

# Pastificio Azzalin-Umbrella

Tommaso Azzalin      Matricola 1169740  
Giulio Umbrella      Matricola 1170486

A.A. 2018/2019

## Abstract

Il pastificio Azzalin-Umbrella è un'azienda che si occupa della produzione di pasta di qualità a grano duro. I principali asset dell'azienda sono la qualità del prodotto e il valore del marchio.

La qualità è garantita dalla rigorosa selezione dei grani duri e il metodo di lavorazione costituito da quattro diverse fasi. La pasta viene prodotta in diversi formati che variano per dimensioni, forma, tempi di cottura e miscele di semole impiegate.

Il marchio viene tutelato attraverso un'attenta gestione della rete di vendita. I prodotti non vengono venduti attraverso la grande distribuzione ma attraverso una rete di vendite al dettaglio in negozi specializzati o punti vendita di catene molto conosciute, in gastronomie e negozi di specialità alimentari. Inoltre, il prodotto viene utilizzato in ristoranti che pubblicizzano l'utilizzo di questo prodotto.

L'azienda ha conosciuto un periodo di forte espansione ed opera a livello internazionale esportando i propri prodotti in tutto il mondo. La base di dati in progettazione si propone di essere a supporto delle attività aziendali per il reperimento delle materie prime, il controllo della produzione, il monitoraggio delle operazioni di vendita, ma anche a supporto delle scelte di investimento di medio-lungo periodo.

Le funzioni fondamentali sono legate alla produzione e alla vendita dei prodotti realizzati dall'azienda. Inoltre, si vuole controllare la rete di vendita per avere un quadro chiaro dell'andamento delle vendite. Si è interessati a sapere quali sono i prodotti più venduti e in quali zone geografiche, in questo modo è possibile sapere quali sono i mercati strategici e quali sono invece in maggiore difficoltà. I dati raccolti sono fondamentali per le decisioni strategiche future. Infine, si vuole monitorare periodicamente i rapporti con i rivenditori e con i ristoranti.

# 1. Analisi dei requisiti

## 1.1 Descrizione testuale

La materia prima per la produzione della pasta è il grano duro, di cui si vuole memorizzare:

- la varietà, che lo identifica (alcuni esempi di varietà sono "Iride", "Colosseo", "Senatore Cappelli");
- il nome con cui viene commercializzato, nel caso sia diverso dalla varietà.

Si vuole tener traccia dell'origine dei grani impiegati, che possono essere sia di provenienza italiana che estera, a seconda della dimensione dei raccolti. In alcuni anni si possono usare solo grani italiani, in altri bisogna usare anche grani coltivati all'estero. Si vuole poter conoscere quale pasta è prodotta solamente con grani coltivati in Italia e quali no. I grani acquistati in un anno vengono utilizzati per la produzione della pasta dello stesso anno, così si è certi di avere il controllo sull'origine delle materie prime che compongono il prodotto finito.

Il grano viene acquistato da diversi fornitori, dei quali si vogliono memorizzare:

- un codice univoco identificativo;
- il nome della società e la ragione sociale;
- l'indirizzo (via e numero civico) e la città in cui hanno sede;
- il numero di telefono a cui poterli contattare.

Si vogliono suddividere i fornitori in base alla nazionalità (in italiani e esteri). Di entrambi si vogliono memorizzare:

- la regione in cui coltivano il grano;
- per quelli esteri, lo stato (per gli italiani è implicitamente l'Italia).

Ogni volta che viene acquistato del grano attraverso una fornitura, si vogliono memorizzare:

- la data della fornitura;
- la varietà del grano e il peso della fornitura in Kg;
- l'importo della fattura in euro e la data di fatturazione (che può essere diversa da quella di fornitura).

Il grano acquistato viene innanzitutto macinato per ottenere un semilavorato, la semola. Ogni semola è ricavata dalla macinazione di una singola varietà di grano, da cui ne trae il nome.

Ciascun prodotto viene realizzato con una specifica miscela di semole, che può essere composta da una o più semole di cui, per ognuna, sono note le percentuali che la compongono.

Il prodotto finale è la pasta, di cui si vogliono memorizzare:

- un codice univoco, che identifica il prodotto;
- il nome con cui è commercializzato;
- il tempo di cottura;
- la forma;
- se il prodotto è stato prodotto con semola integrale o "tradizionale".

La forma determina il processo produttivo e, per il consumatore, le ricette in cui un prodotto può essere utilizzato. Ogni prodotto possiede una forma unica, diversa da quella di tutti gli altri prodotti.

La lavorazione della pasta si suddivide in quattro diverse fasi produttive: impasto, trafilatura, essiccamento e stabilizzazione, nell'ordine espresso. Di ogni fase si vogliono memorizzare:

- un codice alfanumerico univoco, per identificare la fase (il primo carattere del codice corrisponde alla prima lettera del nome della fase, per esempio: T in una fase di trafilatura);
- la temperatura in gradi centigradi a cui effettuare la lavorazione;
- la durata in ore del processo.

Le fasi hanno le seguenti caratteristiche:

- nella fase di impasto, si ricava un prodotto intermedio che può far da base per più tipi di pasta;
- nella fase di trafilatura, ogni prodotto è processato in maniera diversa, essendo la forma unica;
- nella fase di essiccamento, il prodotto viene lasciato asciugare. Più prodotti possono essere lasciati essiccare con gli stessi parametri;
- nella fase di stabilizzazione, il prodotto viene fatto riposare e successivamente confezionato. Questo processo è comune a tutti i tipi di pasta.

La produzione della pasta avviene in lotti di produzione, di cui ciascuno è relativo a un singolo tipo di pasta. Riguardo a quest'ultimi, si vogliono memorizzare:

- un codice univoco per gestirne la lavorazione;
- il peso unitario in grammi (ovvero il peso della pasta contenuta in ogni confezione del lotto);
- il prezzo unitario in euro (ovvero il costo di ogni singola confezione del lotto);
- la data di scadenza delle confezioni presenti nel lotto.

Per ciascun lotto si conoscono le date e ore di inizio e fine della lavorazione di ogni fase. Inoltre, si possono ricavare la miscela di semole utilizzata, le varietà di grano che la componevano, i fornitori di queste varietà di grano nell'anno in cui il lotto è stato prodotto.

Ogni lotto contiene un certo numero di confezioni, identificate dal codice univoco del lotto e da un numero progressivo, la cui vendita viene organizzata tramite ordini eseguiti dai clienti dell'azienda. Si vuole tener traccia delle confezioni vendute e non vendute.

Gli ordini riguardano l'acquisto di confezioni di pasta. Di ogni ordine effettuato si vogliono memorizzare:

- un numero progressivo;
- la data e ora di effettuazione;
- l'importo totale in euro;
- il cliente che l'ha effettuato;
- la data di fatturazione (che può essere diversa da quella di effettuazione).

I clienti possono essere ristoranti o negozi specializzati. Di entrambi interessa memorizzare:

- un codice alfanumerico univoco, per identificare il cliente (il primo carattere del codice corrisponde a R se è un ristorante, N se è un negozio);
- il nome dell'attività;
- un numero di telefono per poterli contattare;
- l'indirizzo (via e numero civico), la città e lo stato.

Inoltre, per i ristoranti interessano il nome dello chef e, se disponibile, la valutazione del locale; per i negozi la regione e, se appartengono ad una catena, il nome di questa.

## 1.2 Glossario dei termini

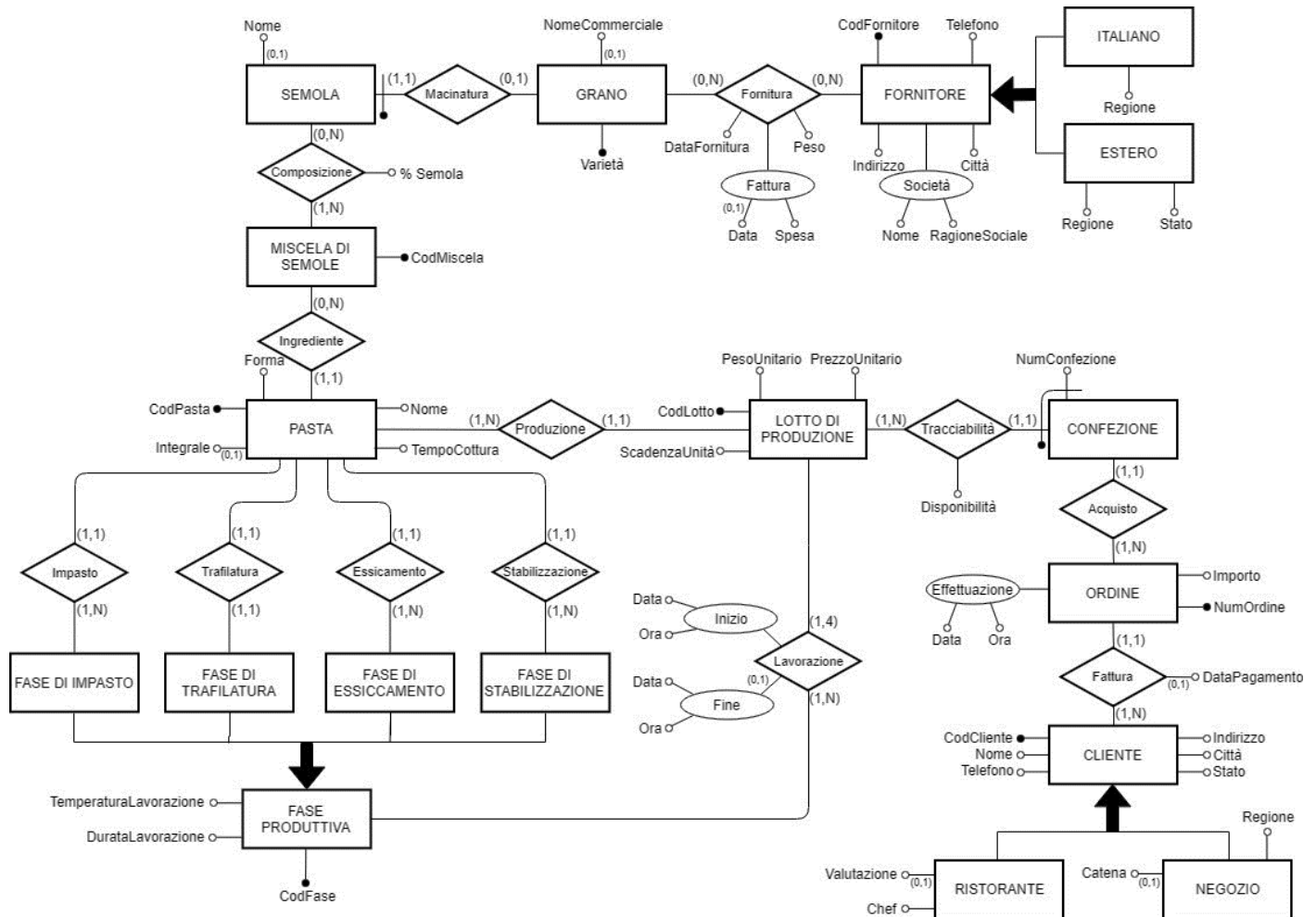
Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Confezione	Prodotto acquistato dal cliente, parte di un lotto di produzione.	Pacchetto	Lotto di produzione, Ordine
Fase produttiva	Parte del processo di lavorazione di un lotto. Contiene informazioni sulla temperatura di lavorazione e durata.	Fase	Lotto di produzione
Grano	Il grano duro, acquistato dai fornitori dell'azienda e utilizzato per realizzare la semola.	Materia prima	Fornitore, Semola
Impasto	Fase di impasto di una miscela di semole, non il semilavorato.	Fase di impasto	Pasta
Lotto di produzione	Insieme di tutte le confezioni di un singolo tipo di pasta prodotte in un certo periodo.	Lotto	Confezione, Pasta, Fase produttiva
Pasta	La singola tipologia di pasta. Esempio: rigatoni, fusilli.	Tipo di pasta, Prodotto	Semola, Lotto di produzione
Semola	Ricavato dalla lavorazione del grano, è ricavato dalla macinatura di una singola varietà di grano.	Semilavorato	Miscela

## 1.3 Operazioni tipiche

1. Calcolo dei profitti di un dato anno.
2. Verifica se un lotto è prodotto solamente con grani coltivati in Italia (forniti da fornitori italiani).
3. Stampa della classifica dei cinque prodotti più acquistati nel precedente anno.
4. Stampa delle informazioni sulle confezioni di pasta che scadono entro un dato numero di giorni.
5. Stampa delle informazioni sui negozi con fatture ancora da pagare, indicandone il numero e l'importo complessivo dovuto.
6. Creazione di un nuovo lotto di produzione di un tipo di pasta e avvio della corrispondente fase di impasto.
7. Stampa delle informazioni sui lotti in lavorazione (incluse le informazioni sul tipo di pasta a cui corrisponde il lotto) e la data di inizio della fase in cui sono correntemente.
8. Stampa della classifica dei clienti in base al fatturato generato.

## 2. Progettazione concettuale

### 2.1 Schema concettuale



### 2.2 Dizionario dei dati

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
CLIENTE	Cliente che acquista i prodotti realizzati.	CodCliente, Nome, Indirizzo, Città, Stato, Telefono	CodCliente
CONFEZIONE	Singolo pacchetto di pasta vendibile ad un unico cliente.	NumConfezione	NumConfezione, CodLotto (esterno)
FASE PRODUTTIVA	Informazioni su una singola fase della realizzazione di uno o più lotti di produzione.	CodFase, DurataLavorazione, TemperaturaLavorazione	CodFase
FORNITORE	Azienda da cui viene acquistato il grano.	CodFornitore, Società (Nome, RagioneSociale), Città, Telefono, Indirizzo	CodFornitore
GRANO	Materia prima per la produzione della pasta.	Varietà, NomeCommerciale	Varietà
LOTTO DI PRODUZIONE	L'insieme di tutte le confezioni di pasta dello stesso tipo prodotte in un periodo di tempo finito.	CodLotto, ScadenzaUnità, PesoUnitario, PrezzoUnitario	CodLotto
MISCELA DI SEMOLE	Miscela di una o più semole, è la vera materia prima della pasta.	CodMiscela	CodMiscela
ORDINE	Ordine (eseguito da un cliente) di un certo numero di confezioni di uno o più tipi di pasta.	NumOrdine, Importo, Effettuazione (Data, Ora)	NumOrdine
PASTA	Il tipo di pasta prodotta (esempio: fusilli, spaghetti).	CodPasta, Nome, Forma, TempoCottura, Integrale	CodPasta

SEMOLA	Prodotto ottenuto dalla macinazione di una singola varietà di grano.	Nome	Varietà
--------	--	------	---------

## 2.3 Generalizzazioni

- Ogni **FORNITORE** è **ITALIANO** oppure **ESTERO**, a seconda di dove raccoglie il **GRANO** che vende all'azienda. Se è **ITALIANO**, interessa conoscere la regione di raccolta; se è **ESTERO**, interessa conoscere lo stato e la regione di raccolta.
- Ogni **CLIENTE** è un **RISTORANTE** o un **NEGOZIO**. Se è un **RISTORANTE**, interessano il nome dello chef che lo gestisce e, se disponibile, la valutazione del locale; se è un **NEGOZIO**, interessano la regione in cui si trova e, se fa parte di una catena, il nome di questa (esempio: Eataly).
- Ogni **FASE PRODUTTIVA** è una singola fase di lavorazione (su un totale di quattro) di un **LOTTO DI PRODUZIONE**. Ogni fase è o **FASE DI IMPASTO** o **FASE DI TRAFILATURA** o **FASE DI ESSICCAMENTO** o **FASE DI STABILIZZAZIONE**. Ogni **LOTTO DI PRODUZIONE** deve passare attraverso tutte queste fasi, secondo l'ordine indicato nell'Analisi dei requisiti. Le specifiche di ciascuna fase della lavorazione di un **LOTTO DI PRODUZIONE** dipendono dal tipo di pasta e possono essere comuni oppure esclusive. Ad esempio, la stessa fase di impasto può essere condivisa per più tipi di pasta, mentre la fase di trafilatura è specifica.

## 2.4 Lista delle relazioni

Relazione	Entità coinvolte	Descrizione e cardinalità	Attributi
Acquisto	CONFEZIONE(1,1), ORDINE(1,N)	Una CONFEZIONE viene venduta una sola volta. Lo stesso ORDINE può contenere più pacchetti di uno o più tipi di pasta.	
Composizione	MISCELA DI SEMOLE(1,N), SEMOLA(0,N)	Una MISCELA DI SEMOLE è composta da una o più semole. Una SEMOLA può comporre una o più miscele.	% Semola
Essiccamento	PASTA(1,1), FASE DI ESSICCAMENTO(1,N)	Un tipo di PASTA ha una sola modalità di lavorazione (e quindi un'unica fase di essiccamento). Una stessa FASE DI ESSICCAMENTO permette di lavorare più tipi di pasta.	
Fattura	ORDINE(1,1), CLIENTE(1,N)	Un ORDINE è associato ad un solo cliente. Un CLIENTE può effettuare più ordini distinti.	DataPagamento
Fornitura	FORNITORE(0,N), GRANO(0,N)	Un FORNITORE può fornire più varietà di grano. Una varietà di GRANO può essere fornita da più fornitori distinti.	DataFornitura, Fattura(Data, Spesa), Peso
Ingrediente	MISCELA DI SEMOLE(0,N), PASTA(1,1)	Una MISCELA DI SEMOLE può essere usata per diversi tipi di pasta. Per un tipo di PASTA viene utilizzata una sola miscela.	
Impasto	PASTA(1,1), FASE DI IMPASTO(1,N)	Un tipo di PASTA ha una sola modalità di lavorazione (e quindi un'unica fase di impasto). Una stessa FASE DI IMPASTO produce un prodotto intermedio per più tipi di pasta.	
Lavorazione	LOTTO DI PRODUZIONE(1,4), FASE PRODUTTIVA(1,N)	Un LOTTO DI PRODUZIONE attraversa quattro diverse fasi produttive, ordinatamente. Una singola FASE PRODUTTIVA riguarda più lotti distinti (dello stesso o di un diverso tipo di pasta).	Inizio(Data, Ora), Fine(Data, Ora)
Macinatura	SEMOLA(1,1), GRANO(0,1)	Una SEMOLA si ricava da una sola varietà di grano. Un GRANO può essere macinato in una semola.	
Produzione	PASTA(1,N), LOTTO DI PRODUZIONE(1,1)	La stessa PASTA è prodotta in più lotti. Un LOTTO DI PRODUZIONE è relativo ad un solo tipo di pasta.	
Stabilizzazione	PASTA(1,1), FASE DI STABILIZZAZIONE(1,N)	Un tipo di PASTA ha una sola modalità di lavorazione (e quindi un'unica fase di stabilizzazione). Più tipi di pasta possono avere in comune la FASE DI STABILIZZAZIONE.	
Tracciabilità	LOTTO DI PRODUZIONE(1,N), CONFEZIONE(1,1)	In un LOTTO DI PRODUZIONE vengono prodotte più confezioni. Una CONFEZIONE (singola) appartiene ad unico lotto.	Disponibilità

Trafilatura	PASTA(1,1), FASE DI TRAFILATURA(1,1)	Un tipo di PASTA ha una sola modalità di lavorazione (e quindi un'unica fase di trafilatura). Ogni FASE DI TRAFILATURA è specifica per ciascun tipo di pasta.	
-------------	--	--	--

## 2.5 Regole di vincolo

1. La lavorazione di ogni lotto, per ogni fase, ha una data e ora di inizio e una di fine. Quest'ultima non può essere precedente alla somma fra la data e ora di inizio e la durata della fase stessa. Inoltre, la data e ora di inizio della lavorazione di una fase successiva non può essere antecedente alla fine della fase precedente.
2. La somma delle percentuali di tutte le semole utilizzate in una determinata miscela di semole deve essere 100%.
3. La scadenza di ogni confezione (indicata in lotto di produzione) deve essere successiva alla data di fine della fase di stabilizzazione.
4. L'importo di un ordine deve essere uguale al numero di confezione acquistate per il loro rispettivo prezzo unitario.

## 3. Progettazione logica

### 3.1 Ristrutturazione dello schema concettuale

#### 3.1.1 Analisi delle ridondanze

Lo schema concettuale realizzato ha un attributo ridondante: Importo, nell'entità ORDINE. Esso rappresenta il prezzo totale dell'ordine eseguito dal cliente, calcolato come la somma del numero di confezioni di un certo tipo di pasta per il proprio prezzo unitario. Per decidere se tenere o meno la ridondanza vengono considerati i valori presenti nella **Tavola dei volumi (per un anno)** e nella **Tavola delle operazioni**, che seguono. La **Tavola dei valori medi** riporta altri valori utili ai fini dei calcoli.

**Tavola dei volumi (per un anno)**

Concetto	Tipo	Volume
ORDINE	E	1000
Fattura	R	1000
NEGOZIO	E	500
CONFEZIONE	E	200000
LOTTO DI PRODUZIONE	E	200

**Tavola delle operazioni**

Operazione	Tipo	Frequenza
Operazione 5	Batch	5/giorno

**Tavola dei valori medi**

Concetto	Valore medio
Confezioni per ordine	200
Ordini/fatture da considerare	250
Ordini al giorno	4

La tavola dei volumi rappresenta il numero totale medio di istanze delle entità e relazioni della base di dati di un anno fiscale. Avendo un numero totale di ordini pari a 1000 ed emettendo una fattura separata per ciascun ordine, per un totale di 1000 fatture, viene considerato di distribuire gli ordini in un numero di giorni lavorativi annuali pari a 250, ottenendo  $1000 / 250 = 4$  ordini eseguiti ogni giorno mediamente.

Gli ordini sono eseguiti durante l'anno fiscale in modo variabile, quindi viene assunto di avere un numero medio di fatture da considerare pari a 250, come indicato nella **tavola dei valori medi**. Inoltre, mediamente, il numero di confezioni acquistate per ciascun ordine è pari a 200. Da questi dati è possibile ricavare il numero medio di confezioni prodotte in un anno, che è pari a  $1000 * 200 = 200000$ . Inoltre, in ciascun lotto vengono prodotte circa 1000 confezioni e da questo ricaviamo un totale di 200 lotti prodotti in media in un anno.

La tavola delle operazioni per semplicità riporta solo l'operazione che ha un maggiore impatto sulla scelta di eliminare o meno la ridondanza, ovvero l'operazione 3.

Per capire se è più corretto mantenere o rimuovere la ridondanza, viene visto il costo delle operazioni in termini di letture (L) e scritture (S) nel database. Per semplicità, viene assunto che il costo di una scrittura sia equivalente a quello di due letture.

Innanzitutto, vengono considerati gli accessi che vengono eseguiti quando viene inserito un nuovo ordine. La differenza principale fra la presenza e assenza di ridondanza in questo caso è che nel primo caso dobbiamo accedere in più all'entità LOTTO DI PRODUZIONE per ottenere il prezzo unitario.

**Tavola degli accessi senza ridondanza**

Entità	# accessi / operazione	Tipo	# accessi / giorno
ORDINE	1	S	4
Fattura	1	S	4

**Tavola degli accessi con ridondanza**

Entità	# accessi / operazione	Tipo	# accessi / giorno
ORDINE	1	S	4
Fattura	1	S	4

NEGOZIO	1	L	4
CONFEZIONE	200	L	4 * 200
Tracciabilità	200	S	4 * 200
<b>Totale* (in L)</b>	<b>600</b>		<b>2400</b>

\* Valore arrotondato

NEGOZIO	1	L	4
CONFEZIONE	200	L	4 * 200
Tracciabilità	200	S	4 * 200
LOTTO DI PRODUZIONE	200	L	4 * 200
<b>Totale* (in L)</b>	<b>800</b>		<b>3200</b>

\* Valore arrotondato

A questo punto, vengono considerati gli accessi che vengono eseguiti con l'operazione 3 con e senza la ridondanza.

**Tavola degli accessi senza ridondanza**

Entità	# accessi / operazione	Tipo	# accessi / giorno
ORDINE	250	L	5 * 250
Fattura	250	L	5 * 250
NEGOZIO	250	L	5 * 250
CONFEZIONE	250 * 200	L	5 * 250 * 200
LOTTO DI PRODUZIONE	250 * 200	L	5 * 250 * 200
<b>Totale (in L)</b>	<b>100750</b>		<b>503750</b>

**Tavola degli accessi con ridondanza**

Entità	# accessi / operazione	Tipo	# accessi / giorno
ORDINE	250	L	5 * 250
Fattura	250	L	5 * 250
NEGOZIO	250	L	5 * 250
<b>Totale (in L)</b>	<b>750</b>		<b>3750</b>

Con la ridondanza l'operazione è molto più semplice perché è già eseguito il calcolo dell'importo totale all'inserimento dell'ordine; senza la ridondanza per ciascuno dei 250 ordini vanno recuperati i prezzi unitari delle 200 confezioni.

Per maggiore chiarezza, vengono riportati i calcoli effettuati per ottenere i costi delle operazioni con e senza ridondanza.

Senza ridondanza	
<b>Inserimento</b>	$4 * (1S + 1S + 1L + 200L + 200S) = 4S + 4S + 4L + 800L + 800S \approx 800L + 1600L = \mathbf{2400L}$
<b>Operazione 3</b>	$5 * (250L + 250L + 250L + 250*200L + 250*200L) = 750L + 750L + 750L + 5*250*200L + 5*250*200L = \mathbf{503750L}$
<b>Costo totale</b>	$\approx \mathbf{506000L}$

Con ridondanza	
<b>Inserimento</b>	$4 * (1S + 1S + 1L + 200L + 200S + 200L) = 4S + 4S + 4L + 800L + 800S + 800L \approx 800S + 1600L = \mathbf{3200L}$
<b>Operazione 3</b>	$5 * (250L + 250L + 250L) = 750L + 750L + 750L = \mathbf{3750L}$
<b>Costo totale</b>	$\approx \mathbf{6950L}$

Conservando la ridondanza dell'attributo Importo si è quindi in grado di ottimizzare le operazioni e di renderle molto più chiare e semplici.

### 3.1.2 Eliminazione generalizzazioni

- La generalizzazione in FORNITORE (entità genitore) delle entità ITALIANO e ESTERO (entità figlie) viene rimossa accorpendo le entità figlie nell'entità genitore, quindi gli attributi Regione e Stato delle entità figlie vengono aggiunti all'entità genitore. Per poter differenziare i fornitori in base alla loro nazionalità si è in possesso dell'attributo Stato: presa una tupla  $t$  qualsiasi, con  $t \in \text{FORNITORE}$ , se  $t[\text{Stato}] = \text{"Italia"}$  allora il fornitore è italiano; se  $t[\text{Stato}] \neq \text{"Italia"}$  allora il fornitore è estero.
- La generalizzazione in CLIENTE (entità genitore) delle entità RISTORANTE e NEGOZIO (entità figlie) viene rimossa accorpendo l'entità genitore nelle entità figlie, quindi gli attributi dell'entità genitore vengono aggiunti alle entità figlie. La relazione Fattura che era presente fra CLIENTE e ORDINE viene sostituita con due nuove relazioni FatturaN (fra NEGOZIO e ORDINE) e FatturaR (fra RISTORANTE e ORDINE).

- La generalizzazione in FASE GENERICA (entità genitore) delle entità F. DI IMPASTO, F. DI TRAFILATURA, F. DI ESSICCAMENTO e F. DI STABILIZZAZIONE (entità figlie) viene rimossa accorpendo le entità figlie nell'entità genitore, quindi le quattro relazioni che vi erano fra l'entità PASTA e le quattro entità figlie vengono conservate, ma ora si riferiscono all'entità FASE PRODUTTIVA (ognuna di queste è relazione fra PASTA e FASE PRODUTTIVA).

### 3.1.3 Partizionamento/accorpamento di concetti

Sono stati rimossi tutti gli attributi composti e sostituiti con altri attributi:

- Società (Nome, RagioneSociale) di FORNITORE diventa NomeSocietà;
- Fattura (Data, Spesa) di Fornitura diventa DataFattura e Spesa;
- Inizio (Data, Ora) e Fine (Data, Ora) di Lavorazione diventano DataOrainizio e DataOraFine;
- Effettuazione (Data, Ora) di ORDINE diventa DataOraEffettuazione.

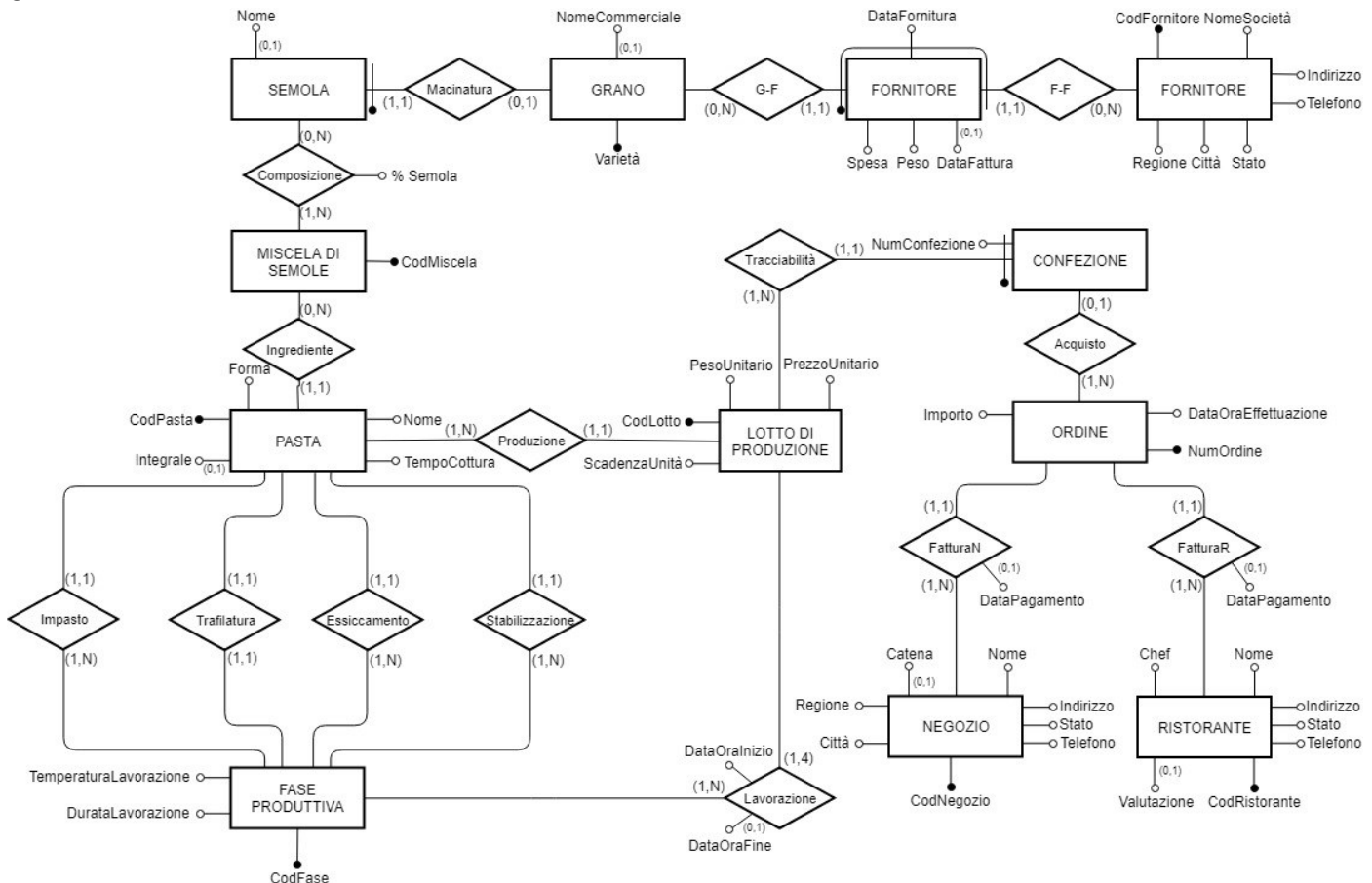
L'attributo Disponibilità (booleano) di Tracciabilità viene rimosso e il concetto di disponibilità di una confezione per la vendita viene mantenuto interpretando la presenza di una relazione fra un'istanza di Confezione e un'istanza di Ordine come indisponibilità, l'assenza come disponibilità.

La relazione Fornitura fra GRANO e FORNITORE viene reificata per poter permettere forniture di una stessa varietà di grano dallo stesso fornitore più volte in date diverse. Vengono aggiunte due relazioni temporanee (al punto 3.3 vengono inglobate in FORNITURA) G-F fra GRANO e FORNITURA e F-F fra FORNITORE e FORNITURA, entrambe con cardinalità (1,N). La nuova entità FORNITURA è identificata esternamente da Varietà di GRANO e CodFornitore di FORNITORE, internamente da DataFornitura.

### 3.1.4 Scelta degli identificatori

Gli identificatori sono già presenti nel modello concettuale (e in quello ristrutturato) e vengono mantenuti così come sono.

## 3.2 Schema concettuale ristrutturato



## 3.3 Traduzione verso il modello logico-relazionale

Tutte le entità del modello concettuale (ristrutturato) diventano relazioni del modello logico e del modello logico-relazionale. Per quanto riguarda le relazioni (associazioni) invece:

- Composizione e Lavorazione, entrambe molti a molti, diventano relazioni;
- FatturaR e FatturaN, entrambe uno a molti, diventano relazioni anche se si potrebbe accorparle nella relazione Ordine ma, riferendosi a due relazioni distinte (RISTORANTE e NEGOZIO), bisognerebbe distinguerle ogni volta;



- Per una maggiore comprensione, le entità diventate relazioni sono indicate con il nome in maiuscolo, le associazioni con il nome in minuscolo.

[illegible]**NEGOZIO** (CodNegozio, Nome, Catena\*, Indirizzo, Città, Regione, Stato, Telefono)

**RISTORANTE** (CodRistorante, Nome, Chef, Valutazione\*, Indirizzo, Stato, Telefono)

**fatturaN** (NumOrdine, DataPagamento\*, CodNegozio)

**fatturaR** (NumOrdine, DataPagamento\*, CodRistorante)

**lavorazione** (CodLotto, CodFase, DataOralnizio, DataOraFine\*)

**FASEPRODUTTIVA** (CodFase, TemperaturaLavorazione, DurataLavorazione)

### 3.6 Vincoli di integrità referenziale

1. Fra l'attributo CodFornitore di **FORNITURA** e la relazione **FORNITORE**
2. Fra l'attributo Varietà di **FORNITURA** e la relazione **GRANO**
3. Fra l'attributo Varietà di **SEMOLA** e la relazione **GRANO**
4. Fra l'attributo Varietà di **composizione** e la relazione **SEMOLA**
5. Fra l'attributo CodMiscela di **composizione** e la relazione **MISCELADISEMOLE**
6. Fra l'attributo CodMiscela di **PASTA** e la relazione **MISCELADISEMOLE**
7. Fra l'attributo CodPasta di **LOTTODIPRODUZIONE** e la relazione **PASTA**
8. Fra l'attributo CodLotto di **CONFEZIONE** e la relazione **LOTTODIPRODUZIONE**
9. Fra l'attributo NumOrdine di **CONFEZIONE** e la relazione **ORDINE**
10. Fra l'attributo NumOrdine di **fatturaN** e la relazione **ORDINE**
11. Fra l'attributo CodNegozio di **fatturaN** e la relazione **NEGOZIO**
12. Fra l'attributo NumOrdine di **fatturaR** e la relazione **ORDINE**
13. Fra l'attributo CodRistorante di **fatturaR** e la relazione **RISTORANTE**
14. Fra l'attributo CodLotto di **lavorazione** e la relazione **LOTTODIPRODUZIONE**
15. Fra l'attributo CodFase di **lavorazione** e la relazione **FASEPRODUTTIVA**
16. Fra l'attributo FaseImpasto di **PASTA** e la relazione **FASEPRODUTTIVA**
17. Fra l'attributo FaseTrafilatura di **PASTA** e la relazione **FASEPRODUTTIVA**
18. Fra l'attributo FaseEssiccamento di **PASTA** e la relazione **FASEPRODUTTIVA**
19. Fra l'attributo FaseStabilizzazione di **PASTA** e la relazione **FASEPRODUTTIVA**

## 4. Implementazione dello schema logico

### 4.1 Funzioni

Operazione 1: Calcolo dei profitti di un dato anno.

```
DELIMITER |
CREATE FUNCTION ProfittiDiUnAnno(Anno YEAR) RETURNS FLOAT
BEGIN
    DECLARE RicavoR FLOAT;
    DECLARE RicavoN FLOAT;
    DECLARE SpesaTot FLOAT;

    SELECT SUM(Importo) INTO RicavoR FROM ORDINE O JOIN fatturaR FR ON O.NumOrdine = FR.NumOrdine
    WHERE YEAR(DataPagamento) = Anno;
    SELECT SUM(Importo) INTO RicavoN FROM ORDINE O JOIN fatturaN FN ON O.NumOrdine = FN.NumOrdine
    WHERE YEAR(DataPagamento) = Anno;
    SELECT SUM(Spesa) INTO SpesaTot FROM FORNITURA WHERE YEAR(DataFattura) = Anno;

    RETURN RicavoR + RicavoN - SpesaTot;
END |
DELIMITER ;
```

Esempio di output

```
MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT ProfittiDiUnAnno(2018);
+-----+
| ProfittiDiUnAnno(2018) |
+-----+
|          786.4998779296875 |
+-----+
```

Operazione 2: Verifica se un lotto è prodotto solamente con grani coltivati in Italia (forniti da fornitori italiani).

```
DELIMITER |
CREATE FUNCTION LottoMadeInItaly(Lotto INTEGER) RETURNS TINYINT(1)
BEGIN
    DECLARE MadeInItaly TINYINT(1);
    DECLARE dInizioLav DATE;

    SELECT MIN(DataOralnizio) INTO dInizioLav FROM lavorazione WHERE CodLotto = Lotto;
```

```

IF EXISTS (
    SELECT L.CodLotto FROM LOTTODIPRODUZIONE L WHERE L.CodLotto = Lotto AND L.CodLotto NOT IN (
    SELECT LP.CodLotto FROM LOTTODIPRODUZIONE LP JOIN PASTA P ON LP.CodPasta = P.CodPasta JOIN
    composizione C ON P.CodMiscela = C.CodMiscela JOIN GRANO G ON C.Varieta = G.Varieta JOIN FORNITURA Fa
    ON G.Varieta = Fa.Varieta JOIN FORNITORE Fe ON Fa.CodFornitore = Fe.CodFornitore WHERE Fe.Stato <> 'Italia'
    AND YEAR(Fa.DataFornitura) = YEAR(dInizioLav)
    )
) THEN SET MadeInItaly = 1;
ELSE SET MadeInItaly = 0;
END IF;

RETURN MadeInItaly;
END |
DELIMITER ;

```

Esempio di output

```

MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT LottoMadeInItaly(13);
+-----+
| LottoMadeInItaly(13) |
+-----+
|                      1 |
+-----+

```

## 4.2 Query

### Viste

Per implementare le seguenti interrogazioni si ritiene necessario creare delle viste che permettano di renderne più semplice la lettura e la comprensione.

```

CREATE VIEW FatturatoNegozi AS
SELECT NGZ.CodNegozio, Nome, Indirizzo, Citta, Stato, SUM(Importo) AS Fatturato FROM ORDINE O JOIN
fatturaN FN ON O.NumOrdine = FN.NumOrdine JOIN NEGOZIO NGZ ON FN.CodNegozio = NGZ.CodNegozio
GROUP BY NGZ.CodNegozio, Nome, Indirizzo, Citta, Stato;

```

```

CREATE VIEW FatturatoRistoranti AS
SELECT RST.CodRistorante, Nome, Indirizzo, Stato, SUM(Importo) AS Fatturato FROM ORDINE O JOIN fatturaR
FR ON O.NumOrdine = FR.NumOrdine JOIN RISTORANTE RST ON FR.CodRistorante = RST.CodRistorante
GROUP BY RST.CodRistorante, Nome, Indirizzo, Stato;

```

```

CREATE VIEW Clienti AS
SELECT CodNegozio AS Codice, Nome, Fatturato FROM FatturatoNegozi
UNION
SELECT CodRistorante AS Codice, Nome, Fatturato FROM FatturatoRistoranti;
ORDER BY Fatturato DESC;

```

**Operazione 3:** Stampa della classifica dei cinque prodotti più acquistati nel precedente anno.

```

CREATE VIEW Top5ProdottiAcquistatiAnnoScorso AS
SELECT P.CodPasta, P.Nome, COUNT(C.NumOrdine) AS ConfezioniVendute FROM PASTA P,
LOTTODIPRODUZIONE LP, CONFEZIONE C, ORDINE O WHERE P.CodPasta = LP.CodPasta AND LP.CodLotto =
C.CodLotto AND C.NumOrdine = O.NumOrdine AND YEAR(DataOraEffettuazione) =
YEAR(DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 1 YEAR)) - 1 GROUP BY P.CodPasta, P.Nome ORDER BY
COUNT(C.NumOrdine) DESC LIMIT 5;

```

Esempio di output

```

MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT * FROM Top5ProdottiAcquistatiAnnoScorso;
+-----+-----+-----+
| CodPasta | Nome       | ConfezioniVendute |
+-----+-----+-----+
| 6        | Rigatoni   | 203                |
| 9        | Linguine   | 119                |
| 8        | Penne rigate | 106                |
| 1        | Spaghetti  | 98                 |
| 7        | Farfalle   | 87                 |
+-----+-----+-----+

```

**Operazione 4:** Stampa delle informazioni sulle confezioni di pasta che scadono entro un dato numero di giorni.

```

DELIMITER |

```

```
CREATE PROCEDURE PastaInScadenza (NumGiorni INTEGER(3))
BEGIN
SELECT Nome, LP.CodLotto, COUNT(NumConfezione) AS NumeroConfezioni FROM CONFEZIONE C JOIN
LOTTODIPRODUZIONE LP ON C.CodLotto=LP.CodLotto JOIN PASTA P ON LP.CodPasta = P.CodPasta WHERE
NumOrdine IS NULL AND ScadenzaUnita <= DATE_ADD(CURDATE(), INTERVAL NumGiorni DAY) GROUP BY
Nome, LP.CodLotto;
END |
DELIMITER ;
```

Esempio di output

```
MariaDB [tazzalin-PR]> CALL PastaInScadenza(620);
```

Nome	CodLotto	NumeroConfezioni
Farfalle	40	7
Linguine	39	8

**Operazione 5:** Stampa delle informazioni sui negozi con fatture ancora da pagare, indicandone il numero e l'importo complessivo dovuto.

```
CREATE VIEW FatturePendenti AS
SELECT NGZ.CodNegozio, NGZ.Nome, COUNT(O.NumOrdine) AS NumFatture, SUM(O.Importo) AS TotImporto
FROM ORDINE O JOIN fatturaN FN ON O.NumOrdine = FN.NumOrdine JOIN NEGOZIO NGZ ON FN.CodNegozio =
NGZ.CodNegozio WHERE DataPagamento IS NULL GROUP BY NGZ.CodNegozio, NGZ.Nome;
```

Esempio di output

```
MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT * FROM FatturePendenti;
```

CodNegozio	Nome	NumFatture	TotImporto
N00002	Eataly Milano Smeraldo	1	59.5
N00012	Eataly Forlì	2	84.79999923706055
N00015	Eataly Parma	3	303.5
N00017	Eataly Pinerolo	1	53.099998474121094
N00025	Eataly New York City	1	73.4000015258789
N00026	Eataly Chicago	1	132.8000030517578

**Operazione 6:** Creazione di un nuovo lotto di produzione di un tipo di pasta e avvio della corrispettiva fase di impasto.

```
DELIMITER |
CREATE PROCEDURE AvvioProduzioneLotto(Pasta INTEGER, Peso INTEGER(4), Prezzo FLOAT, Scadenza
DATE)
BEGIN
DECLARE Fase VARCHAR(4);
DECLARE Lotto INTEGER;

DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLEXCEPTION ROLLBACK;
DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLWARNING ROLLBACK;

START TRANSACTION;

INSERT INTO LOTTODIPRODUZIONE (PesoUnitario, PrezzoUnitario, ScadenzaUnita, CodPasta) VALUES (Peso,
Prezzo, Scadenza, Pasta);
SELECT FaseImpasto INTO Fase FROM PASTA WHERE CodPasta = Pasta;
SELECT CodLotto INTO Lotto FROM LOTTODIPRODUZIONE ORDER BY CodLotto DESC LIMIT 1;
INSERT INTO lavorazione (CodLotto, CodFase, DataOrlnizio) VALUES (Lotto, Fase, DATE_FORMAT(NOW(), '%Y-
%m-%d %H:%i:%s'));

COMMIT;
END |
DELIMITER ;
```

**Operazione 7:** Stampa delle informazioni sui lotti in lavorazione (incluse le informazioni sul tipo di pasta a cui corrisponde il lotto) e la data di inizio della fase in cui sono correntemente.

```
CREATE VIEW LottiInLavorazione AS
SELECT LP.CodLotto, P.Nome, P.Integrale, MAX(L.DataOrlnizio) AS DataOrlnizioFase FROM
LOTTODIPRODUZIONE LP JOIN lavorazione L ON LP.CodLotto = L.CodLotto JOIN PASTA P ON LP.CodPasta =
```

```
P.CodPasta WHERE LP.CodLotto NOT IN (SELECT LP1.CodLotto FROM LOTTODIPRODUZIONE LP1 JOIN
lavorazione L ON LP1.CodLotto = L.CodLotto GROUP BY LP1.CodLotto HAVING COUNT(L.CodFase) = 4 AND
L.DataOraFine IS NOT NULL) GROUP BY LP.CodLotto, P.Nome, P.Integrale;
```

Esempio di output

```
MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT * FROM LottiInLavorazione;
```

CodLotto	Nome	Integrale	DataOraInizioFase
43	Caserecci	0	2019-10-22 11:00:00
44	Penne rigate	1	2019-10-21 14:00:00
45	Maccheroni	0	2019-10-21 12:00:00

**Operazione 8:** Stampa della classifica dei clienti in base al fatturato generato.

```
CREATE VIEW ClassificaClienti AS
SELECT * FROM Clienti ORDER BY Fatturato DESC;
```

Esempio di output

```
MariaDB [tazzalin-PR]> SELECT * FROM ClassificaClienti LIMIT 10;
```

Codice	Nome	Fatturato
N00028	Eataly Boston	762.8999938964844
N00017	Eataly Pinerolo	646.3000030517578
N00011	Eataly Firenze	563.7999954223633
R00004	RistorESU Nord Piovego	553.0999984741211
R00005	The Square	498.5
R00006	Teatro alla Scala - Il Marchesino	493.5
N00004	Rinascenza Milano	491.5999946594238
N00022	Eataly in collina	476.0999984741211
N00003	Il negozio della Pasta	463.6000061035156
N00026	Eataly Chicago	432.0999984741211

### 4.3 Trigger

**Regola di vincolo 1:** La lavorazione di ogni lotto, per ogni fase, ha una data e ora di inizio e una di fine. Quest'ultima non può essere precedente alla somma fra la data e ora di inizio e la durata della fase stessa. Inoltre, la data e ora di inizio della lavorazione di una fase successiva non può essere antecedente alla fine della fase precedente.

```
DELIMITER |
CREATE TRIGGER ControlloFasiLavorazione
BEFORE INSERT ON lavorazione
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE fasiPassate TINYINT(1);
    DECLARE nuovaFase VARCHAR(1);
    DECLARE DataFineUltimaFase DATE;
    DECLARE msgErrore VARCHAR(255);

    SET nuovaFase = LEFT(new.CodFase, 1);
    SET msgErrore = 'NESSUN-ERRORE';

    IF EXISTS (SELECT * FROM lavorazione WHERE CodLotto = new.CodLotto AND DataOraFine IS NULL) THEN
        SET msgErrore = 'Il lotto deve ancora terminare la lavorazione di una fase. Terminare prima quella in corso';
    END IF;

    SELECT COUNT(CodLotto) INTO fasiPassate FROM lavorazione WHERE CodLotto = new.CodLotto;

    IF(fasiPassate = 0 AND nuovaFase <> 'I') THEN
        SET msgErrore = 'Il lotto deve ancora entrare in lavorazione. Va avviata la fase di impasto.';
    END IF;

    SELECT MAX(DataOraFine) INTO DataFineUltimaFase FROM lavorazione WHERE CodLotto = new.CodLotto;
    IF(new.DataOraInizio < DataFineUltimaFase) THEN
        SET msgErrore = 'L'inizio della nuova fase non puo' essere precedente alla fine dell'ultima svolta.';
```



```

END IF;

IF(fasiPassate = 1 AND nuovaFase <> 'T') THEN
    SET msgErrore = 'Il lotto ha effettuato solo la fase di impasto. Va avviata la fase di trafilatura.';
END IF;

IF(fasiPassate = 2 AND nuovaFase <> 'E') THEN
    SET msgErrore = 'Il lotto ha effettuato solo le fasi di impasto e trafilatura. Va avviata la fase di essiccamento.';
END IF;

IF(fasiPassate = 3 AND nuovaFase <> 'S') THEN
    SET msgErrore = 'Il lotto ha effettuato le fasi di impasto, trafilatura e essiccamento. Va avviata la fase di stabilizzazione.';
END IF;

IF(fasiPassate = 4) THEN
    SET msgErrore = 'Il lotto ha terminato la lavorazione.';
END IF;

IF(msgErrore <> 'NESSUN-ERRORE') THEN SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = msgErrore;
END IF;
END |
DELIMITER ;

```

```

DELIMITER |
CREATE TRIGGER ControlloDateFasiLavorazione
BEFORE UPDATE ON lavorazione
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE DataInizioUltimaFase DATE;
    DECLARE DurataFase TIME;

    SELECT MAX(DataOrainizio) INTO DataInizioUltimaFase FROM lavorazione WHERE CodLotto = new.CodLotto;
    SELECT DurataLavorazione INTO DurataFase FROM FASEPRODUTTIVA WHERE CodFase = new.CodFase;

    IF(new.DataOraFine < DataInizioUltimaFase + DurataFase) THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'La fase corrente non puo' terminata prima della sua durata definita.';
    END IF;
END |
DELIMITER ;

```

Regola di vincolo 2: La somma delle percentuali di tutte le semole utilizzate in una determinata miscela di semole deve essere 100%.

```

DELIMITER |
CREATE TRIGGER ControlloPercentualiMiscela
BEFORE INSERT ON LOTTOPRODUZIONE
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE SommaPercent FLOAT;
    DECLARE Miscela INTEGER;
    DECLARE ErrorMsg VARCHAR(255);

    SELECT CodMiscela INTO Miscela FROM PASTA WHERE CodPasta = new.CodPasta;
    SELECT SUM(PercentualeSemola) INTO SommaPercent FROM composizione WHERE CodMiscela = Miscela;

    IF(SommaPercent < 100 OR SommaPercent > 100) THEN
        SET ErrorMsg = CONCAT('La miscela ', Miscela, ' ha percentuali di semole errate. Verificarle prima di procedere con l'avvio della produzione.');
```

SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE\_TEXT = CONCAT('La miscela ', Miscela, ' ha percentuali di semole errate. Verificarle prima di procedere con l'avvio della produzione.');

```

    END IF;
END |
DELIMITER ;

```