>34</b>
3.1	Ridondanze degli Attributi . . . . .	34
3.2	Ridondanze E-R . . . . .	35
<b>4</b>	<b>Tavole dei Volumi</b>	<b>36</b>
4.1	Area Allevamento . . . . .	36
4.2	Area Healthcare . . . . .	39
4.3	Area Produzione . . . . .	40
4.4	Area Soggiorno . . . . .	42
4.5	Area Store . . . . .	43
<b>5</b>	<b>Analisi delle Operazioni</b>	<b>45</b>

---

<b>6</b>	<b>Progettazione logica</b>	<b>74</b>
6.1	Schema logico . . . . .	74
6.2	Vincoli d'integrità . . . . .	77
6.2.1	Vincoli di integrità referenziale . . . . .	77
6.2.2	Vincoli di integrità generici . . . . .	83
6.3	Normalizzazione . . . . .	84
<b>7</b>	<b>Implementazione MySQL</b>	<b>97</b>
7.1	Data Analytics . . . . .	97

# 1 Glossario

Sono qui descritte le varie entità e relazioni di ogni area, assieme ai relativi attributi e collegamenti con le altre parti del database.

Questo glossario è stato realizzato prima della progettazione del diagramma Entità-Relazioni: ogni modifica dovuta al processo di ristrutturazione verrà indicata nella relativa sezione 2 a pag. 30, oppure, nel caso di ridondanze tra entità e relazioni, anche nel paragrafo 3.2 a pag. 35

## 1.1 Area Allevamento

### 1.1.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Collegamenti
Abbeveratoio	Dispositivo per la distribuzione dell'acqua agli animali nei locali	<ul style="list-style-type: none"> <li>acquaRestante</li> </ul>	Locale, Pasto per Locale
Acqua	Acqua eventualmente arricchita per l'idratazione degli animali	<ul style="list-style-type: none"> <li>codiceAcqua</li> </ul>	Pasto
Agriturismo	Struttura attrezzata per l'allevamento degli animali e l'accoglienza dei clienti conforme agli standard di <i>Industry 4.0</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nome</li> <li>indirizzo</li> <li>indirizzo web</li> <li>contatto</li> </ul>	Cliente, Stanza, Stalla, Formaggio

Allestimen- to	Mangiatoie, Abbeveratoi, e dispositivi di illuminazione e condizionamento aria di ogni locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> </ul>	Locale
Ambientali	Sensore di temperatura ed umidità del locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatura</li> <li>• umidità</li> </ul>	Locale
Animale	Anagrafica degli animali di <i>FarmHouse 4.0</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• dataNascita</li> <li>• peso</li> <li>• altezza</li> <li>• razza</li> <li>• sesso</li> <li>• specie</li> <li>• famiglia</li> </ul>	Mungitura, Latte, Scheda Medica, Animale Acquisito, Terapia, GPS, Indici Salute, Riproduzione, Visita
Animale Acquisito	Generalizzazione di un Animale non nato all'interno di un agriturismo, bensì acquisito da un fornitore esterno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codAcquisizione</li> <li>• dataAcquisto</li> <li>• dataArrivo</li> </ul>	Animale, Fornitore
Area Pascolo	Spazio dell'agriturismo destinato al pascolo degli animali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceArea</li> <li>• estensione</li> </ul>	Attività Pascolo, Recinzione Divisoria e Zona Pascolo
Arricchita	Variante di Acqua arricchita di sali minerali e/o vitamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• concentrazioneSali</li> <li>• concentrazioneVitamine</li> </ul>	Pasto

Attività Pascolo	Esercizio di pascolo che coinvolge tutti gli animali di un locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codAttività</li> <li>• giorno</li> <li>• orario</li> </ul>	Locale, Area Pascolo
Composti Volatili	Sensore della concentrazione di azoto e metano nel locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• concentrazioneMetano</li> <li>• concentrazioneAzoto</li> </ul>	Locale
Condizio- natore aria	Dispositivo di condizionamento dell'aria all'interno dei locali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• consumo energetico</li> </ul>	Locale
Foraggio	Alimentazione degli animali identificato dai suoi ingredienti vegetali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fibre</li> <li>• proteine</li> <li>• glucidi</li> <li>• cereali</li> <li>• frutta</li> <li>• piante</li> <li>• kcal/kg</li> <li>• forma (fieno/insilato)</li> </ul>	Pasto
Fornitore	Fornitore di capi di bestiame per la rete di agriturismi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ragioneSociale</li> <li>• nome</li> <li>• indirizzo</li> <li>• partitaIVA</li> </ul>	Animale Ac- quisito
GPS	Dispositivo di localizzazione per ogni animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceGPS</li> <li>• posizione</li> <li>• orario</li> </ul>	Animale
Illuminazio- ne	Dispositivo di illuminazione artificiale dei locali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• consumo energetico</li> </ul>	Locale

Insuccesso	Riproduzioni non andate a buon fine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• complicanza</li> </ul>	Animale, Veterinario
Locale	Divisione della stalla per specie ospitata e tipo di allestimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• pavimentazione</li> <li>• capienzaMax</li> <li>• specieOspitata</li> <li>• orientazioneFinestre</li> <li>• altezza</li> <li>• lunghezza</li> <li>• larghezza</li> <li>• temperatura</li> <li>• umidità</li> <li>• tollerabilitàSporcizia</li> <li>• tollerabilitàAzoto</li> <li>• tollerabilitàMetano</li> </ul>	Stalla, Sensori, Pulizia Locale, Allestimento, Attività Pascolo, Animale, Pasto per Locale
Mangiatoia	Dispositivo per la distribuzione del foraggio agli animali nei locali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• foraggioRestante</li> </ul>	Locale, Pasto per Locale
Pasto	Alimentazione somministrata automaticamente nelle mangiatoie e negli abbeveratoi di ogni locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fibre</li> <li>• proteine</li> <li>• glucidi</li> <li>• codAcqua</li> </ul>	Pasto per Locale, Acqua, Foraggio
Pasto per Locale	Pasto specifico che viene somministrato in un locale in una certa data con un certo orario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• giorno</li> <li>• orario</li> </ul>	Locale, Pasto



Pulizia Locale	Richieste d'intervento di pulizia di un locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• orarioRilevazione</li> <li>• dataRilevazione</li> <li>• stato</li> <li>• personale</li> <li>• concentrazioneMetano</li> <li>• concentrazioneAzoto</li> <li>• livelloSporcizia</li> <li>• codLocale</li> </ul>	Locale
Recinzione Divisoria e Zona Pascolo	Ogni Area di pascolo è divisa in zone recintate dinamicamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceZona</li> <li>• posizione</li> </ul>	Area Pascolo
Riproduzione	Storico dei tentativi di riproduzione effettuati, sia riusciti che non	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceRiproduzione</li> <li>• stato</li> <li>• orario</li> <li>• data</li> </ul>	Animale, Veterinario
Scheda Gestazione	Descrive i diversi interventi di controllo decisi dal veterinario in fase di gestazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceGestazione</li> <li>• interventiControllo-Programmati</li> </ul>	Riproduzione, Visita, Veterinario
Sensori	Generalizzazione dei sensori visivi, ambientali e dei composti volatili del locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• orario</li> <li>• tipoSensore</li> </ul>	Locale
Stalla	Insieme di locali adibiti all'alloggio e alla nutrizione degli animali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numProgressivo</li> <li>• nomeAgriturismo</li> </ul>	Agriturismo, Locale

Successo	Riproduzioni andate a buon fine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceNeonato</li> <li>• esitoVisitaControllo</li> </ul>	Animale, Veterinario, Scheda Gestazione
Visivi	Sensore visivo del livello di sporcizia del locale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• livelloSporcizia</li> </ul>	Locale

### 1.1.2 Relazioni

Nome relazione	Attributi	Cardinalità
abita		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Animale: ogni animale abita un solo locale dell'agriturismo</li> <li>• (1,N) con Locale: ogni locale può ospitare diversi animali</li> </ul>
acqua contenuta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Abbeveratoio: un abbeveratoio può essere impiegato per più pasti</li> <li>• (1,N) con Pasto per Locale: uno specifico pasto può essere distribuito su più abbeveratoi dello stesso locale</li> </ul>
acquisto animale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Animale Acquisito: un animale, se acquistato, può provenire da un solo fornitore</li> <li>• (1,N) con Fornitore: un fornitore può vendere più di un animale</li> </ul>
attività locale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: gli animali di un locale possono effettuare più attività di pascolo</li> <li>• (1,1) con Attività pascolo: ogni attività di pascolo coinvolge tutti gli animali di un solo locale</li> </ul>

coinvolge	codicePadre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: ogni coppia di animale può intraprendere o no più di una riproduzione</li> <li>• (1,1) con Riproduzione: ogni riproduzione richiede un animale madre e un animale padre</li> </ul>
collocazione attività		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Attività pascolo: ogni attività di pascolo viene svolta in una sola area dedicata</li> <li>• (1,N) con Area pascolo: ogni area di pascolo di un agriturismo può essere impiegata per più attività di pascolo</li> </ul>
composizione acqua		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Pasto: ad un pasto è associato un solo tipo di acqua</li> <li>• (1,N) con Acqua: un tipo di acqua può andare a comporre più pasti</li> </ul>
composizione foraggio		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Pasto: ad un pasto è associato un solo tipo di foraggio</li> <li>• (1,N) con Foraggio: un tipo di foraggio può andare a comporre più pasti</li> </ul>
determina		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Scheda gestazione: ogni scheda di gestazione è associata ad una sola gravidanza che ha successo</li> <li>• (1,1) con Successo: per ogni gravidanza che ha successo si compila una sola scheda di gestazione</li> </ul>

divisione allestimenti		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: Ogni locale è dotato di uno o più allestimenti</li> <li>• (1,1) con Allestimento: un allestimento è associato ad un solo locale</li> </ul>
divisione condizionatori		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: Ogni locale è dotato di uno o più condizionatori</li> <li>• (1,1) con Condizionatore aria: un condizionatore è associato ad un solo locale</li> </ul>
divisione illuminazione		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: Ogni locale è dotato di uno o più dispositivi di illuminazione</li> <li>• (1,1) con Illuminazione: un dispositivo di illuminazione è associato ad un solo locale</li> </ul>
divisione locali		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Stalla: ogni stalla è divisa in più locali</li> <li>• (1,1) con Locale: un Locale appartiene ad una sola stalla</li> </ul>
divisione pascolo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Area pascolo: ogni area di pascolo è divisa in più zone recintate</li> <li>• (1,1) con Recinzione divisoria e zona di pascolo: ogni zona recintata appartiene ad una sola area di pascolo</li> </ul>
divisione stalle		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Agriturismo: un agriturismo è diviso in più stalle</li> <li>• (1,1) con Stalle: ogni stalla appartiene ad un solo Agriturismo</li> </ul>

foraggio contenuto		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Mangiatoia: una mangiatoia può essere impiegata per più pasti</li> <li>• (1,N) con Pasto per Locale: uno specifico pasto può essere distribuito su più mangiatoie dello stesso locale</li> </ul>
locale assegnato		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: un locale può contenere più pasti</li> <li>• (1,1) con Pasto per Locale: uno specifico pasto deve essere distribuito su un solo locale</li> </ul>
localizzato		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Animale: ogni GPS localizza un solo animale</li> <li>• (1,1) con GPS: ogni animale viene localizzato da un solo GPS</li> </ul>
madre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: ogni animale può o no essere madre di più figli</li> <li>• (0,1) con Animale: ogni animale è figlio di al massimo una madre: se è stato acquisito, la madre può non essere registrata</li> </ul>
padre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: ogni animale può o no essere padre di più figli</li> <li>• (0,1) con Animale: ogni animale è figlio di al massimo un padre: se è stato acquisito, il padre può non essere registrato</li> </ul>

pasto assegnato		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Pasto: un Pasto può essere somministrato allo stesso locale in giorni differenti</li> <li>• (1,1) con Pasto per Locale: per ogni locale, ogni giorno viene assegnato uno specifico pasto</li> </ul>
richiesta intervento		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Locale: alcuni locali possono richiedere più interventi di pulizia</li> <li>• (1,1) con Pulizia locale: ogni intervento di pulizia si riferisce ad un solo locale dell'agriturismo</li> </ul>
rilievo parametri locale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Locale: ogni locale è dotato di uno o più sensori</li> <li>• (1,1) con Sensori: ogni sensore monitora un solo locale</li> </ul>
scrive		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono compilare più schede di gestazione</li> <li>• (1,1) con Scheda gestazione: ogni scheda viene compilata da un solo veterinario</li> </ul>
supervisiona		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono supervisionare più gestazioni</li> <li>• (1,1) con Riproduzione: ogni riproduzione ha un solo veterinario supervisore</li> </ul>

## 1.2 Area Healthcare

### 1.2.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Collegamenti
Disturbi Comportamentali	Informazioni su abitudini fuori dal comune di un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nome</li> <li>• entità</li> </ul>	Animale, Veterinario
Esame	Esame medico prescritto da un veterinario effettuato con un determinato macchinario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceEsame</li> <li>• nome</li> <li>• descrizione</li> <li>• macchinario</li> <li>• data</li> </ul>	Veterinario, Animale
Farmaco	Medicinale prescritto da un veterinario da assumere durante una terapia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nome</li> <li>• dosaggio</li> <li>• principioAttivo</li> </ul>	Terapia
Indici Salute	Informazioni relative alle condizioni di salute di un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dataRilevazione</li> <li>• lucentezzaPelo</li> <li>• vigilanza</li> <li>• idratazione</li> <li>• deambulazione</li> <li>• tipologiaRespirazione</li> </ul>	Animale
Lesioni	Ferite riportate da un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tipologia</li> <li>• parteDelCorpo</li> <li>• entità</li> </ul>	Animale, Veterinario

Scheda Medica	Documento contenente tutte le informazioni relative ad una visita effettuata da un veterinario su un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceScheda</li> <li>• massaMagra</li> <li>• massaGrassa</li> <li>• rispostaOculare</li> <li>• emocromo</li> <li>• spessoreZoccolo</li> <li>• fegato</li> <li>• cuore</li> <li>• pancreas</li> <li>• data</li> <li>• patologie</li> <li>• carenze</li> </ul>	Animale, Veterinario
Terapia	Trattamento prescritto da un veterinario conseguentemente alla rilevazione di malattie in un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceTerapia</li> <li>• dataInizio</li> <li>• durata</li> <li>• secondaTerapiaConsecutiva</li> <li>• codAnimale</li> </ul>	Veterinario, Farmaco
Veterinario	Medico specializzato per la visita degli animali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceFiscale</li> <li>• nome</li> <li>• cognome</li> <li>• contatto</li> </ul>	Scheda Medica, Terapia, Esame, Riproduzione, Visita
Visita	Visita di controllo effettuata per rilevare valori anomali negli indici di salute di un animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceVisita</li> <li>• esito</li> <li>• dataProgrammata</li> <li>• dataEffettiva</li> <li>• stato</li> </ul>	Veterinario, Scheda gestazione



## 1.2.2 Relazioni

Nome re- lazione	Attributi	Cardinalità
compila		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Scheda medica: ogni scheda è compilata da un solo veterinario</li> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono compilare più di una scheda medica</li> </ul>
composta da	posologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Terapia: ogni terapia è composta da almeno un farmaco</li> <li>• (1,N) con Farmaco: ogni farmaco è impiegato in almeno una terapia, altrimenti non è memorizzato nel database</li> </ul>
esegue		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono eseguire più visite di controllo</li> <li>• (1,1) con Visita: ogni visita è effettuata da un solo veterinario</li> </ul>
possiede		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: alcuni animali possono avere più di una scheda</li> <li>• (1,1) con Scheda medica: ogni scheda è associata ad un solo animale</li> </ul>
possiede esame		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Animale: ogni animale possiede almeno un esame diagnostico, sia che sia nato nell'agriturismo, sia che sia stato acquisito</li> <li>• (1,1) con Esame: ogni esame veterinario si riferisce ad un solo animale</li> </ul>

possiede terapia		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: alcuni animali possono possedere più terapie</li> <li>• (1,1) con Terapia: ogni terapia è associata ad un solo animale</li> </ul>
possiede visita		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Animale: ogni animale può possedere più visite</li> <li>• (1,1) con Visita: ogni visita è associata ad un solo animale</li> </ul>
prescrive esame		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono prescrivere più di un esame</li> <li>• (1,1) con Esame: ogni esame è prescritto da un solo veterinario</li> </ul>
prescrive terapia		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono prescrivere più di un terapia</li> <li>• (1,1) con Terapia: ogni terapia è prescritta da un solo veterinario</li> </ul>
stato salute		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Animale: ogni animale può avere più indici di salute in diverse date</li> <li>• (1,1) con Indici salute: ogni set di indici di salute si riferisce ad un solo animale</li> </ul>

## 1.3 Area Produzione

### 1.3.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Collegamenti
Cantine	Spazio dell'agriturismo dedicato alla stagionatura dei formaggi prodotti da un lotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> </ul>	Lotto, Scaffalature, Parametri
Controllo Parametri Fase	Controlla, per ogni lotto, i parametri effettivi relativi ad ogni singola fase di produzione del formaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• durataFaseEffettiva</li> <li>• temperaturaLatteEffettiva</li> <li>• tempoRiposoEffettivo</li> <li>• codiceLotto</li> <li>• codiceFase</li> </ul>	Ricetta, Lotto
Fasi	Singola istruzione con informazioni da seguire per la produzione ottimale del formaggio da produrre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceFase</li> <li>• nome</li> <li>• durata</li> <li>• durataFaseIdeale</li> <li>• temperaturaLatteIdeale</li> <li>• tempoRiposoIdeale</li> </ul>	Ricetta, Lotto
Formaggio	Nutimento somministrato agli animali sotto forma di fieno o insilato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nome</li> <li>• deperibilità</li> <li>• nomeAgriturismo</li> <li>• codLatte</li> <li>• codRicetta</li> </ul>	Formaggio Prodotto, Agriturismo, Latte, Ricetta

Latte	Composto fondamentale per i prodotti lattiero caseari di ogni agriturismo, ottenuto durante le varie mungiture in vari momenti della giornata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codLatte</li> <li>• quantitàSostanzeDisolte</li> </ul>	Mungitrice, Lotto, Silos, Formaggio
Lotto	Laboratorio di un agriturismo che produce formaggi con la stessa (o simile) composizione chimico-fisica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codLotto</li> <li>• codDipendenti</li> <li>• dataProd</li> <li>• codLab</li> <li>• durata</li> </ul>	Formaggio Prodotto, Fasi, Magazzini, Cantine, Latte
Magazzini	Spazio dell'agriturismo dedicato allo stoccaggio dei formaggi che non necessitano di stagionatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> </ul>	Lotto, Scaffali
Mungitrice	Macchinario <i>hi-tech</i> impiegato durante le mungiture, capace di rilevare l'animale a cui è associato oltre che la quantità e la composizione del latte munto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• marca</li> <li>• modello</li> <li>• posizione</li> </ul>	Mungitura, Latte

Mungitura	Attività di mungitura quotidiana degli animali dopo il pascolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• data</li> <li>• ora</li> <li>• quantità</li> <li>• codAnimale</li> <li>• codMungitrice</li> </ul>	Animale, Mungitrice
Parametri	Parametri ambientali rilevati nelle cantine per garantire una stagionatura ottimale del prodotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• idSensore</li> <li>• data</li> <li>• temperatura</li> <li>• umidità</li> </ul>	Cantine
Ricetta	Insieme di fasi da seguire per la produzione di uno specifico tipo di formaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceRicetta</li> <li>• collocazioneGeografica</li> <li>• durataStagionatura</li> <li>• ricetta</li> </ul>	Formaggio, Fasi
Scaffalature	Ripiani di un magazzino su cui sono fisicamente tenuti i prodotti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• codCantina</li> </ul>	Cantine
Scaffali	Ripiani di una cantina su cui sono fisicamente tenuti i formaggi durante la stagionatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• codMagazzino</li> </ul>	Magazzini
Silos	Profondi recipienti destinati alla raccolta di latte con composizione chimico-fisica simile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• capacità</li> <li>• livello</li> </ul>	Latte

## 1.3.2 Relazioni

Nome relazione	Attributi	Cardinalità
appartenente a		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Formaggio prodotto: ogni formaggio viene prodotto da uno specifico lotto dell'agriturismo</li> <li>• (1,N) con Lotto: uno stesso lotto è adibito alla produzione di diversi formaggi</li> </ul>
che munge		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Mungitrice: ogni mungitrice può mungere diverse quantità di latte</li> <li>• (1,N) con Latte: ogni quantità di latte può provenire da diverse mungitrici</li> </ul>
con		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Mungitura: ogni mungitura viene effettuata con una sola mungitrice</li> <li>• (1,N) con Mungitrice: ogni mungitrice può essere impiegata per diverse mungiture</li> </ul>
contengono scaffalature		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Cantine: ogni cantina è suddivisa in più scaffalature</li> <li>• (1,1) con Scaffalature: ogni scaffalatura può appartenere ad una sola cantina</li> </ul>
contengono scaffali		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Magazzini: ogni magazzino è suddiviso in più scaffali</li> <li>• (1,1) con Scaffali: ogni scaffale può appartenere ad un solo magazzino</li> </ul>

controllo fasi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Controllo Parametri Fase: i parametri rilevati si riferiscono ad una fase specifica</li> <li>• (1,N) con Fasi: la stessa fase può essere controllata più volte</li> </ul>
controllo lotti		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Controllo Parametri Fase: ogni controllo possiede un set di parametri effettivi rilevati</li> <li>• (1,N) con Lotto: il controllo sulla stessa fase può essere effettuato più volte dallo stesso lotto</li> </ul>
divisa in		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Ricetta: ogni ricetta è suddivisa in più fasi</li> <li>• (1,N) con Fasi: la stessa fase può essere impiegata in più ricette</li> </ul>
prodotto con		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Lotto: uno stesso lotto può impiegare più tipi di latte</li> <li>• (1,N) con Latte: lo stesso tipo di latte può essere utilizzato da più lotti</li> </ul>
produce		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Latte: una quantità di latte viene munta da un solo animale</li> <li>• (0,N) con Animale: ogni animale che può essere munto può produrre diverse quantità di latte</li> </ul>
produce		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Agriturismo: ogni agriturismo produce i propri formaggi</li> <li>• (1,1) con Formaggio: ogni tipo di formaggio è univocamente legato all'agriturismo che lo produce</li> </ul>

rilievo parametri		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Cantine: ad ogni cantina possono corrispondere diverse rilevazioni di parametri</li> <li>• (1,1) con Parametri: ogni rilevazione è relativa ad una sola cantina</li> </ul>
stoccaggio cantine		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Lotto: i lotti che richiedono stagionatura possono stoccare o propri formaggi in più cantine</li> <li>• (1,N) con Cantine: in ogni cantina possono essere stoccati più lotti</li> </ul>
stoccaggio magazzini		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Lotto: ogni lotto è stoccato in più magazzini</li> <li>• (1,N) con Magazzini: in ogni magazzino possono essere stoccati più lotti</li> </ul>
stoccato in		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Latte: una quantità di latte munto deve essere stoccata in un solo silos</li> <li>• (1,N) con Silos: ogni silos accoglie diverse quantità di latte, purchè abbiano quantità di sostanze disciolte simili</li> </ul>
utilizzando		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Formaggio: ogni formaggio ha una sola ricetta di produzione</li> <li>• (1,N) con Ricetta: la stessa ricetta può essere utilizzata per più formaggi di diversi agriturismi</li> </ul>
è munto durante		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Animale: solo gli animali femmina e adulti possono essere munti</li> <li>• (1,1) con Mungitura: ogni mungitura è riferita ad un solo animale</li> </ul>



## 1.4 Area Soggiorno

### 1.4.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Collegamenti
Cliente	Acquirente di prodotti o servizi proposti da un agriturismo: può essere registrato o meno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codCarta</li> </ul>	Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione
Escursione	Ulteriore servizio offerto ai clienti, prevede un itinerario composto dalla visita di una serie di aree della tenuta dell'agriturismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• giorno</li> <li>• orario</li> </ul>	Cliente, Itinerario, Guida
Guida	Accompagnatore degli escursionisti lungo l'itinerario previsto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codFisc</li> <li>• nome</li> <li>• cognome</li> <li>• contatto</li> </ul>	Escursione
Itinerario	Percorso di un'escursione, prevede la sosta lungo più tappe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• numSentieri</li> </ul>	Escursione, Tappe
Non registrato	Insieme dei clienti che non hanno un account registrato nel sito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anticipo</li> </ul>	Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione

Pagamenti	Storico dei pagamenti effettuati dai clienti per l'acquisto di prodotti o servizi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codPagamento</li> <li>• tipoPagamento</li> <li>• totaleCosto</li> <li>• data</li> <li>• ora</li> <li>• codCarta</li> </ul>	Cliente
Prenotazione Escursione	Effettiva prenotazione di un'escursione da parte di un cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dataPrenotazione</li> </ul>	Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione
Prenotazione Stanza	Effettiva prenotazione di una stanza da parte di un cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dataPartenza</li> <li>• dataArivo</li> </ul>	Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione, Servizio per Stanza
Servizio Aggiuntivo	Ogni cliente che soggiorna in una stanza può usufruire di servizi aggiuntivi quali idromassaggio, accesso al centro benessere, accesso piscina etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tipoServizio</li> <li>• costo</li> </ul>	Stanza
Servizio per Stanza	Servizio effettivamente aggiunto alla prenotazione della stanza di un cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dataInizioUtilizzo</li> <li>• dataFineUtilizzo</li> </ul>	Account, Agriturismo, Pagamenti, Prenotazione Stanza, Escursione

Stanza	Una camera singola o suite che può essere prenotata per il soggiorno dei clienti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• numStanza</li> <li>• costoGiornaliero</li> <li>• numLetti</li> <li>• tipoLetti</li> <li>• suite</li> </ul>	Cliente, Agriturismo, Servizio Aggiuntivo
Tappe	Area dell'agriturismo dedicata alla visita e al riposo durante le escursioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nome</li> <li>• tempoPermanenza</li> </ul>	Itinerario

### 1.4.2 Relazioni

Nome relazione	Attributi	Cardinalità
assegnazione cliente		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Cliente: un cliente può prenotare o no più stanze</li> <li>• (1,1) con Prenotazione Stanza: ogni prenotazione è effettuata da un solo cliente</li> </ul>
assegnazione stanza		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Prenotazione Stanza: ogni prenotazione si riferisce ad una sola stanza</li> <li>• (0,N) con Stanza: ogni stanza può essere prenotata o no più volte</li> </ul>
composto da		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Itinerario: ogni itinerario è composto da più tappe</li> <li>• (1,N) con Tappe: ogni tappa può appartenere a più itinerari</li> </ul>

divisione stanza		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Stanza: ogni stanza appartiene ad un solo agriturismo</li> <li>• (1,N) con Agriturismo: ad ogni agriturismo appartengono più stanze</li> </ul>
effettua		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Cliente: alcuni clienti possono effettuare più pagamenti</li> <li>• (1,1) con Pagamenti: ogni pagamento viene effettuato da un solo cliente</li> </ul>
effettuata da		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Escursione: ogni escursione è effettuata da una sola guida</li> <li>• (0,N) con Guida: ogni guida può effettuare o no più escursioni</li> </ul>
legata a		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Escursione: ogni escursione può essere legata a più itinerari</li> <li>• (1,N) con Itinerario: ogni itinerario può comporre più escursioni</li> </ul>
ospita		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Cliente: ogni cliente può non essere ospitato da nessun agriturismo (effettua solo acquisti), oppure risiedere in più agriturismi</li> <li>• (1,N) con Agriturismo: in ogni agriturismo risiedono più clienti</li> </ul>
possiede		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,1) con Cliente: ogni cliente può essere registrato o no, e quindi possedere al massimo un account</li> <li>• (1,1) con Account: ogni account è associato ad un solo cliente</li> </ul>

prenotazione cliente		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Cliente: un cliente può prenotare o no più escursioni</li> <li>• (1,1) con Prenotazione Escursione: ogni prenotazione si riferisce ad una sola escursione</li> </ul>
prenotazione escursione		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Prenotazione Escursione: ogni prenotazione si riferisce ad una sola escursione</li> <li>• (0,N) con Escursione: ogni escursione può o no essere prenotata più volte</li> </ul>
servizio associato		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Servizio per Stanza: ogni servizio aggiunto ad una stanza comprende un solo set di servizi</li> <li>• (1,N) con Servizio Aggiuntivo: ogni servizio aggiuntivo può essere associato a più stanze prenotate</li> </ul>
stanza associata		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Servizio per Stanza: ad ogni stanza prenotata con servizio corrisponde un solo set di servizi</li> <li>• (0,N) con Prenotazione Stanza: ogni servizio offerto può essere associato a più stanze prenotate</li> </ul>

## 1.5 Area Store

### 1.5.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Collegamenti
Account	Identità digitale legata ad un cliente: permette l'acquisto e la recensione sullo store online dei prodotti caseari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utente</li> <li>• password</li> <li>• domandaRec</li> <li>• rispostaRec</li> <li>• numTelefono</li> <li>• codFiscale</li> <li>• dataIscrizione</li> <li>• tipoDoc</li> <li>• numDoc</li> <li>• codDoc</li> <li>• scadenzaDoc</li> <li>• enteRilascio</li> <li>• cognome</li> <li>• nome</li> <li>• indirizzo</li> </ul>	Cliente, Recensione, Ordine Prodotti
Centri Smistamento	La spedizione di un prodotto attraverso numerosi centri di smistamento prima di raggiungere la propria destinazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• contatto</li> <li>• indirizzo</li> <li>• nome</li> </ul>	Spedizione
Formaggio Prodotto	L'effettivo formaggio prodotto in una certa data e con una determinata data di scadenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceProdotto</li> <li>• peso</li> <li>• scadenza</li> <li>• prezzo</li> <li>• rimastiInStock</li> <li>• lottoAppartenenza</li> </ul>	Recensione, Formaggio, Ordine Prodotti, Lotto

Ordine Prodotti	Lista dei prodotti ordinati sullo store online da un cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceOrdine</li> <li>• tipoConsegnaReso</li> <li>• stato</li> <li>• data</li> </ul>	Cliente, Formaggio Prodotto, Spedizione
Recensione	Opinione dei clienti sulla qualità di uno specifico prodotto acquistato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codiceRecensione</li> <li>• gradimentoGenerale</li> <li>• qualitàPercepita</li> <li>• gusto</li> <li>• campoTestuale</li> <li>• conservazione</li> </ul>	Account, Formaggio Prodotto
Spedizione	Storico delle spedizioni effettuate per l'invio dei prodotti agli acquirenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• codice</li> <li>• dataConsegnaEffettiva</li> <li>• dataConsegnaPrevista</li> <li>• percorso</li> <li>• stato</li> </ul>	Ordine Prodotti, Centri Smistamento

## 1.5.2 Relazioni

Nome re- lazione	Attributi	Cardinalità
consegnato da		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,1) con Ordine Prodotti: ogni ordine è associato da una sola spedizione</li> <li>• (1,N) con Spedizione: ogni spedizione può consegnare più ordini</li> </ul>
contenuto ordine	quantità, reso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Formaggio Prodotto: ogni formaggio può appartenere o no a più ordini</li> <li>• (1,N) con Ordine Prodotti: ogni ordine è composto da uno o più formaggi</li> </ul>
esegue ordine		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Account: ogni account può effettuare o no più ordini</li> <li>• (1,1) con Ordine Prodotti: ogni ordine è effettuato da un solo account</li> </ul>
processata da		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1,N) con Spedizioni: ogni spedizione può essere processata da più centri di smistamento</li> <li>• (1,N) con Centri Smistamento: ogni hub può processare più spedizioni</li> </ul>
scrive		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0,N) con Account: ogni account può scrivere o no una o più recensioni</li> <li>• (1,1) con Recensione: ogni recensione è stata scritta da un solo account</li> </ul>



valuta		<ul style="list-style-type: none"><li>• (1,1) con Recensione: ogni recensione valuta un solo formaggio</li><li>• (0,N) con Formaggio Prodotto: ogni formaggio può essere valutato o no da più recensioni</li></ul>
--------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2 Ristrutturazione generalizzazioni

### 2.1 animale

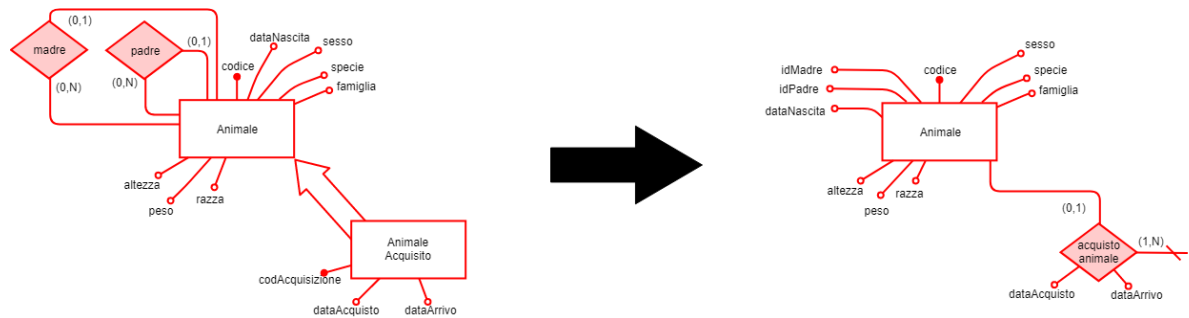


Figura 1: generalizzazione dell'entità Animale Acquisito

La generalizzazione dell'entità Animale Acquisito viene risolta sostituendo l'entità stessa con una relazione che mantiene gli stessi attributi ad eccezione del codice di acquisizione; essendo questa un'associazione con cardinalità (0,1)-(1,N), viene usata come chiave l'identificatore di animale. Inoltre, vengono eliminate le relazioni ricorsive padre e madre tramite l'inserimento degli attributi *idMadre* e *idPadre* con vincoli di integrità generici.

### 2.2 sensori

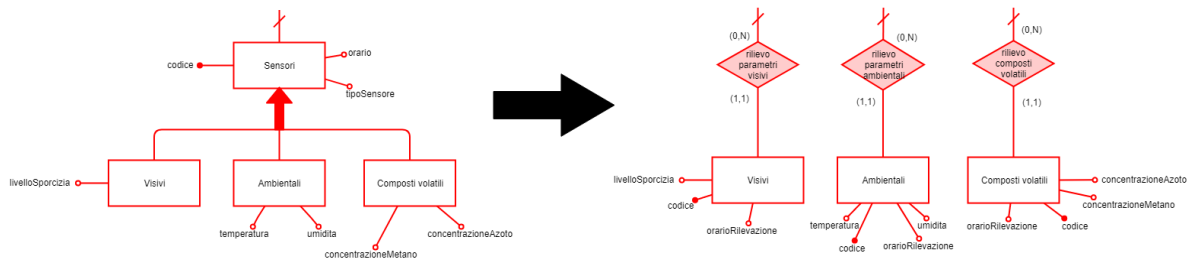


Figura 2: generalizzazione dell'entità Sensori

Si è preferito eliminare la generalizzazione di Sensori dividendo l'entità in tre nuove entità indipendenti, in quanto ogni sensore raccoglie informazioni di tipo diverso, e ciò riempirebbe alternativamente la tabella di valori NULL. Con questa soluzione, ogni tipologia di sensore compila record completi e contenenti solamente i dati raccolti.

## 2.3 acqua

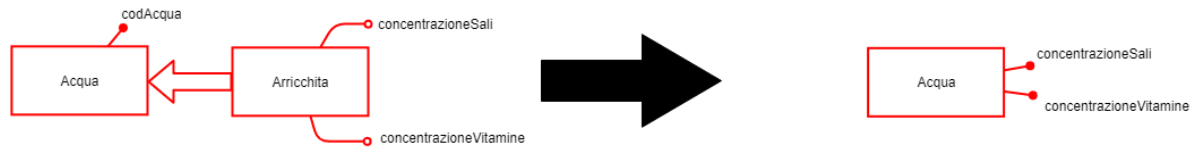


Figura 3: generalizzazione dell'entità Acqua Arricchita

La generalizzazione parziale di Acqua Arricchita è stata eliminata considerando il fatto che trasformandola in una relazione si ottiene una tabella che contiene un solo attributo come chiave primaria. Questo non consente di avere informazioni dettagliate sull'acqua da fornire agli animali. Il problema si risolve utilizzando un'unica tabella che ha come identificatore primario le concentrazioni di vitamine e sali, considerando l'acqua non arricchita come avente concentrazioni pari a zero su entrambi gli attributi. Ciò consente di evitare valori NULL sulla chiave primaria.

## 2.4 riproduzione

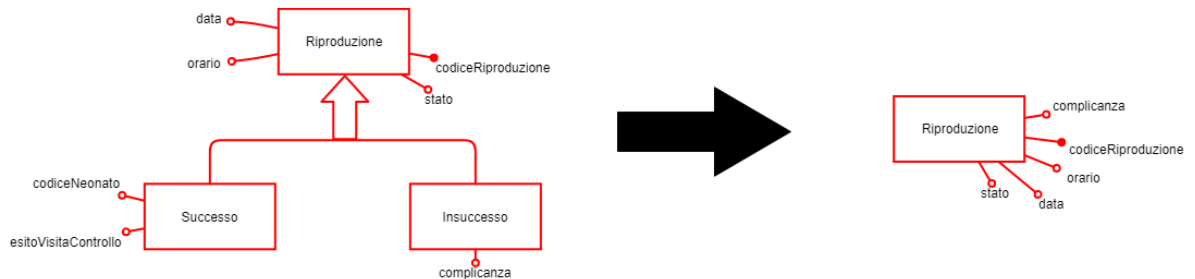


Figura 4: generalizzazione dell'entità Riproduzione

La generalizzazione sulla tabella Riproduzione è stata ristrutturata considerando che entrambi gli attributi *codiceNeonato* e *esitoVisitaControllo* sono ridondanti e ricavabili tramite vincolo di integrità. Inoltre si è scelto di accorpare il campo delle complicità a Riproduzione in quanto statisticamente i casi di insuccesso sono molto minori di quelli con successo, questo giustifica la presenza di alcuni valori NULL nella tabella Riproduzione, e consente di non creare due ulteriori entità nel database.

## 2.5 allestimento

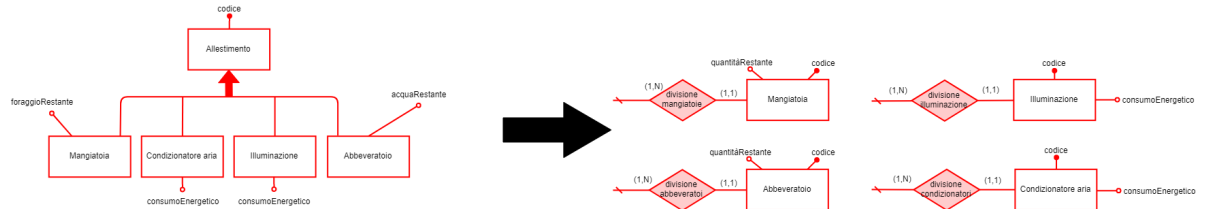


Figura 5: generalizzazione dell'entità Allestimento

La generalizzazione dell'entità Allestimento è stata risolta separando le varie entità figlie. Facendo ciò si eliminano i valori NULL sull'attributo *quantitàRestante* per gli impianti di illuminazione e di condizionamento, inoltre si evita di controllare che i pasti vengano assegnati ad allestimenti non consoni (condizionamento e illuminazione).

## 2.6 cliente



Figura 6: generalizzazione dell'entità Cliente Registrato

La generalizzazione sulla registrazione dell'entità Cliente è stata risolta considerando solo l'entità stessa a cui è stato aggiunto l'attributo *anticipo* derivato dall'entità figlia Non Registrato. Questo consente di ridurre il numero di tabelle nel database e di mantenere l'informazione inerente la registrazione del cliente azzerando il valore di *anticipo* per tutti i clienti registrati.

## 2.7 formaggio

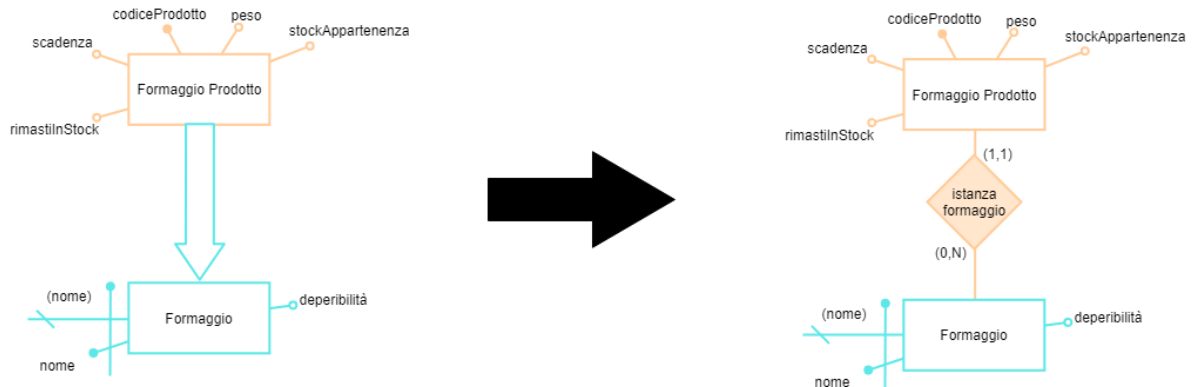


Figura 7: generalizzazione dell'entità Formaggio Prodotto

Si è scelto di mantenere distinte le tabelle nella generalizzazione di Formaggio, in quanto risulta importante la distinzione tra l'ipotetico prodotto di un singolo agriturismo e il formaggio effettivo (Formaggio Prodotto), che gode così di uno specifico lotto di appartenenza e una data di scadenza. Il prodotto potrà così essere fisicamente ordinato e recensito dai clienti.

## 2.8 scheda medica

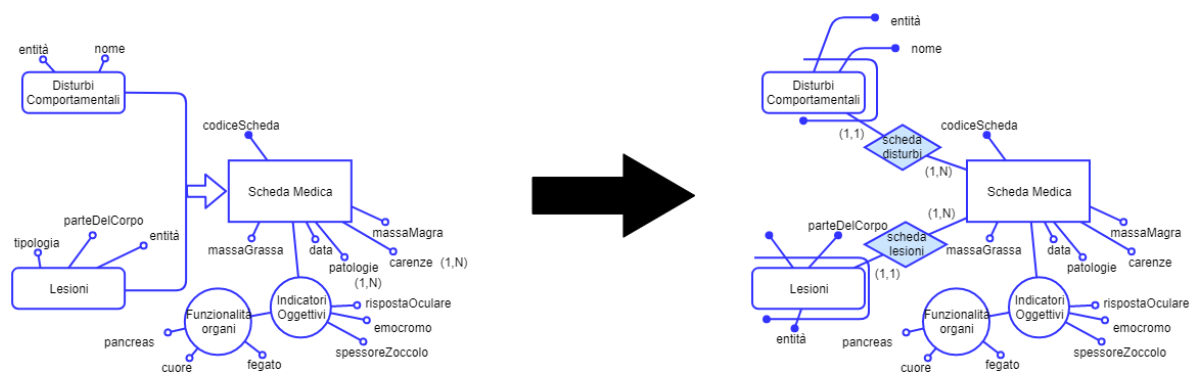


Figura 8: generalizzazione dell'entità Scheda Medica

Si è scelto di mantenere distinte le entità figlie di Scheda Medica per mantenere le informazioni dei Disturbi Comportamentali e delle Lesioni separate. Così facendo si è evitata l'introduzione di molteplici valori NULL all'interno della tabella Scheda Medica.

### 3 Individuazione delle Ridondanze

In questo capitolo vengono prese in esame tutte le informazioni ridondanti interne al database. Viene mostrato, inoltre, come è possibile eliminare le ridondanze superflue con la modifica o l'inserimento di nuovi attributi, oppure mantenere quelle utili per ricavare in modo semplice informazioni rilevanti e di frequente utilizzo, altrimenti difficilmente ricavabili.

#### 3.1 Ridondanze degli Attributi

- È stato tolto *nome* da Fornitore in quanto ricavabile da *ragione sociale*
- È stato eliminato *codice neonato* da Riproduzione in quanto ricavabile dal confronto tra *id\_madre* e *id\_padre* con *codice madre* e *codice padre* su coinvolge, tenendo conto della *data* della specifica Riproduzione
- È stato eliminato *stato* da Visita in quanto il valore di quest' attributo è ridondante rispetto alla presenza o no del valore NULL sull'attributo *data effettiva*
- È stato eliminato *interventi di controllo programmati* da Scheda gestazione in quanto ricavabile verificando che la *data programmata* di Visita sia successiva alla *data* della Riproduzione, e che *data effettiva* sia NULL
- Si mantiene la ridondanza di *capienza max* di Locale seppur possa essere ricavata dalla specie ospitata e dalle dimensioni dello stesso
- Si mantiene le ridondanza delle *kcal/kg* del Foraggio seppur possa essere ricavata dalle quantità di fibre, proteine e glucidi contenute
- Si mantiene il *nome* ed il *cognome* dei Veterinari seppur possano essere ricavati dal *codice fiscale*
- Si mantiene il *nome* ed il *cognome* degli Account seppur possano essere ricavati dal *codice fiscale*
- Si mantiene la *scadenza* del Formaggio Prodotto seppur possa essere ricavata dalla *deperibilità* del Formaggio insieme alla *data di produzione* del Lotto associato
- Si mantiene il *totale da pagare* nei Pagamenti seppur ricavabile come somma di tutti i costi delle camere, delle escursioni e dei servizi aggiuntivi: ciò permette di centralizzare l'informazione del pagamento totale in un unica tabella

### 3.2 Ridondanze E-R

1. È stata introdotta la ridondanza *qualità pasto* tra *Pasto* e *Indici salute*: questo permette di controllare se esiste una correlazione tra lo stato di salute di un animale e la sua nutrizione. Si sarebbe potuto ricavare la stessa informazione considerando i locali abitati dagli animali ed i pasti somministrati in ognuno di essi, precedentemente alla rilevazione dei nuovi indici di salute.
2. È stata introdotta la ridondanza *partecipazione attività* tra *Animale* e *Attività pascolo*: questo permette di ricavare velocemente a quale attività di pascolo stia partecipando uno specifico animale e permette di rilevare immediatamente quando un animale non rientra nell'area destinata alla sua attività. La stessa informazione è ricavabile controllando il locale abitato dall'animale e l'attività ad esso assegnata.

## 4 Tavole dei Volumi

### 4.1 Area Allevamento

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Abbeveratoio	E	1000	Un quarto degli allestimenti sono abbeveratoi
Acqua	E	20	Si considerano circa 20 tipologie uniche di acqua
Agriturismo	E	20	Ipotesi iniziale
Allestimento	E	4000	Ogni locale è provvisto mediamente di otto allestimenti: due mangiatoie, due abbeveratoi, due dispositivi per il condizionamento dell'aria e due sistemi di illuminazione $8 \times 500 = 4000$
Ambientali	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri ambientali
Animale	E	20000	Ogni agriturismo ospita 1000 animali $20 \times 1000 = 20000$
Area pascolo	E	60	Ogni agriturismo dispone di 3 aree di pascolo $3 \times 20 = 60$
Attività pascolo	E	4500	Mediamente, ogni agriturismo dispone delle proprie 3 aree di pascolo e altre 6 degli agriturismi limitrofi $500 \times 9 = 4500$
Condizionatore aria	E	500	Ogni locale è dotato di un condizionatore dell'aria
Composti volatili	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i composti volatili
Foraggio	E	50	Si considerano circa 50 tipologie uniche di foraggio
Fornitore	E	20	Si assume una media di un fornitore per agriturismo
GPS	E	20000	Ogni animale è dotato di un dispositivo GPS



Illuminazione	E	500	Ogni locale è dotato di un dispositivo di illuminazione
Locale	E	500	Ogni stalla ha in media 5 locali
Mangiatoia	E	1000	Un quarto degli allestimenti sono mangiatoie
Pasto	E	1000	Combinazione tra tutti i tipi di acqua e di foraggio $20 \times 50 = 1000$
Pasto per Locale	R	547500	Tre pasti al giorno per un anno per ogni locale $3 \times 365 \times 500 = 547500$
Pulizia locale	E	580	Ogni agriturismo effettua due richieste al giorno, per un totale di $2 \times 365 = 730$ richieste annue <sup>1</sup> . Quindi i 20 agriturismi compilano $730 \times 20 = 14600$ record all'anno.
Recinzione divisoria e zona di pascolo	E	180	Ogni area di pascolo è divisa in 3 recinzioni $60 \times 3 = 180$
Riproduzione	E	12900	Secondo l'Istat circa il 75% degli animali è femmina, nel nostro caso $20000 \times 0.75 = 15000$ . Di queste, il 14% non è destinato all'allevamento, quindi in un anno il restante 86% si riproduce $15000 \times 0.86 = 12900$
Scheda gestazione	E	11610	Viene generata una nuova scheda di gestazione per ogni riproduzione andata a buon fine, ossia il 90% delle riproduzioni $12900 \times 0.9 = 11610$
Stalla	E	100	Ogni agriturismo possiede in media 5 stalle
Visivi	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri visivi
abita	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale

<sup>1</sup>In questo modo, ognuno dei 25 locali viene pulito  $\frac{730}{25} = 29$  volte l'anno

acquisto animale	R	10000	Cardinalità (1,1) con ogni animale acquisito, ossia con il 50% del volume di Animali
attività locale	R	4500	Cardinalità (1,1) con Attività pascolo
coinvolge	R	12900	Cardinalità (1,1) con Riproduzione
collocazione attività	R	4500	Cardinalità (1,1) con Attività pascolo
composizione acqua	R	1000	Cardinalità (1,1) con Pasto
composizione foraggio	R	1000	Cardinalità (1,1) con Pasto
determina	R	11610	Cardinalità (1,1) con Scheda gestazione
divisione allestimento	R	4000	Cardinalità (1,1) con Allestimento
divisione locale	R	500	Cardinalità (1,1) con Locale
divisione pascolo	R	180	Cardinalità (1,1) con Recinzione divisoria e zona di pascolo
divisione stalle	R	100	Cardinalità (1,1) con Stalla
locale assegnato	R	547500	Cardinalità (1,1) con Pasto per Locale
localizzato	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale e con GPS
pasto assegnato	R	547500	Cardinalità (1,1) con Pasto per Locale
richiesta intervento	R	580	Cardinalità (1,1) con Pulizia locale
rilievo composti volatili	R	500	Cardinalità (1,1) con Composti volatili
rilievo parametri ambientali	R	500	Cardinalità (1,1) con rilievo parametri ambientali
rilievo parametri visivi	R	500	Cardinalità (1,1) con Visivi

scrive	R	11610	Cardinalità (1,1) con Scheda gestazione
supervisiona	R	12900	Cardinalità (1,1) con Riproduzione

## 4.2 Area Healthcare

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Esame	E	8000	Per ogni agriturismo vengono prescritti una media di 400 esami l'anno per un totale di 8000 esami
Farmaco	E	100	Si suppone che le malattie vengano curate con l'utilizzo di 100 farmaci diversi utilizzati in tutta la rete di <i>Farmhouse 4.0</i>
Indici Salute	E	22000	Per ogni visita vengono rilevati nuovamente gli indici di salute
Scheda Medica	E	40000	Si suppone che in un anno siano registrate 40000 schede
Terapia	E	40000	Si suppone che ogni anno vengano prescritte 2 terapie per ogni animale $2 \times 20000 = 40000$
Veterinario	E	100	Si suppone che ogni agriturismo sia controllato da cinque veterinari $20 \times 5 = 100$
Visita	E	22000	Si suppone che per ogni agriturismo vengano eseguite 1100 visite all'anno per poter controllare almeno una volta tutti gli animali $1100 \times 20 = 22000$
compila	R	40000	Cardinalità (1,1) con Scheda Medica
composta da	R	6000	Ogni terapia impiega circa 3 farmaci diversi $2000 \times 3 = 6000$
controlli effettuati	R	12900	Viene effettuata una visita di controllo per ogni riproduzione con successo o insuccesso
esegue	R	22000	Cardinalità (1,1) con Visita

possiede	R	40000	Cardinalità (1,1) con Scheda Medica
possiede esame	R	8000	Cardinalità (1,1) con Esame
possiede terapia	R	40000	Cardinalità (1,1) con Terapia
possiede visita	R	22000	Cardinalità (1,1) con Visita
prescrive	R	40000	Cardinalità (1,1) con Terapia
prescrive esame	R	8000	Cardinalità (1,1) con Esame
stato salute	R	22000	Cardinalità (1,1) con Indici Salute

### 4.3 Area Produzione

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Cantine	E	100	Mediamente sono disponibili 5 cantine per ogni agriturismo $20 \times 5 = 100$
Fasi	E	4000	Ogni ricetta è divisa mediamente in 10 fasi $400 \times 10 = 4000$
Formaggio	E	400	Ogni agriturismo produce circa 20 formaggi differenti
Latte	E	400	Ogni agriturismo produce 20 tipologie di latte differente $20 \times 20 = 400$
Lotto	E	400	Ogni agriturismo produce 20 lotti di formaggio all'anno
Magazzini	E	100	Mediamente sono disponibili 5 magazzini per ogni agriturismo $20 \times 5 = 100$
Mungitrice	E	2000	Ogni agriturismo dispone di circa 100 mungitrici $20 \times 100 = 2000$
Mungitura	E	5475000	Si suppone che ogni giorno dell'anno ogni animale femmina di un agriturismo venga munto una volta $20000 \times 0.75 \times 365 = 5475000$
Parametri	E	36500	Ogni giorno dell'anno vengono prelevati i parametri di tutte le cantine $365 \times 100 = 36500$
Ricetta	E	400	Si considerano circa 400 ricette differenti

Scaffalature	E	1000	Ogni cantina è suddivisa in 10 scaffalature
Scaffali	E	1000	Ogni magazzino è suddiviso in 10 scaffali $100 \times 10 = 1000$
Silos	E	200	Sono disponibili circa 10 silos per ogni agriturismo $10 \times 20 = 200$
appartenente a	R	3000000	Cardinalità (1,1) con Formaggio Prodotto
che munge	R	800000	Combinazione tra tutte le mungitrici e tutti i tipi di latte $2000 \times 400 = 800000$
con	R	5475000	Cardinalità (1,1) con Mungitura
contengono scaffalature	R	1000	Cardinalità (1,1) con Scaffalature
contengono scaffali	R	1000	Cardinalità (1,1) con Scaffali
controllo fasi	R	4000	Combinazione tra tutti i lotti e le proprie 10 fasi di produzione $400 \times 10 = 4000$
divisa in	R	4000	Ogni ricetta è divisa in 10 fasi $400 \times 10 = 4000$
prodotto con	R	160000	Combinazione tra tutti i tipi di latte e tutti i lotti $400 \times 400 = 160000$
produce	R	400	Cardinalità (1,1) con Formaggio
produce	R	400	Cardinalità (1,1) con Latte
rilievo parametri	R	36500	Cardinalità (1,1) con Parametri
stoccaggio cantine	R	2000	Ogni agriturismo stocca 20 lotti nelle proprie 5 cantine $20 \times 20 \times 5 = 2000$
stoccaggio magazzini	R	2000	Ogni agriturismo stocca 20 lotti nei propri 5 magazzini $20 \times 20 \times 5 = 2000$
stoccato in	R	400	Cardinalità (1,1) con Latte

utilizzando	R	400	Cardinalità (1,1) con Formaggio
è munto durante	R	5475000	Cardinalità (1,1) con Mungitura

#### 4.4 Area Soggiorno

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Cliente	E	10000	Ogni agriturismo ha in media 500 clienti all'anno
Escursione	E	100	Ogni agriturismo dispone di cinque escursioni
Guida	E	60	Si suppone che ogni agriturismo disponga di tre guide $20 \times 3 = 60$
Itinerario	E	500	Ogni escursione può comprendere al massimo 5 itinerari $100 \times 5 = 500$
Pagamenti	E	166000	Si considera la somma dei pagamenti per gli ordini sullo store online, per la prenotazione delle stanze e delle escursioni $146000 + 2 \times 10000 = 166000$
Prenotazione Escursione	E	10000	Si stima che in un anno ogni cliente prenoti un'escursione
Prenotazione Stanza	E	10000	Si stima che mediamente in un anno ogni cliente prenoti una stanza
Servizio Aggiuntivo	E	10	Ogni agriturismo dispone delle stesse 10 tipologie di servizi aggiuntivi
Servizio per Stanza	E	1500	Si considera che la metà delle stanze prenotate abbia usufruito di tre servizi aggiuntivi $1000 \times 0.5 \times 3 = 1500$
Stanza	E	200	Ogni agriturismo ha in media 10 stanze
Tappe	E	5000	Ogni itinerario ha al massimo dieci tappe $500 \times 10 = 5000$

assegnazione cliente	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Stanza
assegnazione stanza	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Stanza
composto da	R	1000	Tutte le possibili combinazioni di itinerari e tappe disponibili per ogni agriturismo $10 \times 5 \times 20 = 1000$
divisione stanza	R	200	Cardinalità (1,1) con Stanza
effettua	R	166000	Cardinalità (1,1) con Pagamenti
effettuata da	R	100	Cardinalità (1,1) con escursione
legata a	R	500	Tutte le possibili combinazioni tra escursioni e itinerari disponibili per ogni agriturismo $5 \times 5 \times 20 = 500$
possiede	R	7000	Cardinalità (1,1) con Account
prenotazione cliente	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Escursione
prenotazione escursione	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Escursione
servizio associato	R	1500	Cardinalità (1,1) con Servizio per Stanza
stanza associata	R	1500	Cardinalità (1,1) con Servizio per Stanza

## 4.5 Area Store

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Formaggio Prodotto	E	3000000	Per far fronte alle richieste della clientela, si decide di mantenere una produzione lievemente superiore alle vendite stimate (circa 80000 prodotti in più rispetto al volume di contenuto ordine)
Account	E	7000	Si suppone che il 70% degli utenti sia registrato, e possieda di conseguenza un account

Centri Smistamento	E	100	Si suppone che le spedizioni vengano processate da un totale di 100 centri di smistamento
Ordine Prodotti	E	146000	Ogni agriturismo gestisce in media 20 ordini al giorno $20 \times 20 \times 365 = 146000$
Recensione	E	1460000	Si suppone che il 50% dei clienti recensisca il proprio ordine, quindi, ogni anno, la metà dei formaggi venduti riceve una recensione $2920000 \times 0.5 = 1460000$
Spedizione	E	2920	Ogni spedizione consegnerà circa 50 ordini collocati per area geografica simile $\frac{146000}{50} = 2920$
consegnato da	R	146000	Cardinalità (1,1) con Ordine Prodotti
contenuto ordine	R	2920000	Se si suppone che ogni ordine contenga 20 prodotti al massimo, si ottiene un numero totale di record pari a $20 \times 146000 = 2920000$
esegue ordine	R	146000	Cardinalità (1,1) con Ordine Prodotti
istanza formaggio	R	3000000	Cardinalità (1,1) con Formaggio Prodotto
processata da	R	14600	Si suppone che ogni spedizione sia processata da circa 5 centri di smistamento $2920 \times 5 = 14600$
scrive	R	1460000	Cardinalità (1,1) con Recensione
valuta	R	1460000	Cardinalità (1,1) con Recensione



## 5 Analisi delle Operazioni

Sono qui illustrate le principali operazioni significative capaci di apportare un forte contributo al carico applicativo della base di dati. Di ciascuna viene data una breve descrizione, assieme ad una stima della frequenza giornaliera con cui verranno svolte. Questo permetterà, assieme ai volumi stimati per ogni entità e relazione nel sistema (riportati a partire da pag. 36), di derivare il carico effettivo che il database dovrà gestire in termini di operazioni elementari, quali scritture e letture.

Legenda per il calcolo delle operazioni elementari:

frequenza giornaliera:  $f^T$

numero di operazioni elementari:  $o^T$

numero di operazioni giornaliere:  $n^T = f^T \cdot o^T$

numero di operazioni elementari con ridondanza:  $o_{RID}^T$

numero di operazioni giornaliere con ridondanza:  $n_{RID}^T = f^T \cdot o_{RID}^T$

frequenza di aggiornamento della ridondanza:  $f^A$

numero di operazioni per l'aggiornamento della ridondanza:  $o^A$

numero di operazioni giornaliere per aggiornare la ridondanza:  $n^A = f^A \cdot o^A$

### Operazione 1: Controllo qualità del pasto

*Descrizione:* Viene controllato che il pasto che viene somministrato agli animali non abbia ripercussioni sul loro stato di salute: in particolare vengono controllati gli indici di salute di tutti gli animali appartenenti ai locali nei quali è stato somministrato il pasto in esame

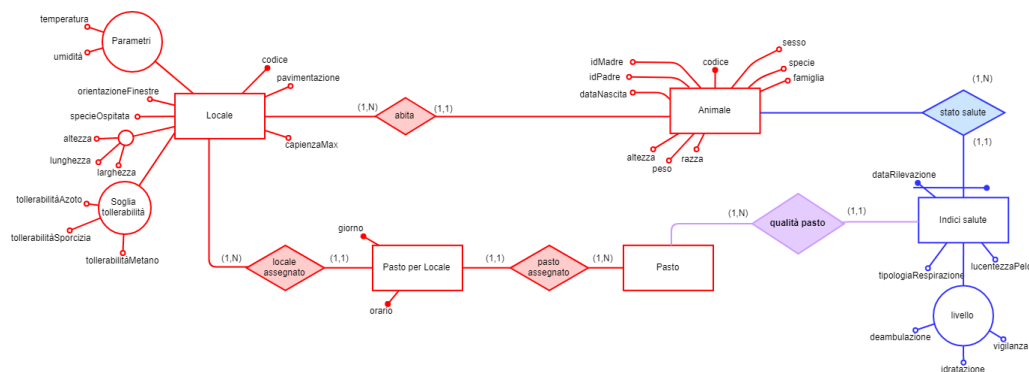
*Input:* composizione del pasto

*Output:* media degli indici di salute

*Frequenza giornaliera:*  $33^2$

---

<sup>2</sup>In ogni locale viene cambiato pasto 24 volte all'anno(circa ogni 2 settimane) per un totale di  $24 \times 500 = 12000$  cambiamenti annui. Dunque la frequenza giornaliera è di  $\frac{12000}{365} \approx 33$

**Porzione del diagramma interessata:****Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
pasto assegnato	R	547500	Cardinalità (1,1) con Pasto per Locale
Pasto per Locale	R	547500	Tre pasti al giorno per un anno per ogni locale $3 \times 365 \times 500 = 547500$
locale assegnato	R	547500	Cardinalità (1,1) con Pasto per Locale
abita	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale
stato salute	R	22000	Cardinalità (1,1) con Indici Salute
Indici Salute	E	22000	Per ogni visita vengono rilevati nuovamente gli indici di salute

**Tavola degli accessi:**

E' presente la ridondanza *qualità pasto* tra Pasto e Indici Salute che influenza la tavola degli accessi

Senza ridondanza				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
pasto assegnato	R	21	L	Sui 3 pasti giornalieri nelle ultime 2 settimane dei 500 locali ( $3 \times 14 \times 500 = 21000$ ) si vogliono distribuire i 1000 possibili pasti: quindi ogni pasto compare su $\frac{21000}{1000} = 21$ pasti per locale
Pasto per Locale	E	21	L	Si ricavano data e orario dell'ultima somministrazione del pasto
locale assegnato	R	12	L	I 21 pasti per locale possono appartenere a minimo 2, massimo 21 locali: quindi mediamente si devono controllare 12 locali
abita	R	480	L	Si leggono le chiavi di 40 animali per ognuno dei 12 locali
stato salute	R	528	L	Sono registrati 11 indici di salute ogni 10 animali ( $480 \times 1.1 = 528$ )
Indici salute	E	528	L	Lettura dei dati relativi agli indici di salute degli animali
<b>Totale</b>				<b>1590</b>

Con ridondanza				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
qualità pasto	R	528	L	Si ricavano gli indici di salute associati al pasto somministrato
Indici salute	E	528	L	Lettura dei dati relativi alla salute degli animali
<b>Totale</b>				<b>1056</b>

Aggiornamento ridondanza (ad ogni nuovo indice di salute <sup>3</sup> )				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
stato salute	R	1	L	Lettura del codice dell'animale associato alla visita
abita	R	1	L	Lettura del locale abitato dall'animale
locale assegnato	R	21	L	Si ricavano i pasti assegnati al locale nelle ultime 2 settimane
pasto assegnato	R	1	L	Si ricavano i dati del pasto somministrato in quel locale
qualità pasto	R	1	S	Aggiornamento della ridondanza
<b>Totale</b>				<b>26</b>

<sup>3</sup>Frequenza giornaliera:  $\frac{22000}{365} \approx 60$

In sintesi:

$$\begin{aligned}f^T &= 33 \\o^T &= 1590 \\n^T &= 1590 \times 33 = 52470 \\o_{RID}^T &= 1056 \\n_{RID}^T &= 1056 \times 33 = 34848 \\f^A &= 60 \\o^A &= 26 \\n^A &= 60 \times 26 = 1560\end{aligned}$$

Quindi poichè  $n^T - n_{RID}^T > n^A$ , in quanto  $52470 - 34848 = 17622 > 1560$ , conviene mantenere la ridondanza

## **Operazione 2: Registrazione di una riproduzione con successo**

*Descrizione:* Al completamento di una riproduzione terminata con successo, viene compilata l'anagrafica del neonato, viene aggiornato lo stato della riproduzione e viene programmata una visita per il nuovo nato

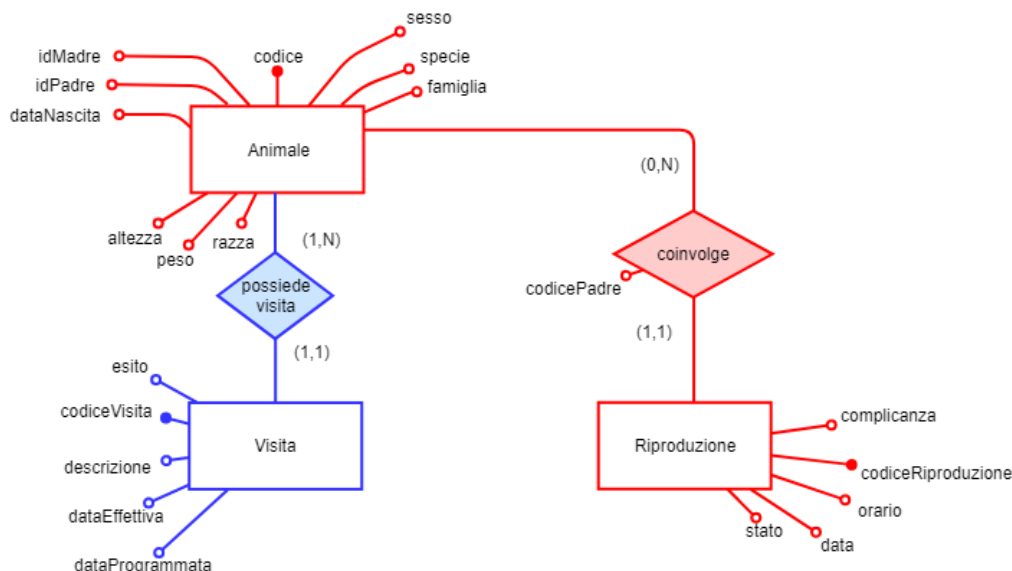
*Input:* codice della riproduzione avvenuta con successo e dati appartenenti al neonato (sesso, specie, famiglia, razza, peso, altezza)

*Output:* registrazione del neonato con programmazione di una nuova visita

*Frequenza giornaliera:*  $32^4$

---

<sup>4</sup>Il numero delle riproduzioni con successo in un anno è 11610. Ogni giorno ne vengono effettuate  $\frac{11610}{365} \approx 32$

**Porzione del diagramma interessata:****Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Riproduzione	E	12900	Secondo l'Istat circa il 75% degli animali è femmina, nel nostro caso $20000 \times 0.75 = 15000$ . Di queste, il 14% non è destinato all'allevamento, quindi in un anno il restante 86% si riproduce $15000 \times 0.86 = 12900$
coinvolge	R	12900	Cardinalità (1,1) con Riproduzione
Riproduzione	E	12900	Secondo l'Istat circa il 75% degli animali è femmina, nel nostro caso $20000 \times 0.75 = 15000$ . Di queste, il 14% non è destinato all'allevamento, quindi in un anno il restante 86% si riproduce $15000 \times 0.86 = 12900$
Animale	E	20000	Ogni agriturismo ospita 1000 animali $20 \times 1000 = 20000$

Visita	E	22000	Si suppone che per ogni agriturismo vengano eseguite 1100 visite all'anno per poter controllare almeno una volta tutti gli animali $1100 \times 20 = 22000$
possiede visita	R	22000	Cardinalità (1,1) con Visita

**Tavola degli accessi:**

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Riproduzione	E	1	L	Si ricavano i dati relativi alla riproduzione, in particolare viene letta la data di nascita
coinvolge	R	1	L	Si ricavano il codice della madre e del padre del neonato
Riproduzione	E	1	S	Aggiornamento dello stato della riproduzione a successo e della data di completamento
Animale	E	1	S	Registrazione del nuovo nato con i dati a disposizione
Visita	E	1	S	Programmazione di una nuova visita per il neonato
possiede visita	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra l'animale neonato e la visita programmata
<b>Totale</b>				<b>10</b>

### Operazione 3: Pagamento delle stanze

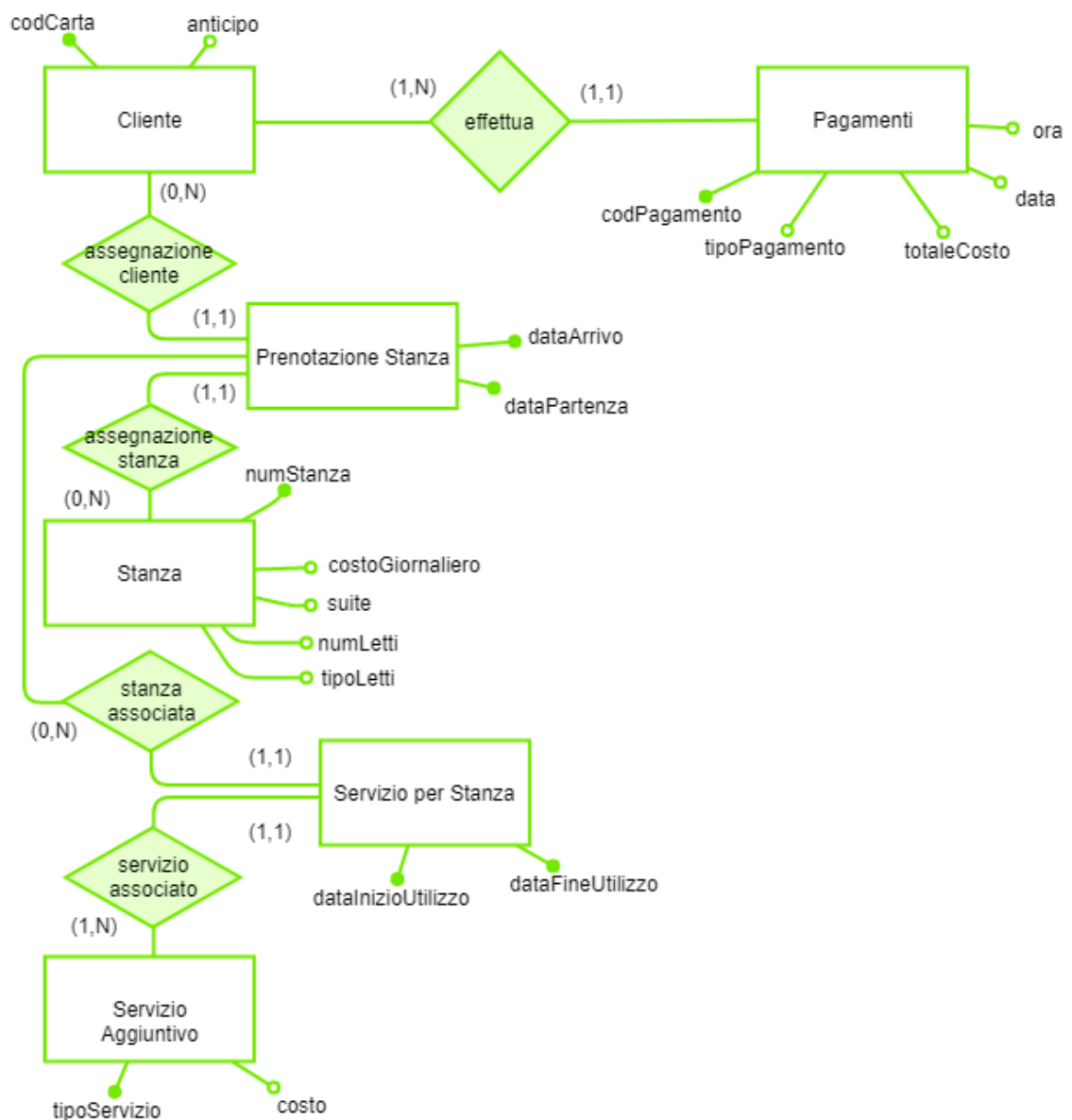
*Descrizione:* Ogni giorno viene registrato il pagamento cumulativo di ogni cliente per ogni stanza prenotata e per ogni eventuale servizio aggiuntivo utilizzato

*Input:* la data odierna

*Output:* i pagamenti da effettuare

*Frequenza giornaliera:* 1

**Porzione del diagramma interessata:**





**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Prenotazione Stanza	E	10000	Si stima che mediamente in un anno ogni cliente prenoti una stanza
assegnazione stanza	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Stanza
stanza associata	R	1500	Cardinalità (1,1) con Servizio per Stanza
stanza associata	R	1500	Cardinalità (1,1) con Servizio per Stanza
Servizio per Stanza	E	1500	Si considera che la metà delle stanze prenotate abbia usufruito di tre servizi aggiuntivi $1000 \times 0.5 \times 3 = 1500$
servizio associato	R	1500	Cardinalità (1,1) con Servizio per Stanza
Servizio Aggiuntivo	E	10	Ogni agriturismo dispone delle stesse 10 tipologie di servizi aggiuntivi
assegnazione cliente	R	10000	Cardinalità (1,1) con Prenotazione Stanza
Cliente	E	10000	Ogni agriturismo ha in media 500 clienti all'anno
Pagamenti	E	166000	Si considera la somma dei pagamenti per gli ordini sullo store online, per la prenotazione delle stanze e delle escursioni $146000 + 2 \times 10000 = 166000$
effettua	R	166000	Cardinalità (1,1) con Pagamenti

Tavola degli accessi:

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Prenotazione Stanza	E	28 <sup>5</sup>	L	Vengono lette tutte le prenotazioni che scendono in questo giorno
assegnazione stanza	R	28	L	Si passa dalla relazione per ottenere la stanza prenotata
Stanza	E	28	L	Si leggono i dati relativi alla stanza
stanza associata	R	42 <sup>6</sup>	L	Si passa dalla relazione per ricavare i servizi aggiuntivi associati alla prenotazione
Servizio per Stanza	E	42	L	Lettura dei servizi utilizzati assieme alla prenotazione
servizio associato	R	42	L	Si passa dalla relazione per ricavare le informazioni sugli specifici servizi
Servizio Aggiuntivo	E	42	L	Lettura dei dati relativi al servizio utilizzato, ivi compreso il prezzo
assegnazione cliente	R	28	L	Si passa dalla relazione per ottenere i dati relativi al cliente
Cliente	E	28	L	Lettura dei dati relativi al cliente, ivi compreso il codice della carta e se è già stato pagato un anticipo

<sup>5</sup>Considerate 10000 prenotazioni annuali:  $\frac{10000}{365} \approx 28$

<sup>6</sup>Per ipotesi, la metà delle prenotazioni utilizza mediamente 3 servizi:  $28 \times 1.5 = 42$

Pagamenti	E	28	S	Inserimento di un nuovo pagamento
effettua	R	28	S	Aggiornamento della relazione tra il cliente ed il pagamento
<b>Totale</b>				<b>420</b>

### Operazione 4: Stoccaggio del latte munto

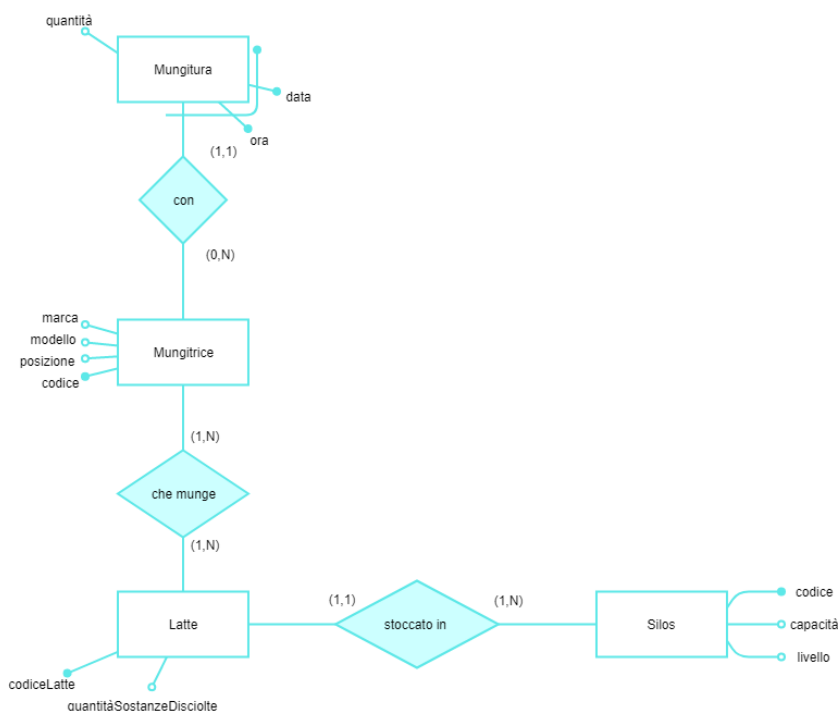
*Descrizione:* Il latte munto viene conservato in appositi silos contenenti tutti latte con composizione chimico-fisica simile

*Input:* data e ora della mungitura, oltre che il codice del latte munto

*Output:* Aggiornamento della quantità stoccata nel corretto silos

*Frequenza giornaliera:* 15000<sup>7</sup>

#### Porzione del diagramma interessata:



<sup>7</sup>Le mungiture annuali sono 5475000. Ogni giorno ne vengono eseguite  $\frac{5475000}{365} = 15000$

**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Mungitura	E	5475000	Si suppone che ogni giorno dell'anno ogni animale femmina di un agriturismo venga munto una volta $20000 \times 0.75 \times 365 = 5475000$
Latte	E	400	Ogni agriturismo produce 20 tipologie di latte differente $20 \times 20 = 400$
Silos	E	200	Sono disponibili circa 10 silos per ogni agriturismo $10 \times 20 = 200$
stoccato in	R	400	Cardinalità (1,1) con Latte

**Tavola degli accessi:**

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Mungitura	E	1	L	Lettura della quantità di latte munto
Latte	E	1	L	Lettura delle quantità di sostanze disciolte nel latte
Silos	E	1	S	Aggiornamento del livello presente nel silos di destinazione
stoccato in	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra il latte ed il silos nel quale è stoccato
<b>Totale</b>				<b>6</b>

## Operazione 5: Controllo igiene dei locali

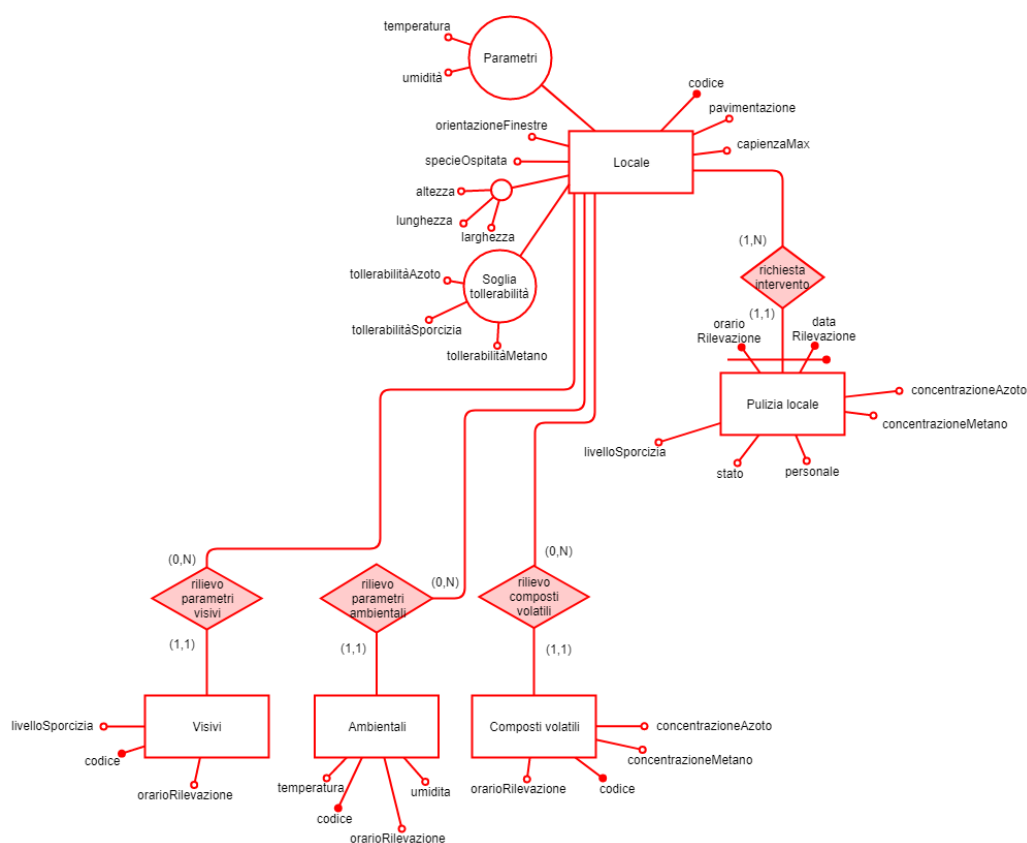
**Descrizione:** Per garantire il rispetto delle condizioni di benessere degli animali all'interno dei locali, viene frequentemente controllato che i parametri rilevati rientrino nelle soglie di tollerabilità, ed eventualmente viene inviata una richiesta di intervento di pulizia, insieme all'aggiornamento dei parametri del locale con i valori più recenti raccolti

**Input:** Il codice del locale da controllare

**Output:** Richiesta d'intervento di pulizia

**Frequenza giornaliera:** 40<sup>8</sup>

### Porzione del diagramma interessata:



### Porzione della tavola dei volumi interessata:

<sup>8</sup>Ognuno dei 20 agriturismi richiede 2 interventi di pulizia al giorno

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
rilievo parametri visivi	R	500	Cardinalità (1,1) con Visivi
Visivi	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri visivi
rilievo parametri ambientali	R	500	Cardinalità (1,1) con rilievo parametri ambientali
Ambientali	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri ambientali
rilievo composti volatili	R	500	Cardinalità (1,1) con Composti volatili
Composti volatili	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i composti volatili
Locale	E	500	Ogni stalla ha in media 5 locali
Pulizia locale	E	580	Ogni agriturismo effettua due richieste al giorno, per un totale di $2 \times 365 = 730$ richieste annue <sup>9</sup> . Quindi i 20 agriturismi compilano $730 \times 20 = 14600$ record all'anno.
richiesta intervento	R	580	Cardinalità (1,1) con Pulizia locale

### Tavola degli accessi:

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
rilievo parametri visivi	R	2	L	Si passa dalla relazione per ottenere i dati dei sensori visivi
Visivi	E	2	L	Lettura dei dati rilevati dai sensori visivi

<sup>9</sup>In questo modo, ognuno dei 25 locali viene pulito  $\frac{730}{25} = 29$  volte l'anno

rilievo parametri ambientali	R	2	L	Si passa dalla relazione per ottenere i dati dei sensori ambientali
Ambientali	E	2	L	Lettura dei dati rilevati dai sensori ambientali
rilievo composti volatili	R	2	L	Si passa dalla relazione per ottenere i dati dei sensori dei composti volatili
Composti volatili	E	2	L	Lettura dei dati rilevati dai sensori di composti volatili
Locale	E	1	S	Aggiornamento dei parametri del locale
Locale	E	1	L	Lettura delle soglie di tollerabilità per il locale
Pulizia locale	E	1	S	Scrittura di una nuova richiesta d'intervento di pulizia
richiesta intervento	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra il locale e l'intervento di pulizia
<b>Totale</b>				<b>21</b>

## Operazione 6: Processamento degli ordini

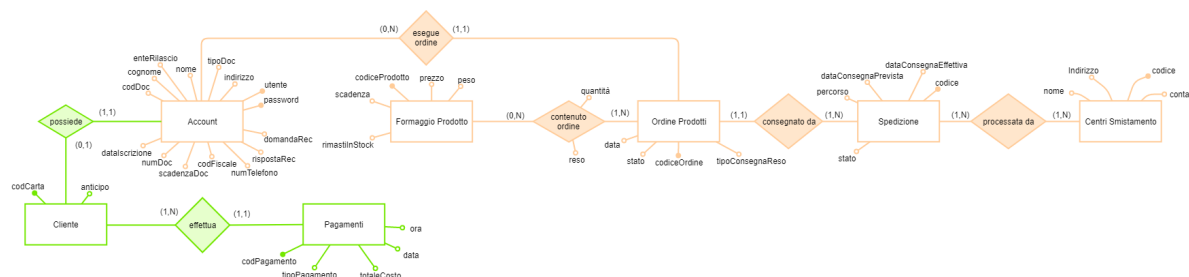
**Descrizione:** Gli utenti che si sono registrati nello store online possono acquistare i prodotti caseari e ricevere il proprio ordine tramite le spedizioni gestite dal database

**Input:** Il codice del nuovo ordine effettuato dal cliente sullo store online

**Output:** Processamento ed invio dell'ordine

**Frequenza giornaliera:** 400<sup>10</sup>

### Porzione del diagramma interessata:



### Porzione della tavola dei volumi interessata:

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Ordine Prodotti	E	146000	Ogni agriturismo gestisce in media 20 ordini al giorno $20 \times 20 \times 365 = 146000$
contenuto ordine	R	2920000	Se si suppone che ogni ordine contenga 20 prodotti al massimo, si ottiene un numero totale di record pari a $20 \times 146000 = 2920000$
Formaggio Prodotto	E	3000000	Per far fronte alle richieste della clientela, si decide di mantenere una produzione lievemente superiore alle vendite stimate (circa 80000 prodotti in più rispetto al volume di contenuto ordine)
Ordine Prodotti	E	146000	Ogni agriturismo gestisce in media 20 ordini al giorno $20 \times 20 \times 365 = 146000$

<sup>10</sup>Ogni agriturismo gestisce circa 20 ordini al giorno:  $20 \times 20 = 400$



esegue ordine	R	146000	Cardinalità (1,1) con Ordine Prodotti
Account	E	7000	Si suppone che il 70% degli utenti sia registrato, e possieda di conseguenza un account
possiede visita	R	22000	Cardinalità (1,1) con Visita
Cliente	E	10000	Ogni agriturismo ha in media 500 clienti all'anno
Pagamenti	E	166000	Si considera la somma dei pagamenti per gli ordini sullo store online, per la prenotazione delle stanze e delle escursioni $146000 + 2 \times 10000 = 166000$
effettua	R	166000	Cardinalità (1,1) con Pagamenti
Spedizione	E	2920	Ogni spedizione consegnerà circa 50 ordini collocati per area geografica simile $\frac{146000}{50} = 2920$
consegnato da	R	146000	Cardinalità (1,1) con Ordine Prodotti
processata da	R	14600	Si suppone che ogni spedizione sia processata da circa 5 centri di smistamento $2920 \times 5 = 14600$

**Tavola degli accessi:**

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Ordine Prodotti	E	1	S	Aggiornamento dello stato dell'ordine che passa a in processazione
contenuto ordine	R	20	L	Si passa dalla relazione per conoscere il contenuto dell'ordine oltre che la quantità dei prodotti acquistati <sup>11</sup>

<sup>11</sup>Per ipotesi, ogni ordine è composto da 20 prodotti

Formaggio prodotto	E	20	L	Lettura dei dati relativi al formaggio acquistato, in particolare viene controllato che ve ne sia rimasto in stock
Ordine Prodotti	E	1	S	Aggiornamento dello stato dell'ordine che passa a in preparazione
esegue ordine	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere i dati dell'account che ha effettuato l'ordine
Account	E	1	L	Lettura dei dati relativi all'account acquirente
possiede	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere il cliente associato all'account
Cliente	E	1	L	Lettura dei dati del cliente che possiede l'account, in particolare viene controllato il codice della carta
Pagamenti	E	1	S	Scrittura del pagamento intestato al cliente
effettua	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra il cliente ed il pagamento
Spedizione	E	1	S	Scrittura di una nuova spedizione con stato spedita
consegnato da	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra la spedizione e l'ordine a cui è associata
Ordine Prodotti	E	1	S	Aggiornamento dello stato dell'ordine a spedito

processata da	R	5 <sup>12</sup>	S	Aggiornamento della relazione tra l'ordine ed il centro di smistamento per cui attraversa
Spedizione	E	1	S	Aggiornamento dello stato della spedizione a in consegna
Spedizione	E	1	S	Aggiornamento dello stato della spedizione a consegnata
Ordine Prodotti	E	1	S	Aggiornamento dello stato dell'ordine a evaso
<b>Totale</b>				<b>74</b>

## Operazione 7: Prescrizione delle terapie

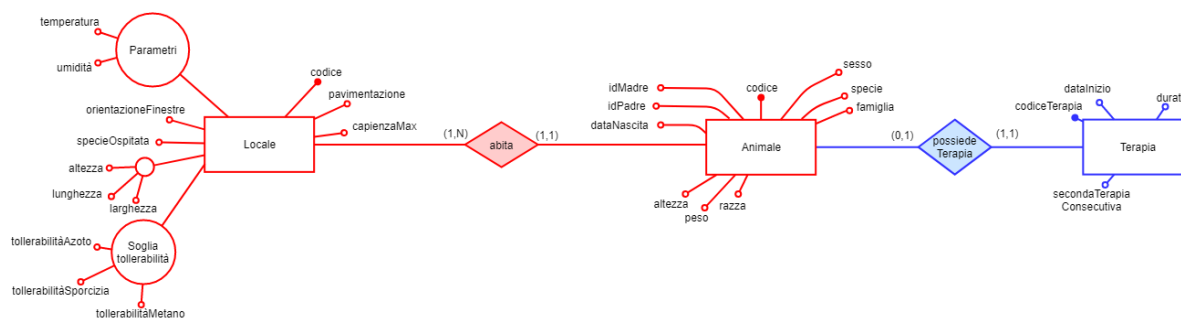
*Descrizione:* Alla registrazione di una nuova terapia da parte di un veterinario, viene controllato se questa è la terza consecutiva sullo stesso animale, nel qual caso viene effettuato un ricollocamento in una zona di quarantena

*Input:* la nuova terapia e l'animale a cui è assegnata

*Output:* Trasferimento dell'animale in un nuovo locale di quarantena

*Frequenza giornaliera:* 110<sup>13</sup>

### Porzione del diagramma interessata:



<sup>12</sup>Per ipotesi, ogni spedizione attraversa circa 5 centri di smistamento

<sup>13</sup>40000 terapie in un anno corrispondono a circa  $\frac{40000}{365} \approx 110$  nuove terapie ogni giorno

**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Terapia	E	40000	Si suppone che ogni anno vengano prescritte 2 terapie per ogni animale $2 \times 20000 = 40000$
abita	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale

**Tavola degli accessi:**

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
Terapia	E	$2^{14}$	L	Controllo se l'ultima terapia che non si è conclusa è marcata come la seconda consecutiva
abita	R	1	S	Ricollocamento del locale abitato dall'animale tramite l'aggiornamento della relazione con un locale di quarantena
<b>Totale</b>				<b>4</b>

---

<sup>14</sup>Stima di quante terapie sono già state assegnate in precedenza a questo animale

## Operazione 8: Controllo degli animali dispersi

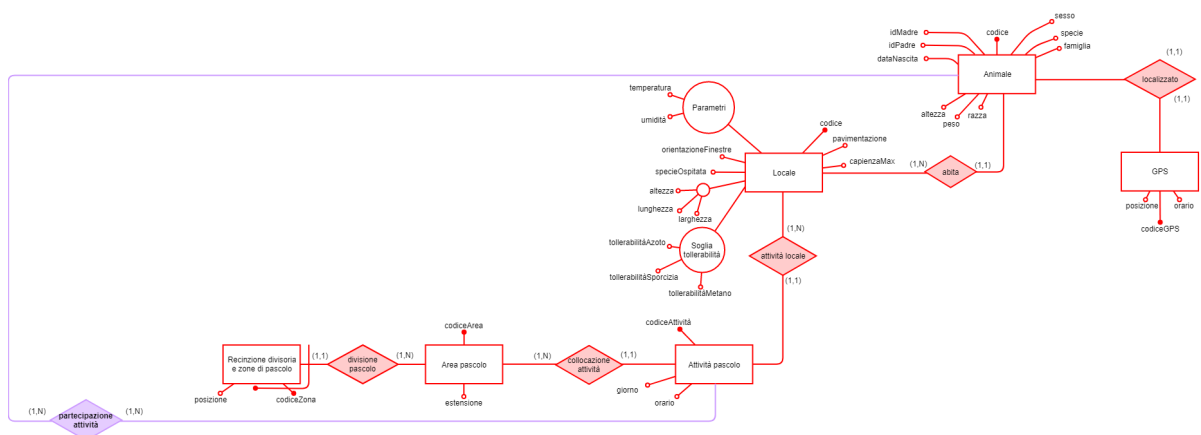
**Descrizione:** Durante le attività di pascolo viene monitorato ad intervalli regolari il segnale GPS di ogni singolo animale affinché ci si assicuri che rientri negli spazi delimitati dalle recinzioni per le zone dedicate al pascolo

**Input:** codice dell'attività di pascolo

**Output:** segnalazione se l'animale è disperso

**Frequenza giornaliera:** 3968<sup>15</sup>

**Porzione del diagramma interessata:**



**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
attività locale	R	90000	Cardinalità (1,1) con Attività pascolo
abita	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale
localizzato	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale e con GPS
GPS	E	20000	Ogni animale è dotato di un dispositivo GPS
collocazione attività	R	90000	Cardinalità (1,1) con Attività pascolo

<sup>15</sup>Viene eseguito un controllo ogni 15 minuti durante le 8 ore dell'attività, quindi 32 controlli per ognuna delle  $\frac{90000}{365} \approx 247$  attività giornaliere. Allora vengono eseguiti  $247 \times 32 = 7904$  controlli

divisione pascolo	R	180	Cardinalità (1,1) con Recinzione divisoria e zona di pascolo
Recinzione divisoria e zona di pascolo	E	180	Ogni area di pascolo è divisa in 3 recinzioni $60 \times 3 = 180$

**Tavola degli accessi:**

E' presente la ridondanza *partecipazione attività* tra Attività pascolo e Animale che influenza la tavola degli accessi

Senza ridondanza				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
attività locale	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere il codice del locale che svolge l'attività di pascolo
abita	R	40	L	Si passa dalla relazione per ottenere i codici degli animali che abitano il locale
localizzato	R	40	L	Si passa dalla relazione per ottenere il codice del GPS associato agli animali
GPS	E	40	L	Lettura delle coordinate posizionali dei GPS
collocazione attività	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere la collocazione dell'attività di pascolo
divisione pascolo	R	3	L	Si passa dalla relazione per ottenere le zone appartenenti all'area di pascolo

Recinzione divisoria e zona di pascolo	E	3	L	Lettura della posizione delle recinzioni delle zone di pascolo
<b>Totale</b>				<b>128</b>

Con ridondanza				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
partecipazione attività	R	40	L	Si passa dalla relazione per ottenere i cod- ici degli animali che partecipano all'attività
localizzato	R	40	L	Si passa dalla relazione per ottenere il codice del GPS associato agli ani- mali
GPS	E	40	L	Lettura delle coordinate posizionali dei GPS
collocazione at- tività	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere la collo- cazione dell'attività di pascolo
divisione pas- colo	R	3	L	Si passa dalla relazione per ottenere le zone appartenenti all'area di pascolo
Recinzione divisoria e zona di pascolo	E	3	L	Lettura della posizione delle recinzioni delle zone di pascolo
<b>Totale</b>				<b>127</b>

Aggiornamento ridondanza (ad ogni nuova attività di pascolo <sup>16</sup> )				
Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
attività locale	R	1	L	Si passa dalla relazione per ottenere il codice del locale che svolge l'attività di pascolo
abita	R	40	L	Si passa dalla relazione per ottenere i codici degli animali che abitano il locale
partecipazione attività	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra l'animale e l'attività di pascolo a cui partecipa
<b>Totale</b>				<b>42</b>

In sintesi:

$$f^T = 3968$$

$$o^T = 128$$

$$n^T = 3968 \times 128 = 507904$$

$$o_{RID}^T = 127$$

$$n_{RID}^T = 3968 \times 127 = 503936$$

$$f^A = 247$$

$$o^A = 42$$

$$n^A = 247 \times 42 = 10374$$

Quindi poichè  $n^T - n_{RID}^T < n^A$ , in quanto  $507904 - 503936 = 3968 < 10374$ , non conviene mantenere la ridondanza

<sup>16</sup>Frequenza annuale delle attività di pascolo è 90000. Quindi ogni giorno vengono eseguite  $\frac{90000}{365} \approx 247$  attività



## Operazione 9: Registrazione nuovo account

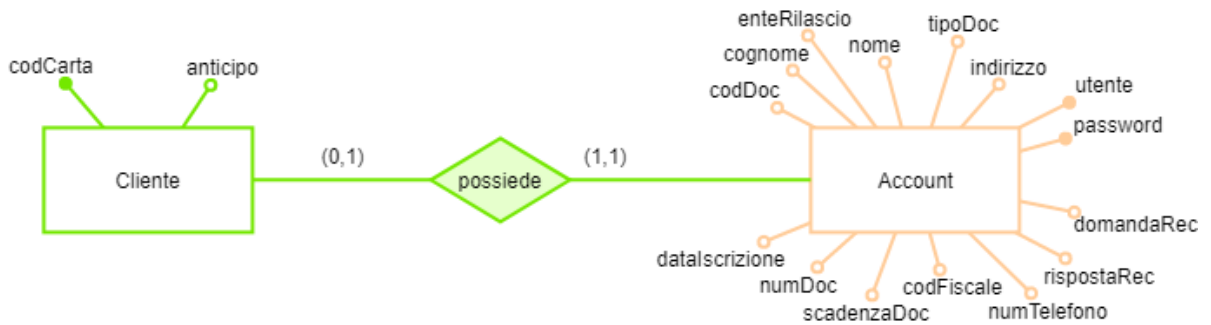
*Descrizione:* All' inserimento di un nuovo account nello store online, viene controllato se i dati inseriti corrispondono a quelli di un cliente già registrato ma senza un account. Nel caso viene aggiunto un record in Account con i dati forniti durante la registrazione, altrimenti viene prima registrato il nuovo cliente a partire dal codice della sua carta

*Input:* anagrafica del cliente, dati dei documenti e informazioni sull'account da registrare

*Output:* aggiunta di un account e del cliente che lo possiede

*Frequenza giornaliera:* 19<sup>17</sup>

### Porzione del diagramma interessata:



### Porzione della tavola dei volumi interessata:

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
Cliente	E	10000	Ogni agriturismo ha in media 500 clienti all'anno
Account	E	7000	Si suppone che il 70% degli utenti sia registrato, e possieda di conseguenza un account
possiede	R	40000	Cardinalità (1,1) con Scheda Medica

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione

<sup>17</sup>I 7000 accounts vengono registrati nel corso di un anno:  $\frac{7000}{365} \approx 19$

Cliente	E	1	L	Si ricava, se è presente, il cliente già registrato con questo codice di carta
Cliente	E	1	S	Aggiunta di un record in Cliente
Account	E	1	S	Aggiunta di un nuovo account nello store on-line
possiede	R	1	S	Aggiornamento della relazione tra il cliente e il suo nuovo account
Totale				7

## Operazione 10: Ridistribuzione degli animali all'aggiunta di un nuovo locale

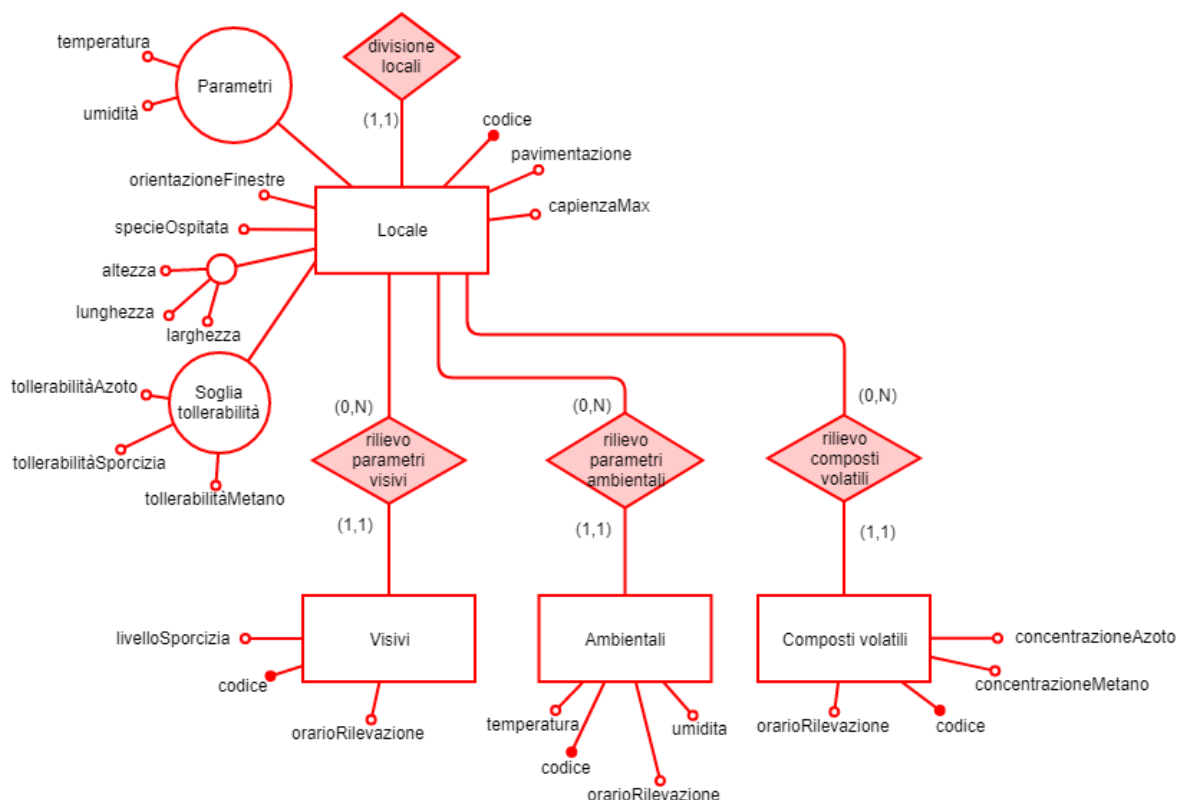
*Descrizione:* All'aggiunta di un nuovo locale, vengono smistati gli animali già presenti nella stalla affinché sia mantenuto costante il numero di animali per locale

*Input:* dati del nuovo locale e codice della stalla a cui appartiene

*Output:* ridistribuzione degli animali nel nuovo locale aggiunto e registrazione dei nuovi sensori

*Frequenza giornaliera:* 0.27<sup>18</sup>

**Porzione del diagramma interessata:**



<sup>18</sup>Si stima che in un anno vengano aggiunti 100 nuovi locali, che corrispondono per un agriturismo ad un nuovo locale per ognuna della 5 stalle:  $\frac{100}{365} \approx 0.27$

**Porzione della tavola dei volumi interessata:**

Nome	E/R	Numero Istanze	Motivazione
divisione locale	R	500	Cardinalità (1,1) con Locale
abita	R	20000	Cardinalità (1,1) con Animale
Locale	E	500	Ogni stalla ha in media 5 locali
Visivi	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri visivi
rilevo parametri visivi	R	500	Cardinalità (1,1) con Visivi
Ambientali	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i parametri ambientali
rilevo parametri ambientali	R	500	Cardinalità (1,1) con rilievo parametri ambientali
Composti volatili	E	500	Ogni locale è dotato di un sensore per i composti volatili
rilevo composti volatili	R	500	Cardinalità (1,1) con Composti volatili

Nome costruito	E/R	Numero operazioni elementari	Tipo	Descrizione
divisione locale	R	5	L	Si passa dalla relazione per ricavare i 5 locali in cui abitano gli animali da ridistribuire
abita	R	200	L	Si passa dalla relazione per ottenere gli animali da ridistribuire
Locale	E	1	S	Registrazione del nuovo locale
Visivi	E	2	S	Registrazione dei nuovi sensori visivi per il locale

rilievo parametri visivi	R	2	S	Aggiornamento della relazione tra i sensori ed il locale
Ambientali	E	2	S	Registrazione dei nuovi sensori ambientali per il locale
rilievo parametri ambientali	R	2	S	Aggiornamento della relazione tra i sensori ed il locale
Composti volatili	E	2	S	Registrazione dei nuovi sensori ambientali per il locale
rilievo composti volatili	R	2	S	Aggiornamento della relazione tra i sensori ed il locale
abita	R	33	S	Aggiornamento della relazione per il ricollocamento dei 200 animali tra i 5 locali più quello appena registrato $\frac{200}{5+1} \approx 33$
Totale				297

## 6 Progettazione logica

### 6.1 Schema logico

- Animale(codice, sesso, specie, famiglia, idMadre, idPadre, dataDiNascita, altezza, peso, razza, posizione, orario, codiceGps, codLocale)
- acquistoanimale(codiceAnimale, ragioneSocialeFornitore, dataAcquisto, dataArrivo)
- Fornitore(ragioneSociale, indirizzo, partitaIva)
- Riproduzione(codiceRiproduzione, complicità, orario, data, stato, codVeterinario, codiceMadre, codicePadre)
- SchedaGestazione(codiceGestazione, codRiproduzione, codVeterinario)
- Agriturismo(Nome, indirizzo, indirizzoWeb, contatto)
- Stalla(numProgressivo, nomeAgriturismo)
- Locale(codiceLocale, pavimentazione, capienzaMax, temperatura, umidità, orientazioneFinestre, specieOspitata, altezza, lunghezza, larghezza, tollerabilitàAzoto, tollerabilitàSporcizia, tollerabilitàMetano, codiceStalle, nomeAgriturismo)
- Visivi(codiceVisivo, livelloSporcizia, orarioRilevazione, codLocale)
- Ambientali(codiceAmbientale, temperatura, umidità, orarioRilevazione, codLocale)
- CompostiVolatili(codiceVolatili, concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, orarioRilevazione, codLocale)
- Illuminazione(codice, consumoEnergetico, codLocale)
- CondizionatoreAria(codice, consumoEnergetico, codLocale)
- PuliziaLocale(codLocale, orarioRilevazione, dataRilevazione, stato, personale, concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, livelloSporcizia)
- PastoPerLocale(giorno, orario, codLocale, fibre, proteine, glucidi, concentrazioneSali, concentrazioneVitamine)
- Pasto(fibre, proteine, glucidi, concentrazioneSali, concentrazioneVitamine)

- Foraggio(fibre, proteine, glucidi, cereali, frutta, piante, forma, kcal/kg)
- Acqua(concentrazioneSali, concentrazioneVitamine) j
- Mangiatoia(codice, quantitàRestante, codLocale)
- Abberveratoio(codice, quantitàRestante, codLocale)
- AttivitàPascolo(codiceAttività, fasciaOraria, codLocale, codArea)
- AreaPascolo(codiceArea)
- RecinzioneDivisoriaeZoneDiPascolo(codiceZona, codArea, posizione)
- Mungitura(codAnimale, codMungitrice, data, ora, quantità)
- Mungitrice(codice, posizione, marca, modello)
- chemunge(codLatte, codMungitrice)
- Latte(codiceLatte, quantitàSostanzeDisciolte, codAnimale, codSilos)
- Silos(codice, capacità, livello)
- prodottocon(codLatte, codLotto)
- Lotto(codiceLotto, codDipendenti, dataProd, codLab, durata)
- stoccaggiocantine(codLotto, codCantina)
- stoccaggiomagazzini(codLotto, codMagazzino)
- Cantine(codice)
- Magazzini(codice)
- Scaffalature(codCantina, codice)
- Parametri(data, idSensore, temperatura, umidità, codCantina)
- Scaffali(codice, codMagazzino)
- ControlloParametriFase(durataFaseIdeale, temperaturaLatteIdeale, tempoRiposoIdeale, codLotto, codFase)
- Fasi(codiceFase, nome, durataFaseEffettiva, temperaturaLatteEffettiva, tempoRiposoEffettivo, durata)

- divisain(codRicetta, codFase)
- Ricetta(codiceRicetta, collocazioneGeografica, ricetta, durataStagionatura)
- Formaggio(nome, nomeAgriturismo, deperibilita, codRicetta)
- Indicisalute(codAnimale, dataRilevazione, tipologiaRespirazione, lucentezzaPelo, vigilanza, idratazione, deambulazione)
- Visita(codiceVisita, esito, descrizione, dataEffettiva, dataProgrammata, codAnimale, codVeterinario)
- Esame(codiceEsame, descrizione, data, macchinario, nome, codAnimale, codVeterinario)
- Veterinario(codiceFiscale, nome, cognome, contatto)
- Terapia(codiceTerapia, dataInizio, durata, secondaTerapiaConsecutiva, codAnimale)
- compostada(codTerapia, nomeFarmaco, posologia)
- Farmaco(nome, principioAttivo, dosaggio)
- SchedaMedica(codiceScheda, massaMagra, carenze, patologie, data, rispostaOculare, emocromo, spessoreZoccolo, fegato, cuore, pancreas, codAnimale, codVeterinario)
- DisturbiComportamentali(entità, nome, codScheda)
- Lesioni(tipologia, parteDelCorpo, entità, codScheda)
- Cliente(codCarta, anticipo)
- Pagamenti(codPagamento, tipoPagamento, totaleCosto, data, ora, codCliente)
- PrenotazioneStanza(dataArrivo, nomeAgriturismo, codCliente, numStanza, dataPartenza)
- Stanza(numStanza, codAgriturismo, costoGiornaliero, suite, numLetti, tipoLetti)
- ServizioperStanza(dataInizioUtilizzo, dataArrivo, codCliente, numStanza, nomeAgriturismo, codScheda, dataFineUtilizzo)
- ServizioAggiuntivo(tipoServizio, costo)
- PrenotazioneEscursione(dataPrenotazione, codEscursione, codCliente)



- Escursione(codice, giorno, orario, codGuida)
- Guida(codfisc, nome, cognome, contatto)
- legataa(codEscursione, codItinerario)
- Itinerario(codice, numSentieri, codAgriturismo)
- compostoda( codItinerario, nomeTappa)
- Tappe(nome, tempoPermanenza)
- Account(utente, password, domandaRec, rispostaRec, numTelefono, codFiscale, scadenzaDoc, numDoc, dataIscrizione, codDoc, cognome, nome, enteRilascio, tipoDoc, indirizzo, codiceCarta)
- Recensione(codiceRecensione, gradimentoGenerale, qualitaPercepita, conservazione, campoTestuale, gusto, utente, password, codProdotto)
- FormaggioProdotto(codiceProdotto, prezzo, peso, localeAppartenenza, rimastiInStock, scadenza, nome, nomeAgriturismo)
- contenutoordine(codOrdine, codFormaggioprodotto, quantità, reso)
- OrdineProdotti(codiceOrdine, stato, data, tipoConsegnaReso, utente, password, codSpedizione)
- Spedizione(codice, dataConsegnaEffettiva, dataConsegnaPrevista, percorso, stato)
- processatada(codSpedizione, codcentro)
- CentridiSmistamento(codice, nome, indirizzo, contatto)

## 6.2 Vincoli d'integrità

### 6.2.1 Vincoli di integrità referenziale

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codice in Animale e l'attributo codiceAnimale in acquistoanimale
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in Locale e codLocale in Animale
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo ragioneSociale in Fornitore e l'attributo ragioneSocialeFornitore in acquistoanimale

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codice in Animale e codiceAnimale in coinvolge
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceRiproduzione in Riproduzione e codRiproduzione in coinvolge
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codVeterinario in Riproduzione e codiceFiscale in Veterinario
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codVeterinario in SchedaGestazione e codiceFiscale in Veterinario
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codRiproduzione in SchedaGestazione e codiceRiproduzione in Riproduzione
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo nome in Agriturismo e nomeAgriturismo in Stalla
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo nome in Agriturismo e nomeAgriturismo in Locale
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo numeroProgressivo in Stalla e numProgressivo in Locale
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in Ambientali
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in Composti Volatili
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in Visivi
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in Illuminazione
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in CondizionatoreAria
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra l'attributo codiceLocale in locale e codLocale in PuliziaLocale
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi fibre, proteine, glucidi in PastoPerLocale con fibre, proteine, glucidi in Foraggio

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLocale` in `PastoPerLocale` e `codiceLocale` in `Locale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `concentrazioneSali` e `concentrazioneVitamine` in `PastoPerLocale` e `concentrazioneSali` e `concentrazioneVitamine` in `Acqua`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra gli attributi `fibre`, `proteine`, `glucidi` in `Pasto` con `fibre`, `proteine`, `glucidi` in `Foraggio`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `concentrazioneSali` e `concentrazioneVitamine` in `Pasto` e `concentrazioneSali` e `concentrazioneVitamine` in `Acqua`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLocale` in `Mangiatoia` e `codiceLocale` in `Locale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLocale` in `Abbeveratoio` e `codiceLocale` in `Locale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLocale` in `AttivitàPascolo` e `codiceLocale` in `Locale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codArea` in `AttivitàPascolo` e `codiceArea` in `AreaPascolo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codArea` in `RecinzioneDivisoriaeZoneDiPascolo` e `codiceArea` in `AreaPascolo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Mungitura` e `codice` in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codMungitrice` in `Mungitura` e `codice` in `Mungitrice`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLatte` in `chemunge` e `codiceLatte` in `Latte`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codMungitrice` in `chemunge` e `codice` in `mungitrice`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Latte` e `codice` in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codSilos` in `Latte` e `codice` in `Silos`

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLatte` in `prodottocon` e `codiceLatte` in `Latte`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLotto` in `prodottocon` e `codiceLotto` in `Lotto`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLotto` in `stoccaggiocantine` e `codiceLotto` in `Lotto`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCantina` in `stoccaggiocantine` e `codice` in `Cantine`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLotto` in `stoccaggiomagazzini` e `codiceLotto` in `Lotto`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codMagazzino` in `stoccaggiomagazzini` e `codice` in `Magazzini`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCantina` in `Scaffalature` e `codice` in `Cantine`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCantina` in `Parametri` e `codice` in `Cantine`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codMagazzino` in `Scaffali` e `codice` in `Magazzini`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codLotto` in `ControlloParametriFase` e `codiceLotto` in `Lotto`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codFase` in `ControlloParametriFase` e `codiceFase` in `Fasi`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codRicetta` in `divisain` e `codiceRicetta` in `Ricetta`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codFase` in `divisain` e `codiceFase` in `Fasi`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `nomeAgriturismo` in `Formaggio` e `nome` in `Agriturismo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codRicetta` in `Formaggio` e `codiceRicetta` in `Ricetta`

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Indicisalute` e `codice` in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Visita` e `codice` in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codVeterinario` in `Visita` e `codiceVet-`  
`erinario` in `Veterinario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Esame` e `codice`  
in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codVeterinario` in `Esame` e  
`codiceVeterinario` in `Veterinario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `Terapia` e `codice`  
in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codTerapia` in `compostada` e  
`codiceTerapia` in `Terapia`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `nomeFarmaco` in `compostada`  
e `nome` in `Farmaco`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAnimale` in `SchedaMedica`  
e `codice` in `Animale`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codVeterinario` in `SchedaMed-`  
`ica` e `codiceVeterinario` in `Veterinario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codScheda` in `DisturbiComp-`  
`tamentali` e `codiceScheda` in `SchedaMedica`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codScheda` in `Lesioni` e `codiceScheda`  
in `SchedaMedica`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCliente` in `Pagamenti` e `cod-`  
`Carta` in `Cliente`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCliente` in `PrenotazioneS-`  
`tanza` e `codCarta` in `Cliente`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `numStanza` in `PrenotazioneS-`  
`tanza` e `numStanza` in `Stanza`

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAgriturismo` in `Stanza` e `nome` in `Agriturismo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codStanza` in `ServizioperStanza` e `numStanza` in `Stanza`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codServizio` in `ServizioperStanza` e `tipoServizio` in `ServizioAggiuntivo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codEscursione` in `PrenotazioneEscursione` e `codice` in `Escursione`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codGuida` in `Escursione` e `codfisc` in `Guida`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codEscursione` in `legataa` e `codice` in `Escursione`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codItinerario` in `legataa` e `codice` in `Itinerario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codAgriturismo` in `legataa` e `nome` in `Agriturismo`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codItinerario` in `compostoda` e `codice` in `Itinerario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `nome` in `Agriturismo` e `codice` in `Itinerario`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `nomeTappa` in `compostoda` e `nome` in `Tappa`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codCarta` in `Cliente` e `codiceCarta` in `Account`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `utente` e `password` in `Recensione` e `utente` e `password` in `Account`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `codiceProdotto` in `FormaggioProdotto` e `codProdotto` in `Recensione`
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra `nome` in `FormaggioProdotto` e `nome` in `Formaggio`

- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra nome in Agriturismo e nomeAgriturismo in FormaggioProdotto
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra codOrdine in contenutoordine e codiceOrdine in OrdineProdotti
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra codFormaggioProdotto in contenutoordine e codiceProdotto in FormaggioProdotto
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra utente e password in Account ed utente e password in OrdineProdotti
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra codSpedizione in OrdineProdotti e codice in Spedizione
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra codSpedizione in processata da e codice in Spedizione
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra codCentro in processata da e codice in CentridiSmistamento

### 6.2.2 Vincoli di integrità generici

- Esiste un vincolo di integrità che lega il codice di un animale al codice della madre e del padre (idMadre,idPadre)
- Esiste un vincolo di integrità che lega l'attributo data in riproduzione con l'attributo dataDiNascita in Animale
- Esiste un vincolo di integrità che lega l'attributo codicePadre in coinvolge con l'attributo codice in Animale
- Esiste un vincolo di integrità che lega gli attributi temperatura e umidità in Locale con temperatura e umidità in Ambientali
- Esiste un vincolo di integrità che lega gli attributi fibre proteine glucidi in Foraggio e kcal/kg in Foraggio
- Esiste un vincolo di integrità che lega gli attributi dataInizio durata e secondaTerapiaConsecutiva in Terapia
- Esiste un vincolo di integrità che lega dataProd e durata in Lotto e deperibilità in Formaggio a scadenza in Formaggio Prodotto
- Esiste un vincolo di integrità che lega dataPartenza in PrenotazioneStanza a data in Pagamenti

- Esiste un vincolo di integrità che lega anticipo in cliente, a tipoPagamento e a totaleCosto in Pagamenti.
- Esiste un vincolo tra quantità in contenutoordine, rimastiinstock in FormaggioProdotto e stato in OrdineProdotti
- Esiste un vincolo di integrità tra reso in contenutoordine e stato e tipoConsegnaReso in OrdineProdotti
- Esiste un vincolo di integrità tra stato in Spedizione e stato in OrdineProdotti
- Esiste un vincolo di integrità sul codiceGPS degli animali affinché sia sempre il minore disponibile
- Esiste un vincolo di integrità che lega il codiceAnimale in una mungitura con il codice di un animale femmina in Animale

### 6.3 Normalizzazione

In questo capitolo viene affrontata la normalizzazione delle tabelle ricavate, al fine di raggiungere uno schema logico composto solamente da tabelle in Forma normale di Boyce-Codd.

#### Tabella Animale:

Animale(codice, sesso, specie, famiglia, idMadre, idPadre, dataDiNascita, altezza, peso, razza, posizione, orario, codiceGps, codLocale)

- codice  $\Rightarrow$  sesso, specie, famiglia, idMadre, idPadre, dataDiNascita, altezza, peso, razza, posizione, orario, codiceGps, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Animale è in BCNF

#### Tabella acquistoanimale:

acquistoanimale(codiceAnimale, ragioneSocialeFornitore, dataAcquisto, dataArrivo)

- codiceAnimale  $\Rightarrow$  dataAcquisto, dataArrivo, ragioneSocialeFornitore

Poichè la parte sinistra è superchiave, acquistoanimale è in BCNF

#### Tabella Fornitore:

Fornitore(ragioneSociale, indirizzo, partitaIva)

- ragioneSociale  $\Rightarrow$  indirizzo, partitaIva



- partitaIva  $\Rightarrow$  ragioneSociale, indirizzo

Poichè la parte sinistra è superchiave, Fornitore è in BCNF<sup>19</sup>

**Tabella Riproduzione:**

Riproduzione(codiceRiproduzione, complicità, orario, data, stato, codVeterinario, codiceMadre, codicePadre)

- codiceRiproduzione  $\Rightarrow$  complicità, orario, data, stato, codVeterinario, codiceMadre, codicePadre

Poichè la parte sinistra è superchiave, Riproduzione è in BCNF

**Tabella SchedaGestazione:**

SchedaGestazione(codiceGestazione, codRiproduzione, codVeterinario)

- codiceGestazione  $\Rightarrow$  codRiproduzione, codVeterinario

Poichè la parte sinistra è superchiave, SchedaGestazione è in BCNF

**Tabella Agriturismo:**

Agriturismo(Nome, indirizzo, indirizzoWeb, contatto)

- Nome  $\Rightarrow$  indirizzo, indirizzoWeb, contatto

Poichè la parte sinistra è superchiave, Agriturismo è in BCNF

**Tabella Stalla:**

Stalla(numProgressivo, nomeAgriturismo)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Stalla è in BCNF

**Tabella Locale:**

Locale(codiceLocale, pavimentazione, capienzaMax, temperatura, umidità, orientazioneFinestre, specieOspitata, altezza, lunghezza, larghezza, tollerabilitàAzoto, tollerabilitàSporcizia, tollerabilitàMetano, codiceStalla, nomeAgriturismo)

---

<sup>19</sup>Infatti anche partitaIva, pur non essendo chiave primaria, è pur sempre una superchiave, in quanto non esistono due istanze diverse di Fornitore che abbiano lo stesso valore di partitaIva

- codiceLocale  $\Rightarrow$  pavimentazione, capienzaMax, temperatura, umidità, orientazioneFinestre, specieOspitata, altezza, lunghezza, larghezza, tollerabilitaAzoto, tollerabilitaSporcizia, tollerabilitaMetano, numProgressivo, codiceStalla, nomeAgriturismo
- altezza, lunghezza, larghezza, specieOspitata  $\Rightarrow$  capienzaMax
- specieOspitata  $\Rightarrow$  pavimentazione

Poichè sono presenti dipendenze funzionali non banali, è necessario dividere la relazione in due tabelle. Seguendo l'algoritmo di decomposizione senza perdite, otteniamo due tabelle in BCNF così formate:

- Locale(codiceLocale, temperatura, umidità, orientazioneFinestre, tollerabilitaAzoto, tollerabilitaSporcizia, tollerabilitaMetano, codiceStalla, nomeAgriturismo, specieOspitata, altezza, lunghezza, larghezza)
- CaratteristichePerTipoLocale(specieOspitata, altezza, lunghezza, larghezza, capienzaMax, pavimentazione)

#### **Tabella Visivi:**

Visivi(codiceVisivo, livelloSporcizia, orarioRilevazione, codLocale)

- codiceVisivo  $\Rightarrow$  livelloSporcizia, orarioRilevazione, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Visivi è in BCNF

#### **Tabella Ambientali:**

Ambientali(codiceAmbientale, temperatura, umidità, orarioRilevazione, codLocale)

- codiceAmbientale  $\Rightarrow$  temperatura, umidità, orarioRilevazione, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Ambientali è in BCNF

#### **Tabella CompostiVolatili:**

CompostiVolatili(codiceVolatili, concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, orarioRilevazione, codLocale)

- codiceVolatili  $\Rightarrow$  concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, orarioRilevazione, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, CompostiVolatili è in BCNF

**Tabella Illuminazione:**

CompostiVolatili(codice, consumoEnergetico, codLocale)

- codice  $\Rightarrow$  consumoEnergetico, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Illuminazione è in BCNF

**Tabella CondizionatoreAria:**

CompostiVolatili(codice, consumoEnergetico, codLocale)

- codice  $\Rightarrow$  consumoEnergetico, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, CondizionatoreAria è in BCNF

**Tabella PuliziaLocale:**

PuliziaLocale(codLocale, orarioRilevazione, dataRilevazione, stato, personale, concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, livelloSporcizia)

- codLocale, orarioRilevazione, dataRilevazione  $\Rightarrow$  stato, personale, concentrazioneMetano, concentrazioneAzoto, livelloSporcizia

Poichè la parte sinistra è superchiave, PuliziaLocale è in BCNF

**Tabella PastoPerLocale:**

PastoPerLocale(giorno, orario, codLocale, fibre, proteine, glucidi, concentrazioneSali, concentrazioneVitamine)

- giorno, orario, codLocale  $\Rightarrow$  fibre, proteine, glucidi, concentrazioneSali, concentrazioneVitamine

Poichè la parte sinistra è superchiave, PastoPerLocale è in BCNF

**Tabella Pasto:**

Pasto(fibre, proteine, glucidi, concentrazioneSali, concentrazioneVitamine)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Pasto è in BCNF

**Tabella Foraggio:**

Foraggio(fibre, proteine, glucidi, cereali, frutta, piante, forma, kcal/kg)

- fibre, proteine, glucidi  $\Rightarrow$  cereali, frutta, piante, forma, kcal/kg

Poichè la parte sinistra è superchiave, Foraggio è in BCNF

**Tabella Acqua:**

Acqua(concentrazioneSali, concentrazioneVitamine)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Acqua è in BCNF

**Tabella Mangiatoia:**

Mangiatoia(codice, quantitàRestante, codLocale)

- codice  $\Rightarrow$  quantitàRestante, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Mangiatoia è in BCNF

**Tabella Abberveratoio:**

Abberveratoio(codice, quantitàRestante, codLocale)

- codice  $\Rightarrow$  quantitàRestante, codLocale

Poichè la parte sinistra è superchiave, Abberveratoio è in BCNF

**Tabella Attivit:**

AttivitàPascolo(codiceAttività, fasciaOraria, codLocale, codArea)

- codiceAttività  $\Rightarrow$  fasciaOraria, codLocale, codArea

Poichè la parte sinistra è superchiave, Pascolo è in BCNF

**Tabella AreaPascolo:**

AreaPascolo(codiceArea)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, AreaPascolo è in BCNF

**Tabella RecinsioneDivisoriaeZoneDiPascolo:**

RecinsioneDivisoriaeZoneDiPascolo(codiceZona, codArea, posizione)

- codiceZona, codArea  $\Rightarrow$  posizione

Poichè la parte sinistra è superchiave, RecinsioneDivisoriaeZoneDiPascolo è in BCNF

**Tabella Mungitura:**

Mungitura(codAnimale, codMungitrice, data, ora, quantità)

- codAnimale, codMungitrice, data, ora  $\Rightarrow$  quantità

Poichè la parte sinistra è superchiave, Mungitura è in BCNF

**Tabella Mungitrice:**

Mungitrice(codice, posizione, marca, modello)

- codice  $\Rightarrow$  posizione, marca, modello

Poichè la parte sinistra è superchiave, Mungitrice è in BCNF

**Tabella Chemunge:**

Chemunge(codLatte, codMungitrice)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Chemunge è in BCNF

**Tabella Latte:**

Latte(codiceLatte, quantitàSostanzeDisciolte, codAnimale, codSilos)

- codiceLatte  $\Rightarrow$  quantitàSostanzeDisciolte, codAnimale, codSilos

Poichè la parte sinistra è superchiave, Latte è in BCNF

**Tabella Silos:**

Silos(codice, capacità, livello)

- codice  $\Rightarrow$  capacità, livello

Poichè la parte sinistra è superchiave, Silos è in BCNF

**Tabella prodottocon:**

prodottocon(codLatte, codLotto)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, prodottocon è in BCNF

**Tabella Lotto:**

Lotto(codiceLotto, codDipendenti, dataProd, codLab, durata)

- codiceLotto  $\Rightarrow$  codDipendenti, dataProd, codLab, durata

Poichè la parte sinistra è superchiave, Lotto è in BCNF

**Tabella stoccaggiocantine:**

stoccaggiocantine(codLotto, codCantina)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, stoccaggiocantine è in BCNF

**Tabella stoccaggiomagazzini:**

stoccaggiomagazzini(codLotto, codMagazzino)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, stoccaggiomagazzini è in BCNF

**Tabella Cantine:**

Cantine(codice)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Cantine è in BCNF

**Tabella Magazzini:**

Magazzini(codice)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Magazzini è in BCNF

**Tabella Scaffalature:**

Scaffalature(codCantina, codice)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Scaffalature è in BCNF

**Tabella Parametri:**

Parametri(data, idSensore, temperatura, umidità, codCantina)

- data, idSensore  $\Rightarrow$  temperatura, umidità, codCantina

Poichè la parte sinistra è superchiave, Parametri è in BCNF

**Tabella Scaffali:**

Scaffali(codice, codMagazzino)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Scaffali è in BCNF

**Tabella ControlloParametriFase:**

ControlloParametriFase(durataFaseEffettiva, temperaturaLatteEffettiva, tempoRiposoEffettivo, codFase)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, ControlloParametriFase è in BCNF

**Tabella Fasi:**

Fasi(codiceFase, nome, durataFaseIdeale, temperaturaLatteIdeale, tempoRiposoIdeale, durata)

- codiceFase  $\Rightarrow$  nome, durataFaseIdeale, temperaturaLatteIdeale, tempoRiposoIdeale, durata

Poichè la parte sinistra è superchiave, Fasi è in BCNF

**Tabella divisain:**

divisain(codRicetta, codFase)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, divisain è in BCNF

**Tabella Ricetta:**

Ricetta(codiceRicetta, collocazioneGeografica, ricetta, durataStagionatura)

- codiceRicetta  $\Rightarrow$  collocazioneGeografica, ricetta, durataStagionatura

Poichè la parte sinistra è superchiave, Ricetta è in BCNF

**Tabella Formaggio:**

Formaggio(nome, nomeAgriturismo, deperibilita, codRicetta)

- nome, nomeAgriturismo  $\Rightarrow$  deperibilità, codRicetta

Poichè la parte sinistra è superchiave, Formaggio è in BCNF

**Tabella Indicisalute:**

Indicisalute(codAnimale, dataRilevazione, tipologiaRespirazione, lucentezzaPelo, vigilanza, idratazione, deambulazione)

- codiceAnimale, dataRilevazione  $\Rightarrow$  tipologiaRespirazione, lucentezzaPelo, vigilanza, idratazione, deambulazione

Poichè la parte sinistra è superchiave, Indicisalute è in BCNF

**Tabella Visita:**

Visita(codiceVisita, esito, descrizione, dataEffettiva, dataProgrammata, codAnimale, codVeterinario)

- $\text{codiceVisita} \Rightarrow \text{esito}, \text{descrizione}, \text{dataEffettiva}, \text{dataProgrammata}, \text{codAnimale}, \text{codVeterinario}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Visita è in BCNF

**Tabella Esame:**

Esame(codiceEsame, descrizione, data, macchinario, nome, codAnimale, codVeterinario)

- $\text{codiceEsame} \Rightarrow \text{descrizione}, \text{data}, \text{macchinario}, \text{nome}, \text{codAnimale}, \text{codVeterinario}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Esame è in BCNF

**Tabella Veterinario:**

Veterinario(codiceFiscale, nome, cognome, contatto)

- $\text{codFiscale} \Rightarrow \text{nome}, \text{cognome}, \text{contatto}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Veterinario è in BCNF

**Tabella Terapia:**

Terapia(codiceTerapia, dataInizio, durata, secondaTerapiaConsecutiva, codAnimale)

- $\text{codiceTerapia} \Rightarrow \text{dataInizio}, \text{durata}, \text{secondaTerapiaConsecutiva}, \text{codAnimale}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Terapia è in BCNF

**Tabella compostada:**

compostada(codTerapia, nomeFarmaco, posologia)

- $\text{codTerapia}, \text{nomeFarmaco} \Rightarrow \text{posologia}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, compostada è in BCNF

**Tabella Farmaco:**

Farmaco(nome, principioAttivo, dosaggio)



- nome  $\Rightarrow$  principioAttivo, dosaggio

Poichè la parte sinistra è superchiave, Farmaco è in BCNF

**Tabella SchedaMedica:**

SchedaMedica(codiceScheda, massaMagra, carenze, patologie, data, rispostaOculare, emocromo, spessoreZoccolo, fegato, cuore, pancreas, codAnimale, codVeterinario)

- codiceScheda  $\Rightarrow$  massaMagra, carenze, patologie, data, rispostaOculare, emocromo, spessoreZoccolo, fegato, cuore, pancreas, codAnimale, codVeterinario

Poichè la parte sinistra è superchiave, SchedaMedica è in BCNF

**Tabella DisturbiComportamentali:**

DisturbiComportamentali(entità, nome, codScheda)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, DisturbiComportamentali è in BCNF

**Tabella Lesioni:**

Lesioni(tipologia, parteDelCorpo, entità, codScheda)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, Lesioni è in BCNF

**Tabella Cliente:**

Cliente(codCarta, anticipo)

- codCarta  $\Rightarrow$  anticipo

Poichè la parte sinistra è superchiave, Cliente è in BCNF

**Tabella Pagamenti:**

Pagamenti(codPagamento, tipoPagamento, totaleCosto, data, ora, codCliente)

- codPagamento  $\Rightarrow$  tipoPagamento, totaleCosto, data, ora, codCliente

Poichè la parte sinistra è superchiave, Pagamenti è in BCNF

**Tabella PrenotazioneStanza:**

PrenotazioneStanza(dataArrivo, codCliente, numStanza, nomeAgriturismo, dataPartenza )

- $\text{dataArrivo, codCliente, numStanza, nomeAgriturismo} \Rightarrow \text{dataPartenza}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, PrenotazioneStanza è in BCNF

**Tabella Stanza:**

Stanza(numStanza, codAgriturismo, costoGiornaliero, suite, numLetti, tipoLetti )

- $\text{numStanza, codAgriturismo} \Rightarrow \text{costoGiornaliero, suite, numLetti, tipoLetti}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Stanza è in BCNF

**Tabella ServizioperStanza:**

ServizioperStanza(dataInizioUtilizzo, dataArrivo, codCliente, numStanza, nomeAgriturismo, codServizio, dataFineUtilizzo)

- $\text{dataInizioUtilizzo, dataArrivo, codCliente, numStanza, nomeAgriturismo, codServizio} \Rightarrow \text{dataFineUtilizzo}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, ServizioperStanza è in BCNF

**Tabella ServizioAggiuntivo:**

ServizioAggiuntivo(tipoServizio, costo)

- $\text{tipoServizio} \Rightarrow \text{costo}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, ServizioAggiuntivo è in BCNF

**Tabella PrenotazioneEscursione:**

PrenotazioneEscursione(dataPrenotazione, codEscursione, codCliente)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, PrenotazioneEscursione è in BCNF

**Tabella Escursione:**

Escursione(codice, giorno, orario, codGuida)

- $\text{codice} \Rightarrow \text{giorno, orario, codGuida}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Escursione è in BCNF

**Tabella Guida:**

Guida(codfisc, nome, cognome, contatto)

- $\text{codfisc} \Rightarrow \text{nome, cognome, contatto}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Guida è in BCNF

**Tabella legataa:**

legataa(codEscursione, codItinerario)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, legataa è in BCNF

**Tabella legataa:**

Itinerario(codice, numSentieri, codAgriturismo)

- $\text{codice} \Rightarrow \text{numSentieri, codAgriturismo}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Itinerario è in BCNF

**Tabella compostoda:**

compostoda(codItinerario, nomeTappa)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, compostoda è in BCNF

**Tabella Tappe:**

Tappe(nome, tempoPermanenza)

- $\text{nome} \Rightarrow \text{tempoPermanenza}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Tappe è in BCNF

**Tabella Account:**

Account(utente, password, domandaRec, rispostaRec, numTelefono, codFiscale, scadenzaDoc, numDoc, dataIscrizione, codDoc, cognome, nome, enteRilascio, tipoDoc, indirizzo, codiceCarta)

- $\text{utente, password} \Rightarrow \text{domandaRec, rispostaRec, numTelefono, codFiscale, scadenzaDoc, numDoc, dataIscrizione, codDoc, cognome, nome, enteRilascio, tipoDoc, indirizzo, codiceCarta}$

Poichè la parte sinistra è superchiave, Account è in BCNF

**Tabella Recensione:**

Recensione(codiceRecensione, gradimentoGenerale, qualitaPercepita, conservazione, campoTestuale, gusto, utente, password, codProdotto)

- codiceRecensione  $\Rightarrow$  gradimentoGenerale, qualitaPercepita, conservazione, campoTestuale, gusto, utente, password, codProdotto

Poichè la parte sinistra è superchiave, Recensione è in BCNF

**Tabella FormaggioProdotto:**

FormaggioProdotto(codiceProdotto, prezzo, peso, lottoAppartenenza, rimastiInStock, scadenza, nome, nomeAgriturismo)

- codiceProdotto  $\Rightarrow$  prezzo, peso, lottoAppartenenza, rimastiInStock, scadenza, nome, nomeAgriturismo

Poichè la parte sinistra è superchiave, FormaggioProdotto è in BCNF

**Tabella contenutoordine:**

contenutoordine(codOrdine, codFormaggioprodotto, quantità, reso)

- codOrdine, codFormaggioprodotto  $\Rightarrow$  quantità, reso

Poichè la parte sinistra è superchiave, contenutoordine è in BCNF

**Tabella OrdineProdotti:**

OrdineProdotti(codiceOrdine, stato, data, tipoConsegnaReso, utente, password, codSpedizione)

- codiceOrdine  $\Rightarrow$  stato, data, tipoConsegnaReso, utente, password, codSpedizione

Poichè la parte sinistra è superchiave, OrdineProdotti è in BCNF

**Tabella Spedizione:**

Spedizione(codice, dataConsegnaEffettiva, dataConsegnaPrevista, percorso, stato)

- codice  $\Rightarrow$  dataConsegnaEffettiva, dataConsegnaPrevista, percorso, stato

Poichè la parte sinistra è superchiave, Spedizione è in BCNF

**Tabella processatada:**

processatada(codSpedizione, codcentro)

Poichè non esistono dipendenze funzionali, processatada è in BCNF

**Tabella CentridiSmistamento:**

CentridiSmistamento(codice, nome, indirizzo, contatto)

- codice  $\Rightarrow$  nome, indirizzo, contatto

Poichè la parte sinistra è superchiave, CentridiSmistamento è in BCNF

## 7 Implementazione MySQL

Nota sugli attributi:

- Per sfruttare i tipi di dato offerti dall'architettura mySQL, si è deciso di trasformare tutte le istanze di data e orario in un unico attributo data\_orario di tipo TIMESTAMP. Inoltre tutte le occorrenze di data sono state opportunamente ridenominate, affinché non ci siano conflitti con la keyword omonima.
- Tutti gli attributi che riguardano una posizione geografica sono stati trasformati in due attributi latitudine e longitudine di tipo float.

### 7.1 Data Analytics

Sono state sviluppate quattro funzionalità di data analytic capaci di aggregare ed evidenziare dati salienti per il corretto ed efficiente uso del database per la gestione delle imprese legate alla catena di agriturismi *FarmHouse 4.0*

**AN\_salute\_gruppi:** La funzione sfrutta le informazioni dei GPS per selezionare i capi di bestiame in gruppi di vicinanza (i gruppi contengono animali vicini entro un certo range e vengono formati in modo procedurale attraverso l'utilizzo di un cursore e scorrendo gli animali precedentemente ordinati per latitudine crescente attraverso un rank). Così facendo si ricavano gli indici di salute medi di ogni gruppo tramite gli indici di salute associati. La funzione permette di verificare fenomeni di emarginamento o vicinanza tra animali di costituzione fisica differente. Con sufficienti dati è possibile far emergere pattern ricorrenti, soprattutto in fase di pascolo, utili per prevenire il diffondersi di eventuali patologie, e per confrontare lo stato di salute di animali

che pascolano in precise zone geografiche, in modo da poter eventualmente spostare le aree di pascolo nelle zone più frequentate così da garantire un minore stato di stress fisico agli animali..

**AN\_tracciabilità\_filiera:** La funzione analizza i singoli prodotti venduti sullo store online costruendo una view in cui sono affiancati ad ognuno di essi un resoconto dei parametri di processo, la recensione media da parte dei clienti, oltre che l'informazione se il prodotto è stato reso oppure no. Da ciò attraverso una tabella pivot si evidenziano quali caratteristiche del processo produttivo hanno un maggiore impatto sulla qualità percepita del prodotto. La funzione esprime inoltre la probabilità con cui il prodotto verrà reso in base a ciascuno dei parametri di produzione.

**AN\_controllo\_vendite:** La funzione effettua un rank delle tipologie di formaggio vendute sullo store in funzione delle vendite e degli incassi generati, tenendo conto anche degli eventuali resi. Inoltre affianca ad ognuno di essi la valutazione media da parte dei clienti che hanno recensito il prodotto, così da evidenziare i formaggi di tendenza, o al contrario, quelli ben apprezzati seppur poco conosciuti. Questo permette, tra l'altro, di proporre con maggior fiducia i prodotti che hanno generato minor guadagno.

**AN\_controllo\_qualità\_del\_processo:** La funzione stila un rank dei singoli lotti della produzione in base all'attinenza di questi ultimi con i parametri ideali di produzione e all'omogeneità delle componenti utilizzate, dalla composizione chimico-fisica del latte agli sbalzi di salute degli animali, in funzione anche dell'apporto alimentare dei pasti somministrati. Questi dati vengono poi visualizzati attraverso una tabella pivot per garantire una visione più immediata dell'andamento della qualità del prodotto conseguentemente ai vari parametri.