



Università di Pisa
Corso di laurea in Ingegneria Informatica

Specifiche di progetto per il corso di
Basi di dati
Anno Accademico 2014–2015

Prof. Gigliola Vaglini, Ing. Francesco Pistolesi

Indice

1	Descrizione delle fasi di progettazione	3
1.1	Analisi delle specifiche	3
1.2	Progettazione concettuale	4
1.3	Ristrutturazione del diagramma entità - relazione	4
1.4	Progettazione logica	4
1.5	Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione	4
1.6	Individuazione di operazioni sui dati	5
1.7	Analisi delle prestazioni delle operazioni	5
1.8	Introduzione di ridondanze	5
1.9	Implementazione sul DBMS MySQL	6
1.10	Progettazione fisica	6
2	Specifiche	7
2.1	Area gestione	7
2.1.1	Magazzino e materie prime	7
2.1.2	Cucina	8
2.1.3	Piatti e ricette	8
2.1.4	Menu	9
2.1.5	Comande	9
2.1.6	Prenotazioni	10
2.1.7	Take-away	11
2.2	Area clienti	11
2.2.1	Account	11
2.2.2	Recensioni	11
2.2.3	Proposte, suggerimenti e allestimenti	12
2.3	Area analytics	12
2.3.1	Magazzino intelligente	13
2.3.2	Analisi multidimensionale del business	13
2.3.3	Fornitura automatizzata del magazzino	13
2.3.4	Analisi dei consumi e degli sprechi	13
2.3.5	Qualità del take away	14

Capitolo 1

Descrizione delle fasi di progettazione

Si desidera progettare un database relazionale che gestisca i dati relativi al sistema informativo di una catena di ristoranti, e implementi alcune funzionalità di back-end per l'analisi dei dati e la gestione intelligente. Le specifiche del database da progettare e delle funzionalità da implementare sono descritte nel Capitolo 2. La progettazione del database si articola nelle seguenti fasi:

1. Analisi delle specifiche;
2. Progettazione concettuale e produzione del diagramma entità-relazione;
3. Ristrutturazione del diagramma entità-relazione;
4. Progettazione logica e produzione del modello logico relazionale;
5. Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione dello schema;
6. Individuazione di operazioni interessanti sui dati;
7. Analisi delle prestazioni delle operazioni individuate;
8. Introduzione di ridondanze;
9. Scrittura di uno script MySQL che crei il database e lo popoli;
10. Progettazione fisica.

Il presente capitolo ha la funzione di spiegare brevemente i requisiti e lo scopo di ogni fase della progettazione, le tecniche in esse utilizzate, e gli artefatti prodotti.

1.1 Analisi delle specifiche

In questa fase preliminare devono essere lette e analizzate nel dettaglio le specifiche fornite nel Capitolo 2. Lo scopo dell'analisi delle specifiche è quello di capire le funzionalità per le quali si progetta il database, al fine di dotare ognuna di esse del supporto per i dati di cui necessita.

1.2 Progettazione concettuale

Scegliere una strategia di progettazione concettuale fra quelle viste a lezione (top-down, bottom-up, inside-out...), con la quale produrre, in maniera incrementale, il diagramma entità-relazione. Il diagramma entità-relazione deve contenere: nomi di entità e associazioni; attributi di entità e associazioni; identificatori primari delle entità; cardinalità delle associazioni; eventuali generalizzazioni e attributi multivalore. La notazione da utilizzare per il diagramma entità-relazione è quella vista a lezione, presente sia nelle slide che nel libro di testo consigliato. Non sono accettate notazioni alternative.

Esistono vari tool per la realizzazione (più o meno) assistita di diagrammi entità-relazione. Tali tool sono reperibili sul web, taluni con licenza free-ware o shareware, altri a pagamento. Alcuni esempi sono: Dia, OmniGraffle, ConceptDraw, Adobe Illustrator.

1.3 Ristrutturazione del diagramma entità - relazione

La ristrutturazione del diagramma entità-relazione prevede che siano eliminate le generalizzazioni e gli attributi multivalore. Si ricorda, infatti, che né le generalizzazioni né gli attributi multivalore sono direttamente traducibili nel modello logico relazionale. Le generalizzazioni devono essere espresse mediante opportune traduzioni alternative (accorpamenti, introduzione di associazioni...). Gli eventuali attributi multivalore presenti devono essere espressi nel diagramma entità-relazione in modo tale da poter essere tradotti nel modello logico relazionale.

1.4 Progettazione logica

Il diagramma entità-relazione ristrutturato deve essere tradotto nel modello logico relazionale, producendo così lo schema del database. In questa fase devono essere scelte le traduzioni più appropriate, qualora un costrutto concettuale sia traducibile in modi diversi.

Le scelte effettuate devono essere opportunamente motivate. Inoltre, devono essere specificati chiaramente tutti i vincoli di integrità referenziale necessari al corretto impiego del database.

Infine, eventuali vincoli di integrità generici devono essere espressi mediante trigger MySQL. Qualora non ve ne siano, è richiesta l'introduzione di almeno 2 vincoli di integrità generici.

1.5 Analisi delle dipendenze funzionali e normalizzazione

Per ciascuna relazione (tabella) individuata, devono essere ricercate tutte le dipendenze funzionali non banali. È richiesto che il database progettato sia, a questo livello della progettazione, in forma normale di Boyce-Codd. Quindi, qualora la base di dati non lo sia, occorre effettuare una normalizzazione verso la

forma normale di Boyce-Codd, tramite opportune decomposizioni delle tabelle che violano tale forma normale.

1.6 Individuazione di operazioni sui dati

Devono essere ideate almeno 8 operazioni (query) interessanti da effettuare sui dati che devono essere scritte in SQL utilizzando la sintassi MySQL. Le operazioni individuate possono essere sia query di selezione, che query di inserimento, modifica o cancellazione.

1.7 Analisi delle prestazioni delle operazioni

Per analizzare le prestazioni delle operazioni individuate si devono dapprima compilare le tavole dei volumi con le quali stimare la mole di dati contenuta in ciascuna tabella del database. Ovviamente, per effettuare un'analisi delle prestazioni che sia relativamente indicativa, le stime devono essere fatte con giudizio. Dopodiché, per ciascuna operazione si deve effettuare una stima sulla sua frequenza giornaliera di esecuzione, per esempio, 100 volte al giorno. Infine, per ogni operazione deve essere compilata la tavola degli accessi, ottenendo così una stima delle operazioni elementari, cioè accessi in lettura o scrittura a entità e relazioni, necessarie all'esecuzione. Gli accessi a entità e associazioni dipendono anche dalle stime presenti nelle tavole dei volumi. Si consiglia di studiare approfonditamente questa parte della progettazione prima di cimentarsi nella compilazione delle tavole degli accessi.

1.8 Introduzione di ridondanze

Dallo studio delle prestazioni di ciascuna operazione può emergere che alcune di esse trarrebbero beneficio dall'introduzione di ridondanze. Ogniquale si introduce una ridondanza per una operazione, per tale operazione deve essere compilata anche la tavola degli accessi che mostra il numero di operazioni elementari eseguite in presenza della ridondanza. Infine, deve essere presa una decisione sul mantenere o no la ridondanza introdotta, in base al risparmio di operazioni elementari che essa comporta. Si faccia attenzione che, scelta un'operazione, una ridondanza ne comporta un alleggerimento del carico (riduce drasticamente le operazioni elementari), ma d'altra parte, inevitabilmente, essa deve essere mantenuta aggiornata per essere utilizzata.

Più in dettaglio, una ridondanza deve essere aggiornata, mediante una operazione di aggiornamento, ogniquale viene eseguita una modifica (update, insert o delete) su una tabella sulla quale la ridondanza è basata. Al fine di decidere se mantenere o meno una ridondanza, deve essere studiata anche l'operazione di aggiornamento della stessa, la sua frequenza, la sua modalità (immediate, deferred, on demand) e la sua complessità in termini di operazioni elementari. Ciò permette di calcolare un rapporto costo-beneficio, dove il beneficio è il risparmio di operazioni elementari che la ridondanza comporta per l'operazione della quale si è deciso di migliorare le prestazioni, mentre il costo (quindi lo svantaggio) è dovuto all'introduzione dell'operazione di aggiornamento che mantiene coerente la ridondanza, in termini di operazioni elementari. Si

noti che in assenza della ridondanza, l'operazione di aggiornamento della stessa non esiste, quindi il carico computazionale che si introduce per mantenere aggiornata la ridondanza deve essere motivato dal beneficio che comporta la sua presenza. In buona sostanza, scelta un'operazione che si intende migliorare, si deve confrontare la tavola degli accessi dell'operazione stessa, così com'è, con la tavola degli accessi dell'operazione in presenza di ridondanza, penalizzata dalle informazioni contenute nella tavola degli accessi dell'operazione che mantiene aggiornata la ridondanza. La documentazione di progetto deve contenere l'analisi costo-beneficio descritta per tutte le operazioni che coinvolgono ridondanze, e le motivazioni che spingono al mantenimento o meno di una ridondanza introdotta.

Nella versione finale del database, è richiesta la presenza di almeno due ridondanze e, per ciascuna ridondanza, deve essere fornita un'operazione di lettura e una di scrittura che impatti con essa.

1.9 Implementazione sul DBMS MySQL

Deve essere scritto uno script MySQL per creare il database e popolare ogni sua tabella con almeno 10 record. Lo script deve contenere anche tutti i vincoli di integrità referenziale, i trigger che gestiscono i vincoli di integrità generici, e gli event e le stored procedure che realizzano le funzionalità descritte nei vari paragrafi del Capitolo 2.

1.10 Progettazione fisica

La fase di progettazione fisica è mirata all'individuazione degli indici necessari a rendere più efficienti le operazioni sul database. Deve essere ottimizzata almeno una delle operazioni individuate nel paragrafo 1.6. Gli indici introdotti devono essere motivati dai piani di esecuzione delle query prima e dopo l'introduzione degli indici stessi. Deve essere mostrato che effettivamente il DBMS sfrutta gli indici introdotti e ne trae vantaggio.

Questa fase della progettazione è opzionale per i gruppi composti da due studenti. D'altra parte, i gruppi formati da tre studenti possono scegliere se effettuare la progettazione fisica, oppure realizzare tutte le funzionalità descritte nel paragrafo 2.3.

Capitolo 2

Specifiche

Il database che si intende progettare contiene i dati a supporto delle funzionalità del sistema informativo di una catena di ristoranti. Si noti che l'oggetto del lavoro è la progettazione di una realtà dei dati, corredata da alcune funzionalità di back-end, implementate mediante stored procedure a livello data tier, basato sul DBMS MySQL. In questo modo, un'applicazione distribuita può interfacciarsi al database, memorizzare tutti i dati che occorrono, e usufruire delle funzionalità di back-end.

Il database da progettare deve rendere possibile la gestione dei dati relativi a tre diverse aree: *area gestione*, *area clienti* e *area analytics*

2.1 Area gestione

L'area gestione memorizza tutti i dati utili alla gestione dell'attività di ristorazione, nelle sue diverse sedi. Le funzionalità che l'area gestione deve supportare sono descritte dettagliatamente nei seguenti paragrafi.

2.1.1 Magazzino e materie prime

La gestione del magazzino della catena di ristorazione si occupa prevalentemente della materia prima (ovverosia, l'insieme di ingredienti) che deve essere disponibile nel magazzino di una determinata sede, al fine di poter cucinare le pietanze attualmente presenti nel menu. Ogni pietanza, infatti, si compone di un insieme di ingredienti.

L'ingrediente è il componente di base della preparazione di un piatto. Olio, zucchine, carne di manzo, cioccolato, sono esempi di ingredienti. Ogni ingrediente ha un nome, una provenienza, un'indicazione sul tipo di produzione (intensiva, biologica ecc.), un genere (carne, verdura, pesce, cereale...) e può essere o meno un allergene, cioè può o meno provocare reazioni allergiche in taluni consumatori.

Ciascun ingrediente è acquistato in confezioni. Quando una confezione arriva al magazzino, essa è caricata mediante un lettore ottico di carico. Caricare una confezione di un ingrediente a magazzino significa aggiornare il database in modo che esso contenga la nuova confezione all'interno della materia prima disponibile. Lo scarico del magazzino avviene ogniqualvolta si preleva da esso

una confezione di un ingrediente. Le sedi della catena di ristorazione sono dotate di lettori ottici di scarico, e il personale utilizza tali lettori per scaricare la merce dal magazzino.

Ogni confezione è caratterizzata da: un codice lotto che identifica, presso il produttore, il particolare momento in cui è avvenuta la produzione; un indicatore della quantità di prodotto contenuto nella confezione (peso); un prezzo di acquisto; una data di acquisto; una data di arrivo nel magazzino; una data di scadenza; un indicatore di collocazione nel magazzino. L'indicatore di collocazione ha la funzione di facilitare il reperimento della confezione nel momento in cui essa occorre. Ogni sede, infatti, ha a disposizione più magazzini nei quali avviene lo stoccaggio degli ingredienti su varie scaffalature.

Ogni confezione è caratterizzata anche da un aspetto. L'aspetto di una confezione tiene conto di eventuali danni subiti dal prodotto durante il trasporto o lo stoccaggio, e può servire per richiederne la sostituzione, o uno sconto al venditore. Inoltre, qualora non si richieda la sostituzione e si decida di utilizzare ugualmente il prodotto, l'aspetto permette di valutare le restrizioni che un ingrediente "rovinato" può provocare alle ricette. Ad esempio, le zucchine di un lotto che arriva schiacciato al magazzino non possono certo essere utilizzate come ingrediente principale di un piatto, dato il loro aspetto estetico deteriorato. Ciò significa che, se il magazzino dispone di sole zucchine esteticamente rovinate, non si possono attualmente cucinare piatti in cui le zucchine rivestano anche un ruolo principale ed estetico.

Infine, le confezioni sono contraddistinte da uno stato che può assumere i seguenti valori: **completa**, **parziale**, **in uso**. Nel momento in cui una confezione di un ingrediente è caricata a magazzino, il suo stato è **completa**. Successivamente, quando la confezione è letta dal lettore di scarico, il suo stato passa da **completa** a **in uso**. Ovviamente, non è detto che il contenuto di una confezione, una volta che essa è in uso, sia completamente utilizzato. Quando una confezione non è utilizzata completamente, essa viene letta nuovamente mediante un dispositivo in grado di registrarne il contenuto residuo, in termini di peso. Dopo questa operazione di lettura, la confezione passa allo stato **parziale**, e nel database è registrato il contenuto residuo della confezione.

2.1.2 Cucina

La cucina di una sede della catena di ristorazione è composta da macchinari e attrezzature. Macchinari e attrezzature sono contraddistinti da un nome, dalla funzione o dalle funzioni svolte, e da un insieme di fasi di preparazione in cui il macchinario o l'attrezzatura possono essere impiegati. Esempi di macchinari sono impastatrici, forni e abbattitori. Mentre esempi di attrezzature sono fuochi, piastre, lavelli, piani di lavoro e così via.

2.1.3 Piatti e ricette

Un piatto è composto da un insieme di ingredienti che devono essere combinati e cucinati secondo la relativa ricetta. Una ricetta è, quindi, identificata da un nome, un insieme di ingredienti e un procedimento. Differentemente da quanto si trova sui libri di cucina, nei quali il procedimento di una ricetta è solitamente descritto mediante un testo, il database che si intende progettare contiene, oltre

al testo del procedimento, una struttura ben definita per la ricetta. In particolare, questa ulteriore rappresentazione del procedimento (chiamato *procedimento strutturato*) deve consentire l'individuazione dell'esatto ordine secondo il quale gli ingredienti devono essere uniti, quali sono le dosi di ogni ingrediente, quali sono le manovre da compiere prima di incorporare ciascun ingrediente nella ricetta, quali siano le attrezzature e/o i macchinari impiegati in ciascuna fase della preparazione. Il procedimento strutturato ha la funzione vitale di stimare i tempi di utilizzo di macchinari e attrezzature della cucina, permettendone una gestione efficiente. Inoltre, il procedimento strutturato fa sì che si possa realizzare il più alto parallelismo possibile per utilizzare, salvo imprevisti, in maniera ottimale le attrezzature della cucina.

2.1.4 Menu

Il menu è composto dai piatti che possono attualmente essere selezionati dai clienti di una sede della catena di ristorazione. Il menu è visualizzabile sia sui tablet presenti ai tavoli che sul sito web della catena di ristorazione. Ovviamente, ogni sede può avere un menu diverso. Il menu cambia con una cadenza non regolare, quindi è caratterizzato da una data in cui entra in vigore e una data in cui cessa di essere valido. Il database mantiene le informazioni relative ai menu passati. Il menu di ciascuna sede può essere composto solamente da piatti per i quali siano disponibili gli ingredienti a magazzino. Inoltre, alcuni ingredienti possono essere in ordine, quindi in arrivo presso uno dei magazzini. In questo caso, un piatto che contiene un ingrediente in ordine può essere inserito nel menu solo se tale ingrediente è consegnato al magazzino con almeno tre giorni di anticipo rispetto alla data in cui il menu entra in vigore. Inoltre, un piatto i cui ingredienti non siano presenti in quantità sufficiente a magazzino non può entrare in menu. La quantità sufficiente di ingredienti di un piatto è stimata in base alle prenotazioni in essere e all'analisi del consumo di tale piatto nella stessa sede in passato. Tale analisi è basata su una politica che lo studente può personalizzare. Infine, se tale piatto è una novità, si suppone che sarà scelto da un terzo dei clienti stimati in sala in base alle prenotazioni attualmente ricevute e all'analisi del numero di clienti presenti in passato, nello stesso periodo.

2.1.5 Comande

La gestione e l'invio in cucina delle comande avviene in maniera automatica dal tavolo, mediante particolari dispositivi wireless (tablet). Una comanda è formata dall'identificativo del tavolo, da un timestamp, e da un insieme di piatti scelti dal menu. Non è detto che i clienti di un tavolo ordinino tutti i piatti che hanno intenzione di consumare nella stessa comanda. Inoltre, prima di inviare una comanda, il cliente può apportare piccole variazioni a uno o più piatti scelti, rispetto alla classica versione presente nel menu. Per esempio, un cliente può scegliere una pizza capricciosa indicando, come variazione, l'eliminazione delle olive. Un'altra variazione potrebbe essere quella di aggiungere, sulla stessa pizza, il salamino piccante. In questo caso, la ricetta classica ha subito due variazioni: l'eliminazione delle olive e l'aggiunta del salamino piccante. Una variazione può anche consistere nel modificare il procedimento di preparazione secondo particolari gusti e necessità. In generale, vi è il limite massimo di tre

variazioni per ogni piatto. Le variazioni possibili di un piatto sono inserite nel database dagli chef nel momento in cui un piatto entra in menu.

Un dispositivo presente in cucina riceve le comande dai tablet situati sui tavoli. Le comande sono memorizzate nel database e sono associate a uno stato. Lo stato di una comanda è un indicatore dell'avanzamento della preparazione, e ha la funzione di poter seguire le varie fasi della ricetta e stimare i tempi di uscita dei vari piatti dalla cucina. Per poter seguire lo stato di avanzamento di ogni comanda, anche i piatti devono avere il relativo stato. In particolare, lo stato di un piatto di una comanda può essere **attesa**, **in preparazione**, oppure **servizio**.

Lo stato di una comanda appena ricevuta è **nuova**. Una comanda nello stato **nuova** contiene solamente piatti nello stato **attesa**, e non ha, quindi, alcun piatto in preparazione. Quando arriva il suo turno di preparazione, i piatti della comanda entrano via via nello stato **in preparazione**. La comanda con uno o più piatti in preparazione è contraddistinta dallo stato **in preparazione**.

In base ai tempi di preparazione indicati nella ricetta, è possibile stimare il tempo residuo di preparazione di un piatto, dal momento in cui entra nello stato **in preparazione**. Man mano che i piatti di una comanda vengono ultimati, questi passano nello stato **servizio**, in modo tale che i camerieri ne possano essere informati. Una comanda con uno o più piatti già serviti e uno o più piatti nello stato **attesa** (o **in preparazione**), entra nello stato **parziale**. Il processo precedentemente descritto continua fintantoché tutti i piatti della comanda passano nello stato **servizio**. A questo punto, lo stato della comanda passa automaticamente in **evasa**. Le comande evase sono mantenute nel database e sono utilizzate dal sistema informativo per la compilazione delle ricevute fiscali (o fatture), costituendo le informazioni chiave sulle quali sono basate alcune delle analisi dei dati descritte nel paragrafo 2.3.

2.1.6 Prenotazioni

Quest'area del database ha la funzione di mantenere i dati relativi alle prenotazioni dei tavoli, nonché di offrire alcune funzionalità di back-end all'applicazione web mediante la quale è possibile prenotare un tavolo da casa. Una prenotazione può essere, infatti, creata direttamente dal cliente, mediante il sito web della catena di ristorazione, previa creazione di un account. Si veda il paragrafo 2.2.1 per i dettagli sugli account. In alternativa, una prenotazione può essere effettuata anche telefonicamente. In questo caso, la prenotazione è inserita manualmente dall'operatore.

Una sede della catena di ristorazione è composta da tavoli di diversa dimensione, situati in diverse sale. Il cliente, al momento della prenotazione mediante il sito web, può (o meno) scegliere un particolare tavolo. Ulteriori informazioni che il cliente deve specificare al momento della prenotazione sono un giorno e un orario di prenotazione, e il numero di persone. Se la prenotazione è effettuata telefonicamente, il cliente deve fornire anche un recapito telefonico. Qualora la prenotazione provenga dal sito web, se il cliente non seleziona un particolare tavolo, una funzionalità di back-end deve assegnare automaticamente un tavolo adatto al numero di persone indicato dal cliente. Se tale tavolo non è disponibile, la prenotazione non può essere effettuata.

Una prenotazione, una volta eseguita, è rettificabile con un anticipo minimo di 48 ore. Il database non tiene traccia di delle modifiche apportate, quindi

le versioni precedenti di una prenotazione sono automaticamente cancellate al momento della rettifica. L'annullamento di una prenotazione è possibile fino a 72 ore prima. Se il cliente che ha effettuato una prenotazione mediante il sito web non si presenta, l'area del sito web nella quale si effettuano le prenotazioni diviene non fruibile per tale cliente.

2.1.7 Take-away

La sezione take-away si occupa di gestire la consegna di piatti direttamente presso il domicilio del cliente. Ogni sede della catena di ristorazione ha a disposizione una "flotta" di pony. Ciascun pony è identificato da un codice, dalla tipologia di mezzo con il quale opera (due o quattro ruote), e da uno stato attuale: **libero** oppure **occupato**.

Il cliente può ordinare piatti take-away mediante il sito web, dopo essersi autenticato. I piatti take-away sono memorizzati come un tipo speciale di comanda. I piatti di una comanda take-away sono gestiti come descritto nel paragrafo 2.1.5, con le seguenti variazioni. Quando tutti i piatti della comanda take-away entrano nello stato **servizio**, una funzionalità automatica, gestita mediante trigger, associa un pony libero alla comanda, la quale entra nello stato **consegna**: in questo momento, il pony assegnatario della comanda diviene occupato. La scelta di una particolare politica di assegnazione dei pony liberi è lasciata allo studente.

Le consegne delle comande take-away sono tracciate, nel senso che il database memorizza l'istante in cui la merce della comanda take-away passa nelle mani del pony, l'istante in cui la merce giunge a destinazione, e l'istante in cui il pony rientra nella sede del ristorante, divenendo di nuovo libero.

2.2 Area clienti

L'area clienti mantiene le informazioni relative all'interazione fra i clienti e la catena di ristorazione, mediante recensioni, proposte e suggerimenti.

2.2.1 Account

L'area account dà la possibilità ai clienti di creare un account sul sito web della catena di ristorazione. Mediante l'account è possibile effettuare prenotazioni, e recensire sia i piatti che l'esperienza vissuta presso una delle sedi. L'account di un utente contiene le classiche informazioni di anagrafica, la città di provenienza, il sesso, e altri dettagli utili alla sua caratterizzazione.

2.2.2 Recensioni

Un utente in possesso di un account può recensire i piatti consumati in una delle sedi della catena di ristorazione. Le recensioni sono lasciate opzionalmente dai clienti, e riguardano le opinioni circa la qualità del cibo, il servizio, le tempistiche e così via. Le recensioni sono composte da un giudizio globale espresso mediante un punteggio numerico, da un testo, e da risposte che il cliente è invitato a fornire relativamente a un questionario creato dal direttore della sede, contenente domande a risposta multipla. A ciascuna risposta di ogni domanda

è associato un punteggio di efficienza che ha la funzione di consentire un'analisi dei questionari al fine di migliorare la qualità del servizio fornito.

I clienti possessori di un account possono valutare le recensioni scritte da altri utenti mediante due giudizi sintetici per esprimere, rispettivamente, il grado di veridicità presunta delle informazioni contenute nella recensione valutata, e il grado di accuratezza della stessa. Tramite i giudizi sintetici di veridicità e di accuratezza, può essere stilata una classifica delle recensioni, utile ai fini della suddetta valutazione della qualità del servizio. Le valutazioni delle recensioni contengono, infine, anche un campo testuale.

2.2.3 Proposte, suggerimenti e allestimenti

I clienti possono proporre nuovi piatti, oppure varianti dei piatti già in menu. In questo modo la catena di ristorazione cerca di rimanere al passo con i desideri della sua clientela. Nel caso in cui un cliente proponga un nuovo piatto, deve specificarne il nome e gli ingredienti. Inoltre, se lo conosce, può suggerire anche un procedimento di preparazione sotto forma di testo. D'altra parte, una variante di un piatto già in menu consiste nella sostituzione di uno o più ingredienti, nella modifica di una particolare fase del procedimento di preparazione e così via. Le varianti e i nuovi piatti proposti sono visibili sul sito web della catena di ristorazione. I clienti possono esprimere un gradimento circa varianti e nuovi piatti proposti, mediante un punteggio numerico. In base al gradimento globale raggiunto da una variante o un nuovo piatto proposto, i gestori di una sede possono decidere di adottare i suggerimenti proposti dalla clientela, modificando il menu.

Infine, i clienti possono organizzare anche serate a tema. In questo caso devono essere possibili allestimenti diversificati delle sale come, ad esempio, particolari disposizioni dei tavoli, oppure speciali decorazioni delle sale. Le serate a tema possono essere organizzate, ed effettivamente realizzate, solo se a tali iniziative partecipa un insieme di clienti superiore a una determinata soglia, stabilita dalla direzione. Se la direzione approva una serata a tema, essa è memorizzata nel database come una particolare prenotazione che contiene, fra le altre, le informazioni circa l'allestimento necessario.

2.3 Area analytics

L'area analytics comprende alcune funzionalità di back-end per supportare le decisioni di business ed effettuare analisi di efficienza, profilazione della clientela, previsioni e statistiche. Tali funzionalità sono implementate e gestite sul DBMS MySQL, mediante stored routine. I dati sui quali essa si basa sono prevalentemente contenuti in materialized view (snapshot), aggiornate secondo una politica a scelta fra quelle viste a lezione.

I gruppi composti da due studenti devono realizzare le prime tre funzionalità descritte di seguito. I gruppi formati da tre studenti devono realizzare tutte le funzionalità, oppure le prime tre funzionalità e la parte di progettazione fisica descritta nel paragrafo 1.10.

2.3.1 Magazzino intelligente

L'area analytics deve permettere di gestire in maniera intelligente il magazzino. In particolare, deve essere realizzata una funzionalità di back-end che suggerisce le ricette da inserire in menu, relativamente allo stato attuale del magazzino. Tali ricette devono ottimizzare, cioè, gestire al meglio, i tempi di scadenza, la freschezza e lo stato degli ingredienti (specialmente lo stato **parziale**, poiché le confezioni aperte hanno tempi di degrado più veloci) e, al contempo, realizzare i desideri dei clienti, stimati in base all'analisi dei piatti più graditi e meglio recensiti di una determinata sede della catena di ristorazione.

2.3.2 Analisi multidimensionale del business

È richiesta la presenza di una funzionalità di analisi delle proposte dei clienti, al fine di decidere quali nuovi piatti e quali varianti far entrare effettivamente nel menu o nell'insieme di ricette dalle quali attingere per creare il menu di una determinata sede. In questo ambito, la funzionalità da progettare deve produrre, con una determinata cadenza modificabile dall'utente, report di analisi dei dati che sfruttino anche le recensioni dei clienti per capire quali piatti sono effettivamente preferiti e quindi puntare su di essi, e in quali sedi. Deve anche essere possibile generare report per effettuare statistiche di vendita dei piatti da molteplici punti di vista come quello delle vendite globali di un determinato piatto (considerando tutte le sedi), parallelamente a visioni più dettagliate come, ad esempio, l'analisi delle vendite di un determinato piatto sede per sede, la classifica dei piatti più venduti sede per sede, e analisi trasversali di tipo sede-piatto-prezzo. In quest'ultimo caso, i report generati devono dare la possibilità al management di trarre vantaggio da particolari trend o preferenze dei clienti, ricavate dai dati di vendita.

2.3.3 Fornitura automatizzata del magazzino

Si desidera una funzionalità per la gestione automatica degli ordini di fornitura del magazzino. In particolare, il sistema deve contenere stored routine che, giornalmente o settimanalmente, confezionano ordinativi da trasmettere ai fornitori. Tali ordinativi sono relativi agli ingredienti consumati con regolarità, di cui il magazzino non può essere privo. Gli ordinativi contengono gli ingredienti da acquistare con le rispettive quantità. La tipologia di ingredienti e le rispettive quantità sono stimate in base a previsioni basate sull'analisi degli andamenti di frequentazione delle sedi della catena di ristorazione, e degli acquisti realizzati nel take-away.

2.3.4 Analisi dei consumi e degli sprechi

Relativamente al consumo degli ingredienti, il sistema informativo deve automaticamente valutare lo stato di consumo del magazzino non solo mediante le confezioni da esso scaricate, ma anche grazie alle comande (incluse quelle del take-away), risalendo al consumo del magazzino mediante le quantità degli ingredienti necessarie per preparare ciascuna ricetta. Deve essere presente una funzionalità che valuta gli sprechi di materia prima, in base alla differenza fra gli ingredienti utilizzati (scaricati dal magazzino) e i piatti effettivamente venduti.

2.3.5 Qualità del take away

L'area analytics gestisce anche il take-away in maniera ottimizzata. In particolare, nel back-end deve essere presente una funzionalità di analisi dell'efficienza del take-away, la quale valuta, con una certa cadenza, i tempi di consegna e i tempi di rientro dei pony. Tale valutazione è effettuata comparando i tempi di ciascuna consegna con i tempi medi ottenuti dall'analisi globale delle consegne, alla ricerca di potenziali problematiche da risolvere, per migliorare costantemente la qualità del servizio fornito.