Appendice C

Il modello dei dati a oggetti

I concetti fondamentali da definire per il modello dei dati a oggetti sono quelli di oggetto, di tipo di oggetto, di classe, di gerarchie fra tipi e gerarchie tra classi.

C.1 Oggetti

Gli oggetti vengono utilizzati per rappresentare le entità dell'universo del discorso. Più precisamente per *oggetto* si intende un'entità software con un proprio stato (rappresentato da un insieme di variabili e/o costanti, chiamati *campi* o *componenti*) e con una propria identità, immutabile, che rende un oggetto diverso da ogni altro oggetto. L'identità di un oggetto non è legata al valore del suo stato.

Ogni oggetto ha anche un "comportamento", rappresentato da un insieme di procedure locali, dette *metodi*, che modellano le operazioni che lo riguardano. Le operazioni applicabili ad un oggetto si dicono *messaggi*: un oggetto "risponde" ad un messaggio utilizzando i propri metodi, ed eventualmente modificando il proprio stato. L'insieme dei messaggi a cui un oggetto può rispondere, e l'insieme dei campi "accessibili" dall'esterno definiscono la sua *interfaccia*.

Ogni oggetto ha un certo tipo: un tipo oggetto definisce i suoi possibili valori e gli operatori ad essi applicabili.

I nomi dei messaggi e i nomi dei campi accessibili dello stato vengono chiamati *attributi* dell'oggetto. Un attributo può essere:

- *atomico*, se il suo valore non è scomponibile (es. il nome di una persona), o altrimenti *strutturato* (es. l'indirizzo, scomponibile in via, numero civico, ecc...);

- *unione*, se può assumere valori di tipo diverso (ad esempio, l'attributo 'mezzo

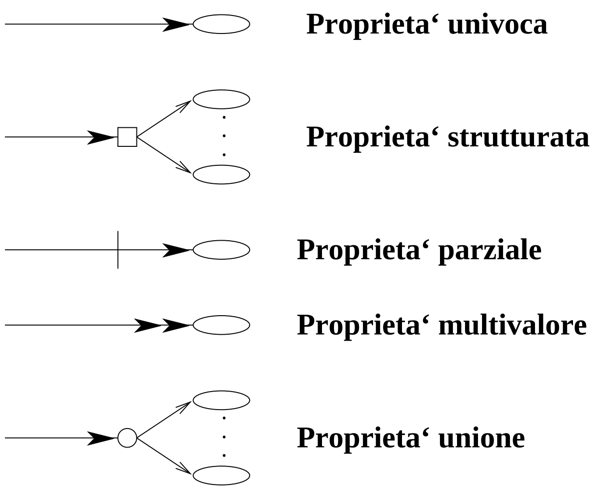

Figura C.1: Rappresentazione di tipi di attributi

utilizzato' di un tipo oggetto 'viaggio' può essere di tipo 'aereo', di tipo 'treno', ecc...), o in caso contrario *semplice*;

- *univoco*, se il suo valore è unico (es. il cognome di una persona), o altrimenti *multivalore* (ad esempio le carte di credito di una persona: una persona può avere più carte di credito);
- *totale* (es. il cognome di una persona), o altrimenti *parziale* (ad esempio l'attributo 'carta di credito' di un tipo 'persona' è un attributo parziale, in quanto una persona può non avere carta di credito);
- *costante*, se il suo valore non cambia nel tempo (es. la data di nascita), o altrimenti *modificabile*.

Nel formalismo grafico adottato, un tipo oggetto viene rappresentato attraverso un'ellisse. In figura C.1 sono rappresentate le simbologie che si utilizzano per rappresentare alcuni tipi di attributi.

C.2 Classi

Gli oggetti rappresentano le entità, mentre le *classi* modellano collezioni di entità: una classe rappresenta un insieme di oggetti dello stesso tipo, modificabile con operatori per l'inclusione e operatori per la rimozione di elementi dall'insieme.

Una classe può essere rappresentata graficamente attraverso un rettangolo, eventualmente indicando gli attributi dei suoi elementi, come indicato nell'esempio

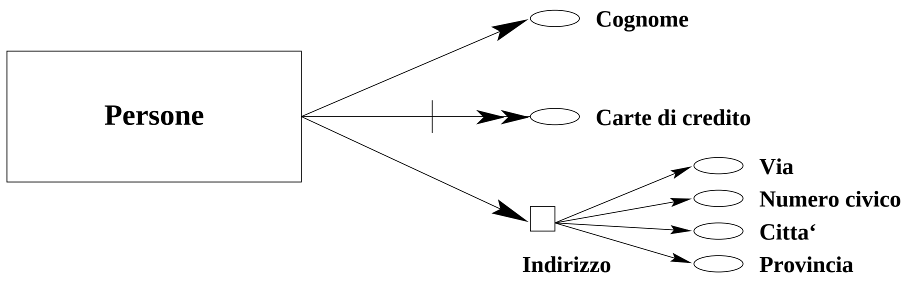

Figura C.2: Esempio di rappresentazione grafica di una classe

di figura C.2 (l'attributo 'Cognome' è un attributo univoco, 'Carte di credito' è un attributo multivalore e parziale, 'Indirizzo' è un attributo strutturato).

C.3 Gerarchie

Dati due tipi oggetti T_1 e T_2, si dice che T_1 è sottotipo di T_2 (o T_2 è supertipo di T_1) quando gli oggetti di tipo T_1 possono essere usati in qualsiasi contesto in cui è previsto un oggetto di tipo T_2.

Ad esempio i tipi oggetti *Impiegato* e *Studente* possono essere considerati sottotipi del tipo oggetto *Persona*: un oggetto di tipo *Impiegato* o di tipo *Studente* può infatti essere visto anche come un oggetto di tipo *Persona*.

Se il tipo oggetto T_1 è sottotipo del tipo oggetto T_2, gli oggetti di tipo T_1 ereditano tutti gli attributi del corrispondente supertipo T_2. Nel sottotipo è comunque possibile definire nuovi attributi, e/o ridefinire attributi ereditati dal supertipo (si parla in questo caso di *overriding*).

Un sottotipo può essere definito a partire da un unico supertipo (*ereditarietà semplice*) o da più supertipi (*ereditarietà multipla*); ad esempio il tipo oggetto *Impiegata* è sottotipo sia del tipo oggetto *Lavoratore*, che del tipo oggetto *Donna*.

È possibile definire una gerarchia anche tra le classi. Date due classi C_1 e C_2, se C_1 è sottoclasse di C_2 (C_2 è una superclasse di C_1) allora:

- gli elementi di C_1 sono un sottoinsieme degli elementi di C_2 (*vincolo estensionale*);
- il tipo degli oggetti di C_1 è sottotipo del tipo degli oggetti di C_2 (*vincolo strutturale*).

Quindi, visto il vincolo estensionale, se si aggiunge un oggetto ad una sottoclasse, questo elemento fa automaticamente parte anche della corrispondente superclasse.

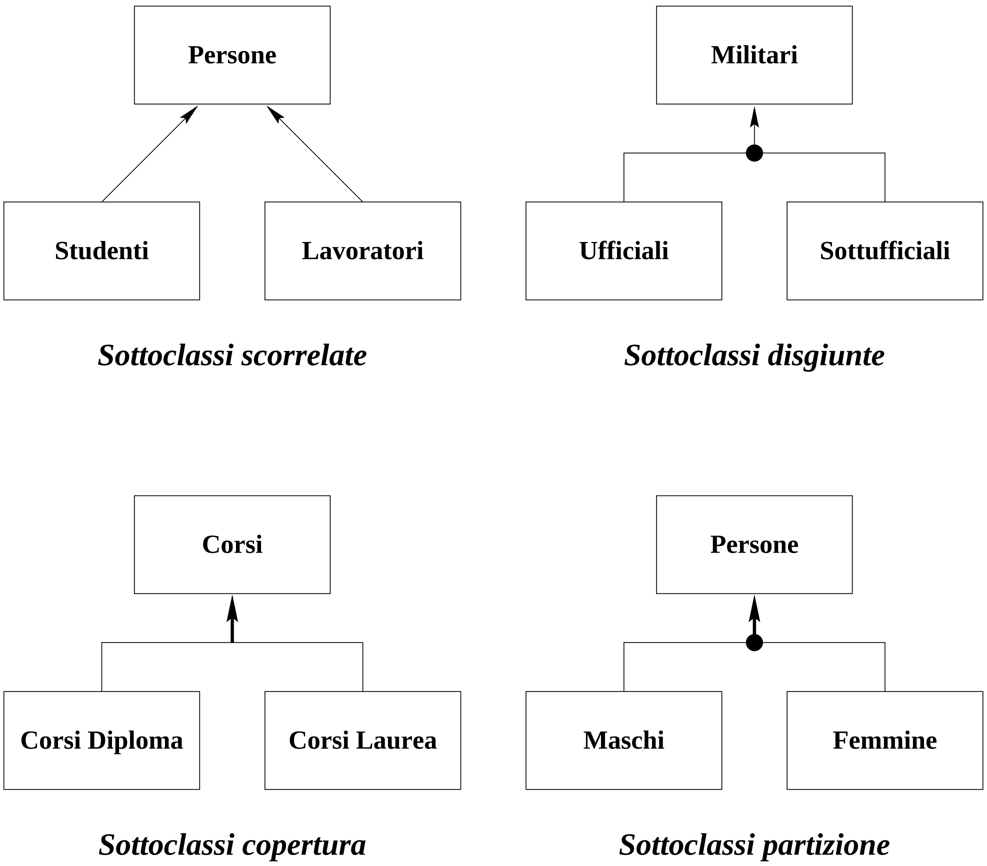

Figura C.3: Definizioni di sottoclassi

Un insieme di sottoclassi di una stessa classe soddisfano il *vincolo di disgiunzione* se ogni coppia di sottoclassi dell'insieme è disgiunta (*sottoclassi disgiunte*). Un insieme di sottoclassi soddisfa il *vincolo di compertura* se l'unione degli elementi delle sottoclassi coincide con l'insieme degli elementi della superclasse (*sottoclassi copertura*). Se entrambi i vincoli sono soddisfatti, si parla di *sottoclassi partizione* della superclasse. Se invece tutti e due i vincoli non sono soddisfatti, si parla di *sottoclassi scorrelate*.

In figura C.3 vengono mostrate le rappresentazioni grafiche che si utilizzano per questi tipi di sottoclassi (quindi il vincolo di disgiunzione viene rappresentato con un pallino nero, mentre il vincolo di copertura con una freccia grossa).

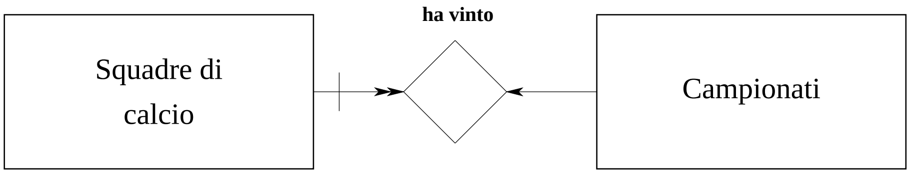

Figura C.4: Esempio di rappresentazione di un'associazione

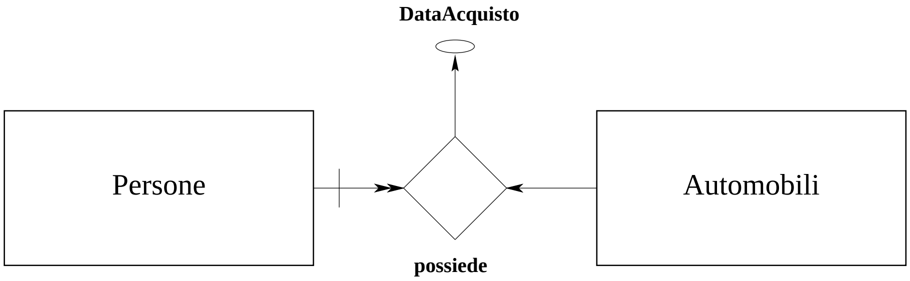

Figura C.5: Esempio di associazione con attributi

C.4 Associazioni

Nel formalismo grafico considerato, un'associazione tra classi viene rappresentata con un rombo collegato con archi alle classi considerate. Il rombo viene "etichettato" con il nome di un predicato, considerando una frase del tipo "soggetto-predicato-complemento", ottenuta leggendo il diagramma da sinistra a destra (o dall'alto in basso): il soggetto è un generico elemento della prima classe, e il complemento è un generico elemento della seconda classe. Ad esempio, con riferimento alla figura C.4, il predicato 'ha vinto' fa riferimento alla frase 'una squadra di calcio ha vinto un campionato'.

Un'associazione (diretta o inversa) univoca viene rappresentata con una freccia singola, mentre un'associazione multivalore viene definita attraverso una freccia doppia. Un'associazione parziale si rappresenta con un "taglio" nel corrispondente arco: se non c'è il taglio, l'associazione è totale.

Nell'esempio di figura C.4, è rappresentata l'associazione tra le classi *Squadre di calcio* e *Campionati*: la relazione diretta è parziale (una squadra potrebbe non aver mai vinto un campionato) e multivalore (una squadra di calcio potrebbe aver vinto più campionati); la relazione inversa è univoca e totale (un campionato è vinto da una ed una sola squadra).

Se l'associazione ha delle proprietà, al rombo si aggiungono archi etichettati con i corrispondenti nodi, come rappresentato nell'esempio di figura C.5.