



# PROGETTAZIONE DI DATABASE

Progettazione Concettuale Avanzata

## Lezione 04



Questa dispensa è rilasciata sotto la licenza Creative Common CC BY-NC-SA. Chiunque può copiare, distribuire, modificare, creare opere derivate dall'originale, ma non a scopi commerciali, a condizione che venga riconosciuta la paternità dell'opera all'autore e che alla nuova opera vengano attribuite le stesse licenze dell'originale.

Versione del: **26/09/2017**

Revisione numero: **6**

Prof. Andrea Zoccheddu  
Dipartimento di Informatica

Immagine di copertina da: <http://www.iamsterdam.com/en-GB/living/education/Dutch-Education-System>





## PROGETTAZIONE AVANZATA

### Attributi sulle Associazioni

#### Il significato (chi ha l'attributo?)

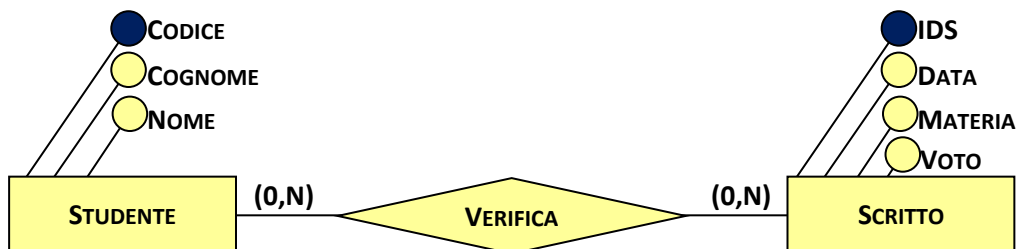
Vediamo adesso alcuni casi dove l'attributo è possibile definirlo per una associazione. Si consideri il seguente problema:

#### Problema

Si desidera modellare una situazione reale dove gli alunni vengono valutati con dei compiti in classe e conseguono dei voti. Nello stesso compito ciascun alunno ottiene voti diversi ...

#### Analisi

In un primo momento il progettista stabilisce di individuare due entità Studente e Scritto, associate tramite valutazione. Quindi produce il seguente schema ER:



Si vede che il voto è attributo dello scritto.

Vediamo la situazione nel seguente schema relazionale estensivo:

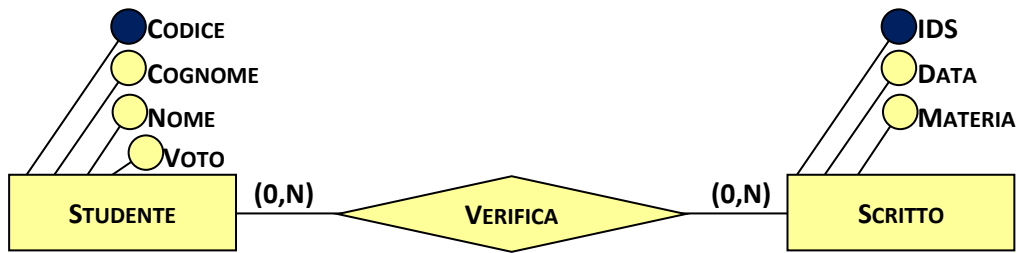
Studenti	Codice	Cognome	Nome
	12345	Neve	Bianca
	12346	Carta	Bianca
	12347	Carta	Bruna

Scritto	IDS	Data	Materia	Voto
	01	13/10/2006	Inglese	7
	02	17/10/2006	Italiano	5
	03	13/11/2006	Storia	6

Verifiche	Codice	IDS
	12345	01
	12346	01

Però adesso ho un dubbio. Se prendo un singolo compito scritto (quello di Inglese del 13/10/2006) svolto da molti alunni, mi chiedo: di chi è questo voto (il 7)? Sembra accadere che se lego due studenti allo stesso compito allora hanno lo stesso voto ... Ma questo non mi sta bene perché ciascun studente deve avere un proprio voto!

Provo allora a mettere il voto come attributo dello studente:



Vediamo la situazione nel seguente schema relazionale estensivo:

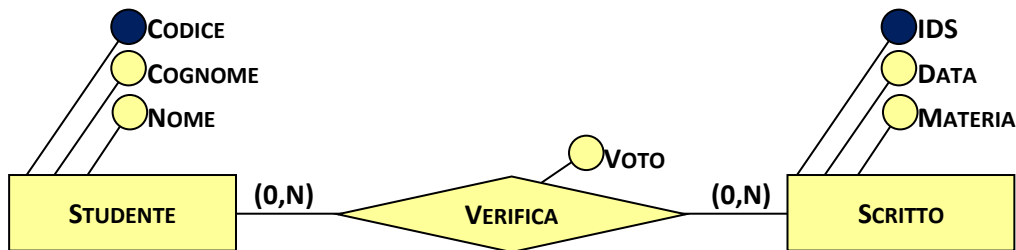
Studenti	Codice	Cognome	Nome	Voto
	12345	Neve	Bianca	7
	12346	Carta	Bianca	5
	12347	Carta	Bruna	6

Scritto	IDS	Data	Materia
	01	13/10/2006	Inglese
	02	17/10/2006	Italiano
	03	13/11/2006	Storia

Verifiche	Codice	IDS
	12345	01
	12345	02

Il problema però non è risolto ma solo rovesciato. Se ho uno studente con due scritti in quale ha preso il voto segnato? Per esempio risulta che Bianca Neve ha preso un 7, ma non si capisce se in Inglese o in Italiano!!!

Il fatto è che il voto non è attributo di nessuna delle due entità; invece il voto è attributo della associazione. Lo schema ER diventa quindi il seguente:



Come tradurre questo schema ER? Dipende dai casi. Spesso l'attributo è di una associazione N:N che risulta tradotta con uno schema di relazione a sé stante. In questo caso è la relazione che rappresenta l'associazione a mantenere il proprio attributo. Per esempio lo schema ER sarà tradotto nel seguente **schema relazionale intensivo**:

```

Studenti (Codice, Cognome, Nome);
    PK Codice;
Scritti (IDS, Data, Materia);
    PK IDS;
Verifiche (Studente, Scritto, Voto);
    FK Studente REF Studenti;
    FK Scritto REF Scritti;
    PK (Studente, Scritto);
    
```

che può essere esemplificato col seguente **schema relazionale estensivo**:



Studenti	Codice	Cognome	Nome
	12345	Neve	Bianca
	12346	Carta	Bianca
	12347	Carta	Bruna

Scritto	IDS	Data	Materia
	01	13/10/2006	Inglese
	02	17/10/2006	Italiano
	03	13/11/2006	Storia

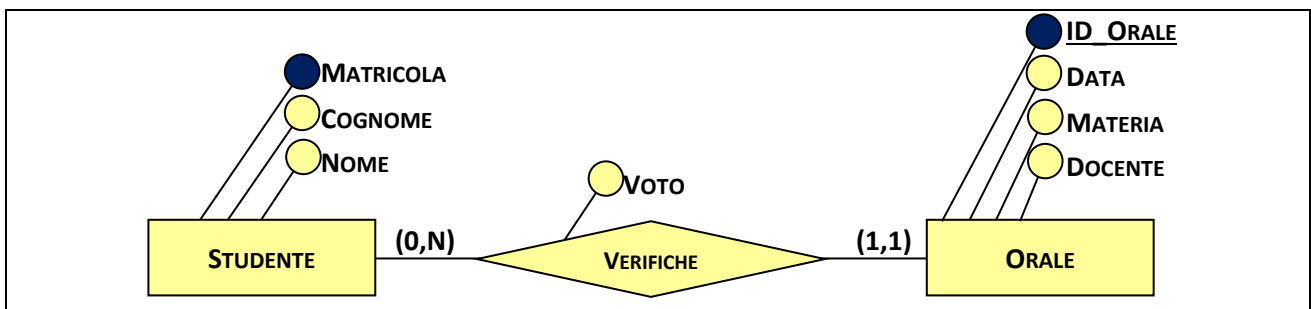
Verifiche	Studente	Scritto	Voto
	12345	01	7
	12345	02	5
	12347	01	9

Provate a rispondere alle seguenti domande:

1. chi ha preso 7 ed in quale materia?
2. quanto ha preso Bruna in Inglese?
3. chi ha il voto migliore nel compito di Inglese?
4. come faccio a rappresentare il fatto che Bruna ha preso 8 nel compito di Storia?
5. può capitare che lo stesso studente ottenga voti diversi nello stesso scritto? Lo ho già evitato? Oppure posso evitarlo? Come (con quale vincolo)?

### Attributi su associazioni 1:1 e 1:N

Se invece l'associazione non è N:N non è tradotta con una specifica tabella. In questi casi gli attributi della associazione seguono la chiave esterna quando viene importata ...



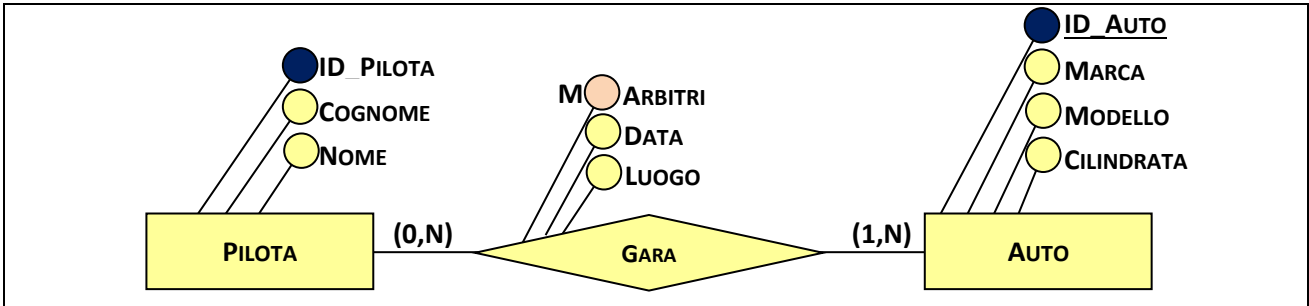
Questa associazione è 1:N quindi viene tradotta importando la chiave primaria di Studente nello schema di relazione di Orali; questa operazione comporta anche lo scivolamento degli attributi della associazione, come di seguito mostrato:

```

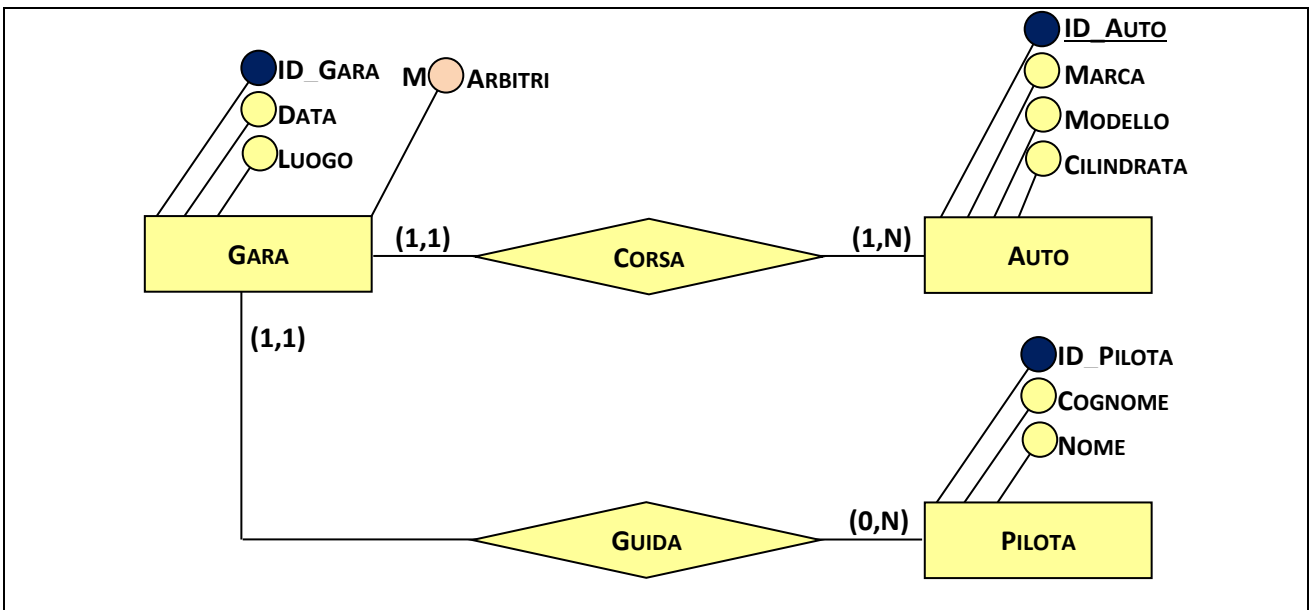
Studenti (Codice, Cognome, Nome);
    PK Codice;
Orali (IDV , Data , Materia, Docente Alunno_FK, Voto);
    PK IDV;
    FK Alunno_FK REF Studenti (Codice);
    NOT NULL Data , Materia, Docente;
    NOT NULL Alunno_FK, Voto;
    
```

In generale se l'associazione non è N:N gli attributi potrebbero direttamente appartenere ad una delle due entità (ovvero si è osservata la realtà in modo non opportuno); per esempio nel caso appena accennato il voto potrebbe essere tranquillamente già dell'entità Orali.

Viceversa se la associazione è troppo carica di attributi, forse allora è una entità (anche qui la realtà è stata analizzata in modo frettoloso o superficiale) e vale la pena di riconsiderare le diverse associazioni. Vediamo un esempio:



Qui i piloti gareggiano con diverse auto, ma l'associazione Gare è così carica di attributi (ne ha persino uno multiplo) che forse conviene rivedere il progetto concettuale e rielaborare meglio lo schema ER. In questo caso Gare potrebbe diventare un'entità.



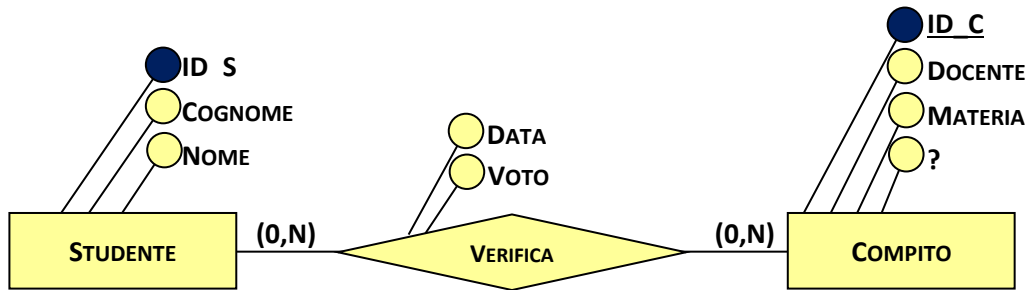
Non ci sono ricette sempreverdi; ogni caso va studiato per conto proprio, affinando le doti di analisi e la capacità di interrogarsi ... Ci tengo anche a sottolineare che l'ultimo schema **NON È LA SOLUZIONE**, ma solo **UNA** delle possibili rappresentazioni della mia visione. In particolare il Pilota e l'Auto si incontrano solo nella Gara; ma se il pilota e l'auto formassero una accoppiata a prescindere dal fatto che partecipano ad una o più gare allora le cose cambiano ... lo studente provi altri schemi ...



## ESERCIZI

### Esercizio 1.

Si traduca in uno schema relazionale il seguente schema ER.

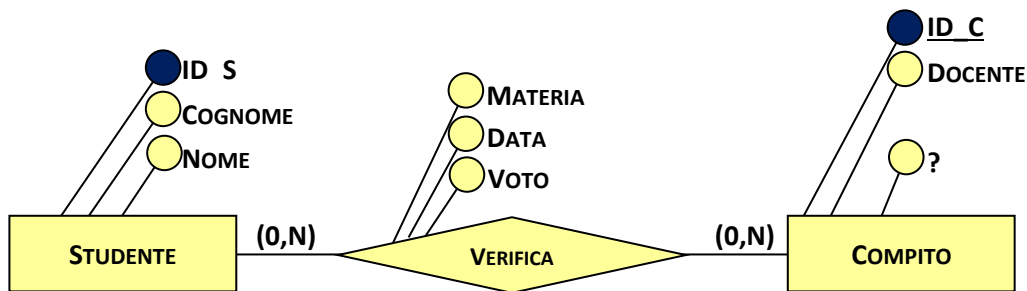


e si risponda alle seguenti domande:

1. che differenza fa se la Data la metto a Orale invece che a Verifiche?

### Esercizio 2.

Si traduca in uno schema relazionale il seguente schema ER.

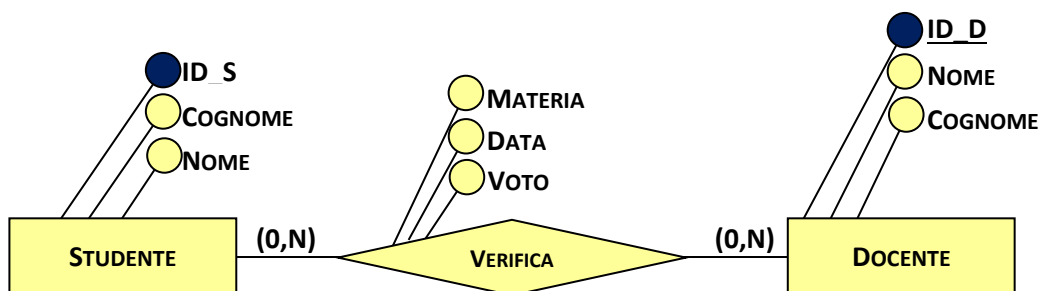


e si risponda alle seguenti domande:

1. che informazione ho acquistato oppure ho perso rispetto allo schema precedente?
2. Rispetto alla tua esperienza ritiene che questa soluzione sia migliore della precedente? Perché?

### Esercizio 3.

Si traduca in uno schema relazionale il seguente schema ER.



e si risponda alle seguenti domande:

1. che informazione ho acquistato oppure ho perso rispetto allo schema precedente?

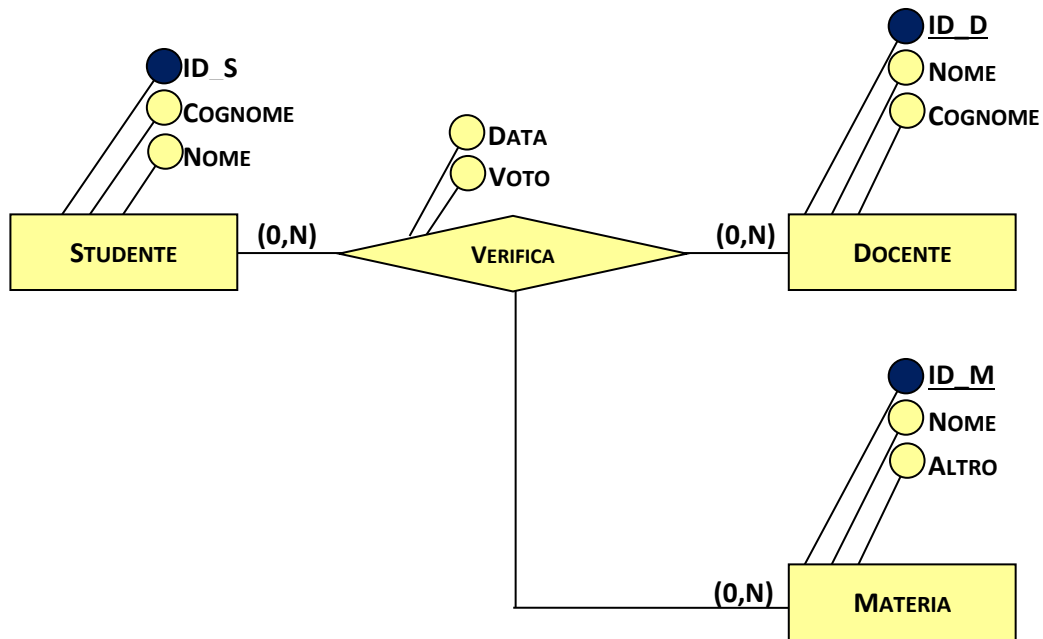


**Esercizio 4.**

Riproponga uno schema ER per rappresentare sia gli scritti che gli orali che i docenti propongono agli studenti. Infine lo si traduca in uno schema relazionale dove risulti che Bianca Neve ha ottenuto un 7 allo scritto di Storia ed un 8 all'orale di Storia. Ed inoltre Azzurra Lente ha ottenuto un 6 allo stesso scritto di Storia ed un 7 in un orale di Storia ma in altra data. Gli scritti avvengono nella stessa data per tutti, mentre gli orali no...!

**Esercizio 5.**

Il seguente schema presenta un'associazione ternaria. La si sostituisca con una nuova entità (con una sua chiave primaria) e si introducano opportune associazioni:



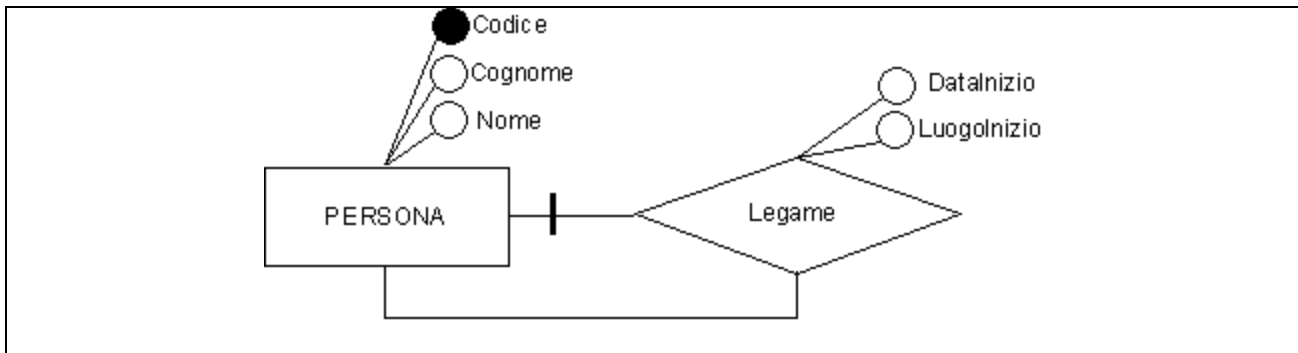
Infine lo si traduca in uno schema relazionale dove risulti che lo studente Matta Felice ha ottenuto un 7 in Storia con il Prof. Piano Guido ed un 8 in Inglese con il Prof. Corso Libero; inoltre la studentessa Lente Azzurra ha ottenuto un 6 in Storia ed un 5 in inglese con gli stessi docenti.



## ASSOCIAZIONI RICORSIVE

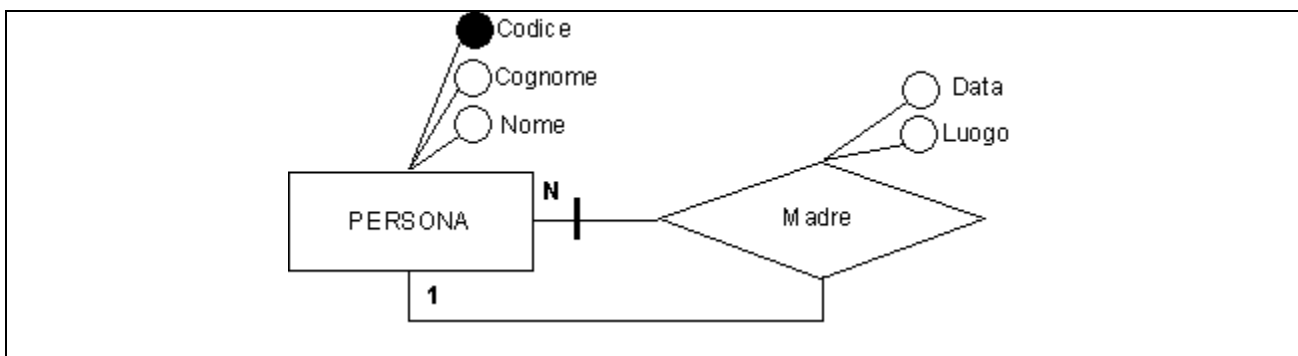
### Introduzione alle associazioni ricorsive

Una associazione è ricorsiva quando lega una entità con sé stessa. Per esempio è possibile ipotizzare uno schema simile al seguente:



In questo caso le persone possono essere legate ad altre persone tramite l'associazione. Occorre però valutare la molteplicità ...

### Associazioni Ricorsive Uno A Molti



Una persona ha una sola madre, ma una persona può essere madre di molte persone ... In questo caso la traduzione è la seguente:

```

Persone (Codice, Cognome, Nome, Madre, Data, Luogo);
    PK Codice;
    FK Madre REF Persone;
    
```

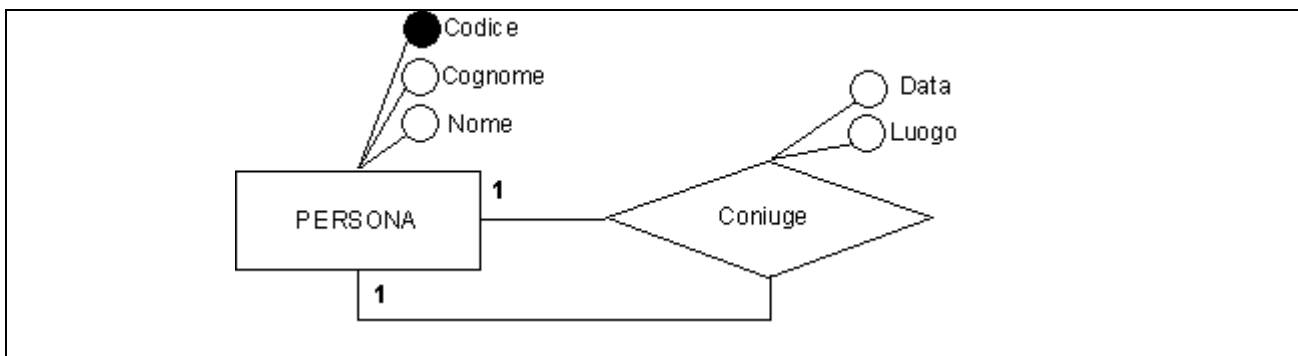
Vediamo la situazione nel seguente schema relazionale estensivo:

Persone	Codice	Cognome	Nome	Madre	Data	Luogo
	001	Neve	Bianca	112	10/12/06	Uri
	112	Ossi	Diana	---	23/04/65	Lei





### Associazioni Ricorsive Uno A Uno



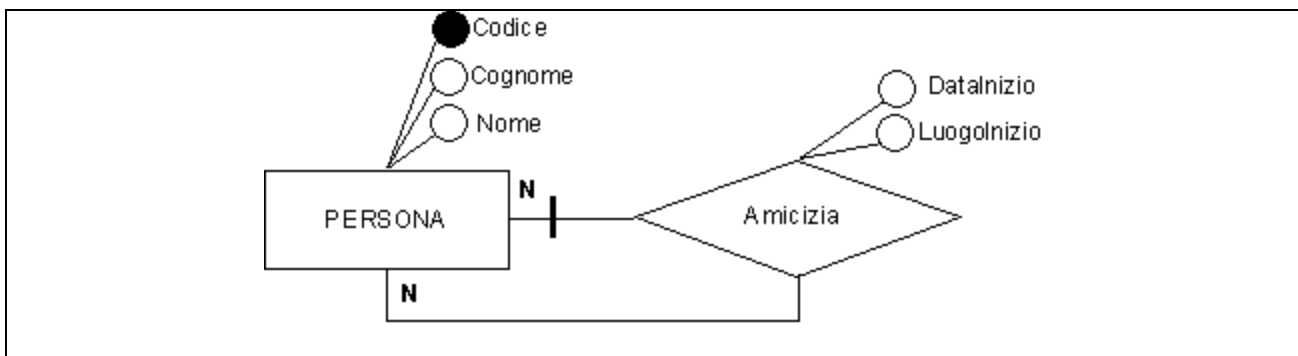
Una persona ha un solo coniuge e viceversa. ... In questo caso la traduzione è la seguente:

```

Persone (Codice, Cognome, Nome, Coniuge, Data, Luogo);
    PK Codice;
    FK Coniuge REF Persone;
    UQ Coniuge;
    
```

### Associazioni Ricorsive Molti A Molti

Per esempio è possibile ipotizzare il seguente caso:



In questo esempio la entità Persona è correlata con sé stessa attraverso la associazione Amicizia. In pratica una persona considera amici molte altre persone e viceversa è considerata amica di molte. In questo caso la traduzione è la seguente:

```

Persone (Codice, Cognome, Nome);
    PK Codice;
Amicizia (P1, P2, Data, Luogo);
    FK P1 REF Persone;
    FK P2 REF Persone;
    
```

Vediamo la situazione nel seguente schema relazionale estensivo:

Persone	Codice	Cognome	Nome
	101	Neve	Bianca
	202	Ossi	Diana
	303	Cammi	Nando

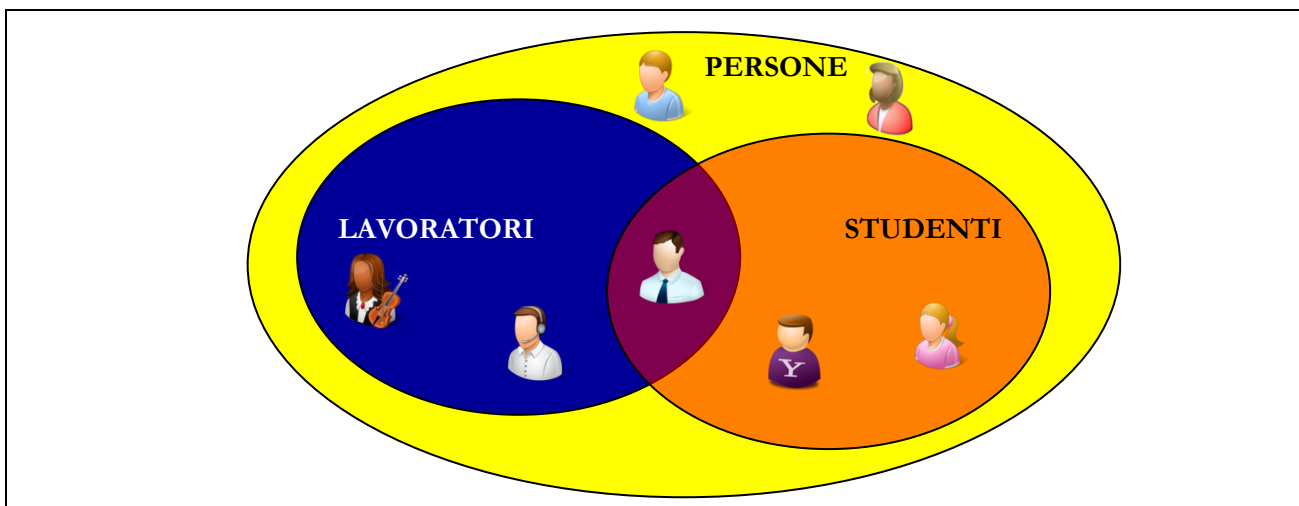
Amicizie	Amico1	Amico2	Data	Luogo
	101	202	24/12/01	La Spezia
	202	303	01/04/02	L'Aquila
	303	---	---	---



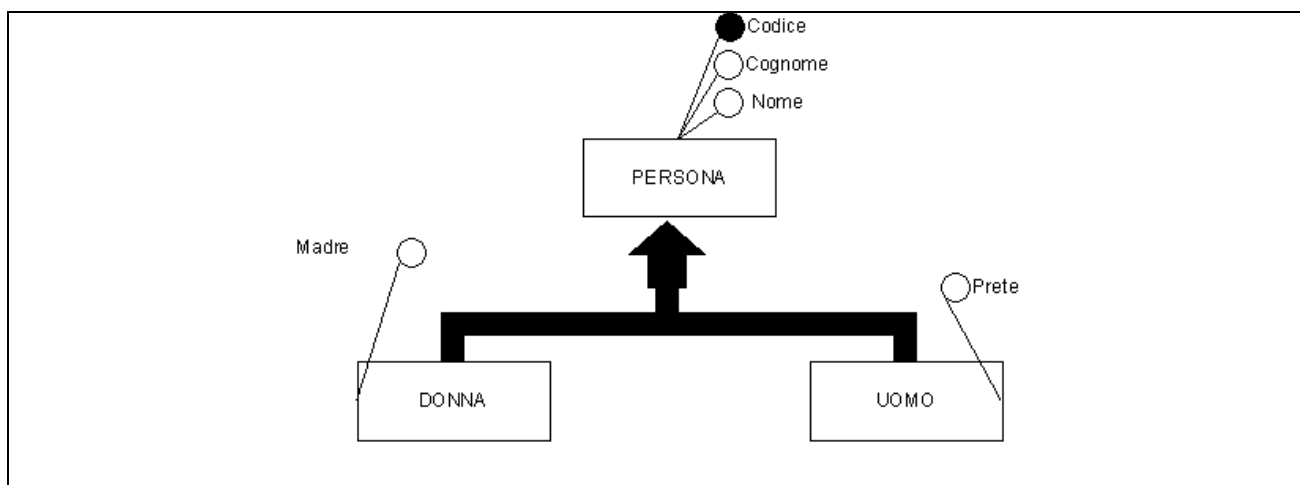
## GERARCHIE ISA

### Definizione di gerarchia ISA

Una gerarchia ISA si ha quando una istanza di una entità è anche istanza di un'altra entità. La parola ISA è la contrazione delle parole inglesi «IS A» traducibili come «È UN». Per esempio potremmo avere il seguente schema:



La Gerarchia ISA si rappresenta ponendo l'entità più generale in cima a una freccia a cui puntano le altre entità in essa contenute; per esempio potremmo avere uno schema simile al seguente:



Nello schema si nota che un uomo è anche una persona; e che una donna è anche una persona.

### Generalizzazioni e Specializzazioni

La entità che comprende le altre è detta Generalizzazione (nell'esempio Persona è la Generalizzazione); le entità comprese nella generalizzazione sono dette Specializzazioni (nel nostro esempio Donna è una Specializzazione).

#### Note

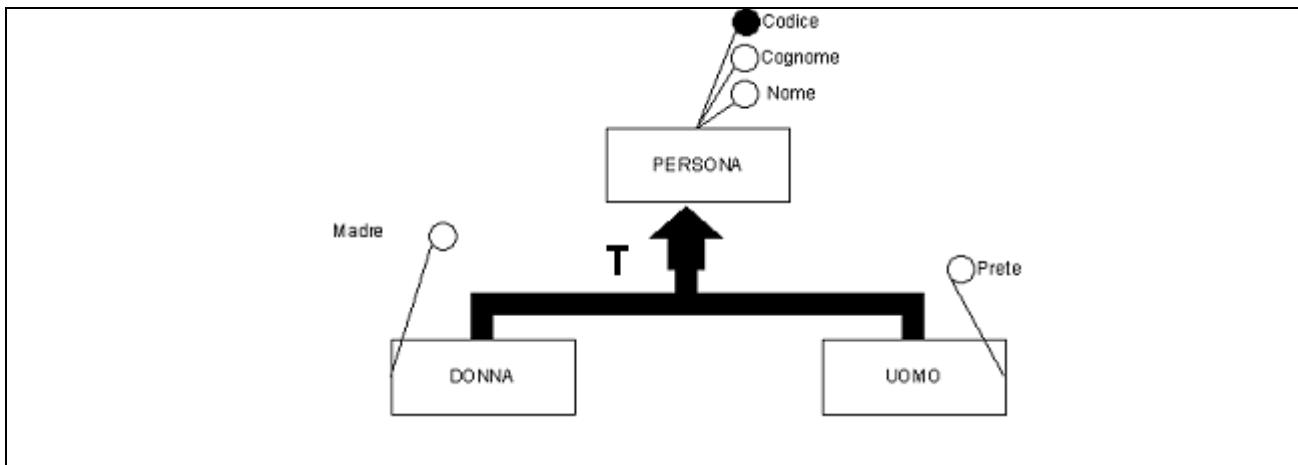
Gli attributi comuni a tutte le entità si scrivono solo nella generalizzazione. Viceversa nelle specializzazioni si indicano solo gli attributi specifici della entità specializzata. Nel nostro esempio il Cognome si scrive solo nella entità Persona; invece l'attributo Madre si specifica solo per l'entità Donna.



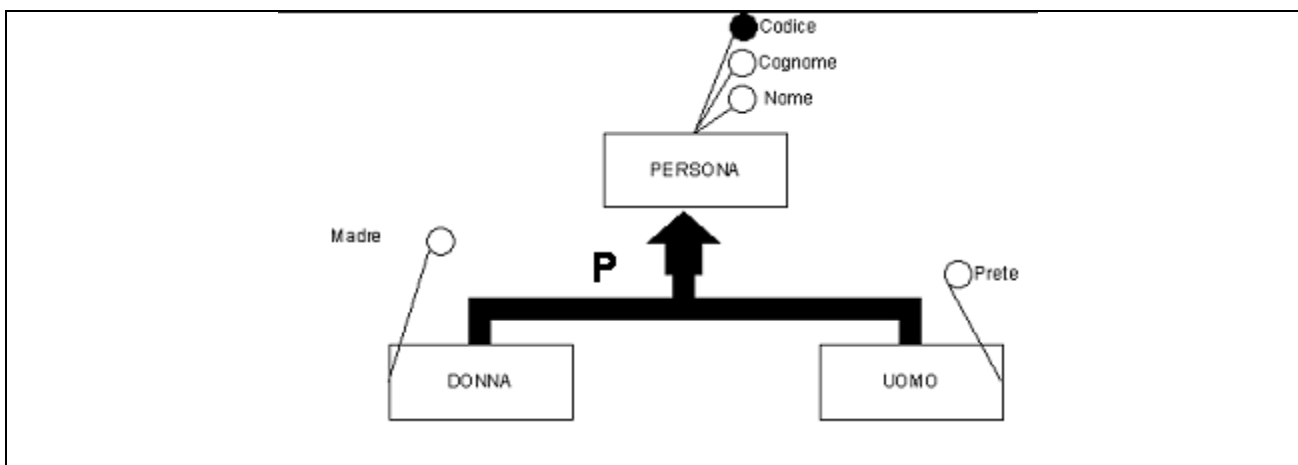
### Gerarchie Isa Parziali E Totali

Una gerarchia ISA **totale** si ha quando ogni istanza della generalizzazione è anche necessariamente istanza di almeno una specializzazione. Nel nostro caso significa che ogni persona è per forza uomo o donna...

Se la gerarchia è totale si marca con una T vicino alla freccia.



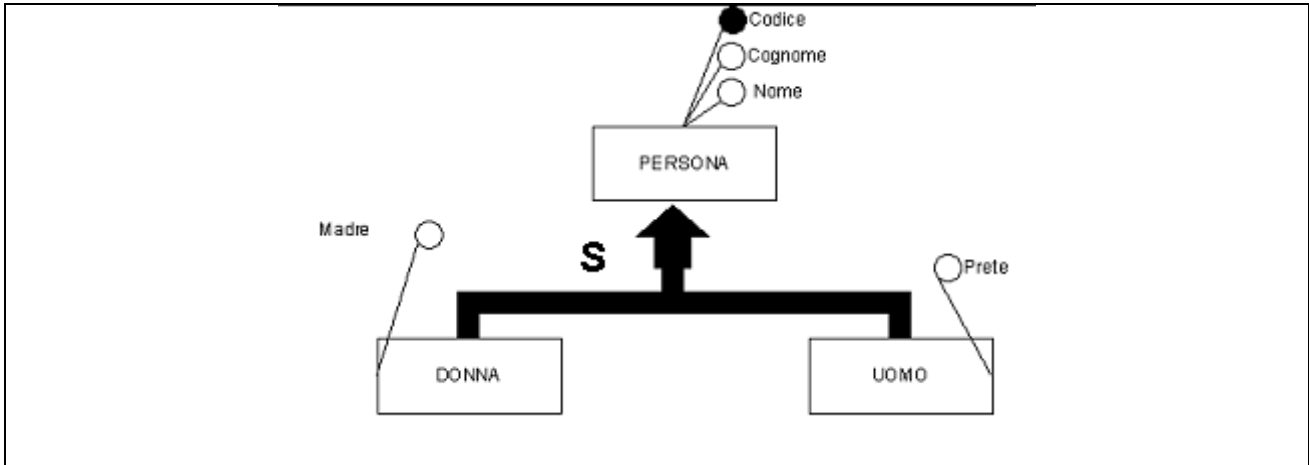
Se invece esistono alcune istanze della generalizzazione che non appartengono a nessuna specializzazione allora la gerarchia è detta parziale. Nel nostro caso potrebbe significare che esistono persone che non sono né uomini né donne... Se la gerarchia è parziale si marca con una P vicino alla freccia.



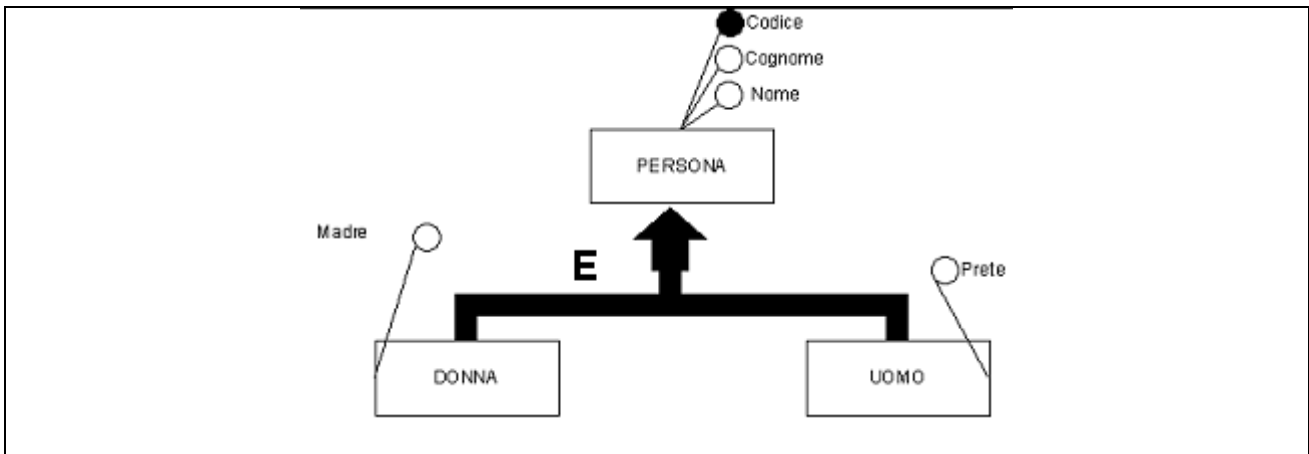
Si lascia per esercizio stabilire se la gerarchia sia totale o parziale...

### Gerarchie Isa Sovrapposte E Esclusive

Una gerarchia ISA è sovrapposta quando una istanza può appartenere a più specializzazioni contemporaneamente. Nel nostro caso significa che può esistere una persona che è sia uomo che donna... Se la gerarchia è sovrapposta si marca con una S vicino alla freccia.



Se invece una istanza può appartenere al massimo ad una specializzazione la gerarchia si dice esclusiva. Nel nostro caso potrebbe significare che una persona non può essere uomo e donna contemporaneamente ... Se la gerarchia è esclusiva si marca con una E vicino alla freccia.



Si lascia per esercizio se la gerarchia sia esclusiva o sovrapposta.

In definitiva esistono quattro tipi di gerarchie ISA:

1. Totale Esclusiva
2. Totale Sovrapposta
3. Parziale Esclusiva
4. Parziale Sovrapposta

### TRADUZIONI DI GERARCHIE ISA IN SCHEMI RELAZIONALI

Le gerarchie ISA possono essere tradotte con diversi schemi relazionali, ciascuno con i rispettivi vantaggi e svantaggi.

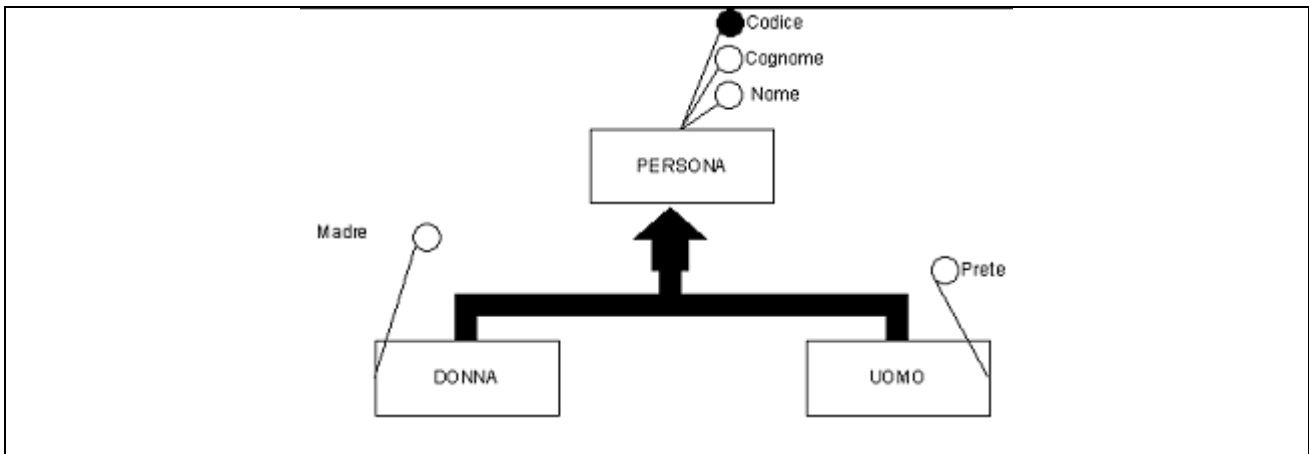
#### Prima Proposta

Il primo modo per tradurre una GISA in schema relazionale è il seguente:

1. si traduce la generalizzazione con uno schema di relazione
2. si traduce ogni specializzazione con un rispettivo schema di relazione
3. si importa la chiave primaria della generalizzazione in ogni schema di relazione per ciascuna specializzazione e diventa chiave esterna verso la generalizzazione.



**esempio**



Diventa:

```

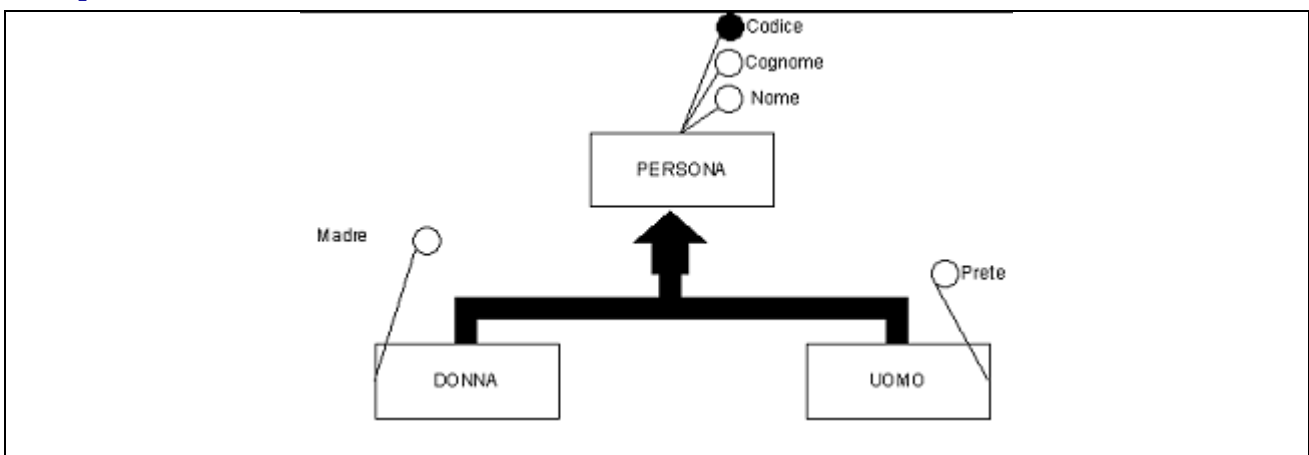
Persone (Codice, Cognome, Nome);
    PK Codice;
Donne(Codice, Madre);
    PK Codice;
    FK Codice REF Persone;
Uomini(Codice, Prete);
    PK Codice;
    FK Codice REF Persone;
    
```

la traduzione basilare quindi prevede tre tabelle dove la chiave esterna diventa anche chiave primaria; è difficile verificare se una persona compare in entrambe le tabelle degli uomini e delle donne... in questo caso però posso avere persone che non figurano né in donne né in uomini...

**Seconda Proposta (consigliata per Gerarchie Esclusive)**

Un altro modo per tradurre una GISA in schema relazionale prevede di descrivere la sola generalizzazione con un campo che discrimina tra le specializzazioni possibili.

**esempio**



Diventa:

```

Donne (Codice, Cognome, Nome, Madre);
    PK Codice;
    NOT NULL Madre;
Uomini (Codice, Cognome, Nome, Prete);
    PK Codice;
    NOT NULL Prete;
    
```



in questo caso se una persona esiste deve essere necessariamente una donna o un uomo; si osservi che è difficile verificare se una persona compare in entrambe le tabelle...

Donne	Codice	Cognome	Nome	Madre		
	101	Marina	Stella	Si		
	202	Ossi	Diana	No		

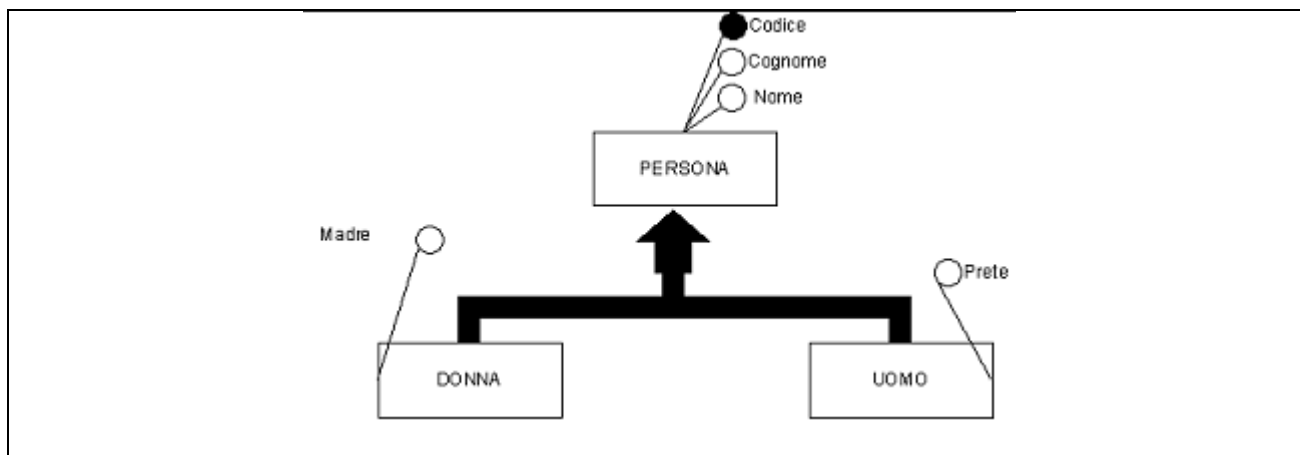
Uomini	Codice	Cognome	Nome	Prete		
	101	Piano	Guido	Si		
	202	Piano	Remo	No		

si osservi anche che le chiavi primarie sono completamente indipendenti e per questo è possibile avere due persone con medesima chiave primaria

### Terza Proposta (consigliata per Gerarchie Totali Sovrapposte)

Un altro modo per tradurre una GISA in schema relazionale prevede di descrivere la sola generalizzazione con diversi campi ciascuno che discrimina tra le specializzazioni possibili.

#### Esempio



Diventa:

Persone (Codice, Cognome, Nome, Sesso, Madre, Prete);  
PK Codice;  
NOT NULL Sesso;

che assicura che una persona possa essere uomo o donna ma evita che possa essere entrambi; questa soluzione impone che una persona sia di un determinato sesso (grazie al vincolo di obbligatorietà) e che appartenga ad un solo sesso alternativo. Tuttavia è difficile gestire gli attributi delle specializzazioni (c'è il rischio di avere un uomo madre e/o una donna prete, questione che deve essere risolta) e soprattutto impedisce di poter legare le specializzazioni distintamente tramite associazioni specifiche. Si pensi per esempio ad una associazione nella quale si vogliono legare SOLO le donne ad una entità Gravidanze...

in questo caso l'estensione potrebbe essere:

Persone	Codice	Cognome	Nome	Sesso	Madre	Prete
	101	Neve	Bianca	Donna	Si	-
	202	Ossi	Diana	Madre	No	-



303	Cammi	Nando	Uomo	-	Si
404	Marino	Pino	Uomo	-	No

In alcuni casi la traduzione della base di dati potrebbe non seguire le procedure standard. Sebbene la traduzione standard sia ancora valida possono esistere schemi relazionali maggiormente efficaci o efficienti per rappresentare la realtà da modellare.



## ESERCIZI

### Esercizio 6.

Si produca uno schema ER dove alunni e docenti siano anche persone.

### Esercizio 7.

Si produca uno schema ER dove le aule e i laboratori sono locali scolastici.

### Esercizio 8.

Si produca uno schema ER dove un impianto sportivo può essere una pista, una palestra o un ring

### Esercizio 9.

Si produca uno schema ER dove gli animali sono suddivisi in Mammiferi, Uccelli ed Insetti

### Esercizio 10.

Si produca uno schema ER dove i mammiferi sono suddivisi in volanti e anfibi

### Esercizio 11.

Si produca uno schema ER dove i dipendenti sono a tempo indeterminato o a tempo determinato.

### Esercizio 12.

Si produca uno schema ER dove le patenti sono divise per categorie di veicolo (moto, auto, camion e autobus).

### Esercizio 13.

Si produca uno schema ER dove i serpenti sono divisi in velenosi e anfibi.

### Esercizio 14.

Si produca uno schema ER dove gli sport sono di squadra, individuali ed a coppie.





## CONSIDERAZIONI E CASI PARTICOLARI

### CONSIDERAZIONI E CASI PARTICOLARI

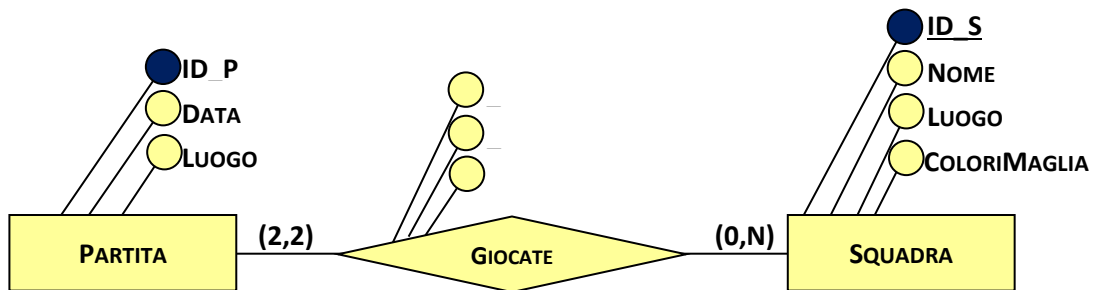
In alcuni casi la traduzione della base di dati potrebbe non seguire le procedure standard. Sebbene la traduzione standard sia ancora valida possono esistere schemi relazionali maggiormente efficaci o efficienti per rappresentare la realtà da modellare.

#### Associazioni K:N

Abbiamo visto associazioni N:N che legano istanze di diverse entità. Quando si indica la lettera N si intende che non è possibile specificare il numero esatto o massimo di correlazioni, quanto piuttosto un numero finito ma ignoto di legami.

Tuttavia in alcuni casi è possibile sapere che una istanza è correlata ad esattamente K istanze di un'altra entità, dove K è un numero noto, finito e maggiore di 1. Per esempio:

Si traduca in uno schema relazionale il seguente schema ER.



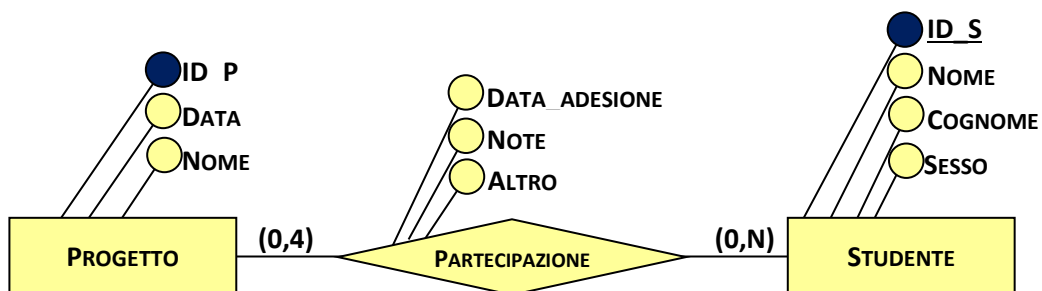
descrive una situazione in cui una squadra gioca molte partite ma una partita è giocata da esattamente due squadre. In questa situazione la traduzione standard N:N si rivela poco efficace per verificare che il numero di squadre che partecipano a quella partita sia esattamente due (provare per credere ...).

Invece una traduzione più efficace potrebbe essere la seguente:

```
Squadre (IDS, Nome, Luogo, ColoriMaglia);
    PK IDS;
    AK Nome;
Partite (IDP, Data, Luogo, Casa, Ospite);
    PK IDP;
    FK Casa REF Squadre;
    FK Ospite REF Squadre;
```

la associazione a due ha seguito una traduzione simile a quella ad 1 (ovvero di importare la chiave dalla relazione che traduce l'entità correlata a 1) ma ne importa due, poiché sono due le istanze da correlare.

Questa tecnica può essere generalizzata. Vediamo un altro esempio:



In questo caso un progetto è realizzato da quattro alunni. La traduzione in uno schema relazionale potrebbe essere quindi:



```

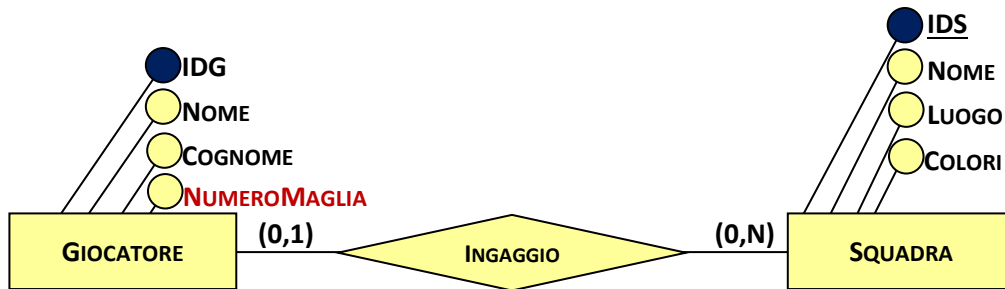
Studente (IDS, Nome, Cognome, Sesso);
    PK IDS;
Progetto (IDP, Inizio, Consegna, Membro1, Membro2, Membro3, Membro4);
    PK IDP;
    FK Membro1 REF Studente;
    FK Membro2 REF Studente;
    FK Membro3 REF Studente;
    FK Membro4 REF Studente;
    
```

**Campi Correlati**

**Campi correlati**

In alcuni casi si desidera che un certo campo sia unico per gruppi di istanze.

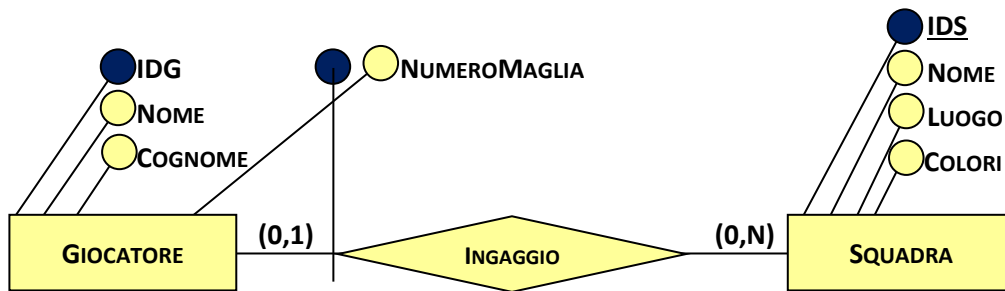
Per comprendere la situazione consideriamo il seguente schema ER approssimativo:



Tuttavia si desidera imporre un vincolo che in una Squadra i giocatori debbano avere i numeri di maglia tutti diversi. Tuttavia è possibile che per squadre diverse i numeri di maglia si ripetano, poiché non c'è alcun vincolo in questo senso.

Si deve osservare che il numero della maglia a questo punto NON può essere una chiave candidata (e che non si traduce con un AK) perché altrimenti potrebbe esistere un solo numero di maglia tra qualsiasi squadra.

Graficamente si può rappresentare nel seguente modo (oppure non lo si rappresenta ma lo si descrive nel dizionario dei dati a parole ...):



La traduzione di questo schema è la seguente:

```

Squadre (IDS, Nome, Luogo, Colori);
    PK IDS;
    AK Nome;
Giocatori (IDG, Nome, Cognome, NumeroMaglia, ID_Inagggio);
    PK IDP;
    FK ID_Inagggio REF Squadre(IDS);
    UQ (NumeroMaglia, ID_Inagggio);
    NOT NULL NumeroMaglia;
    
```

il cui significato è:

- se un giocatore ripete il numero di maglia di un altro deve essere di un'altra squadra;
- se un giocatore è della stessa squadra di un altro deve avere numero di maglia diverso.

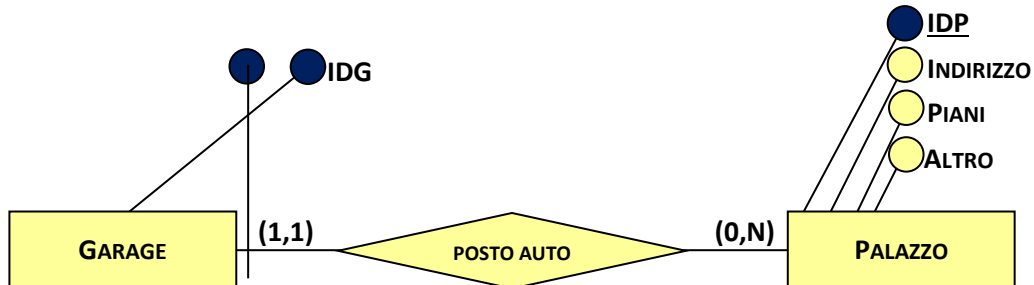




### Chiavi correlate

Una chiave correlata si ha quando il campo correlato deve divenire chiave primaria. In questo caso l'entità non ha da sola una chiave primaria ma ha un campo che insieme alla chiave della entità correlata diventa chiave primaria.

Per esempio è possibile ipotizzare uno schema simile al seguente:



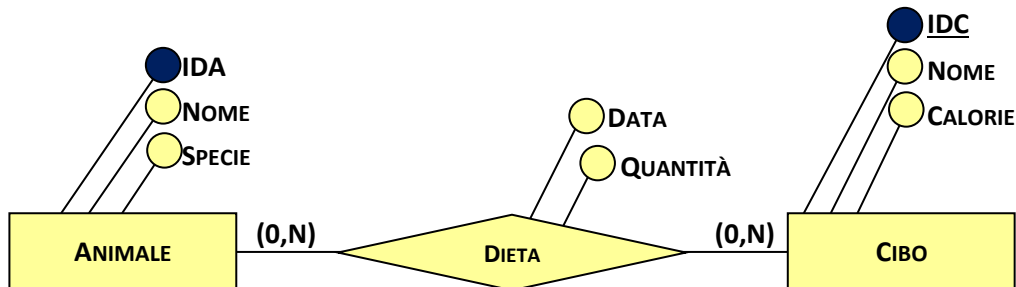
Qui il numero del garage è chiave primaria solo per quel palazzo. La traduzione è analoga alla precedente:

```
Palazzo (IDP, Indirizzo, Piani, Altro);
PK IDP;
Garage (IDG, IDP);
PK (IDG, IDP);
FK IDP REF Palazzo;
```

### VINCOLI SU ASSOCIAZIONI

#### Vincolo PK su associazioni N:N

Immaginiamo di dover modellare una situazione simile alla seguente:



L'idea è che un animale mangia molte volte dei cibi e che lo stesso cibo viene mangiato da diversi animali. Tuttavia questa analisi è approssimativa ed imperfetta, perché trascurava alcune importanti considerazioni. Vediamo e cerchiamo le diverse soluzioni con alcune analisi più approfondite sulla medesima situazione...

#### Analisi 1

Il primo caso che consideriamo è che lo stesso animale può mangiare lo stesso cibo più di una volta, senza preoccuparci di quando e quanto...

In questo caso la traduzione segue le regole standard ma si perviene ad una situazione mostrata nella seguente estensione:

Animali	IDA	Specie	Nome
	001	Leone	Simba
	002	Tigre	Eufrate

Cibo	IDC	Nome	Calorie
	C01	Carne	100
	C02	Pesce	70





Dieta	IDA	IDC	Data	Quantità
	001	C01	01/11/2010	30
	001	C01	01/11/2010	30

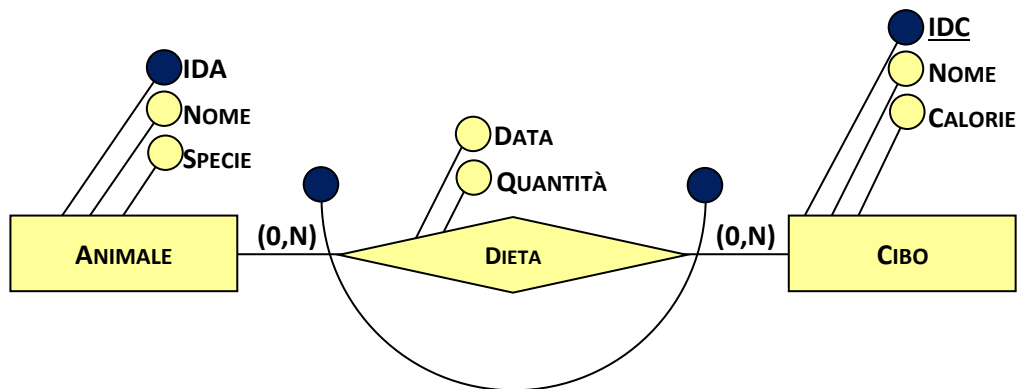
Nella estensione si può osservare come il leone abbia mangiato due volte carne nello stesso giorno e nella medesima quantità. In questo caso la quantità complessiva mangiata sarebbe 60...? Questo può portare però ad errori (magari lo stesso dato è stato erroneamente inserito due volte) e a interpretare male i dati (trovo la prima informazione e credo che sia l'unica ...).

**Analisi 2**

Il secondo caso cerca di porre rimedio alla cattiva gestione precedente e di vincolare il fatto che lo stesso animale non possa mangiare lo stesso cibo più di una volta. In questo caso la traduzione dello schema intensivo è la seguente:

Animali (IDA , Specie , Nome) PK IDA
Cibi (IDC , Nome , Calorie) PK IDC
Dieta (IDA , IDC , Data , Quantità) PK (IDA , IDC)

In alcuni testi la notazione ER per esprimere questo vincolo è la seguente:



Questa situazione è interessante per molti casi in cui davvero una istanza non deve correlarsi con una seconda istanza per più di un caso, ma nella fattispecie comporta uno spiacevole limite. Infatti la situazione seguente:

Dieta	IDA	IDC	Data	Quantità
	001	C01	30/10/2010	25
	001	C01	01/11/2010	30

**sarebbe vietata** dal vincolo appena definito e quindi il povero Simba non può mangiare carne che una sola volta nella vita della base di dati ...

**Analisi 3**

Il terzo caso vuole mettere insieme le possibilità offerte dal primo e le limitazioni del secondo. Poniamo che l'animale possa mangiare lo stesso cibo purché in date diverse.

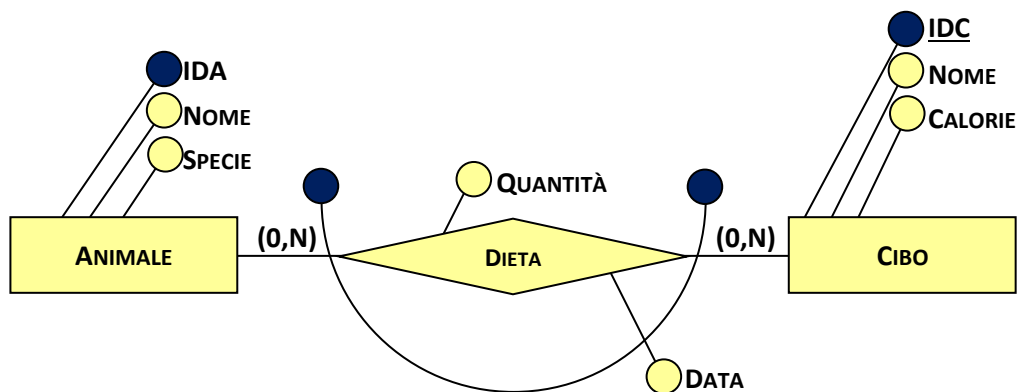
Questo permette di associare più volte le due istanze, ma il controllo viene svolto coinvolgendo l'attributo Data della associazione Dieta. In questo caso la traduzione dello schema intensivo è la seguente:

Animali (IDA , Specie , Nome) PK IDA
Cibi (IDC , Nome , Calorie) PK IDC
Dieta (IDA , IDC , Data , Quantità) PK (IDA , IDC , Data)





In alcuni testi la notazione ER per esprimere questo vincolo è la seguente:



### Considerazioni finali

I tre modi di rappresentare e tradurre la realtà sono tutti formalmente corretti; la domanda che ci dobbiamo porre è quale sia la reale situazione che desideriamo tradurre e di conseguenza scegliere la soluzione che ci sembra più coerente con essa. In alcuni casi sarà possibile coinvolgere più attributi nei vincoli e utilizzare anche le opportunità dei valori nulli.



## ESERCIZI

### Esercizio 15.

In una sala di ballo uomini e donne formano coppie per diverse danze. Produrre i diversi schemi per le seguenti realtà:

- un uomo e una donna possono formare una sola coppia per ogni danza;
- un uomo e una donna possono formare più di una coppia per ogni danza;
- un uomo e una donna possono formare più di una coppia per ogni danza, ma non nello stesso giorno;

Realizzare i progetti concettuale e logico.

### Esercizio 16.

Nei miei CD posso trovare brani musicali di varia durata. Produrre i diversi schemi per le seguenti realtà:

- un brano non può trovarsi due volte nello stesso CD;
- un brano può trovarsi più volte nello stesso CD;
- un brano può trovarsi più volte nello stesso CD purché specificando diverse versioni;

Realizzare i progetti concettuale e logico.

### Esercizio 17.

Un autore compone e esegue diversi brani musicali. Produrre i diversi schemi per le seguenti realtà:

- un autore non può comporre più volte lo stesso brano;
- un autore non può eseguire più volte lo stesso brano;
- un autore può eseguire più volte lo stesso brano;

Realizzare i progetti concettuale e logico.

### Esercizio 18.

Coppa del Mondo di calcio con squadre e partite, anche nella stessa data...

Due stesse squadre posso incontrarsi due volte?

Realizzare i progetti concettuale e logico.

### Esercizio 19.

Persone che si scambiano SMS...

Realizzare i progetti concettuale e logico.

### Esercizio 20.

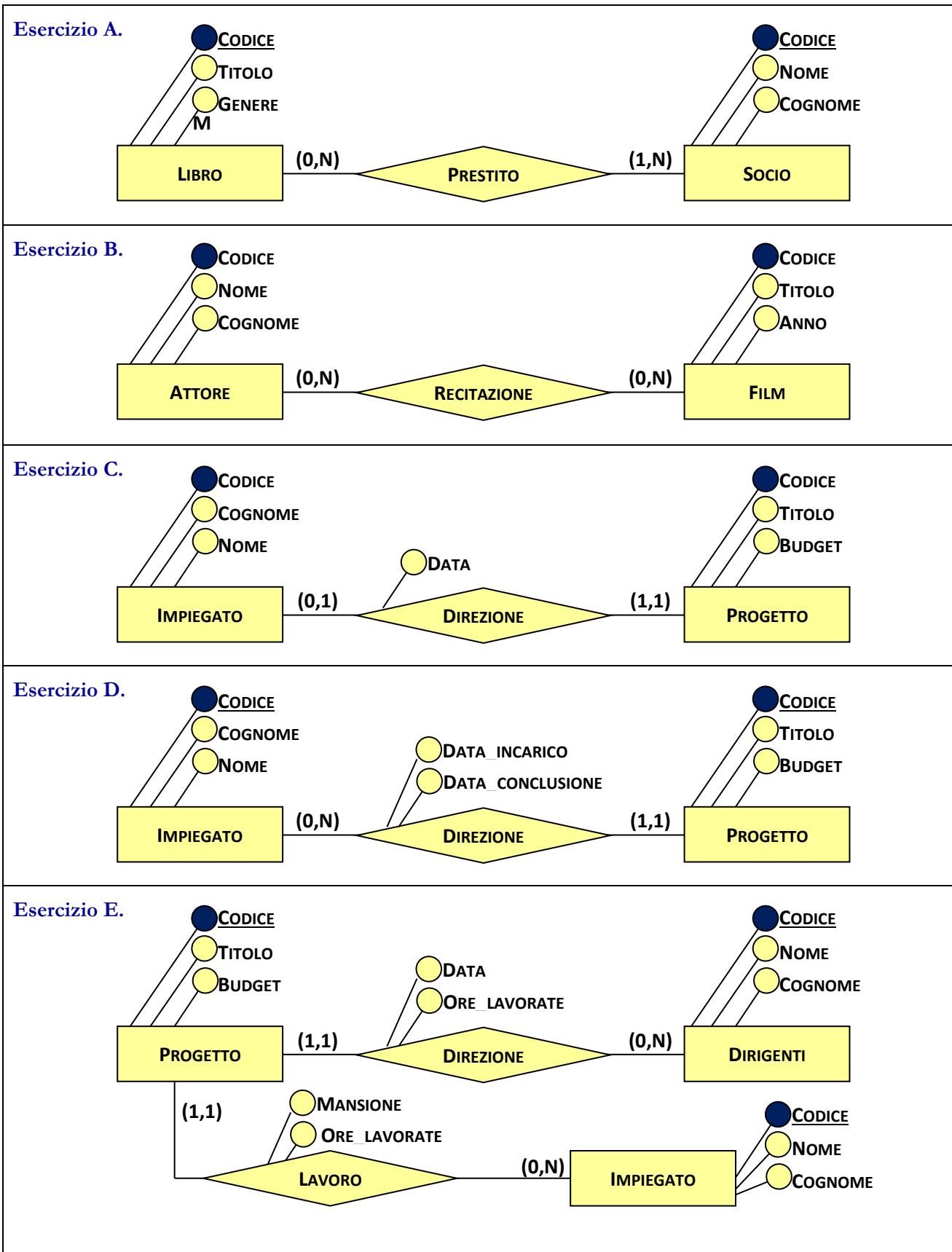
Persone che fanno gite (dove e quando?) ...

Realizzare i progetti concettuale e logico.



**Esercizio 21.**

Tradurre i seguenti schemi ER e valutare per ogni chiave esterna la migliore soluzione per gestire eventi rischiosi:





## SOMMARIO

### SOMMARIO

<b>PROGETTAZIONE AVANZATA</b>	<b>2</b>
<b>ATTRIBUTI SULLE ASSOCIAZIONI</b> .....	<b>2</b>
IL SIGNIFICATO (CHI HA L'ATTRIBUTO?)	2
ATTRIBUTI SU ASSOCIAZIONI 1:1 E 1:N	4
<b>ESERCIZI</b>	<b>6</b>
ESERCIZIO 1.	6
ESERCIZIO 2.	6
ESERCIZIO 3.	6
ESERCIZIO 4.	7
ESERCIZIO 5.	7
<b>ASSOCIAZIONI RICORSIVE</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUZIONE ALLE ASSOCIAZIONI RICORSIVE</b> .....	<b>8</b>
ASSOCIAZIONI RICORSIVE UNO A MOLTI	8
ASSOCIAZIONI RICORSIVE UNO A UNO	9
ASSOCIAZIONI RICORSIVE MOLTI A MOLTI	9
<b>GERARCHIE ISA</b>	<b>10</b>
<b>DEFINIZIONE DI GERARCHIA ISA</b> .....	<b>10</b>
<b>GENERALIZZAZIONI E SPECIALIZZAZIONI</b> .....	<b>10</b>
NOTE	10
<b>GERARCHIE ISA PARZIALI E TOTALI</b> .....	<b>11</b>
<b>GERARCHIE ISA SOVRAPPOSTE E ESCLUSIVE</b> .....	<b>11</b>
<b>TRADUZIONI DI GERARCHIE ISA IN SCHEMI RELAZIONALI</b>	<b>12</b>
<b>PRIMA PROPOSTA</b> .....	<b>12</b>
ESEMPIO	13
<b>SECONDA PROPOSTA (CONSIGLIATA PER GERARCHIE ESCLUSIVE)</b> .....	<b>13</b>
ESEMPIO	13
<b>TERZA PROPOSTA (CONSIGLIATA PER GERARCHIE TOTALI SOVRAPPOSTE)</b> .....	<b>14</b>
ESEMPIO	14
<b>ESERCIZI</b>	<b>16</b>
ESERCIZIO 6.	16
ESERCIZIO 7.	16
ESERCIZIO 8.	16
ESERCIZIO 9.	16
ESERCIZIO 10.	16
ESERCIZIO 11.	16
ESERCIZIO 12.	16
ESERCIZIO 13.	16
ESERCIZIO 14.	16
<b>CONSIDERAZIONI E CASI PARTICOLARI</b>	<b>17</b>
<b>CONSIDERAZIONI E CASI PARTICOLARI</b>	<b>17</b>
<b>ASSOCIAZIONI K:N</b> .....	<b>17</b>
<b>CAMPI CORRELATI</b> .....	<b>18</b>
CAMPI CORRELATI	18
CHIAVI CORRELATE	19
<b>VINCOLI SU ASSOCIAZIONI</b>	<b>19</b>
<b>VINCOLO PK SU ASSOCIAZIONI N:N</b> .....	<b>19</b>
ANALISI 1	19
ANALISI 2	20
ANALISI 3	20
<b>CONSIDERAZIONI FINALI</b> .....	<b>21</b>
<b>ESERCIZI</b>	<b>22</b>
ESERCIZIO 15.	22
ESERCIZIO 16.	22
ESERCIZIO 17.	22
ESERCIZIO 18.	22
ESERCIZIO 19.	22
ESERCIZIO 20.	22
ESERCIZIO 21.	23
ESERCIZIO A.	23
ESERCIZIO B.	23
ESERCIZIO C.	23
ESERCIZIO D.	23
ESERCIZIO E.	23
<b>SOMMARIO</b>	<b>24</b>