

Relazione Progetto di Base Dati 2019

Guillaume Quint & Francesco Bonciani

December 8, 2019

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

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Glossario | 1 |
| 1.1 | Area Allevamento | 1 |
| 1.1.1 | Entità | 1 |
| 1.1.2 | Relazioni | 7 |
| 1.2 | Area Healthcare | 12 |
| 1.2.1 | Entità | 12 |
| 1.2.2 | Relazioni | 14 |
| 1.3 | Area Produzione | 16 |
| 1.3.1 | Entità | 16 |
| 1.3.2 | Relazioni | 20 |
| 1.4 | Area Soggiorno | 24 |
| 1.4.1 | Entità | 24 |
| 1.4.2 | Relazioni | 27 |
| 1.5 | Area Store | 30 |
| 1.5.1 | Entità | 30 |
| 1.5.2 | Relazioni | 32 |
| 2 | Ristrutturazione generalizzazioni | 34 |
| 2.1 | animale | 34 |
| 2.2 | sensori | 34 |
| 2.3 | acqua | 35 |
| 2.4 | riproduzione | 35 |
| 2.5 | allestimento | 36 |
| 2.6 | cliente | 36 |
| 2.7 | formaggio | 37 |
| 2.8 | scheda medica | 37 |
| 3 | Individuazione delle Ridondanze | 38 |
| 3.1 | Ridondanze degli Attributi | 38 |
| 3.2 | Ridondanze E-R | 39 |
| 4 | Analisi delle Operazioni | 40 |
| 4.1 | Operazioni | 40 |
| 4.2 | Tavole dei Volumi | 42 |
| 4.2.1 | Area Allevamento | 42 |
| 4.2.2 | Area Healthcare | 45 |
| 4.2.3 | Area Produzione | 47 |
| 4.2.4 | Area Soggiorno | 50 |
| 4.2.5 | Area Store | 52 |

| | | |
|-----|--------------------------------|----|
| 4.3 | Tavole degli accessi | 53 |
|-----|--------------------------------|----|

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. 34, oppure, nel caso di ridondanze tra entità e relazioni, anche nel paragrafo 3.2 a pag. 39

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">● acquaRestante | Locale, Pasto per Locale |
| Acqua | Acqua eventualmente arricchita per l'idratazione degli animali | <ul style="list-style-type: none">● codiceAcqua | 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">● nome | Cliente, Stanza, Stalla, Formaggio |

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

| | | | |
|---------------------|--|--|----------------------|
| Attività Pascolo | Esercizio di pascolo che coinvolge tutti gli animali di un locale | <ul style="list-style-type: none"> • codAttività • fasciaOraria | Locale, Area Pascolo |
| Composti Volatili | Sensore della concentrazione di azoto e metano nel locale | <ul style="list-style-type: none"> • concentrazioneMetano • concentrazioneAzoto | Locale |
| Foraggio | Alimentazione degli animali identificato dai suoi ingredienti vegetali | <ul style="list-style-type: none"> • fibre • proteine • glucidi • cereali • frutta • piante • kcal/kg • forma (fieno/insilato) | Pasto |
| Fornitore | Fornitore di capi di bestiame per la rete di agriturismi | <ul style="list-style-type: none"> • ragioneSociale • nome • indirizzo • partitaIVA | Animale Acquisito |
| GPS | Dispositivo di localizzazione per ogni animale | <ul style="list-style-type: none"> • codiceGPS • posizione • orario | Animale |
| Insuccesso | Riproduzioni non andate a buon fine | <ul style="list-style-type: none"> • complicanza | Animale, Veterinario |

| | | | |
|------------|---|---|--|
| Locale | Divisione della stalla per specie ospitata e tipo di allestimento | <ul style="list-style-type: none"> • codice • pavimentazione • capienzaMax • specieOspitata • orientazioneFinestre • altezza • lunghezza • larghezza • temperatura • umidità • tollerabilitàSporcizia • tollerabilitàAzoto • tollerabilitàMetano | 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"> • foraggioRestante | Locale, Pasto per Locale |
| Pasto | Alimentazione somministrata automaticamente nelle mangiatoie e negli abbeveratoi di ogni locale | <ul style="list-style-type: none"> • codicePasto | 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"> ● giorno ● orario | Locale, Pasto |
| Pulizia Locale | Richieste d'intervento di pulizia di un locale | <ul style="list-style-type: none"> ● orarioRilevazione ● dataRilevazione ● stato ● personale ● codLocale | Locale |
| Recinzione Divisoria e Zona Pascolo | Ogni Area di pascolo è divisa in zone recintate dinamicamente | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceZona ● posizione | Area Pascolo |
| Riproduzione | Storico dei tentativi di riproduzione effettuati, sia riusciti che non | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceRiproduzione ● stato ● orario ● data | Animale, Veterinario |
| Scheda Gestazione | Descrive i diversi interventi di controllo decisi dal veterinario in fase di gestazione | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceGestazione ● interventiControllo-Programmati | Riproduzione, Visita, Veterinario |

| | | | |
|----------|--|---|---|
| Sensori | Generalizzazione dei sensori visivi, ambientali e dei composti volatili del locale | <ul style="list-style-type: none">• codice• orario• tipoSensore | Locale |
| Stalla | Insieme di locali adibiti all'alloggio e alla nutrizione degli animali | <ul style="list-style-type: none">• numProgressivo• nomeAgriturismo | Agriturismo, Stalla |
| Successo | Riproduzioni andate a buon fine | <ul style="list-style-type: none">• codiceNeonato• esitoVisitaControllo | Animale, Veterinario, Scheda Gestazione |
| Visivi | Sensore visivo del livello di sporcizia del locale | <ul style="list-style-type: none">• livelloSporcizia | Locale |

1.1.2 Relazioni

| Nome relazione | Attributi | Cardinalità |
|------------------|-------------|---|
| abita | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Animale: ogni animale abita un solo locale dell'agriturismo • (1,N) con Locale: ogni locale può ospitare diversi animali |
| acqua contenuta | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Abbeveratoio: un abbeveratoio può essere impiegato per più pasti • (1,N) con Pasto per Locale: uno specifico pasto può essere distribuito su più abbeveratoi dello stesso locale |
| acquisto animale | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Animale Acquisito: un animale, se acquistato, può provenire da un solo fornitore • (1,N) con Fornitore: un fornitore può vendere più di un animale |
| attività locale | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Locale: gli animali di un locale possono effettuare più attività di pascolo • (1,1) con Attività pascolo: ogni attività di pascolo coinvolge tutti gli animali di un solo locale |
| coinvolge | codicePadre | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Animale: ogni coppia di animale può intraprendere o no più di una riproduzione • (1,1) con Riproduzione: ogni riproduzione richiede un animale madre e un animale padre |

| | | |
|------------------------|--|--|
| collocazione attività | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Attività pascolo: ogni attività di pascolo viene svolta in una sola area dedicata • (1,N) con Area pascolo: ogni area di pascolo di un agriturismo può essere impiegata per più attività di pascolo |
| composizione acqua | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Pasto: ad un pasto è associato un solo tipo di acqua • (1,N) con Acqua: un tipo di acqua può andare a comporre più pasti |
| composizione foraggio | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Pasto: ad un pasto è associato un solo tipo di foraggio • (1,N) con Foraggio: un tipo di foraggio può andare a comporre più pasti |
| determina | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Scheda gestazione: ogni scheda di gestazione è associata ad una sola gravidanza che ha successo • (1,1) con Successo: per ogni gravidanza che ha successo si compila una sola scheda di gestazione |
| divisione allestimenti | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Locale: Ogni locale è dotato di uno o più allestimenti • (1,1) con Allestimento: un allestimento è associato ad un solo locale |
| divisione locale | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Stalla: ogni stalla è divisa in più locali • (1,1) con Locale: un Locale appartiene ad una sola stalla |

| | | |
|--------------------|--|---|
| divisione pascolo | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Area pascolo: ogni area di pascolo è divisa in più zone recintate • (1,1) con Recinzione divisoria e zona di pascolo: ogni zona recintata appartiene ad una sola area di pascolo |
| divisione stalle | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Agriturismo: un agriturismo è diviso in più stalle • (1,1) con Stalle: ogni stalla appartiene ad un solo Agriturismo |
| foraggio contenuto | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Mangiatoia: una mangiatoia può essere impiegata per più pasti • (1,N) con Pasto per Locale: uno specifico pasto può essere distribuito su più mangiatoie dello stesso locale |
| locale assegnato | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Locale: un locale può contenere più pasti • (1,1) con Pasto per Locale: uno specifico pasto deve essere distribuito su un solo locale |
| localizzato | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Animale: ogni GPS localizza un solo animale • (1,1) con GPS: ogni animale viene localizzato da un solo GPS |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| madre | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Animale: ogni animale può o no essere madre di più figli • (0,1) con Animale: ogni animale è figlio di al massimo una madre: se è stato acquisito, la madre può non essere registrata |
| padre | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Animale: ogni animale può o no essere padre di più figli • (0,1) con Animale: ogni animale è figlio di al massimo un padre: se è stato acquisito, il padre può non essere registrato |
| pasto assegnato | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Pasto: un Pasto può essere somministrato allo stesso locale in giorni differenti • (1,1) con Pasto per Locale: per ogni locale, ogni giorno viene assegnato uno specifico pasto |
| richiesta intervento | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Locale: alcuni locali possono richiedere più interventi di pulizia • (1,1) con Pulizia locale: ogni intervento di pulizia si riferisce ad un solo locale dell'agriturismo |
| rilevo parametri locale | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Locale: ogni locale è dotato di uno o più sensori • (1,1) con Sensori: ogni sensore monitora un solo locale |

| | | |
|--------------|--|---|
| scrive | | <ul style="list-style-type: none">• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono compilare più schede di gestazione• (1,1) con Scheda gestazione: ogni scheda viene compilata da un solo veterinario |
| supervisiona | | <ul style="list-style-type: none">• (0,N) con Veterinario: alcuni veterinari possono supervisionare più gestazioni• (1,1) con Riproduzione: ogni riproduzione ha un solo veterinario supervisore |

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"> • nome • entità | Animale, Veterinario |
| Esame | Esame medico prescritto da un veterinario effettuato con un determinato macchinario | <ul style="list-style-type: none"> • codiceEsame • nome • descrizione • macchinario • data | Veterinario, Animale |
| Farmaco | Medicinale prescritto da un veterinario da assumere durante una terapia | <ul style="list-style-type: none"> • nome • dosaggio • principioAttivo | Terapia |
| Indici Salute | Informazioni relative alle condizioni di salute di un animale | <ul style="list-style-type: none"> • dataRilevazione • lucentezzaPelo • vigilanza • idratazione • deambulazione • tipologiaRespirazione | Animale |
| Lesioni | Ferite riportate da un animale | <ul style="list-style-type: none"> • tipologia • parteDelCorpo • entità | 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"> ● codiceScheda ● massaMagra ● massaGrassa ● rispostaOculare ● emocromo ● spessoreZoccolo ● fegato ● cuore ● pancreas ● data ● patologie ● carenze | Animale, Veterinario |
| Terapia | Trattamento prescritto da un veterinario conseguentemente alla rilevazione di malattie in un animale | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceTerapia ● dataInizio ● durata ● secondaTerapiaConse- cutiva ● codAnimale | Veterinario, Farmaco |
| Veterinario | Medico specializzato per la visita degli animali | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceFiscale ● nome ● cognome ● contatto | 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"> ● codiceVisita ● esito ● dataProgrammata ● dataEffettiva ● stato | Veterinario, Scheda gestazione |

1.2.2 Relazioni

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

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

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"> • codice | 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"> • parametri effettivi | Ricetta, Lotto |
| Fasi | Singola istruzione con informazioni da seguire per la produzione ottimale del formaggio da produrre | <ul style="list-style-type: none"> • codiceFase • nome • durata • parametriProcesso | Ricetta, Lotto |
| Formaggio | Nutrimento somministrato agli animali sotto forma di fieno o insilato | <ul style="list-style-type: none"> • nome • deperibilità • nomeAgriturismo • codLatte • codRicetta | 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"> • codLatte • quantitàSostanzeDisciolte | 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"> • codLotto • codDipendenti • dataProd • codLab • durata | 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"> • codice | 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"> • codice • marca • modello • posizione | Mungitura, Latte |
| Mungitura | Attività di mungitura quotidiana degli animali dopo il pascolo | <ul style="list-style-type: none"> • data • ora • quantità • codAnimale • codMungitrice | Animale, Mungitrice |
| Parametri | Parametri ambientali rilevati nelle cantine per garantire una stagionatura ottimale del prodotto | <ul style="list-style-type: none"> • idSensore • data • temperatura • umidità | Cantine |
| Ricetta | Insieme di fasi da seguire per la produzione di uno specifico tipo di formaggio | <ul style="list-style-type: none"> • codiceRicetta • collocazioneGeografica • durataStagionatura • ricetta | Formaggio, Fasi |

| | | | |
|--------------|---|---|-----------|
| Scaffalature | Ripiani di un magazzino su cui sono fisicamente tenuti i prodotti | <ul style="list-style-type: none">• codice• codCantina | Cantine |
| Scaffali | Ripiani di una cantina su cui sono fisicamente tenuti i formaggi durante la stagionatura | <ul style="list-style-type: none">• codice• codMagazzino | Magazzini |
| Silos | Profondi recipienti destinati alla raccolta di latte con composizione chimico-fisica simile | <ul style="list-style-type: none">• codice• capacità• livello | Latte |

1.3.2 Relazioni

| Nome relazione | Attributi | Cardinalità |
|-------------------------|-----------|--|
| appartenente a | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Formaggio prodotto: ogni formaggio viene prodotto da uno specifico lotto dell'agriturismo • (1,N) con Lotto: uno stesso lotto è adibito alla produzione di diversi formaggi |
| che munge | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Mungitrice: ogni mungitrice può mungere diverse quantità di latte • (1,N) con Latte: ogni quantità di latte può provenire da diverse mungitrici |
| composizione formaggio | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Formaggio: ogni tipo di formaggio è prodotto sempre con lo stesso tipo di latte • (1,N) con Latte: un tipo di latte può essere sfruttato per la produzione di più tipi di formaggio |
| con | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Mungitura: ogni mungitura viene effettuata con una sola mungitrice • (0,N) con Mungitrice: alcune mungitrici possono essere impiegate per diverse mungiture |
| contengono scaffalature | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Cantine: ogni cantina è suddivisa in più scaffalature • (1,1) con Scaffalature: ogni scaffalatura può appartenere ad una sola cantina |

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

| | | |
|----------------------|--|--|
| produce | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Agriturismo: ogni agriturismo produce i propri formaggi • (1,1) con Formaggio: ogni tipo di formaggio è univocamente legato all'agriturismo che lo produce |
| rilievo parametri | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Cantine: ad ogni cantina possono corrispondere diverse rilevazioni di parametri • (1,1) con Parametri: ogni rilevazione è relativa ad una sola cantina |
| stoccaggio cantine | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Lotto: ogni lotto è stoccato in più cantine • (1,N) con Cantine: in ogni cantina possono essere stoccati più lotti |
| stoccaggio magazzini | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Lotto: ogni lotto è stoccato in più magazzini • (1,N) con Magazzini: in ogni magazzino possono essere stoccati più lotti |
| stoccato in | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Latte: una quantità di latte munto deve essere stoccata in un solo silos • (1,N) con Silos: ogni silos accoglie diverse quantità di latte, purchè abbiano quantità di sostanze disciolte simili |

| | | |
|-----------------|--|--|
| utilizzando | | <ul style="list-style-type: none">• (1,1) con Formaggio: ogni formaggio ha una sola ricetta di produzione• (1,N) con Ricetta: la stessa ricetta può essere utilizzata per più formaggi di diversi agriturismi |
| è munto durante | | <ul style="list-style-type: none">• (0,N) con Animale: solo gli animali femmina e adulti possono essere munti• (1,1) con Mungitura: ogni mungitura è riferita ad un solo animale |

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"> • codCarta | 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"> • codice • giorno • orario | Cliente, Itinerario, Guida |
| Guida | Accompagnatore degli escursionisti lungo l'itinerario previsto | <ul style="list-style-type: none"> • codFisc • nome • cognome • contatto | Escursione |
| Itinerario | Percorso di un'escursione, prevede la sosta lungo più tappe | <ul style="list-style-type: none"> • codice • numSentieri | Escursione, Tappe |

| | | | |
|-------------------------|---|---|---|
| Non registrato | Insieme dei clienti che non hanno un account registrato nel sito | <ul style="list-style-type: none"> • anticipo | 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"> • codPagamento • tipoPagamento • totaleCosto • data • ora • codCarta | Cliente |
| Prenotazione Escursione | Effettiva prenotazione di un'escursione da parte di un cliente | <ul style="list-style-type: none"> • dataPrenotazione | Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione |
| Prenotazione Stanza | Effettiva prenotazione di una stanza da parte di un cliente | <ul style="list-style-type: none"> • dataPartenza • dataArivo | Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione |

| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| 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"> • tipoServizio • costo | Stanza |
| Servizio per Stanza | Servizio effettivamente aggiunto alla prenotazione della stanza di un cliente | <ul style="list-style-type: none"> • dataInizioUtilizzo • dataFineUtilizzo | Account, Agriturismo, Pagamenti, Stanza, Escursione |
| Stanza | Una camera singola o suite che può essere prenotata per il soggiorno dei clienti | <ul style="list-style-type: none"> • numStanza • costoGiornaliero • numLetti • tipoLetti • suite | Cliente, Agriturismo, Servizio Aggiuntivo |
| Tappe | Area dell'agriturismo dedicata alla visita e al riposo durante le escursioni | <ul style="list-style-type: none"> • nome • tempoPermanenza | Itinerario |

1.4.2 Relazioni

| Nome relazione | Attributi | Cardinalità |
|----------------------|-----------|---|
| assegnazione cliente | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Cliente: un cliente può prenotare o no più stanze • (1,1) con Prenotazione Stanza: ogni prenotazione è effettuata da un solo cliente |
| assegnazione stanza | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Prenotazione Stanza: ogni prenotazione si riferisce ad una sola stanza • (0,N) con Stanza: ogni stanza può essere prenotata o no più volte |
| composto da | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Itinerario: ogni itinerario è composto da più tappe • (1,N) con Tappe: ogni tappa può appartenere a più itinerari |
| divisione stanza | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Stanza: ogni stanza appartiene ad un solo agriturismo • (1,N) con Agriturismo: ad ogni agriturismo appartengono più stanze |
| effettua | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con CLiente: ogni cliente può effettuare più pagamenti • (1,1) con Pagamenti: ogni pagamento viene effettuato da un solo cliente |
| effettuata da | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Escursione: ogni escursione è effettuata da una sola guida • (0,N) con Guida: ogni guida può effettuare o no più escursioni |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| legata a | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,N) con Escursione: ogni escursione può essere legata a più itinerari • (1,N) con Itinerario: ogni itinerario può comporre più escursioni |
| ospita | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Cliente: ogni cliente può non essere ospitato da nessun agriturismo (effettua solo acquisti), oppure risiedere in più agriturismi • (1,N) con Agriturismo: in ogni agriturismo risiedono più clienti |
| possiede | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,1) con Cliente: ogni cliente può essere registrato o no, e quindi possedere al massimo un account • (1,1) con Account: ogni account è associato ad un solo cliente |
| prenotazione cliente | | <ul style="list-style-type: none"> • (0,N) con Cliente: un cliente può prenotare o no più escursioni • (1,1) con Prenotazione Escursione: ogni prenotazione si riferisce ad una sola escursione |
| prenotazione escursione | | <ul style="list-style-type: none"> • (1,1) con Prenotazione Escursione: ogni prenotazione si riferisce ad una sola escursione • (0,N) con Escursione: ogni escursione può o no essere prenotata più volte |

| | | |
|--------------------|--|--|
| servizio associato | | <ul style="list-style-type: none">• (1,1) con Servizio per Stanza: ogni servizio aggiunto ad una stanza comprende un solo set di servizi• (1,N) con Servizio Aggiuntivo: ogni servizio aggiuntivo può essere associato a più stanze prenotate |
| stanza associata | | <ul style="list-style-type: none">• (1,1) con Servizio per Stanza: ad ogni stanza prenotata con servizio corrisponde un solo set di servizi• (0,N) con Stanza: ogni servizio offerto può essere associato a più stanze prenotate |

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"> • utente • password • domandaRec • rispostaRec • numTelefono • codFiscale • dataIscrizione • tipoDoc • numDoc • codDoc • scadenzaDoc • enteRilascio • cognome • nome • indirizzo | Cliente, Recensione, Ordine Prodotti |
| Centri Smistamento | La spedizione di un prodotto attraversa numerosi centri di smistamento prima di raggiungere la propria destinazione | <ul style="list-style-type: none"> • codice • contatto • indirizzo • nome | Spedizione |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| Formaggio Prodotto | L'effettivo formaggio prodotto in una certa data e con una determinata data di scadenza | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceProdotto ● peso ● scadenza ● prezzo ● rimastiInStock ● stockAppartenenza | Recensione, Formaggio, Ordine Prodotti, Lotto |
| Ordine Prodotti | Lista dei prodotti ordinati sullo store online da un cliente | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceOrdine ● tipoConsegnaReso ● stato ● data | Cliente, Formaggio Prodotto, Spedizione |
| Recensione | Opinione dei clienti sulla qualità di uno specifico prodotto acquistato | <ul style="list-style-type: none"> ● codiceRecensione ● gradimentoGenerale ● qualitàPercepita ● gusto ● campoTestuale ● conservazione | Account, Formaggio Prodotto |
| Spedizione | Storico delle spedizioni effettuate per l'invio dei prodotti agli acquirenti | <ul style="list-style-type: none"> ● codice ● dataConsegnaEffettiva ● dataConsegnaPrevista ● percorso ● stato | Ordine Prodotti, Centri Smistamento |

1.5.2 Relazioni

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

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

2 Ristrutturazione generalizzazioni

2.1 animale

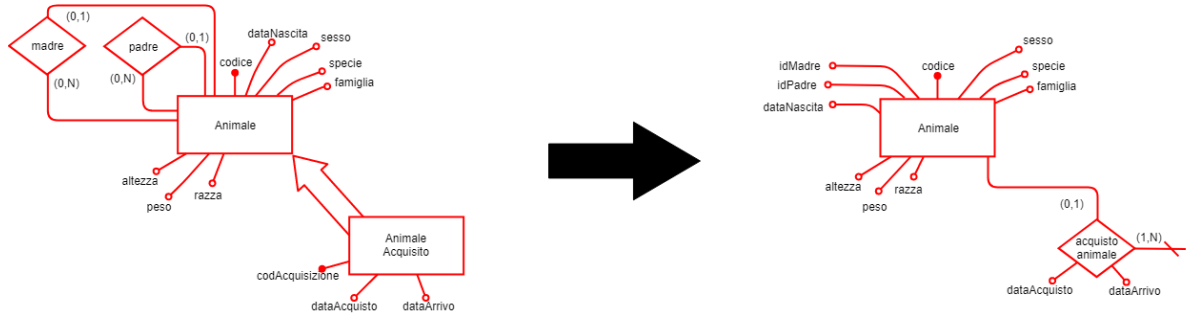


Figura 1: generalizzazione dell'entità Animale Acquisito

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), vengono utilizzati come chiave sia l'identificatore di animale che quello del fornitore. Ciò consente di eliminare i valori NULL per tutti i record di Animale relativi ad animali che non sono stati acquistati. Inoltre, vengono eliminate le relazioni ricorsive padre e madre tramite l'inserimento degli attributi *idMadre* e *idPadre* con vincoli di integrità referenziale.

2.2 sensori

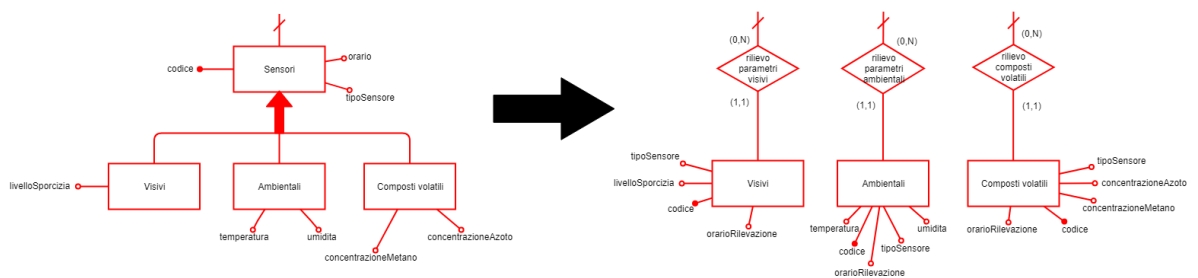


Figura 2: generalizzazione dell'entità Sensori

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

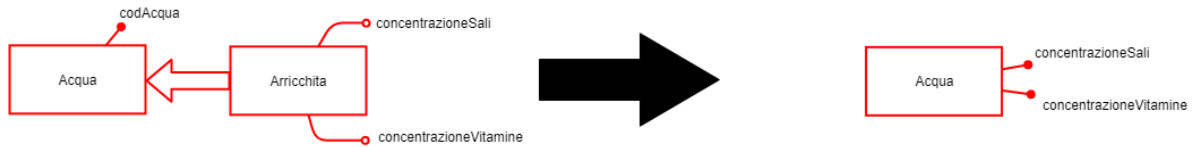


Figura 3: generalizzazione dell'entità Acqua Arricchita

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

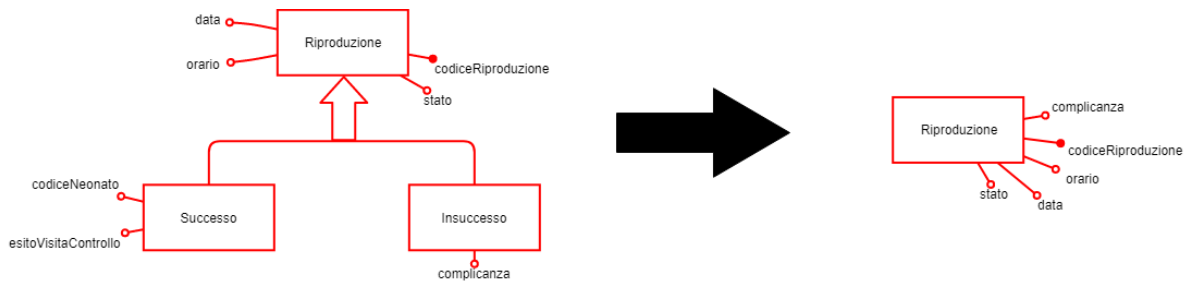


Figura 4: generalizzazione dell'entità Riproduzione

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 complicanze 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

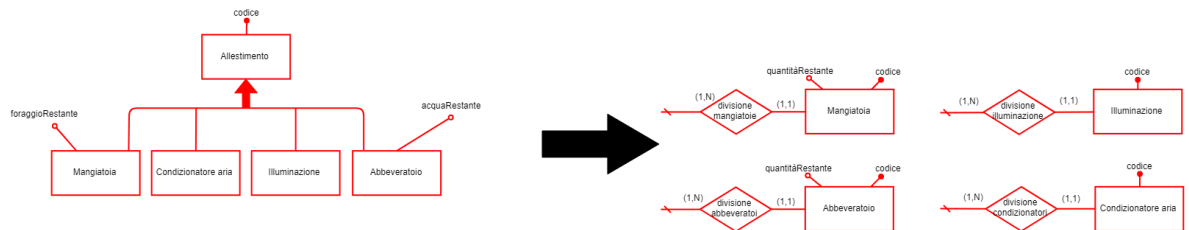


Figura 5: generalizzazione dell'entità Allestimento

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

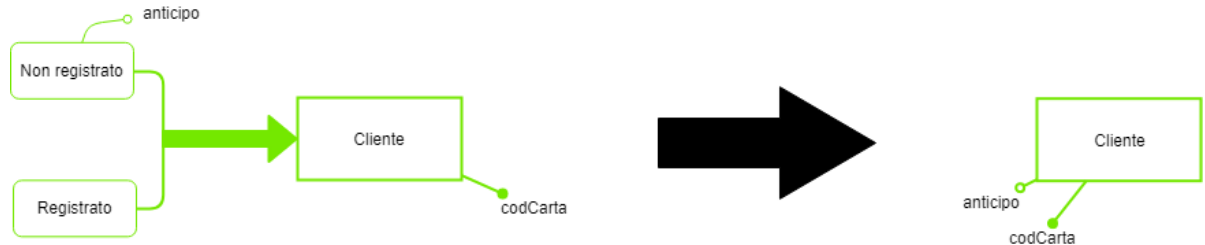


Figura 6: generalizzazione dell'entità Cliente Registrato

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

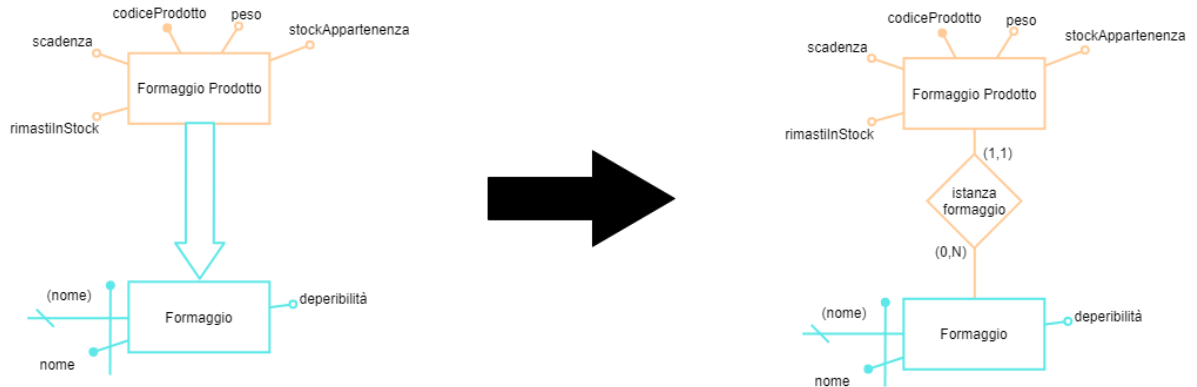


Figura 7: generalizzazione dell'entità Formaggio Prodotto

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

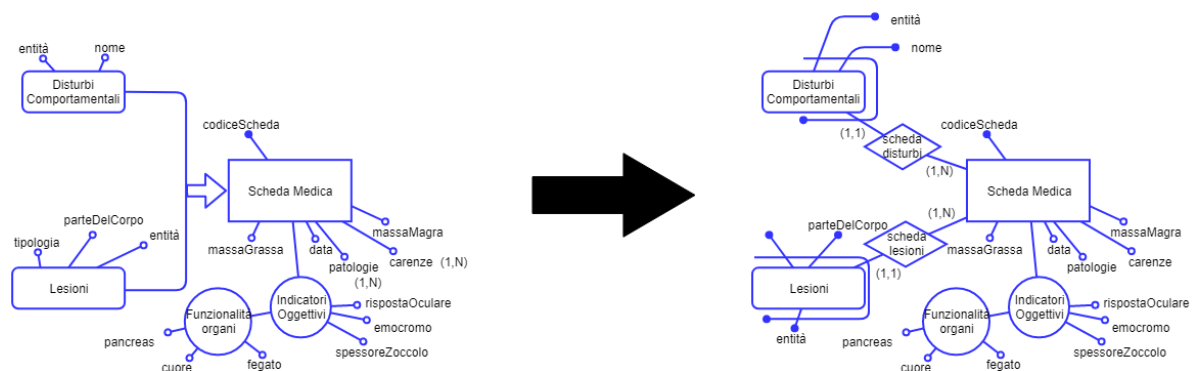


Figura 8: generalizzazione dell'entità Scheda Medica

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 *capianza max* di Locale seppur possa essere ricavata dalla specie ospitata e dalle dimensioni dello stesso
- Si mantiene la 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 *pasto per mangiatoia*
2. È stata introdotta la ridondanza *pasto per abbeveratoio*
3. È stata introdotta la ridondanza *qualità pasto*
4. È stata introdotta la ridondanza *controllo qualità*

4 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. 42), di derivare il carico effettivo che il database dovrà gestire in termini di operazioni elementari, quali scritture e letture.

4.1 Operazioni

1. Aggiornamento riproduzione

- *Descrizione:* L'operazione produce due aggiornamenti, all'inserimento di una nuova riproduzione e al suo completamento. Il primo compila un nuovo record di Riproduzione assieme ai dati del veterinario supervisore. Il secondo aggiorna lo stato della riproduzione e compila una scheda di gestazione con le relative visite di controllo programmate. Infine, in caso di successo, vengono registrati i dati anagrafici del nuovo animale, il gps a cui è associato e le informazioni riguardanti il locale abitato.
- *Frequenza:* 1 volta al giorno

2. Recupero delle visite di controllo programmate

- *Descrizione:* Permette di estrarre tutte le visite di controllo programmate per un determinato animale
- *Frequenza:* 55 volte al giorno (per controllare tutti gli animali della rete in un anno)

3. Gestione dei pagamenti

- *Descrizione:* Ogni giorno, ogni agriturismo gestisce i pagamenti di tre clienti che hanno usufruito delle escursioni o delle camere con servizi aggiuntivi disponibili.
- *Frequenza:* 60 volte al giorno

4. Inserimento e modifica degli account

- *Descrizione:* La rete gestisce mediamente l'inserimento o la modifica di venti account ogni giorno

- *Frequenza:* 20 volte al giorno

5. Stoccaggio del latte

- *Descrizione:* Ogni giorno, ogni agriturismo gestisce la mungitura e il corretto stoccaggio di circa dieci tipologie diverse di latte
- *Frequenza:* 200 volte al giorno

6. Controlli dell'igiene dei locali

- *Descrizione:* Ogni giorno vengono controllati tutti i parametri di due locali di ogni agriturismo affinché rientrino nelle soglie di tollerabilità; in caso contrario viene effettuata una richiesta d'intervento di pulizia
- *Frequenza:* 40 volte al giorno

7. Calcolo apporto calorico dei pasti

- *Descrizione:* Ogni giorno vengono controllati tutti e tre i pasti di ogni locale di ogni agriturismo affinché si conoscano i corretti valori di apporto calorico somministrati agli animali
- *Frequenza:* 1500 volte al giorno

8. Processamento degli ordini

- *Descrizione:* Ogni giorno ogni agriturismo gestisce mediamente cento ordini effettuati dai clienti registrati nello store online
- *Frequenza:* 2000 volte al giorno

9. Prescrizione delle terapie

- *Descrizione:* Ogni giorno, ogni agriturismo riceve mediamente tre nuove terapie per i propri animali da parte dei veterinari addetti
- *Frequenza:* 60 volte al giorno

10. Controllo animali dispersi

- *Descrizione:* Durante le otto ore disponibili per il pascolo, ogni animale viene controllato ogni venti minuti affinché la sua posizione non sconfini in una zona di pascolo di un altro agriturismo.
- *Frequenza:* 24 volte al giorno

4.2 Tavole dei Volumi

4.2.1 Area Allevamento

| Nome | E/R | Numero Istanze | Motivazione |
|-------------------|-----|----------------|--|
| 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 $500 \times 9 = 4500$ |
| 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 |
| Locale | E | 500 | Ogni stalla ha in media 5 locali |
| 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. In questo modo, ognuno dei 25 locali viene pulito $\frac{730}{25} = 29$ volte l'anno. Quindi i 20 agriturismi compilano $29 \times 20 = 580$ 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 |
| acquisto animale | R | 10000 | Cardinalità (1,1) con ogni animale acquisito, ossia con il 50% del volume di Animali |
| attività locale | R | 30000 | 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 |
| composizione pasto | R | 12000 | Ogni locale cambia pasto circa 24 volte l'anno $500 \times 24 = 12000$ |
| 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 |
| rilevo composti volatili | R | 500 | Cardinalità (1,1) con Composti volatili |
| rilevo parametri ambientali | R | 500 | Cardinalità (1,1) con rilievo parametri ambientali |
| rilevo 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 |

4.2.2 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 | 2000 | Si suppone che ogni anno vengano prescritte 100 terapie per ogni agriturismo $100 \times 20 = 2000$ |
| 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 | 2000 | Cardinalità (1,1) con Terapia |
| prescrive | R | 2000 | Cardinalità (1,1) con Terapia |
| prescrive esame | R | 8000 | Cardinalità (1,1) con Esame |
| stato salute | R | 22000 | Cardinalità (1,1) con Indici Salute |

4.2.3 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 | 7300000 | Si suppone che ogni giorno dell'anno ogni animale di un agriturismo venga munto una volta $20000 \times 365 = 7300000$ |
| 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 $2000 \times 400 = 800000$ |

| | | | |
|-------------------------|---|---------|---|
| composizione formaggio | R | 400 | Cardinalità (1,1) con Formaggio |
| con | R | 7300000 | 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 | 7300000 | Cardinalità (1,1) con Mungitura |
|-----------------|---|---------|---------------------------------|

4.2.4 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 |

4.2.5 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) |
| Account | E | 7000 | Si suppone che il 70% degli utenti sia registrato, e posseda 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 | 292000 | Tutte le possibili combinazioni tra le spedizioni e i centri di smistamento $2920 \times 100 = 292000$ |
| scrive | R | 1460000 | Cardinalità (1,1) con Recensione |
| valuta | R | 1460000 | Cardinalità (1,1) con Recensione |

4.3 Tavole degli accessi

| Nome | E/R | Numero Istanze | Motivazione |
|--------|-----|----------------|-------------|
| Totale | | | 9001 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |