

Basi di Dati



SPRITZ
SECURITY & PRIVACY
RESEARCH GROUP

Progetto Basi di Dati 2014/15

Prof. Mauro Conti

Dipartimento di Matematica - Università degli studi di Padova
conti@math.unipd.it - <http://www.math.unipd.it/~conti>

Giuseppe Cascavilla, PhD student

sites.google.com/site/gcascavilla



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

- Il progetto può essere svolto **singolarmente** o a **coppie**.
- Gli elementi che verranno presi in considerazione ai fini della valutazione finale saranno:
 1. la **correttezza** dei risultati;
 2. la **complessità** del problema affrontato;
 3. l'**appropriatezza** della metodologia seguita;
 4. la **chiarezza** espositiva.

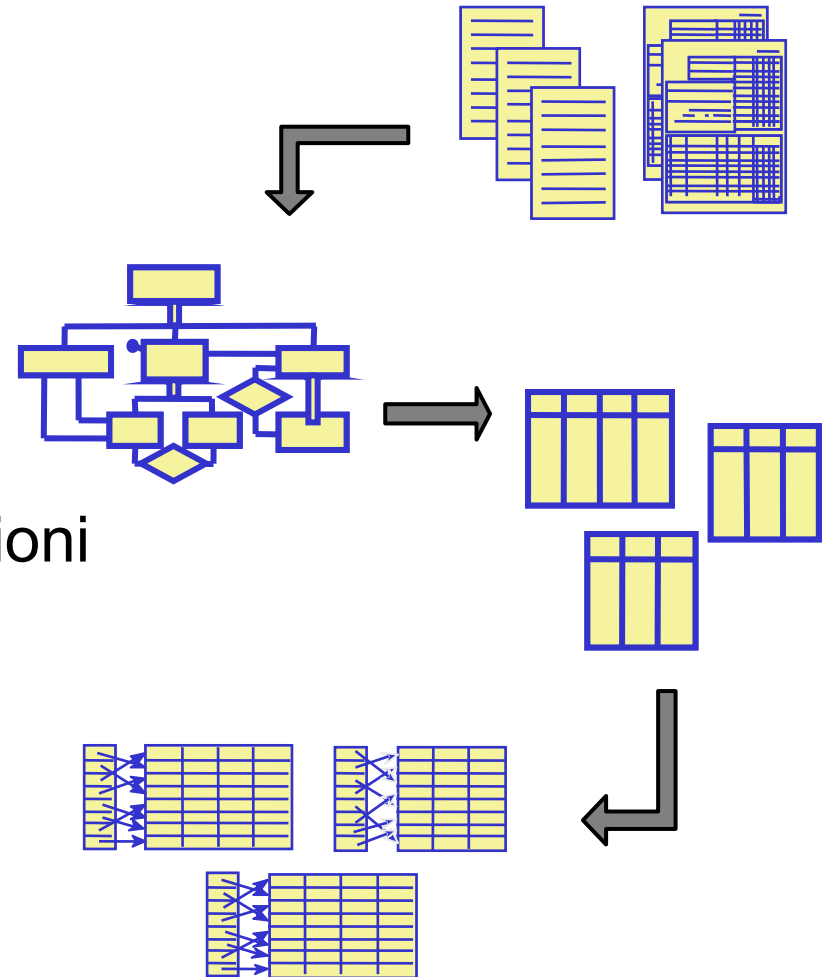
- La consegna del progetto è condizione **necessaria** per poter sostenere la prova orale.
 - A. La versione elettronica del progetto e della relazione dovrà essere consegnata almeno **10 giorni** prima della prova orale che si intende sostenere.
 - B. La versione cartacea della relazione dovrà essere consegnata al docente **contestualmente all'esame orale.**

➡ Analisi dei requisiti

➡ Progettazione

- Progettazione concettuale
- Progettazione logica
- Progettazione fisica dei dati
- Progettazione delle applicazioni

➡ Realizzazione



➡ Base di dati + Interfaccia web di una organizzazione a scelta dello studente. Comprende:

1. **Abstract**
2. **Descrizione testuale dei requisiti e operazioni tipiche**
3. **Progettazione concettuale**
4. **Progettazione logica**
5. **Implementazione dello schema logico**
6. **Query, procedure, trigger e funzioni**
7. **Interfaccia web**



➡ Abstract: descrizione generale e breve del caso di studio,
(non piu' di 30 righe)

1. **Che cosa viene modellato**
2. **In quale contesto**
3. **Quali sono le funzioni fondamentali**

Requisiti della base di dati

- Identificare le classi di oggetti di interesse
- Identificare le relazioni e le loro proprietà strutturali
- Identificare gli attributi delle classi, le relazioni e i loro tipi
- Vincoli di integrità (chiavi, not null, ...)

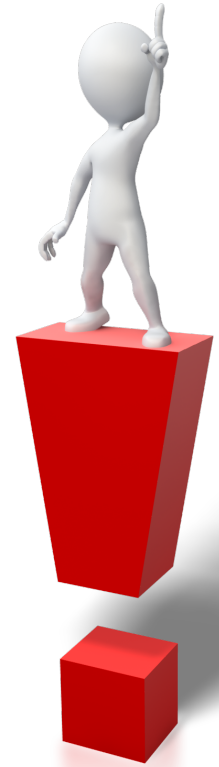
COSA
(Analisi)



Schema concettuale

- **Lista di tutte le classi :**
 - breve descrizione della collezione che rappresenta
 - attributi con il loro tipo
 - Opzionale: eventuali vincoli di integrità'
- **Descrizione delle relazioni e le loro proprietà strutturali**
 - molteplicità'
 - totalità'
- **Descrizione della gerarchia tra le classi**

- Il progetto **deve** contenere:
 - Un numero adeguato di classi: ≥ 5
 - Almeno una gerarchia
 - Un esempio di relazione per ogni tipo di molteplicità

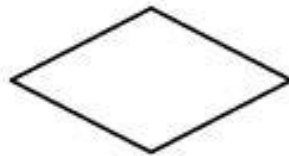


- Oltre alle liste indicate prima, fornire lo schema concettuale, cioè la rappresentazione grafica delle nozioni indicate in precedenza
- Il formalismo grafico e' quello visto a lezione (che succede se a me non piace?)
- Opzionale indicare i vincoli di integrita'
- Se ci sono altri vincoli indicarli in modo testuale
- Editor grafico Gnome Dia (editor suggerito ma non vincolante)

Entità



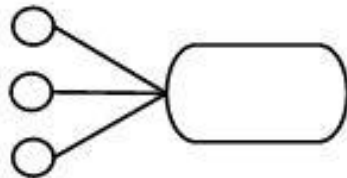
Relazione



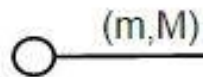
Attributo
semplice



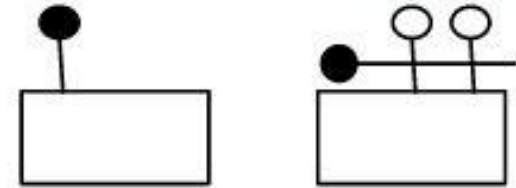
Attributo
composto



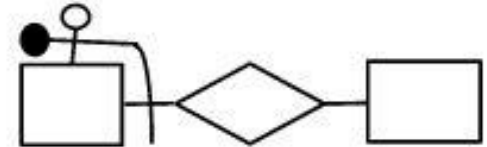
Cardinalità di un
attributo



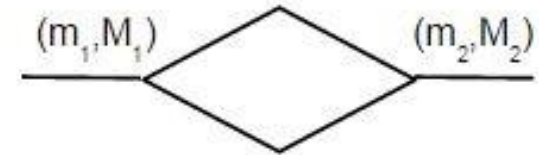
Identificatore
interno



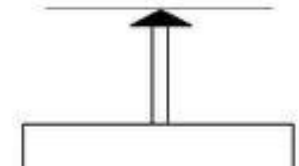
Identificatore
esterno



Cardinalità di
una relazione

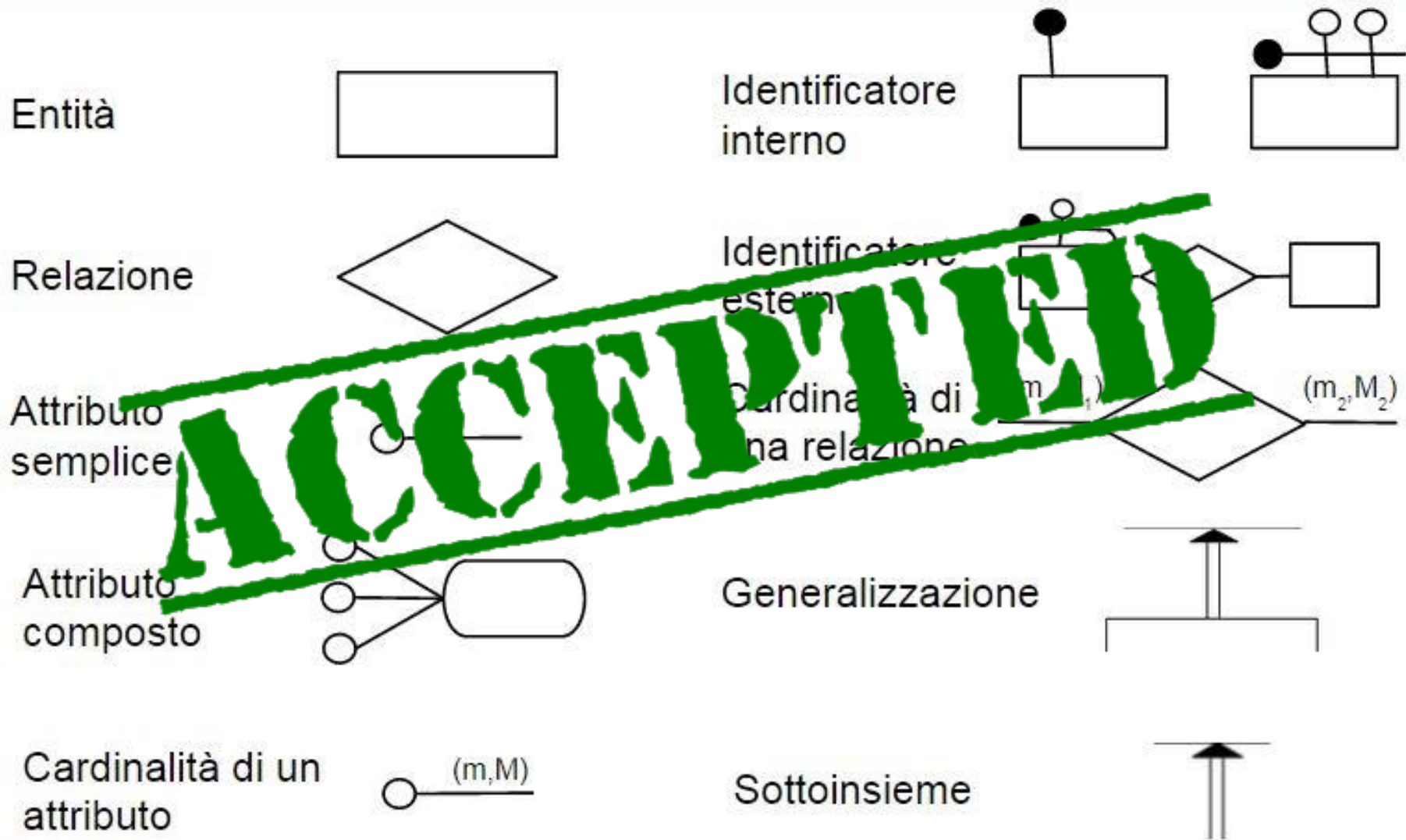


Generalizzazione



Sottoinsieme





-
- Credo di essere abbastanza bravo e di non avere bisogno del formalismo grafico del libro
 - Se invento un nuovo formalismo il Prof. Conti mi da qualche punto in più
SICURAMENTE
 - Col mio nuovo formalismo tutto funzionerà meglio e io divento come Larry Page e Sergey Brin
-

- Credo di essere abbastanza bravo a vedere il vero bisogno del formalismo grafico del libro
- Se invento un nuovo formalismo grafico, conti su qualche punto in più
SICURAMENTE
- Col mio nuovo formalismo tutto funzionerà e io divento come Larry Page e Sergey Brin



IL FORMALISMO DA UTILIZZARE E' QUELLO VISTO A LEZIONE. ALTRI FORMALISMI NON SARANNO ACCETTATI!

ESEMPIO



Abstract: esempio (1) (30 righe max)



“Magic: the Gathering” (d’ora in avanti Magic o MTG) è un gioco di carte collezionabili creato dal professore e matematico Richard Garfield e introdotto in commercio nel 1993 dalla Wizard of the Coast. Magic è il primo esempio di moderno gioco di carte collezionabili ed è ancora oggi tanto popolare da vantare più di sei milioni di giocatori nel mondo suddivisi in più di settanta nazioni. Una partita a Magic è uno scontro tra due o più giocatori i quali si combattono utilizzando i propri mazzi, costituiti dalle carte stampate e commercializzate dalla Wizard of the Coast in mazzi tematici, espansioni e pacchetti speciali. Nel corso degli anni sono stati prodotti più di 15.000 tipi diversi di carte raggruppati in più di 70 tra espansioni, set base, mazzi etc..., che hanno reso nel complesso sempre più difficile al giocatore medio la possibilità di avere una conoscenza sufficientemente approfondita del mondo di MTG. È proprio in queste condizioni che hanno iniziato a nascere siti e basi di dati che potessero consentire agli utenti del servizio di ricercare carte e comporre i propri mazzi, lasciando al calcolatore il compito di individuare ciò che l’utente richiede. “Magichole” si propone di essere una piattaforma in cui queste funzioni fondamentali, ovvero la ricerca delle carte e la composizione dei mazzi, possano essere facilmente accessibili all’utente, garantendo tra le altre cose: un alto grado di raffinamento di ricerca sia nelle carte singole sia nei mazzi pubblicati dagli utenti del sistema, la possibilità di controllare che i mazzi composti rispettino i vincoli definiti dalla Wizard of the Coast e servizi di aiuto alla composizione dei mazzi.

Abstract: esempio (1) (30 righe max)



“Magic: the Gathering” (d’ora in avanti Magic o MTG) è un gioco di carte collezionabili creato dal professore e matematico Richard Garfield e introdotto in commercio nel 1993 dalla Wizard of the Coast. Magic è il primo esempio di moderno gioco di carte collezionabili ed è ancora oggi tanto popolare da vantare più di sei milioni di giocatori nel mondo suddivisi in più di settanta nazioni. Una partita a Magic è uno scontro tra due o più giocatori i quali si combattono utilizzando i propri mazzi, costituiti dalle carte stampate e commercializzate dalla Wizard of the Coast in mazzi tematici, espansioni e pacchetti speciali. Nel corso degli anni sono stati prodotti più di 15.000 tipi diversi di carte raccolte in più di 100 tra espansioni, set base, mazzi e altri, che hanno reso il complesso sistema di gioco di Magic per il giocatore medio la possibilità di avere una conoscenza sufficientemente approfondita del mondo di MTG. È proprio in queste condizioni che è stato iniziato a nascere un database e basi di dati che potessero consentire agli utenti del servizio di ricercare carte e comporre i propri mazzi, lasciando al calcolatore il compito di individuare ciò che l’utente richiede. “Magichole” si propone di essere una piattaforma in cui queste funzioni fondamentali, ovvero la ricerca delle carte e la composizione dei mazzi, possano essere facilmente accessibili all’utente, garantendo tra le altre cose: un alto grado di raffinamento di ricerca sia nelle carte singole sia nei mazzi pubblicati dagli utenti del sistema, la possibilità di controllare che i mazzi composti rispettino i vincoli definiti dalla Wizard of the Coast e servizi di aiuto alla composizione dei mazzi.

Si vuole realizzare una base di dati e la relativa applicazione web che contenga e gestisca le informazioni relative al gioco di carte collezionabili di MTG ed in particolare si vogliono conoscere: dati relativi alle carte del gioco e dati relativi a mazzi che vengono composti dagli utenti del sistema. Ciascuna carta del gioco è identificata dalle seguenti informazioni:

- un nome, che la identifica univocamente;
- un costo di mana, che indica all'interno del gioco quanto bisogna “spendere” per giocarla;
- un regolamento;
- un insieme di tipi;
- un insieme di sottotipi;
- dei parametri di forza e costituzione, definiti solo per le carte che includono tra i propri tipi il tipo “Creature”;
- una FAQ Oracle opzionale, ossia regolamenti redatti dai giudici del gioco per far fronte a errori frequenti dei giocatori riscontrati durante i tornei ufficiali.

Ogni carta può essere ristampata più volte in diverse espansioni. Una ristampa di una carta è identificata da:

- codice dell'espansione;
- un numero d'ordine all'interno dell'espansione, che insieme al codice dell'espansione identifica univocamente una ristampa della carta;
- un “flavor text”, un testo che compare generalmente al di sotto del regolamento della carta e che include citazioni o informazioni sull'universo immaginario di Magic;
- una rarità, che può essere “Common”, “Uncommon”, “Rare”, “Mythic Rare”, “Land”;
- un artista, che ha realizzato l'immagine della ristampa.

Per ogni espansione si vuole conoscere:

- il codice, che la identifica univocamente;
- il nome dell'espansione;
- l'anno di pubblicazione;

...

Descrizione dei requisiti: esempio (1)



Si vuole realizzare una base di dati e la relativa applicazione web che contenga e gestisca le informazioni relative al gioco di carte collezionabili di MTG ed in particolare si vogliono conoscere: dati relativi alle carte del gioco e dati relativi a mazzi che vengono composti dagli utenti del sistema. Ciascuna carta del gioco è identificata dalle seguenti informazioni:

- un nome, che la identifica univocamente;
- un costo di mana, che indica all'interno del gioco quanto bisogna "spendere" per giocarla;
- un regolamento;
- un insieme di tipi;
- un insieme di sottotipi;
- dei parametri di forza e costituzione, definiti solo per le carte che includono tra i tipi il tipo "Creature";
- una FAQ Oracle opzionale, con i regolamenti redatti dai giudici del gioco per far fronte a errori frequenti dei giocatori riscontrati durante i tornei ufficiali.

Ogni carta può essere ristampata più volte in diverse espansioni. Una ristampa di una carta è identificata da:

- codice dell'espansione;
- un numero d'ordine all'interno dell'espansione, che insieme al codice dell'espansione identifica univocamente una ristampa della carta;
- un "flavor text", un testo che compare generalmente al di sotto del regolamento della carta e che include citazioni o informazioni sul universo immaginario di Magic;
- una rarità, che può essere "Common", "Uncommon", "Rare", "Mythic Rare", "Land";
- un artista, che ha realizzato l'immagine della ristampa.

Per ogni espansione si vuole conoscere:

- il codice, che la identifica univocamente;
- il nome dell'espansione;
- l'anno di pubblicazione;

CONTINUA...

Descrizione dei requisiti: esempio (2)



Si vuole realizzare una base di dati per la gestione della Segreteria Studenti di una Università. La base di dati gestirà tutti gli aspetti riguardanti i corsi di laurea attivi, gli insegnamenti erogati, la carriera degli studenti, le lezioni e gli esami.

Il primo aspetto da gestire riguarda gli studenti, che devono essere presenti nella base di dati con tutte le informazioni necessarie alla Segreteria per gestirne la carriera.

Allo stesso modo, la segreteria dispone di tutte le informazioni sui docenti dell'Università.

L'Università attiva una serie di corsi di laurea (CdL), ognuno dei quali ha una denominazione e una durata, ed eroga una serie di corsi.

La segreteria dispone inoltre, nella sua base di dati, di una tabella che indica le propedeuticità tra corsi.

Ogni studente ha un piano di studio assegnato. Un piano di studio consiste in una lista di corsi.

Il sistema della Segreteria gestisce anche gli appelli d'esame. Per far questo, il database deve contenere le varie date.

Descrizione dei requisiti: esempio (2)



Si vuole realizzare una base di dati per la gestione della Segreteria Studenti di una Università. La base di dati gestirà tutti gli aspetti riguardanti i corsi di laurea attivi, gli insegnamenti erogati, la carriera degli studenti, le lezioni e gli esami.

Il primo aspetto da gestire riguarda gli studenti, che devono essere presenti nella base di dati con tutte le informazioni necessarie alla Segreteria per gestirne la carriera.

Quali sono le “informazioni necessarie”?

Allo stesso modo, la segreteria dispone di tutte le informazioni sui docenti dell'Università.

Quali “informazioni”?

L'Università attiva una serie di corsi di laurea (CdL), ognuno dei quali ha una denominazione e una durata, ed eroga una serie di corsi.

Come identifico un CORSO?

La segreteria dispone inoltre, nella sua base di dati, di una tabella che indica le propedeuticità tra corsi.

Ogni studente ha un piano di studio assegnato. Un piano di studio consiste in una lista di corsi.

Nessuna informazione relativa al piano di studio.

Il sistema della Segreteria gestisce anche gli appelli d'esame. Per far questo, il database deve contenere le varie date...

Descrizione dei requisiti: esempio (2)



Si vuole realizzare una base di dati per la gestione della Segreteria Studenti di una Università. La base di dati gestirà tutti gli aspetti riguardanti i corsi di laurea attivi, gli insegnamenti erogati, la carriera degli studenti, le lezioni e gli esami.

Il primo aspetto da gestire riguarda gli studenti, che devono essere presenti nella base di dati con tutte le informazioni necessarie alla Segreteria per gestire la carriera.

Quali sono le “informazioni necessarie”?

Allo stesso modo, la segreteria dispone di tutte le informazioni riguardanti l'Università.

Quali “informazioni”?

L'Università attiva una serie di corsi di laurea, ognuno dei quali ha una denominazione e una durata, ed eroga una serie di corsi.

Come identifico un CORSO?

La segreteria dispone inoltre, nella sua base di dati, di una tabella che indica le propedeuticità tra corsi.

Ogni studente ha un piano di studio assegnato. Un piano di studio consiste in una lista di corsi.

Nessuna informazione relativa al piano di studio.

Il sistema della Segreteria gestisce anche gli appelli d'esame. Per far questo, il database deve contenere le varie date...

L'Abstract e' **DIVERSO** dalla Descrizione dei Requisiti



Abstract: riassume gli aspetti fondamentali del documento.

Descrizione dei Requisiti: descrive le caratteristiche dell'applicazione che si andrà a sviluppare.

Supermarket “*StaiFresco*”: Descrizione dei requisiti



Si vuole realizzare una base di dati per l'organizzazione di un supermercato.

Il supermercato è strutturato in una serie di reparti. Ogni reparto ha un nome, un responsabile e una serie di impiegati, ognuno con una mansione specifica. Di ogni impiegato vogliamo memorizzare tutti i principali dati anagrafici (nome, indirizzo, telefono, codice fiscale, data di nascita,...) oltre alla data di assunzione. Ogni impiegato lavora in un determinato reparto ed ha un particolare livello (che ne determina lo stipendio insieme all'anzianità di servizio).

Il supermercato mette in vendita una serie di prodotti, dei quali vogliamo memorizzare nome, genere ("preparazione alimentare", "prodotto di profumeria",...), prezzo al pubblico, il tempo massimo entro il quale il prodotto deve essere venduto (ad es. se il prodotto è deperibile, il tempo potrebbe essere di solo qualche giorno), il reparto in cui è posto in vendita, la quantità di prodotto presente in magazzino e la soglia minima (determinata dall'esperienza, o da un' apposita interrogazione) al di sotto della quale il prodotto va riordinato. A ciascun prodotto viene inoltre assegnato un codice interno. Alcuni prodotti non sono acquistati direttamente dai fornitori, ma “assemblati” o “preparati” direttamente nel supermercato (ad esempio, delle confezioni regalo di profumi in offerta speciale, o un piatto precotto) a partire da una serie di materie prime (che a loro volta sono prodotti disponibili nel magazzino). Per questi prodotti “composti” vogliamo conoscere anche tutti i prodotti “ingredienti” e la quantità di essi necessaria alla loro preparazione.....

Fraasi relative a “*StaiFresco*”:

Il supermercato è strutturato in una serie di reparti. Ogni reparto ha un nome, un responsabile e una serie di impiegati, ognuno con una mansione specifica. Di ogni impiegato vogliamo memorizzare tutti i principali dati anagrafici (nome, indirizzo, telefono, codice fiscale, data di nascita,...) oltre alla data di assunzione. Ogni impiegato lavora in un determinato reparto ed ha un particolare livello (che ne determina lo stipendio insieme all’anzianità di servizio).

Quali requisiti possiamo trovare in questa parte di specifica?

- **Reparti**
 - **nome**
 - **responsabili**
 - **impiegati**
- **Impiegati**
 - **nome**
 - **cognome**
 - **CF**
 - **.....**
- **Un impiegato lavora in un reparto**
- ***StaiFresco* ha più reparti**

- **Reparti**
 - nome
 - responsabili
 - impiegati
- **Impiegati**
 - nome
 - cognome
 - CF
 -
- **Un impiegato lavora in un reparto**
- ***StaiFresco* ha più reparti**



Queste info non sono sufficienti. Facciamo un refinement e trasformiamole in ENTITA' e RELAZIONI

● Entità e Attributi

- reparti
 - nome : string
- impiegato
 - nome : string
 - cognome : string
 - indirizzo : string
 - data assunzione : date
 - codice fiscale : string
 - telefono : int

● Entità e Attributi

- reparti
 - nome : string
- impiegato
 - nome : string
 - cognome : string
 - indirizzo : string
 - data assunzione : date
 - codice fiscale : string
 - telefono : int



PRIMARY KEY?

● Relazioni

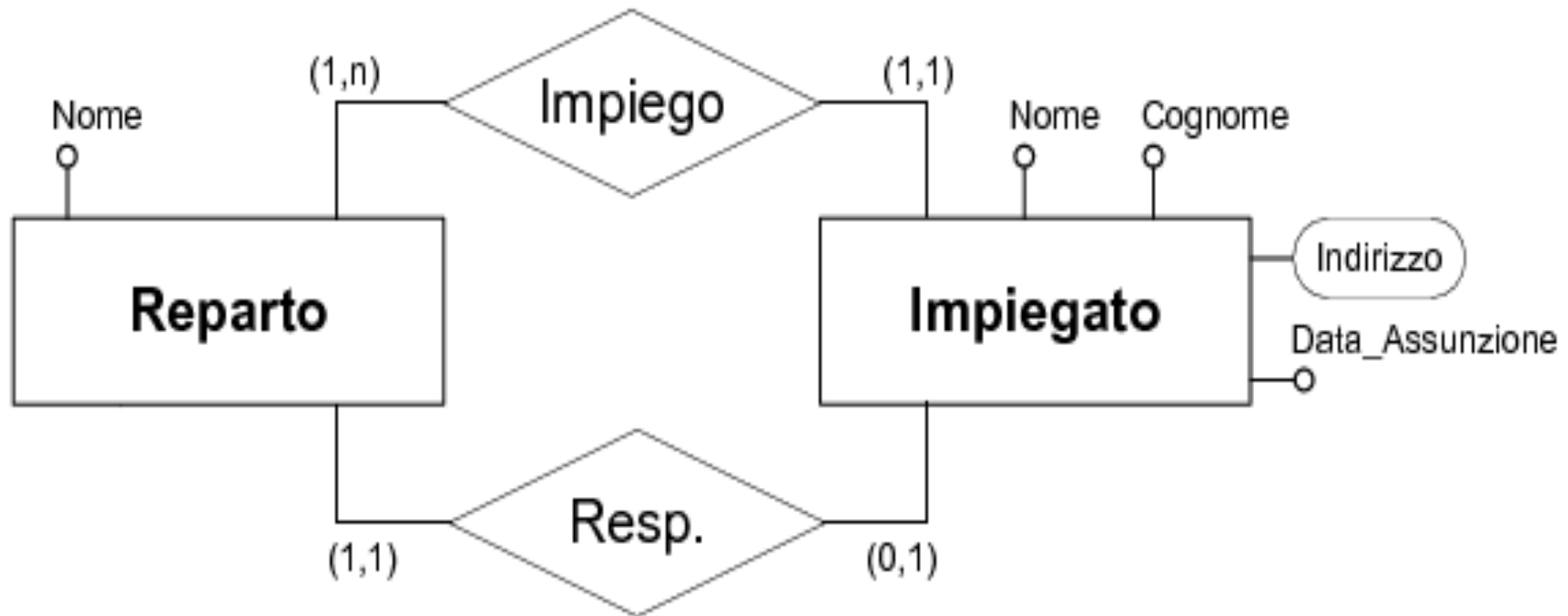
- Reparto - Impiegato: responsabile
 - Ogni reparto ha un responsabile
 - Nessuno o un impiegato è responsabile di un reparto
- Reparto - Impiegato: impiego
 - Un impiegato ha un impiego nel reparto
 - Il reparto ha almeno una persona che ci lavora

● Relazioni

- Reparto - Impiegato: responsabile
 - Ogni reparto ha un responsabile
 - Nessuno o un impiegato è responsabile di un reparto
- Reparto - Impiegato: impiego
 - Un impiegato ha un impiego nel reparto
 - Il reparto a almeno una persona che ci lavora

Abbiamo abbastanza informazioni!!!
Organizziamole in un Diagramma E-R

Supermarket “*StaiFresco*”: Diagramma E-R(1)



Fraasi relative ai Prodotti di “*StaiFresco*”:

Il supermercato mette in vendita una serie di prodotti, dei quali vogliamo memorizzare nome, genere ("preparazione alimentare", "prodotto di profumeria",...), prezzo al pubblico, il tempo massimo entro il quale il prodotto deve essere venduto (ad es. se il prodotto è deperibile, il tempo potrebbe essere di solo qualche giorno), il reparto in cui è posto in vendita, la quantità di prodotto presente in magazzino e la soglia minima al di sotto della quale il prodotto va riordinato. A ciascun prodotto viene inoltre assegnato un codice interno. Alcuni prodotti non sono acquistati direttamente dai fornitori, ma “assemblati” o “preparati” direttamente nel supermercato (ad esempio, delle confezioni regalo di profumi in offerta speciale, o un piatto precotto) a partire da una serie di materie prime (che a loro volta sono prodotti disponibili nel magazzino). Per questi prodotti “composti” vogliamo conoscere anche tutti i prodotti “ingredienti” e la quantità di essi necessaria alla loro preparazione.

Quali requisiti possiamo trovare in questa parte di specifica?

- **Prodotti**
 - **nome**
 - **codice**
 - **genere**
 - **.....**
- **Prodotto Base**
- **Prodotto Assemblato**
 - **soglia riordino**
 - **conservazione**
- **Alcuni prodotti sono “assemblati” o “preparati” direttamente nel supermercato**
- **Soglia minima al di sotto della quale il prodotto va riordinato**

- **Prodotti**
 - nome
 - codice
 - genere
 -
- **Prodotto Base**
- **Prodotto Assemblato**
 - soglia riordino
 - conservazione
- **Alcuni prodotti sono “assemblati” o “preparati” direttamente nel supermercato**
- **Soglia minima al di sotto della quale il prodotto va riordinato**



Queste info non sono sufficienti. Facciamo un refinement e trasformiamole in ENTITA' e RELAZIONI

● Entità e Attributi

- prodotto

- nome : string
- codice : int
- genere : string
- prezzo : float
-

- prodotto_base

- soglia_riordino : int
- conservazione : date

- prodotto_assemblato

Ma quanti prodotti ho? Che ci faccio?
come li esprimo nel mio schema ER?

● Entità e Attributi

- prodotto

- nome : string
- codice : int
- genere : string
- prezzo : float
-

- prodotto_base

- soglia_riordino : int
- conservazione : date

- prodotto_assemblato

} GENERALIZZAZIONE di tipo
TOTALE

● Entità e Attributi

○ prodotto

- nome : string
- codice : int
- genere : string
- prezzo : float
-

○ prodotto_base

- soglia_riordino : int
- conservazione : date

○ prodotto_assemblato



PRIMARY KEY?

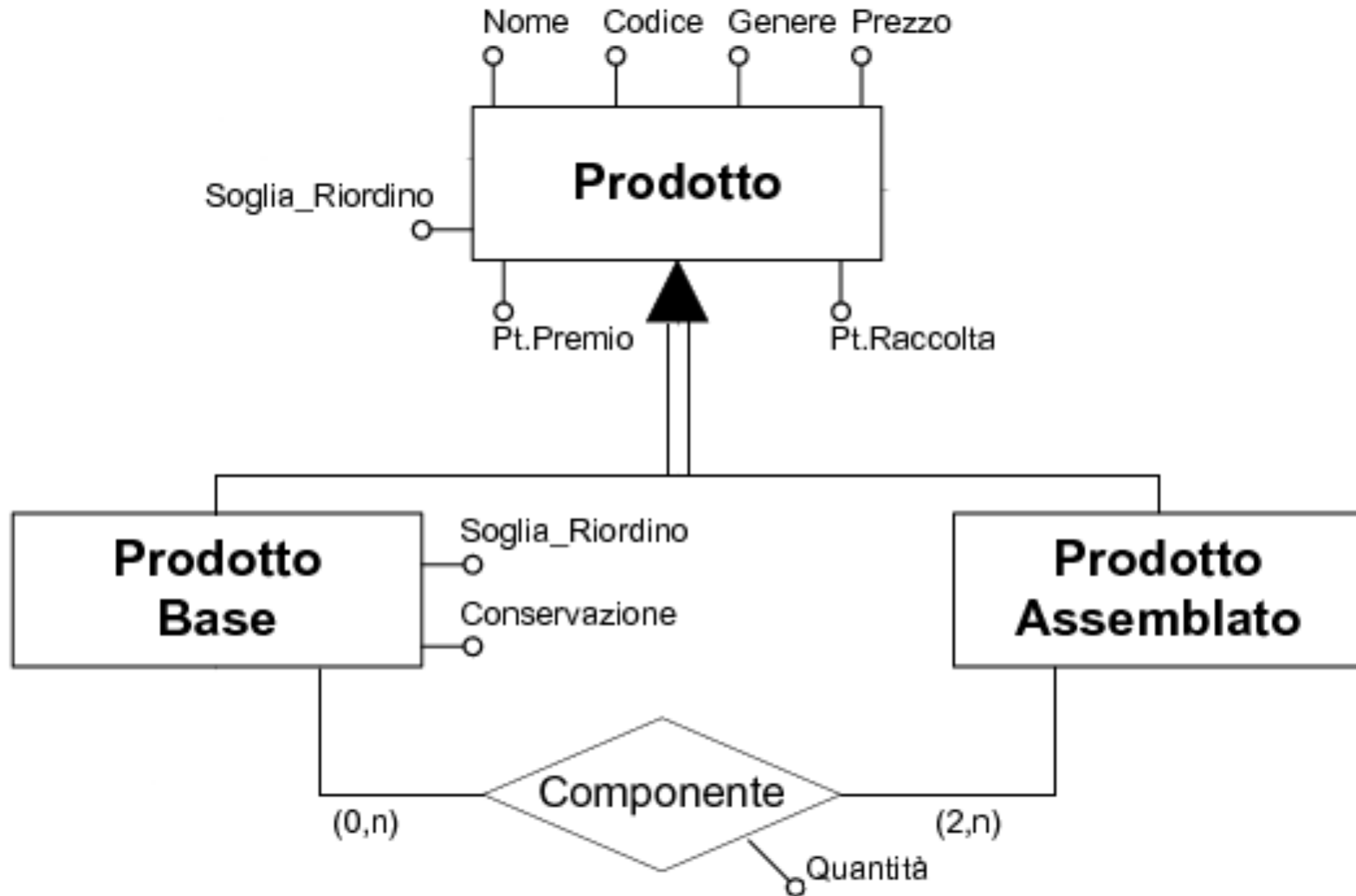
● **Relazioni**

- **Prodotto Base - Prodotto Assemblato: componente**
 - Alcuni prodotti sono “assemblati” nel supermercato a partire da una serie di materie prime

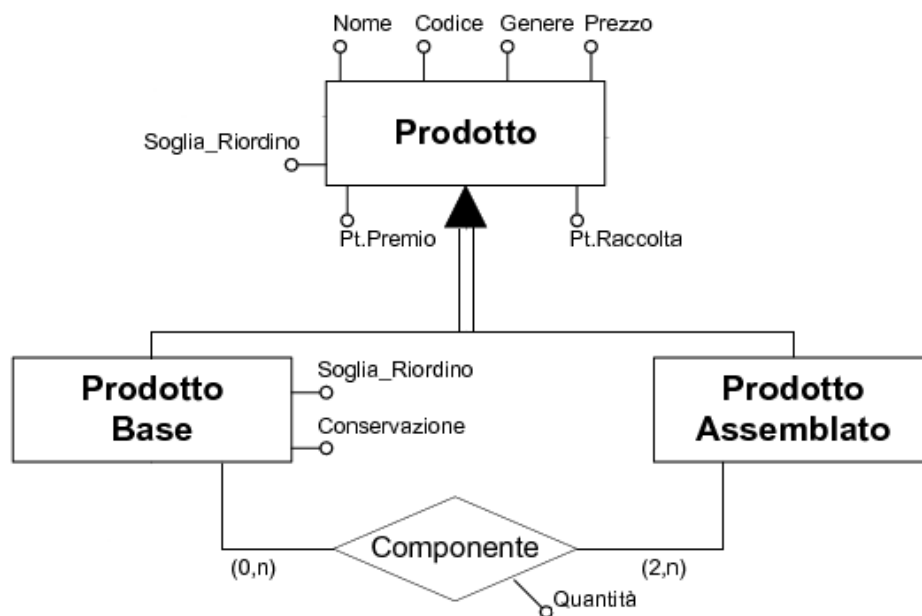
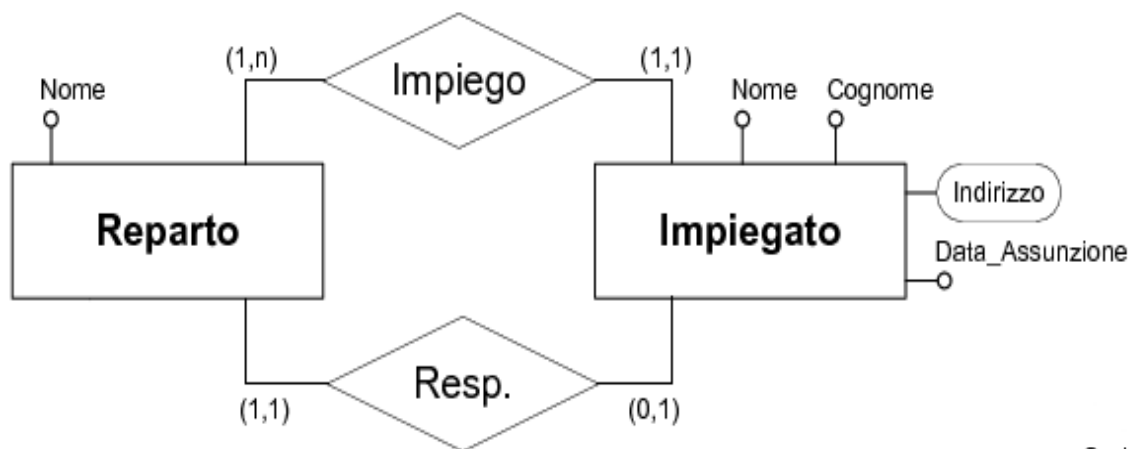
● Relazioni

- **Prodotto Base - Prodotto Assemblato: componente**
 - Alcuni prodotti sono “assemblati” nel supermercato a partire da una serie di materie prime

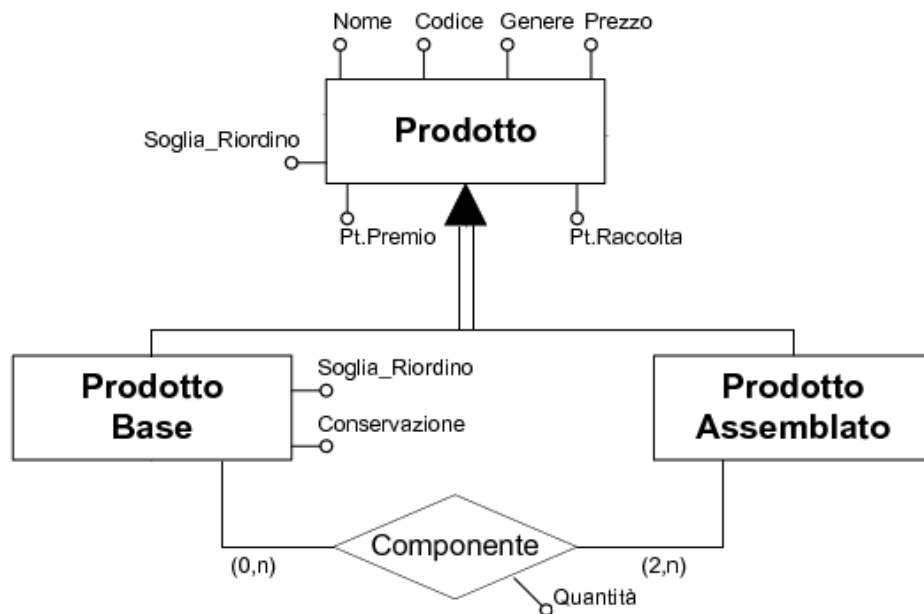
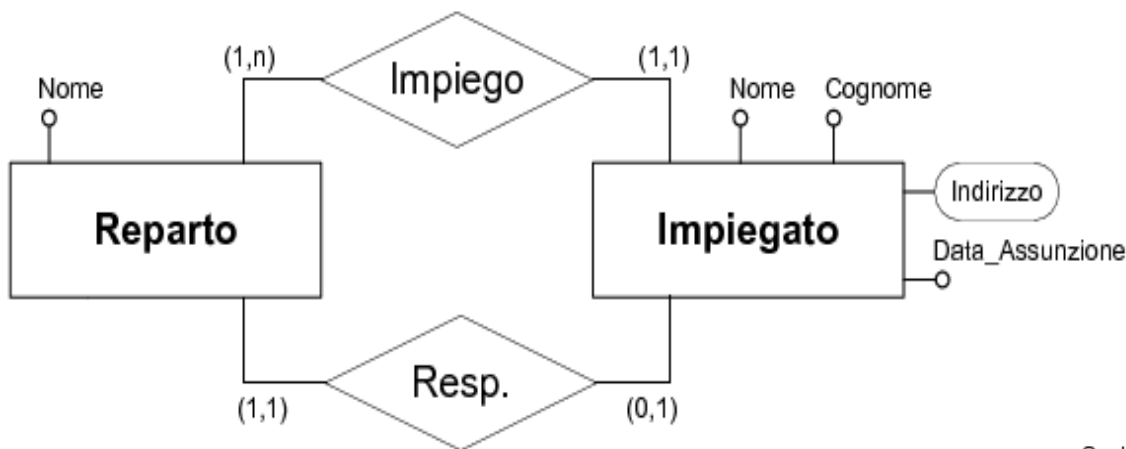
**Abbiamo abbastanza informazioni!
Organiziamole in un Diagramma E-R**



Abbiamo 2 diagrammi E-R che modellano 2 diversi aspetti del nostro progetto. Appliciamo ulteriori azioni di **REFINEMENT** sui 2 modelli E-R.



Abbiamo 2 diagrammi E-R che modellano 2 diversi aspetti del nostro progetto. Appliciamo ulteriori azioni di **REFINEMENT** sui 2 modelli E-R.



Rileggiamo la specifica e cerchiamo di capire come procedere.

Si vuole realizzare una base di dati per l'organizzazione di un supermercato.

Il supermercato è strutturato in una serie di reparti. Ogni reparto ha un nome, un responsabile e una serie di impiegati, ognuno con una mansione specifica. Di ogni impiegato vogliamo memorizzare tutti i principali dati anagrafici (nome, indirizzo, telefono, codice fiscale, data di nascita,...) oltre alla data di assunzione. Ogni impiegato lavora in un determinato reparto ed ha un particolare livello (che ne determina lo stipendio insieme all'anzianità di servizio).

Il supermercato mette in vendita una serie di prodotti, dei quali vogliamo memorizzare nome, genere ("preparazione alimentare", "prodotto di profumeria",...), prezzo al pubblico, il tempo massimo entro il quale il prodotto deve essere venduto (ad es. se il prodotto è deperibile, il tempo potrebbe essere di solo qualche giorno), il reparto in cui è posto in vendita, la quantità di prodotto presente in magazzino e la soglia minima (determinata dall'esperienza, o da un' apposita interrogazione) al di sotto della quale il prodotto va riordinato. A ciascun prodotto viene inoltre assegnato un codice interno. Alcuni prodotti non sono acquistati direttamente dai fornitori, ma “assemblati” o “preparati” direttamente nel supermercato (ad esempio, delle confezioni regalo di profumi in offerta speciale, o un piatto precotto) a partire da una serie di materie prime (che a loro volta sono prodotti disponibili nel magazzino). Per questi prodotti “composti” vogliamo conoscere anche tutti i prodotti “ingredienti” e la quantità di essi necessaria alla loro preparazione.....

Fraasi relative a Prodotti e a “StaiFresco”:

Il supermercato mette in vendita una serie di prodotti, dei quali vogliamo memorizzare nome, genere ("preparazione alimentare", "prodotto di profumeria",...) ... il reparto in cui è posto in vendita, la quantità di prodotto presente in magazzino

Quali requisiti possiamo trovare in questa parte di specifica?

● Relazioni

- **Reparto - Prodotto: vendita**
 - Un reparto espone almeno 1 prodotto
 - Un prodotto sta nel suo reparto stabilito

Queste informazioni sembrano essere necessarie per poter unificare i 2 diagrammi E-R

