PROGETTO LOGICO RELAZIONALE

Nella lezione precedente

- **Abbiamo visto la conversione degli schemi E/R in schemi logici relazionali**
- **questa attività, che va sotto il nome di progetto logico, prevede una serie di fasi che applicano alcune regole di trasformazione e di traduzione dello schema E/R in relazioni**

Progetto logico

- Le fasi già viste hanno riguardato:
  - l'eliminazione delle gerarchie isa
  - la selezione delle chiavi primarie
  - l'eliminazione delle identificazioni esterne
  - la normalizzazione degli attributi composti o multipli
  - la traduzione di entità e associazioni in schemi di relazioni
- il progetto logico presenta in generale una soluzione standard
- sono però possibili soluzioni alternative

In questa lezione

- **continueremo a risolvere i problemi legati alla costruzione di schemi relazionali, vedremo, in particolare, come tradurre in modo efficiente le auto-associazioni e le associazioni n-arie**
- **introdurremo poi il concetto di dipendenza funzionale**

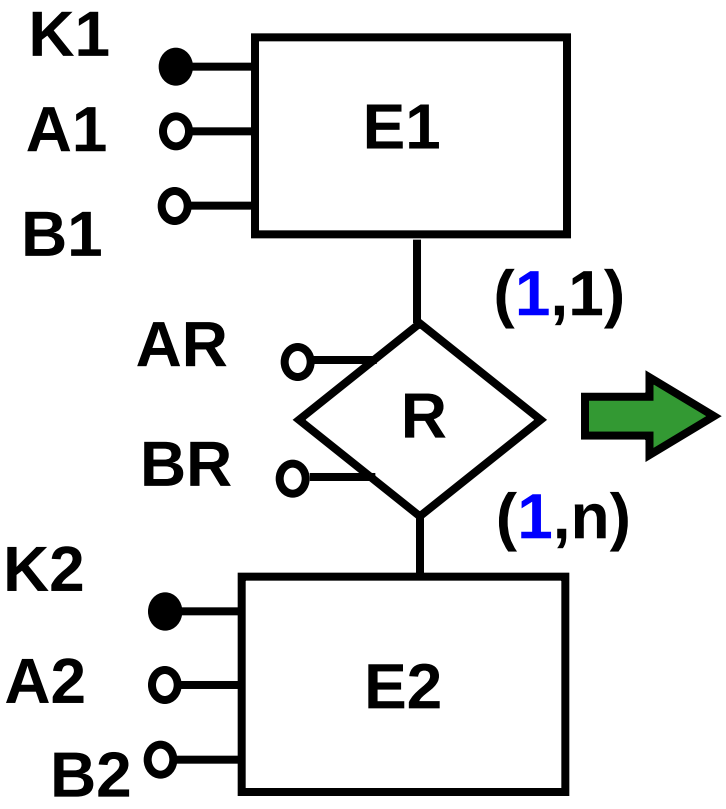
Altre traduzioni

- La traduzione standard è sempre possibile ed è l'unica possibilità per le associazioni N a M
- Altre forme di traduzione delle associazioni sono possibili per altri casi di cardinalità (1 a 1, 1 a N)
- Le altre forme di traduzione fondono in una stessa relazione entità e associazioni

Altre traduzioni

- **Le altre forme di traduzione:**
  - **danno origine a un minor numero di relazioni e generano quindi uno schema più semplice**
  - **richiedono un minor numero di join per la navigazione attraverso un'associazione, ovvero per accedere alle istanze di entità connesse tramite l'associazione**
  - **penalizzano le operazioni che consultano soltanto gli attributi di una entità che è stata fusa**

Associazione binaria 1 a N



- **traduzione standard:**

E1 (K1, A1, B1)

E2 (K2, A2, B2)

R (K1,K2, AR, BR)

Associazione binaria 1 a N

- **Se E1 partecipa con cardinalità (1,1) può essere fusa con l'associazione, ottenendo una soluzione a due relazioni:**

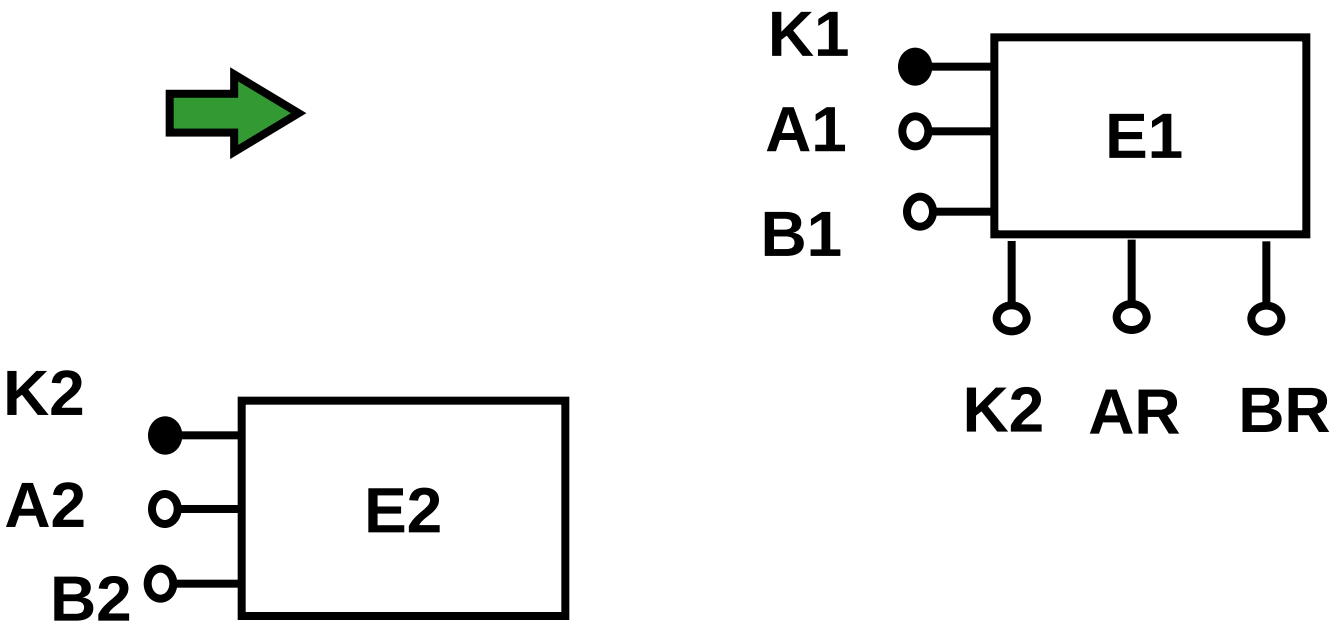
  E1(K1, A1, B1,K2, AR, BR)

  E2(K2, A2, B2)

- **Se E1 partecipa con cardinalità (0,1) la soluzione a due relazioni ha valori nulli in K2, AR, BR per le istanze di E1 che non partecipano all'associazione**

Associazione binaria 1 a N

- **equivale a:**



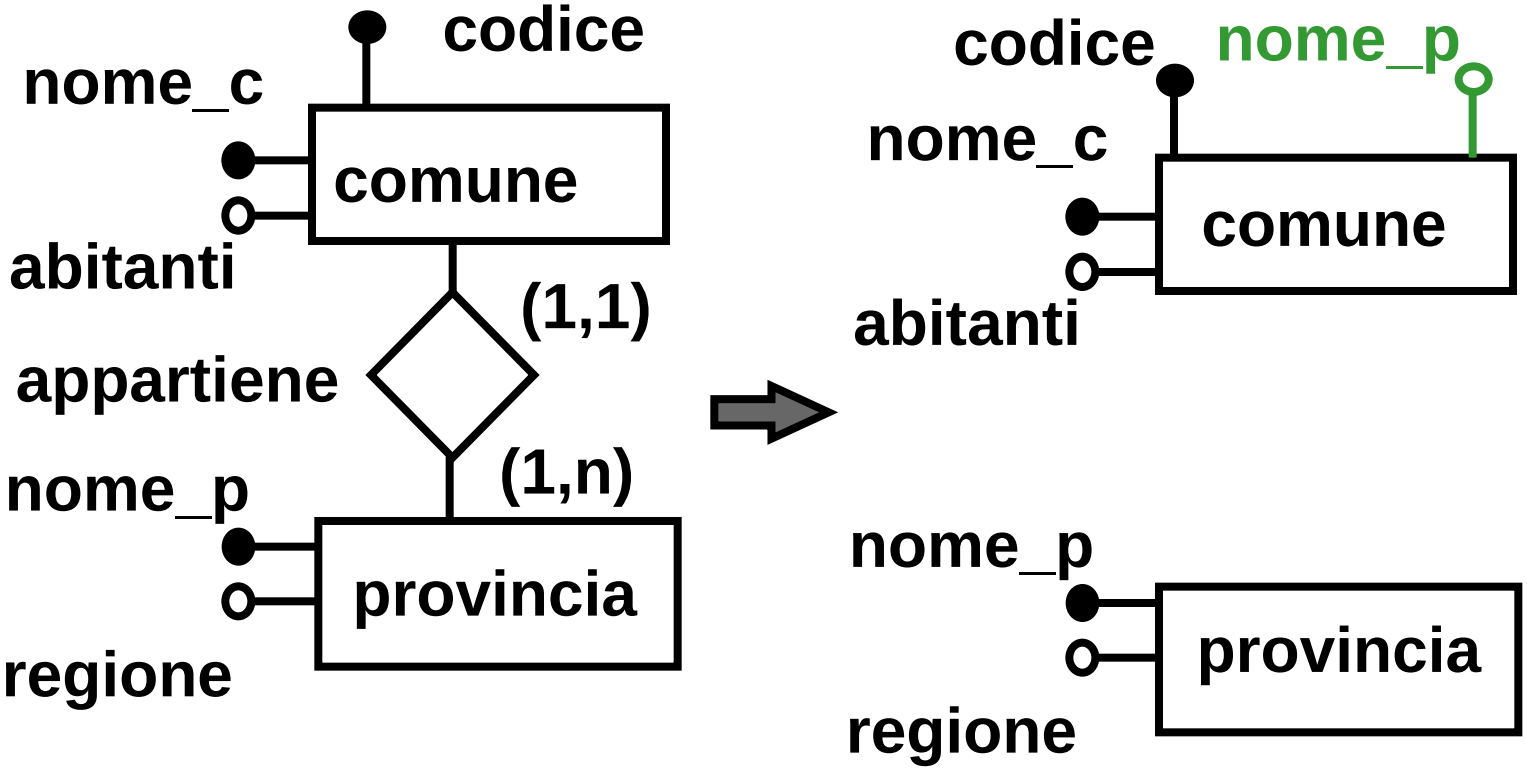
Associazione binaria 1 a N

- **Attenzione : in questo caso, poiché la partecipazione di E1 è 0,1 o 1,1, si nota facilmente che ad un dato valore di K1 corrisponde uno e un sol valore di K2 (non è vero il contrario), quindi si può dire che K1 implica K2 o, anche, che esiste una dipendenza funzionale da K1 a K2**
- **nella soluzione a 3 relazioni la chiave della relazione che traduce l'associazione è riducibile a K1:**

E1(K1,A1,B1) , E2(K2,A2,B2)

R(K1,K2,AR,BR)

Ass. binaria 1 a N - esempi



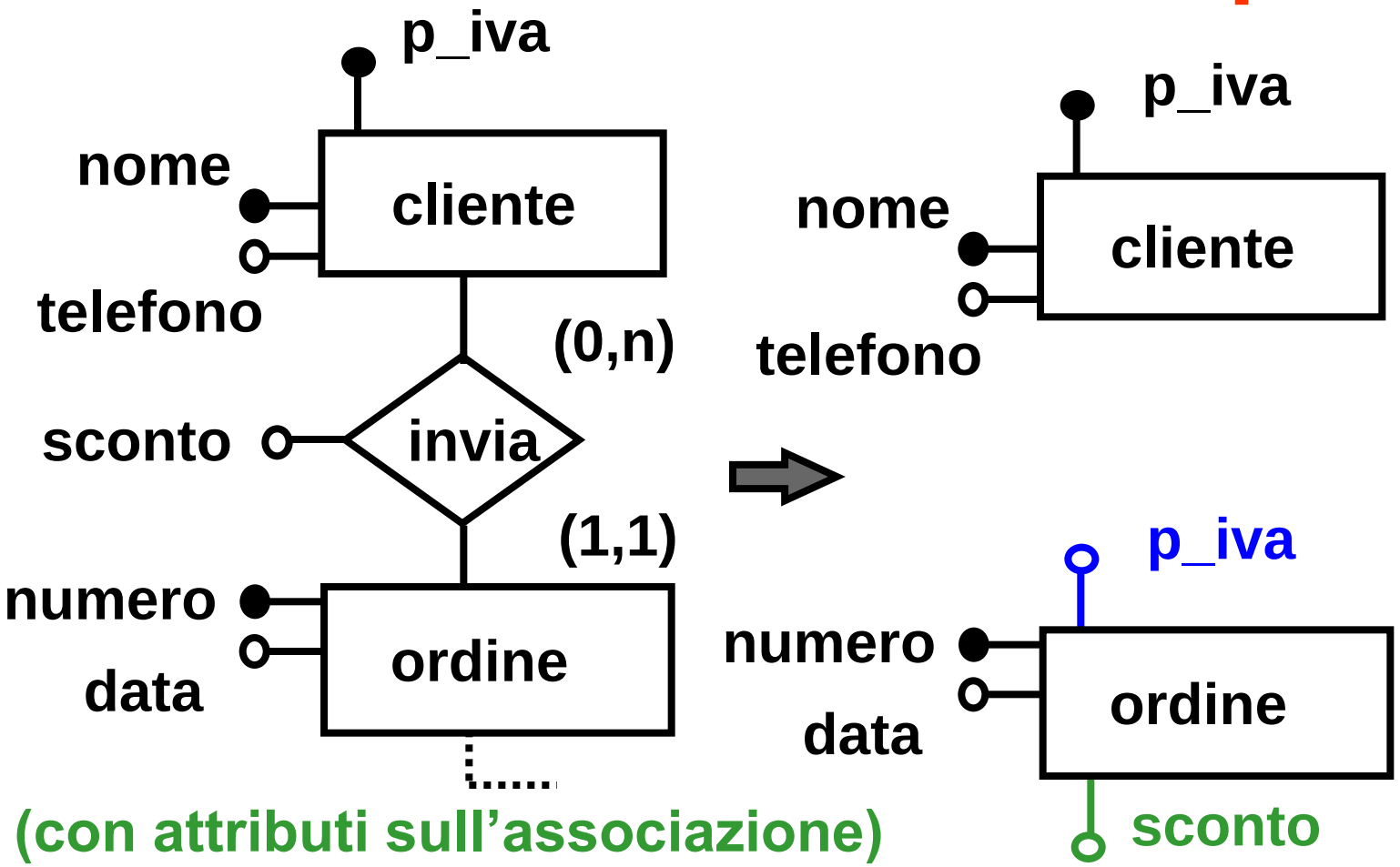
(senza attributi sull'associazione)

Ass. binaria 1 a N - esempi

```
CREATE TABLE PROVINCIA
  (NOME_P    ... NOT NULL,
   REGIONE ...   PRIMARY KEY (NOME_P));

CREATE TABLE COMUNE
  (CODICE  ... NOT NULL, NOME_C   ...
   ABITANTI ...,  NOME_P   ... NOT NULL
   PRIMARY KEY (CODICE)
   FOREIGN KEY NOME_P
         REFERENCES PROVINCIA );
```

Ass. binaria 1 a N - esempi

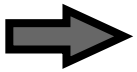


Ass. binaria 1 a N - esempi

traduzione con due relazioni:

```
CREATE TABLE CLIENTE (P_IVA….. NOT NULL,
NOME …,TELEFONO …, PRIMARY KEY (P_IVA));

CREATE TABLE ORDINE (NUMERO ... NOT NULL,
   DATA  ... P_IVA ... NOT NULL, SCONTO ...,
   PRIMARY KEY (NUMERO)
   FOREIGN KEY P_IVA REFERENCES CLIENTE);
```

con tre relazioni: 

Ass. binaria 1 a N - esempi

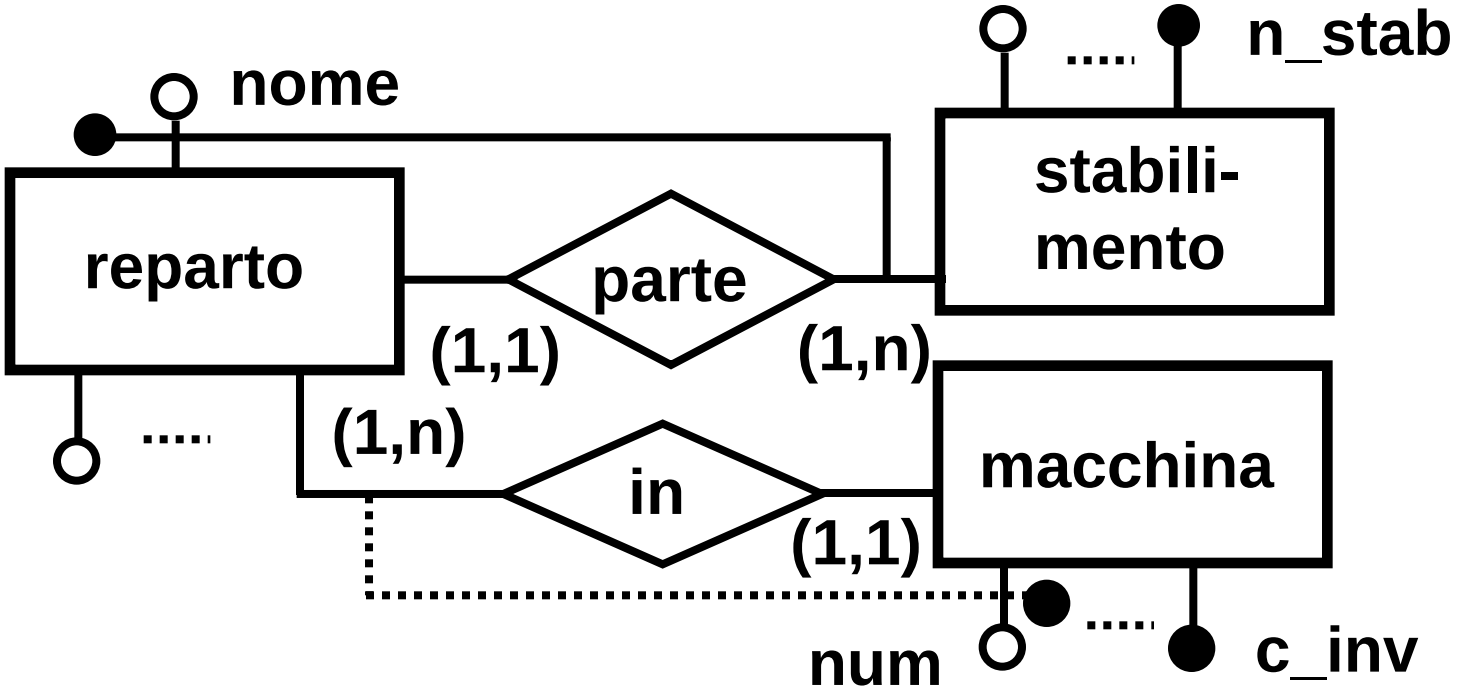
```
CREATE TABLE CLIENTE (P_IVA….. NOT NULL,
  NOME …,TELEFONO …, PRIMARY KEY (P_IVA));

CREATE TABLE ORDINE (NUMERO ... NOT NULL,
   DATA  ...     PRIMARY KEY (NUMERO));

CREATE TABLE SCRIVE
  (P_IVA ... NOT NULL, NUMERO ... NOT NULL,
   SCONTO ..., PRIMARY KEY (NUMERO)
   FOREIGN KEY P_IVA REFERENCES CLIENTE
   FOREIGN KEY NUMERO REFERENCES ORDINE);
```

Ass. binaria 1 a N - esempi

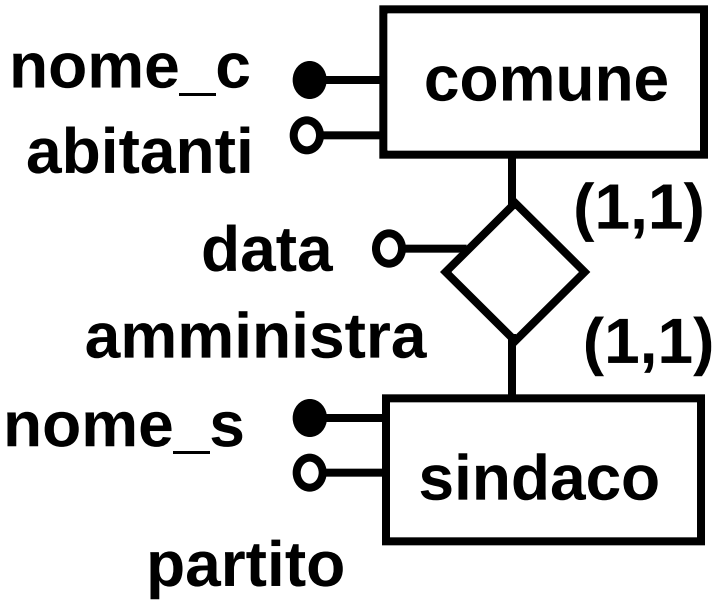
Con identificazione esterna



Ass. binaria 1 a N - esempi

```
CREATE TABLE STABILIMENTO (N_STAB … NOT NULL,
  …,
  PRIMARY KEY (N_STAB) );
CREATE TABLE REPARTO (NOME ... NOT NULL,
  N_STAB ….. NOT NULL…, ...
  PRIMARY KEY (NOME, N_STAB)
  FOREIGN KEY N_STAB REFERENCES STABILIMENTO);
CREATE TABLE MACCHINA (NUM ... NOT NULL, NOME ...
  NOT NULL, N_STAB ….. NOT NULL, ...,
  PRIMARY KEY (NUM, NOME, N_STAB )
  FOREIGN KEY NOME REFERENCES REPARTO
  FOREIGN KEY N_STAB REFERENCES STABILIMENTO);
```

Associazione binaria 1 a 1



- **traduzione con una relazione:**

E12 (K1, A1, B1, K2, A2, B2, AR, BR)

Associazione binaria 1 a 1

```
CREATE TABLE AMMINISTRAZIONE
  (NOME_C   ... NOT NULL,   ABITANTI ...,
   NOME_S   ... NOT NULL UNIQUE,
   INDIRIZZO ...,   DATA
   PRIMARY KEY (NOME_C));
```

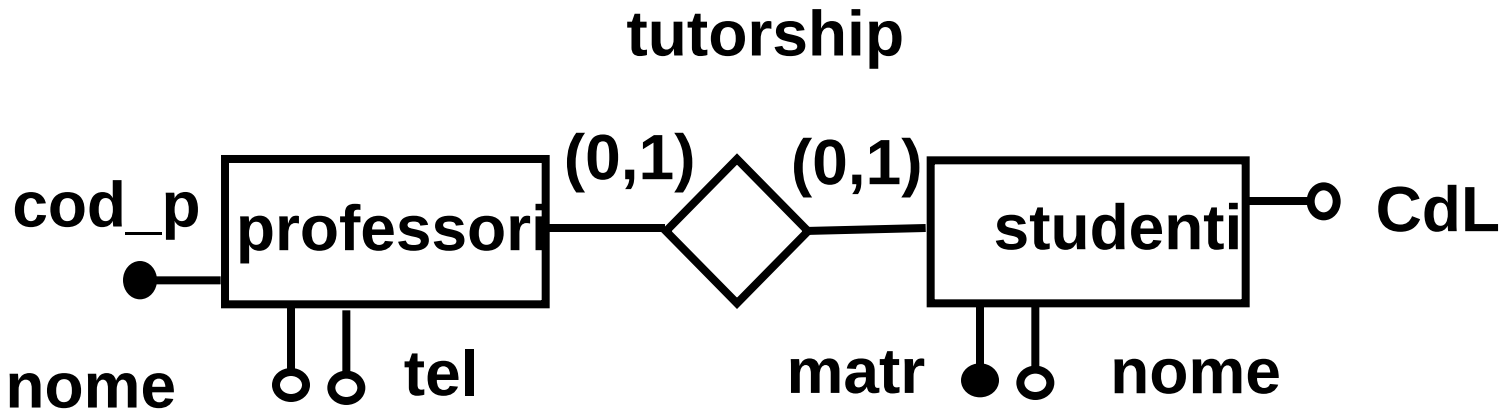
se le cardinalità minime sono entrambe 1 la chiave può essere indifferentamente K1 o K2, si sceglierà allora quella più significativa

Associazione binaria 1 a 1

- **se la cardinalità di E2 è 0,1 e quella di E1 è 1,1 allora la chiave sarà K2 ; E2 è l'entità con maggior numero di istanze alcune delle quali non si associano, ci saranno quindi valori nulli in corrispondenza di K1, K1 in questo caso non potrebbe essere scelta**

- **se la cardinalità è 0,1 da entrambe le parti allora le relazioni saranno due per l'impossibilità di assegnare la chiave ad un'unica relazione a causa della presenza di valori nulli sia su K1 che su K2**

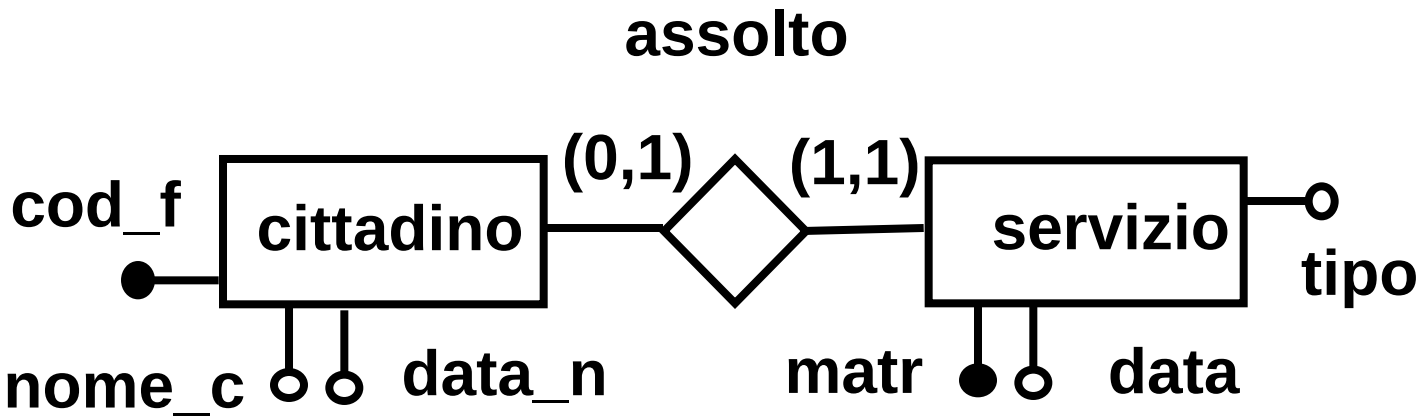
Associazione binaria 1 a 1



PROFESSORI(<u>COD_P</u>,NOME,TEL,MATR_STUD)
STUDENTI(<u>MATR</u>,NOME,CDL,COD_TUTOR)

Le chiavi esterne possono avere valore nullo.
Se l'associazione ha attributi propri, andrebbero riportati in entrambe le relazioni con possibilità di molti nulli e dati duplicati !!

Associazione binaria 1 a 1




```
CREATE TABLE CITTADINO
 (COD_F   ... NOT NULL, NOME_C   ... NOT NULL,
  INDIRIZZO ..., DATA_N …., MATR …., DATA….,
  TIPO …..,   PRIMARY KEY (COD_F));
```

Associazione binaria 1 a 1

- **Traduzione con due relazioni**
  - **l'associazione può essere compattata con l'entità che partecipa obbligatoriamente (una delle due se la partecipazione è obbligatoria per entrambe)**
  - **la discussione sulla chiave è analoga al caso di traduzione con una relazione**

E1 (K1, A1, B1,...)

E2 (K2, A2, B2,... K1, AR, BR)

Associazione binaria 1 a 1

- **Traduzione con due relazioni**
  - **l'associazione può anche essere compattata con l'entità che partecipa facoltativamente purché siano ammessi valori nulli**

E2 (K2, A2, B2,...)

E1 (K1, A1, B1,... K2, AR, BR)

K2, AR, BR possono essere nulli in E1

Associazione binaria 1 a 1

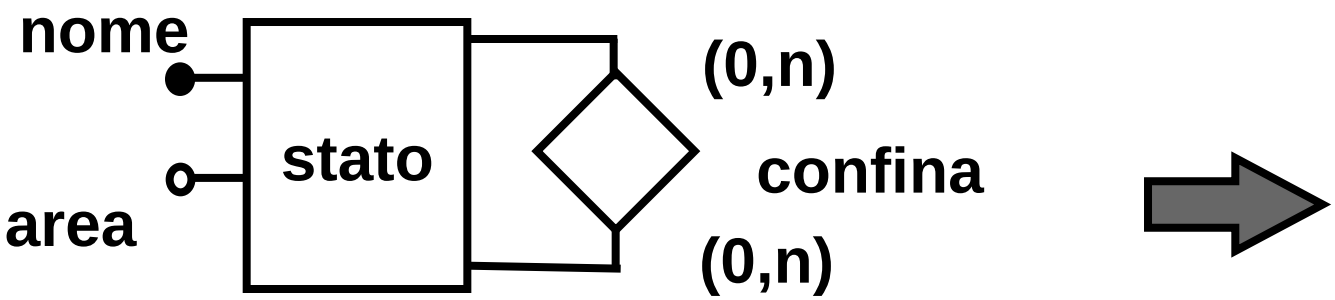
- **Traduzione con tre relazioni**
  - **la chiave della relazione che traduce l'associazione può essere indifferentemente K1 o K2**
  - **non ci sono problemi di valori nulli**

E1 (K1, A1, B1,...)
E2 (K2, A2, B2,...)
R (K1, K2, AR, BR,...)

Auto-associazione N a M

viene tradotta con:

- **una relazione per l'entità ed**
- **una per l'associazione,**
  - **quest'ultima contiene due volte la chiave dell'entità, è necessario perciò modificare i nomi degli attributi, per non avere omonimia**



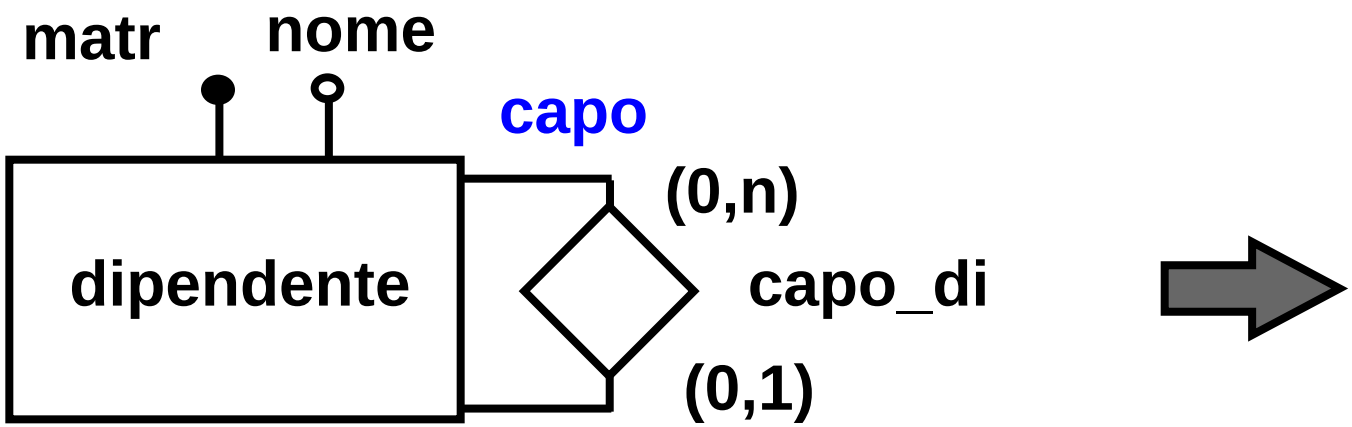
Auto-associazione N a M

```
CREATE TABLE STATO
  (NOME ... NOT NULL,  AREA …
   PRIMARY KEY (NOME));

CREATE TABLE CONFINA
   STATO_A ... NOT NULL, STATO_B ... NOT NULL,
   PRIMARY KEY (STATO_A, STATO_B)
   FOREIGN KEY (STATO_A)
         REFERENCES STATO(NOME)
   FOREIGN KEY (STATO_B)
         REFERENCES STATO(NOME) );
```

Auto-associazione 1 a N

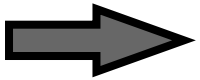
- è traducibile con una sola relazione che contiene due volte l'attributo chiave: una volta come chiave ed una come riferimento all'istanza connessa, con nome diverso per specificare il ruolo



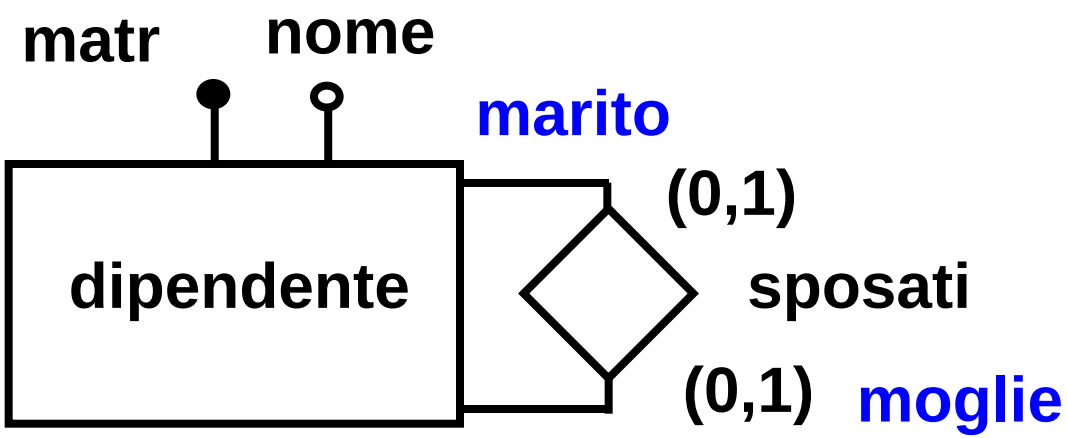
Auto-associazione 1 a N

```
CREATE TABLE DIPENDENTE
  (MATR ... NOT NULL, NOME ..., CAPO ...
   PRIMARY KEY (MATR)
   FOREIGN KEY (CAPO)
         REFERENCES DIPENDENTE(MATR) );
```

- **nel caso di associazione 1 ad 1 il concetto di ruolo assume maggiore importanza:**



Auto-associazione 1 a 1



- **su entrambi rami è bene specificare il ruolo: conviene la soluzione con due relazioni per evitare ridondanze, vincoli ed eccesso di valori nulli.**

Auto-associazione 1 a 1

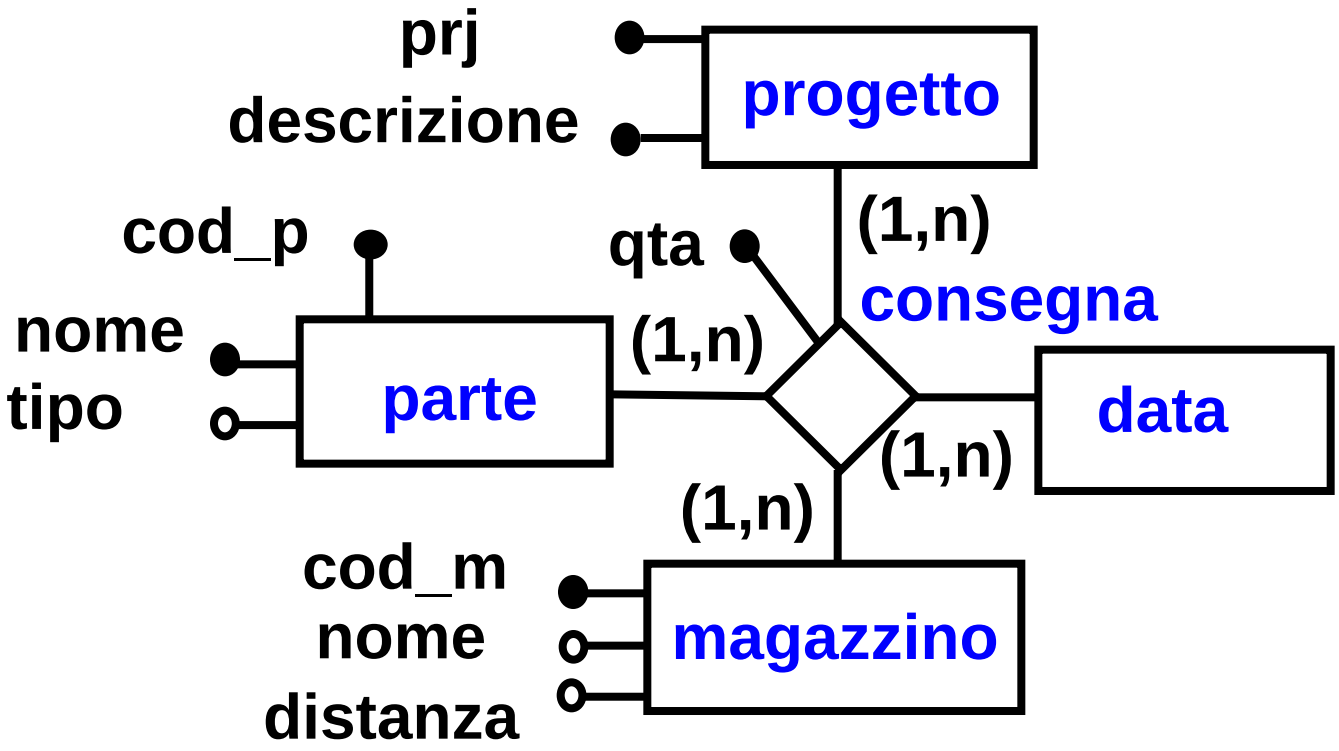
```
CREATE TABLE DIPENDENTE (MATR ... NOT
NULL, NOME ...,  PRIMARY KEY (MATR) )

CREATE TABLE SPOSATI
  (MOGLIE ... NOT NULL, MARITO ... NOT NULL
   PRIMARY KEY (MOGLIE)
   FOREIGN KEY (MOGLIE)
         REFERENCES DIPENDENTE(MATR)
   FOREIGN KEY (MARITO)
         REFERENCES DIPENDENTE(MATR) );
```

Associazione n-aria

- **segue la traduzione standard**
- **talvolta, nella relazione che traduce l'associazione, la chiave ottenuta componendo le chiavi di tutte le entità partecipanti è una superchiave, cioè una chiave composta il cui set di componenti non è minimale (la chiave vera è un sottoinsieme)**
- **Esempio: progetti-parti-magazzini**

Associazione n-aria



Associazione n-aria

CREATE TABLE PROGETTO (PRJ... NOT NULL, DESCRIZIONE... , PRIMARY KEY (PRJ));
CREATE TABLE PARTE (COD_P ... NOT NULL, NOME…, TIPO…, PRIMARY KEY (COD_P));
CREATE TABLE MAGAZZINO (COD_M…. NOT NULL, NOME ..., DISTANZA…, PRIMARY KEY (COD_M));

non c'è una relazione per la data

la data era un'entità fittizia messa nello schema per garantire l'unicità delle consegne, comparirà infatti nella definizione della chiave

Associazione n-aria

l'associazione diventa:

```
CREATE TABLE CONSEGNA (PRJ ... NOT NULL,
  COD_P... NOT NULL, COD_M... NOT NULL,
  DATA... NOT NULL,  QTA ...
  PRIMARY KEY (PRJ, COD_P, COD_M, DATA)
  FOREIGN KEY (PRJ) REFERENCES PROGETTO
  FOREIGN KEY (COD_M)
        REFERENCES MAGAZZINO
  FOREIGN KEY (COD_P) REFERENCES PARTE);
```

ipotizziamo che (PRJ, COD_P, COD_M, DATA) sia una superchiave: ➡

Associazione n-aria

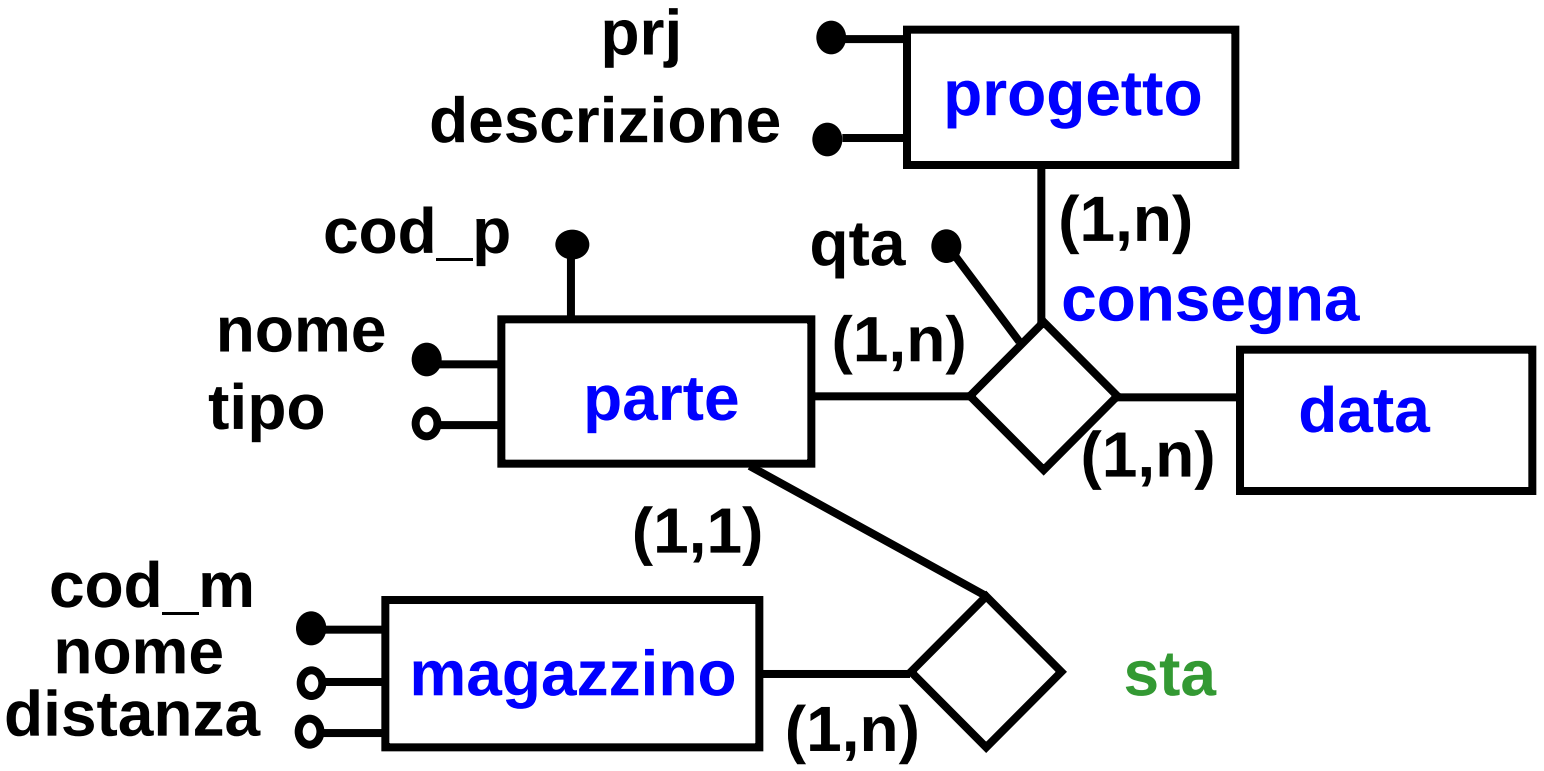
- **una parte esiste in un solo magazzino, quindi COD_P è associato ad un solo COD_M, cioè determina COD_M, allora la presenza di COD_M nella chiave è ridondante:**

```
CREATE TABLE CONSEGNA (PRJ ... NOT NULL,
  COD_P... NOT NULL, COD_M... NOT NULL,
  DATA... NOT NULL,  QTA ...
  PRIMARY KEY (PRJ, COD_P, DATA)
  FOREIGN KEY (PRJ) REFERENCES PROGETTO
  FOREIGN KEY (COD_P) REFERENCES PARTE);
```

- **COD_M è ridondante anche nella relazione** 

Associazione n-aria

- **infatti, se una parte esiste in un solo magazzino:**



Associazione n-aria

```
CREATE TABLE PROGETTO (PRJ... NOT NULL,
   DESCRIZIONE... ,  PRIMARY KEY (PRJ));
CREATE TABLE MAGAZZINO (COD_M…. NOT
  NULL, NOME ..., DISTANZA…, PRIMARY KEY
  (COD_M));

CREATE TABLE PARTE (COD_P ... NOT NULL,
   NOME…, TIPO…, COD_M…. NOT  NULL
  PRIMARY KEY (COD_P),
  FOREIGN KEY (COD_M)
  REFERENCES MAGAZZINO );
```

Associazione n-aria

- **la chiave forestiera nella relazione PARTE traduce l'associazione STA (1 a N) ed elimina le ripetizioni nella relazione CONSEGNA**

- **l'associazione diventa:**

```
CREATE TABLE CONSEGNA (PRJ ... NOT NULL,
   COD_P... NOT NULL, DATA... NOT NULL,  QTA
  PRIMARY KEY (PRJ, COD_P, DATA)
  FOREIGN KEY (PRJ) REFERENCES PROGETTO
  FOREIGN KEY (COD_P) REFERENCES PARTE);
```

Commento

- **nel caso precedente la dipendenza tra magazzino e parte non era stata espressa sulla associazione n-aria, abbiamo ipotizzato di scoprirla nella fase di progetto logico**
- **se il progetto concettuale è ben fatto casi del genere non sono frequenti**
- **diverso è il caso in cui si vogliono esprimere dei vincoli che richiederebbero un uso complicato di entità di collegamento con identificazione esterna**
- **il ricontrollo delle chiavi delle relazioni è quindi importante**