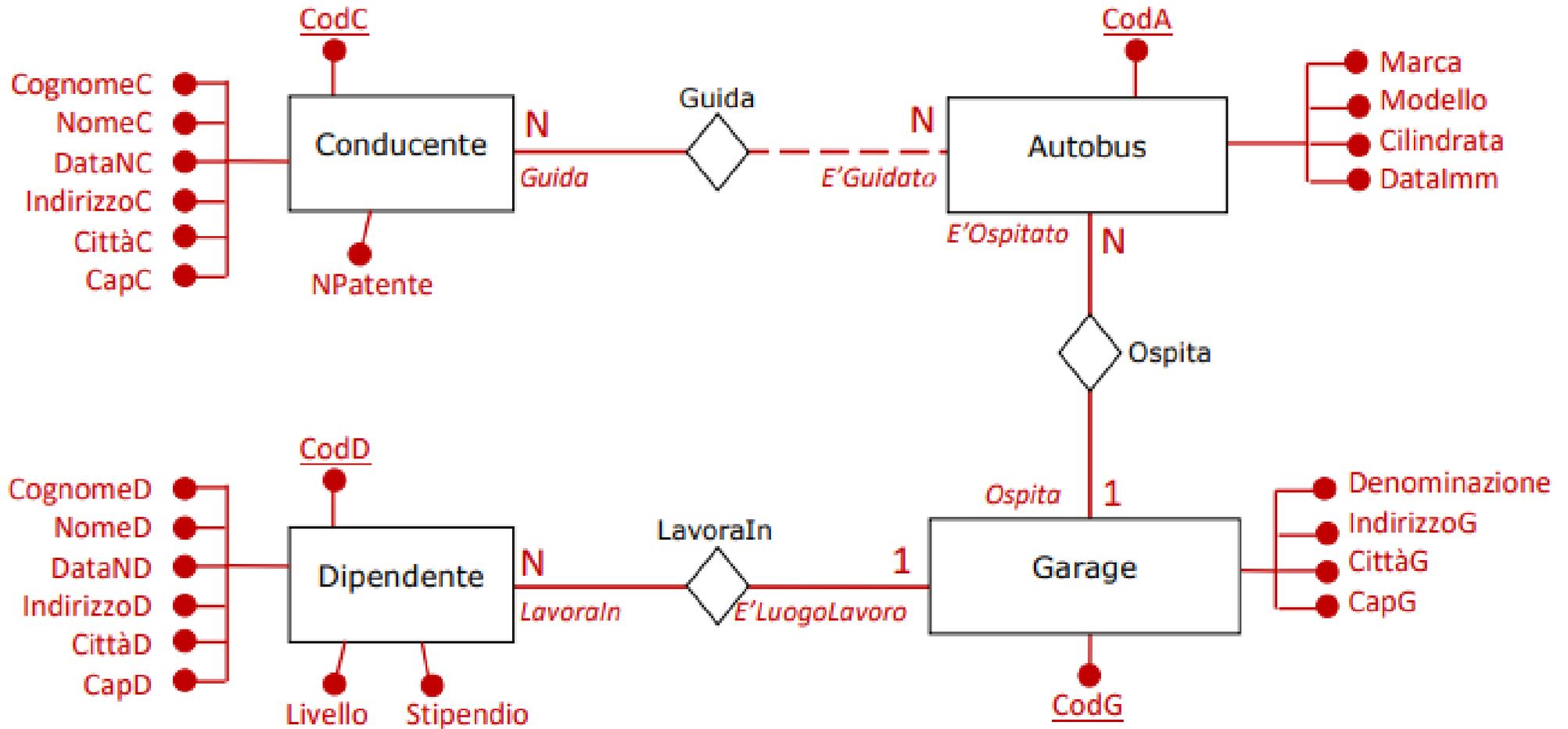


# Progettazione concettuale

## Tipologia B) Soluzione Esercizio B1



## Regole di lettura:

a) Associazione binaria "Guida" tra le entità "Conducente" e "Autobus" di molteplicità N:N

(RL) Un "conducente" deve guidare uno o più "autobus" e viceversa un "autobus" può essere guidato da nessuno o più "conducenti";

b) Associazione binaria "Ospita" tra le entità "Garage" e "Autobus" di molteplicità 1:N

(RL) Un "garage" deve ospitare uno o più "autobus" e viceversa un "autobus" deve essere ospitato da uno (ed uno solo) "garage";

c) Associazione binaria "LavoraIn" tra le entità "Dipendente" e "Garage" di molteplicità N:1

(RL) Un "dipendente" deve lavorare in uno (ed un solo) "garage" e viceversa un "garage" deve essere luogo di lavoro di uno o più "dipendenti".

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

## Vincoli di integrità IMPLICITI:

### V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)

- l'attributo "CodD" è la PK dell'entità "Dipendente";
- l'attributo "CodG" è la PK dell'entità "Garage";
- l'attributo "CodA" è la PK dell'entità "Autobus";
- l'attributo "CodC" è la PK dell'entità "Conducente";

### V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE

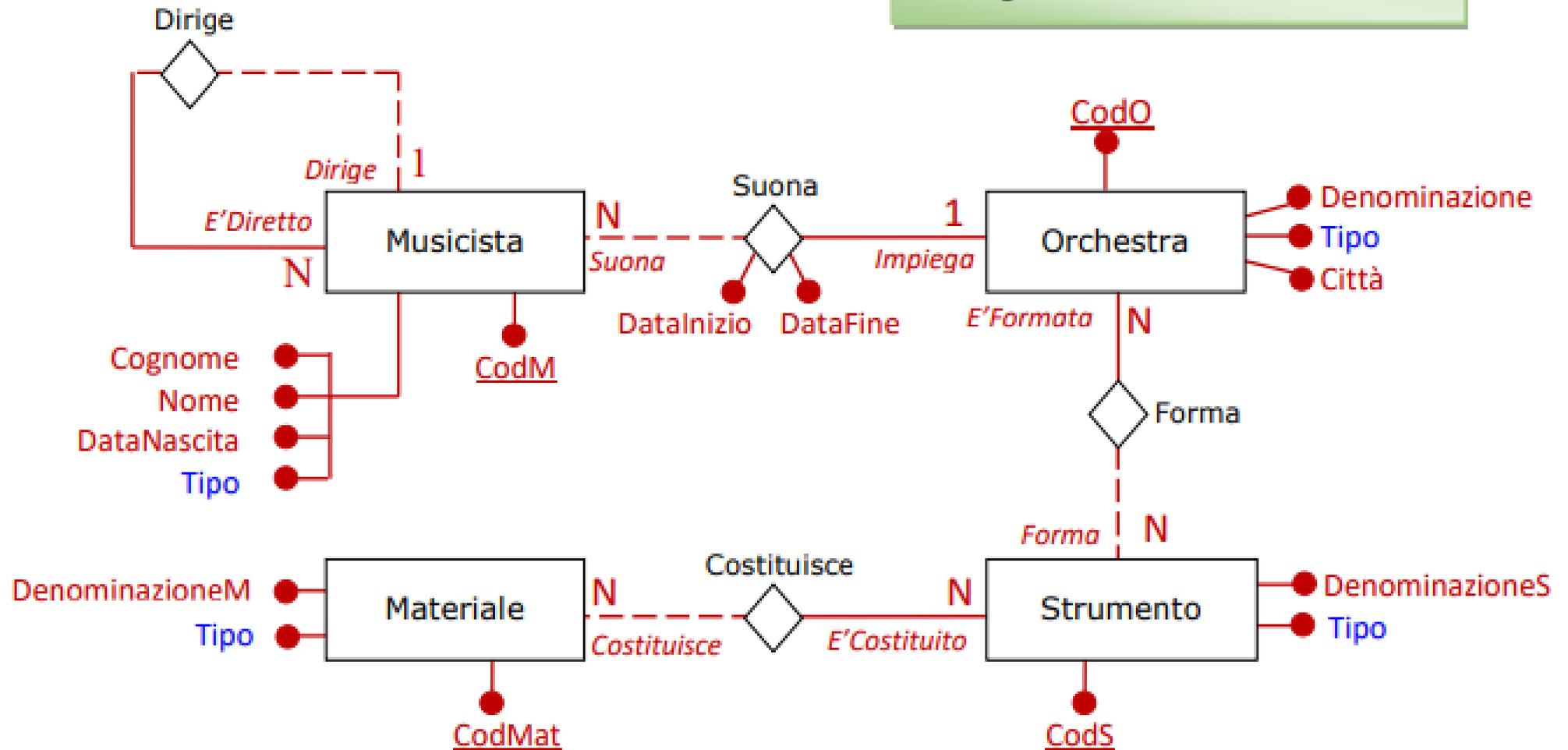
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Guida" tra le entità "Conducente" e "Autobus";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Ospita" tra le entità "Garage" e "Autobus";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Ospitato" tra le entità "Autobus" e "Garage";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "LavoraIn" tra le entità "Dipendente" e "Garage";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'LuogoLavoro" tra le entità "Garage" e "Dipendente".

## Vincoli di integrità espliciti

- V1 : (Dipendente.Stipendio BETWEEN 1000.00 AND 4000.00)
- V2 : (Dipendente.Livello IN (6,7,8,9,10))
- V3 : (YEAR(Autobus.DataImm) ≥ 2010)  
oppure
- V3 : (YEAR(Autobus.DataImm) > 2009)  
oppure
- V3 : (Autobus.DataImm ≥ "01-01-2010")  
oppure
- V3 : (Autobus.DataImm > "31-12-2009")

## Tipologia B) Soluzione Esercizio B2

## Progettazione concettuale



### Regole di lettura:

a) Associazione binaria “Suona” tra le entità “Musicista” e “Orchestra” di molteplicità N:1

(RL) Un “musicista” può suonare in nessuna o una “orchestra” e viceversa una “orchestra” deve impiegare uno o più “musicisti”;

b) Associazione binaria “Forma” tra le entità “Strumento” e “Orchestra” di molteplicità N:N

(RL) Uno “strumento” può formare nessuna o una “orchestra” e viceversa una “orchestra” deve essere formata da uno o più “strumenti”;

c) Associazione binaria “Costituisce” tra le entità “Materiale” e “Strumento” di molteplicità N:N

(RL) Un “materiale” può costituire nessuno o più “strumenti” e viceversa uno “strumento” deve essere costituito da uno o più “materiali”.

d) Associazione binaria RICORSIVA “Dirige” sull’entità “Musicista” di molteplicità 1:N

(RL) Un “musicista” può dirigere nessuno o più “musicisti” e viceversa un “musicista” deve essere diretto da uno ed un sol “musicista”.

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

### Vincoli di integrità IMPLICITI:

#### V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)

- l’attributo “CodMat” è la PK dell’entità “Materiale”;
- l’attributo “CodS” è la PK dell’entità “Strumento”;
- l’attributo “CodO” è la PK dell’entità “Orchestra”;
- l’attributo “CodM” è la PK dell’entità “Musicista”;

#### V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA’ delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE

- TOTALITA’ dell’ASS. INVERSA “E’Costituito” tra le entità “Strumento” e “Materiale”;
- TOTALITA’ dell’ASS. INVERSA “E’Formata” tra le entità “Orchestra” e “Strumento”;
- TOTALITA’ dell’ASS. INVERSA “Impiega” tra le entità “Orchestra” e “Dipendente”;
- TOTALITA’ dell’ASS. INVERSA “E’Diretto” sull’entità “Musicista”;

### Vincoli di integrità espliciti

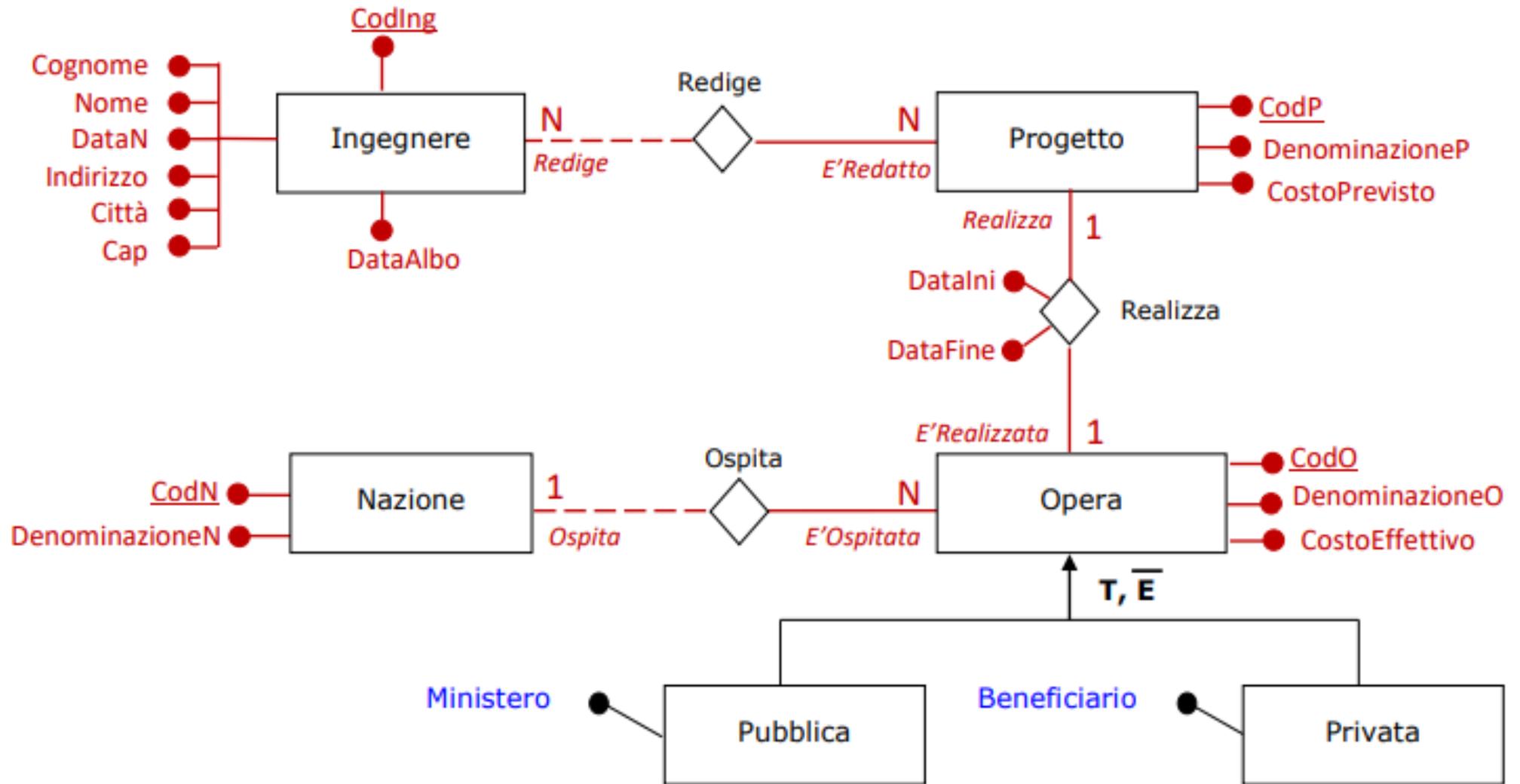
- **V1** : (Strumento.Tipo IN (“A CORDE”, “A FIATO”, “A TASTIERA”, “A PERCUSSIONE”))
- **V2** : (Materiale.Tipo IN (“PLASTICA”, “LEGNO”, “OTTONE”, “AVORIO”))
- **V3** : (Orchestra.Tipo IN (“SINFONICA”, “DA CAMERA”, “FILARMONICA”))
- **V4** : (Musicista.Tipo IN (“VIOLINISTA”, “PIANISTA”, “PERCUSSIONISTA”))
- **V5** : (Suona.DataInizio ≤ Suona.DataFine)
- **V6** : ( YEAR(Musicista.DataNascita) – YEAR (Suona.DataInizio) ≥ 26 )

N.B. Si noti che il diagramma ER assegnato può essere visto come la risoluzione del seguente **PRE-diagramma ER** in cui sono presenti 4 ISA risolte TUTTE utilizzando la strategia dell’accorpamento delle entità figlie (o di specializzazione) nell’entità padre (o di generalizzazione), strategia possibile qualunque sia la tipologia di ISA.

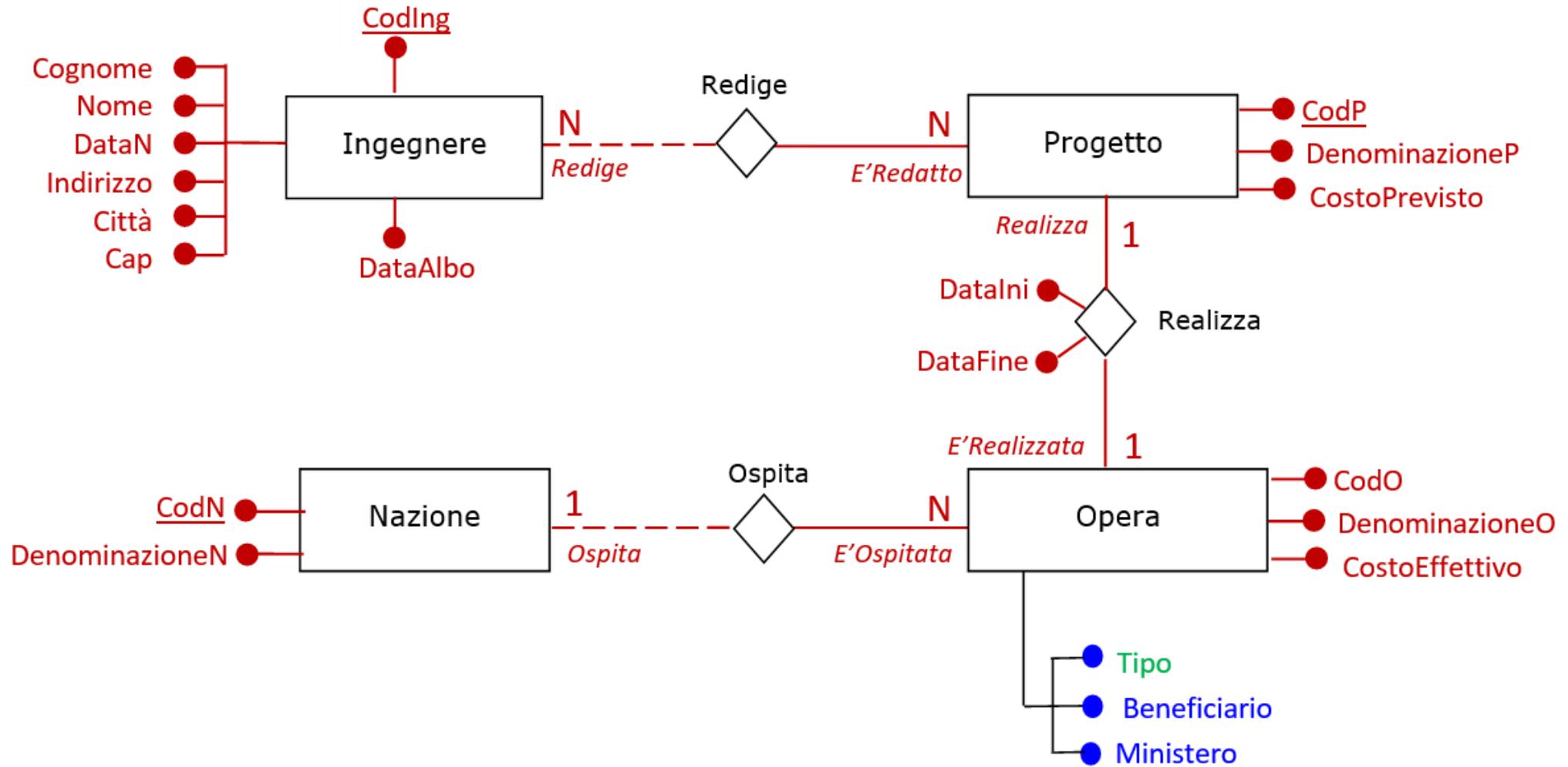
In questo senso va intesa la definizione dei 4 vincoli di integrità espliciti **V1**, **V2**, **V3** e **V4** e l’introduzione dei 4 attributi **Tipo**

# Tipologia B) Soluzione Esercizio B3

## Progettazione concettuale



# Accorpamento delle entità figlie nelle entità padre (possibile qualunque sia la tipologia dell'ISA)



### Regole di lettura:

a) Associazione binaria "Redige" tra le entità "Ingegnere" e "Progetto" di molteplicità N:N

(RL) Un "ingegnere" può redigere nessuno o più "progetti" e viceversa un "progetto" deve essere redatto da uno o più "ingegneri";

b) Associazione binaria "Realizza" tra le entità "Progetto" e "Opera" di molteplicità 1:1

(RL) Un "progetto" deve realizzare una ed una sola "opera" e viceversa una "opera" deve essere realizzata da un ed un solo "progetto";

c) Associazione binaria "Ospita" tra le entità "Nazione" e "Opera" di molteplicità 1:N

(RL) Una "nazione" può ospitare nessuna o più "opere" e viceversa un "opera" deve essere ospitata da una ed una sola "nazione".

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

### Vincoli di integrità IMPLICITI:

#### V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)

- l'attributo "CodIng" è la PK dell'entità "Ingegnere";
- l'attributo "CodP" è la PK dell'entità "Progetto";
- l'attributo "CodO" è la PK dell'entità "Opera";
- l'attributo "CodN" è la PK dell'entità "Nazione";

#### V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE

- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Redatto" tra le entità "Progetto" e "Ingegnere";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Realizza" tra le entità "Progetto" e "Opera";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Realizzata" tra le entità "Opera" e "Progetto";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Ospitata" tra le entità "Opera" e "Nazione";

### Vincoli di integrità espliciti

-- V1 : (Opera.Tipo IN ("PUBBLICA", "PRIVATA"))

-- V2 : (SE (Opera.Tipo = "PUBBLICA")

ALLORA

Opera.Beneficiario ← NULL

ALTRIMENTI

Opera.Ministero ← NULL

FINE SE)

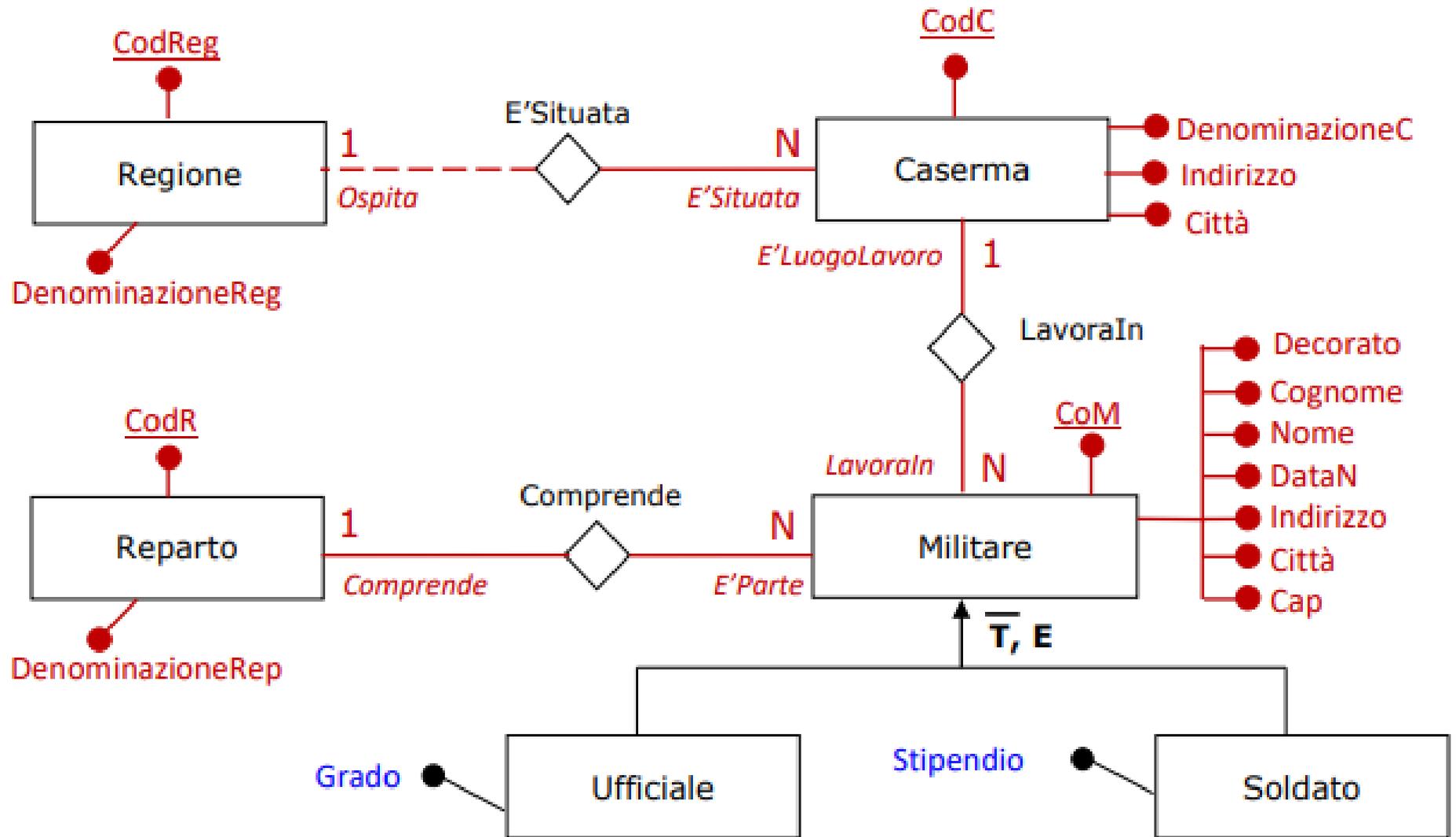
-- V3 : (Realizza.DataIni < Realizza.DataFine)

-- V4 : (Opera.CostoEffettivo ≤ Progetto.CostoPrevisto + 0.1\*Progetto.CostoEffettivo)

Vincoli di integrità espliciti derivati dall'applicazione della strategia di risoluzione dell'ISA utilizzata (in questo caso accorpamento delle entità figlie nell'entità padre)

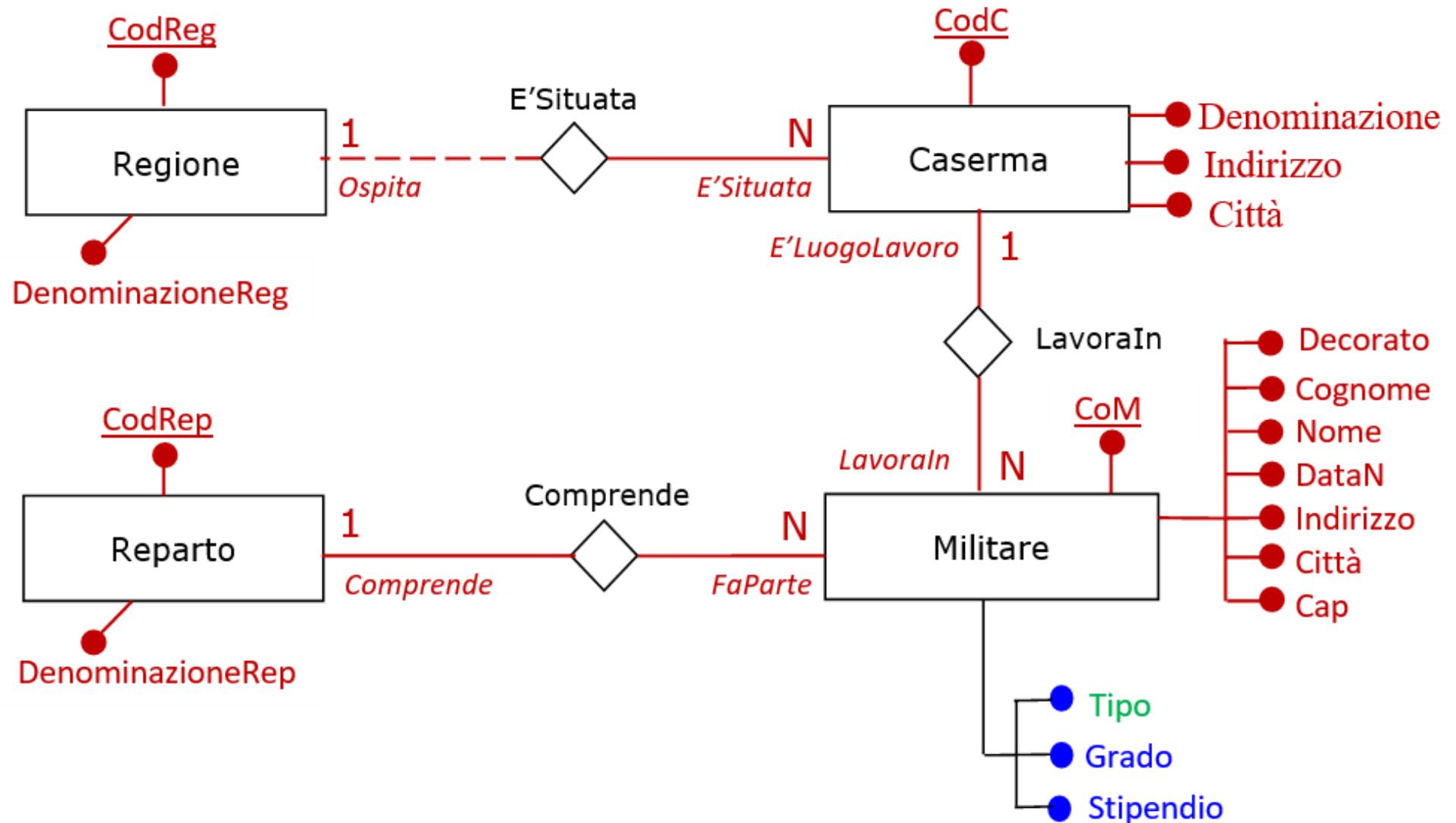
## Tipologia B) Soluzione Esercizio B4

## Progettazione concettuale



## Strategia di risoluzione dell'ISA

Accorpamento delle entità figlie nelle entità padre (possibile qualunque sia la tipologia dell'ISA)



## Regole di lettura:

a) Associazione binaria "E'Situata" tra le entità "Caserma" e "Regione" di molteplicità N:1

(RL) Una "caserma" deve essere situata in una es una sola "regione" e viceversa una "regione" può ospitare nessuna o più "caserme";

b) Associazione binaria "LavoraIn" tra le entità "Militare" e "Caserma" di molteplicità N:1

(RL) Un "militare" deve lavorare in una ed una sola "caserma" e viceversa una "caserma" deve essere luogo di lavoro di uno o, più "militari";

c) Associazione binaria "Comprende" tra le entità "Reparto" e "Militare" di molteplicità 1:N

(RL) Un "reparto" deve comprendere uno o più "militari" e viceversa un "militare" deve fare parte di uno ed un solo "reparto".

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

## Vincoli di integrità IMPLICITI:

### V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)

- l'attributo "CodReg" è la PK dell'entità "Regione";
- l'attributo "CodC" è la PK dell'entità "Caserma";
- l'attributo "CodM" è la PK dell'entità "Militare";
- l'attributo "CodRep" è la PK dell'entità "Reparto";

### V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE

- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "E'Situata" tra le entità "Caserma" e "Regione";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "LavoraIn" tra le entità "Militare" e "Caserma";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'LuogoLavoro" tra le entità "Caserma" e "Militare";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Comprende" tra le entità "Reparto" e "Militare";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "FaParte" tra le entità "Militare" e "Reparto";

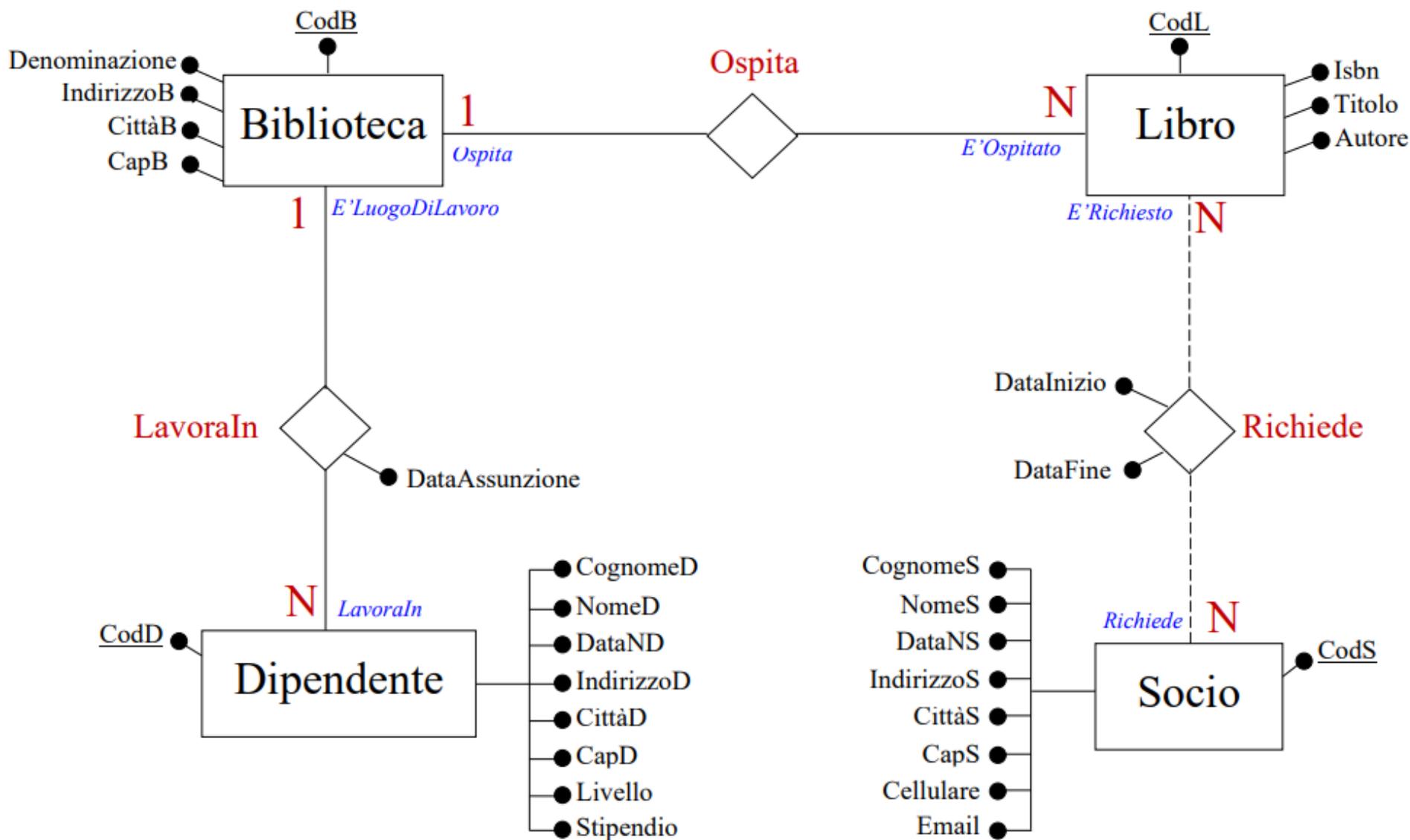
## Vincoli di integrità espliciti

- **V1** : (Militare.Tipo IN ("UFFICIALE", "SOLDATO"))
- **V2** : (SE (Militare.Tipo = "UFFICIALE")  
    **ALLORA**  
        Militare.Stipendio ← NULL  
    **ALTRIMENTI**  
        Militare.Grado ← NULL  
    **FINE SE**)
- **V3** : (Militare.Stipendio BETWEEN 1200.00 AND 5000.00)

Vincoli di integrità espliciti derivati dall'applicazione della strategia di risoluzione dell'ISA utilizzata (in questo caso accorpamento delle entità figlie nell'entità padre)

# Tipologia C) Soluzione Esercizio C1

## Progettazione concettuale



## Regole di lettura:

**a) Associazione binaria "Lavoraln" tra le entità "Dipendente" e "Biblioteca" di molteplicità N:1**

(RL) Un "dipendente" deve lavorare in una (ed una sola) "biblioteca" e viceversa una "biblioteca" deve essere il luogo di lavoro di uno o più "dipendenti";

**b) Associazione binaria "Ospita" tra le entità "Biblioteca" e "Libro" di molteplicità 1:N**

(RL) Una "biblioteca" deve ospitare uno o più "libri" e viceversa un "libro" deve essere ospitato da una (ed una sola) "biblioteca";

**c) Associazione binaria "Richiede" tra le entità "Socio" e "Libro" di molteplicità N:N**

(RL) Un "socio" può richiedere in prestito nessuno o più "libri" e viceversa un "libro" può essere preso in prestito da nessuno o più "soci"

I **Vincoli di Integrità** (da questo momento **V.d.I.**) si dividono in:

## Vincoli di integrità IMPLICITI:

**V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)**

- l'attributo "CodD" è la PK dell'entità "Dipendente";
- l'attributo "CodB" è la PK dell'entità "Biblioteca";
- l'attributo "CodL" è la PK dell'entità "Libro";
- l'attributo "CodS" è la PK dell'entità "Socio";

**V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE**

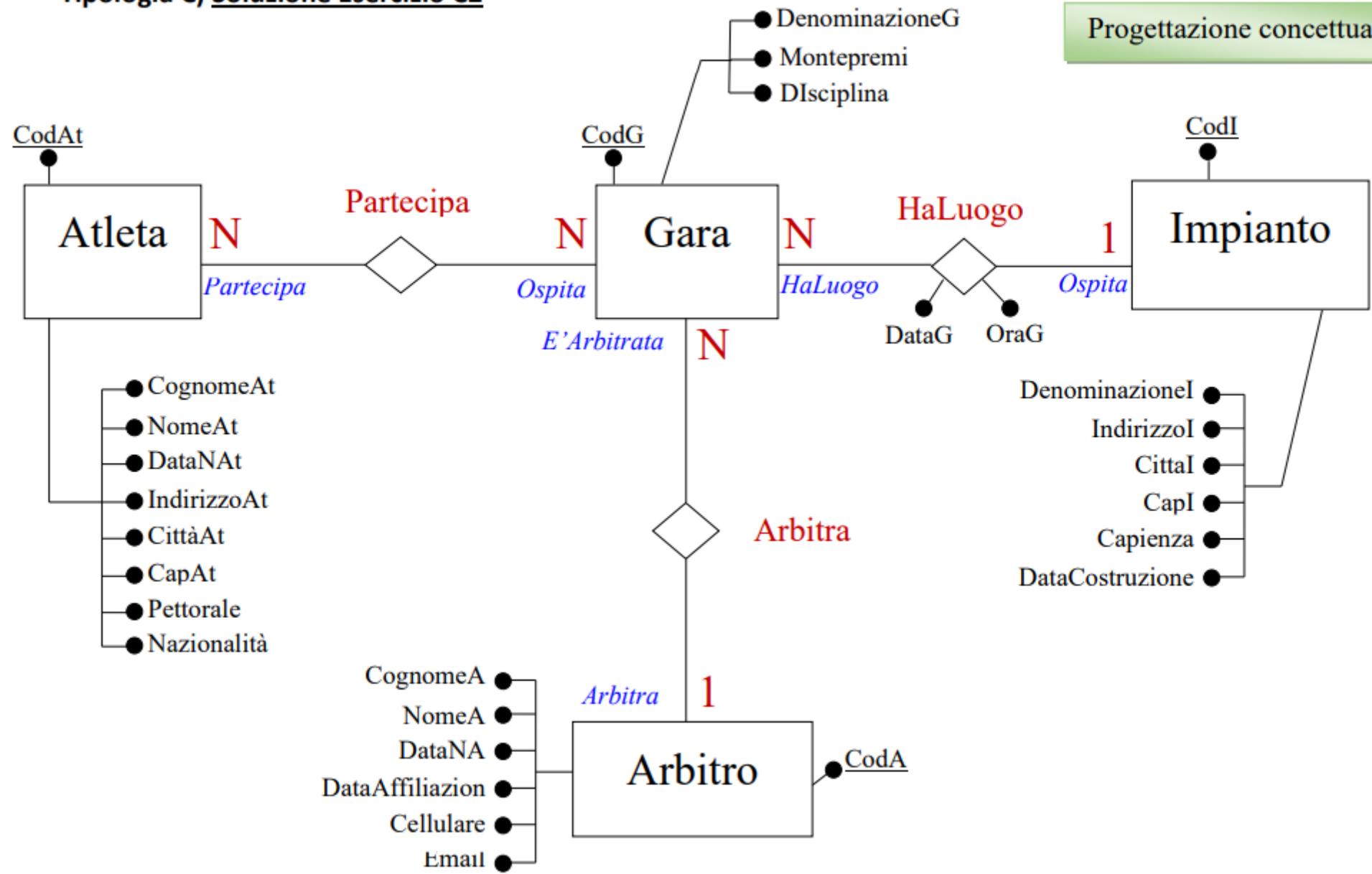
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Lavoraln" tra le entità "Dipendente" e "Biblioteca";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'LuogoDiLavoro" tra le entità "Biblioteca" e "Dipendente";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Ospita" tra le entità "Biblioteca" e "Libro";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Ospitato" tra le entità "Libro" e "Biblioteca";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Richiede" tra le entità "Socio" e "Libro";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Richiesto" tra le entità "Libro" e "Socio".

## Vincoli di integrità espliciti

- V1 : (Dipendente.Stipendio BETWEEN 1000.00 AND 4000.00)
- V2 : (Dipendente.Livello IN (6,7,8,9,10))
- V3 : (Dipendente.DataNS < Richiede.DataInizio)
- V4 : (Richiede.DataFine – Richiede.DataInizio ≤ 5)

### Tipologia C) Soluzione Esercizio C2

Progettazione concettuale



### Regole di lettura:

a) Associazione binaria "Partecipa" tra le entità "Atleta" e "Gara" di molteplicità N:N

(RL) Un "atleta" deve partecipare ad una o più "gare" e viceversa una "gara" deve ospitare uno o più "atleti";

b) Associazione binaria "HaLuogo" tra le entità "Gara" e "Impianto" di molteplicità N:1

(RL) Una "gara" deve avere luogo in uno (ed uno solo) "impianto" e viceversa un "impianto" deve ospitare una o più "gare";

c) Associazione binaria "Arbitra" tra le entità "Arbitro" e "Gara" di molteplicità 1:N

(RL) Un "arbitro" deve arbitrare una o più "gare" e viceversa una "gara" deve essere arbitrata da un (ed un solo) "arbitro".

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

### Vincoli di integrità IMPLICITI:

**V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)**

- l'attributo "CodAt" è la PK dell'entità "Atleta";
- l'attributo "CodA" è la PK dell'entità "Arbitro";
- l'attributo "CodG" è la PK dell'entità "Gara";
- l'attributo "CodI" è la PK dell'entità "Impianto";

**V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE**

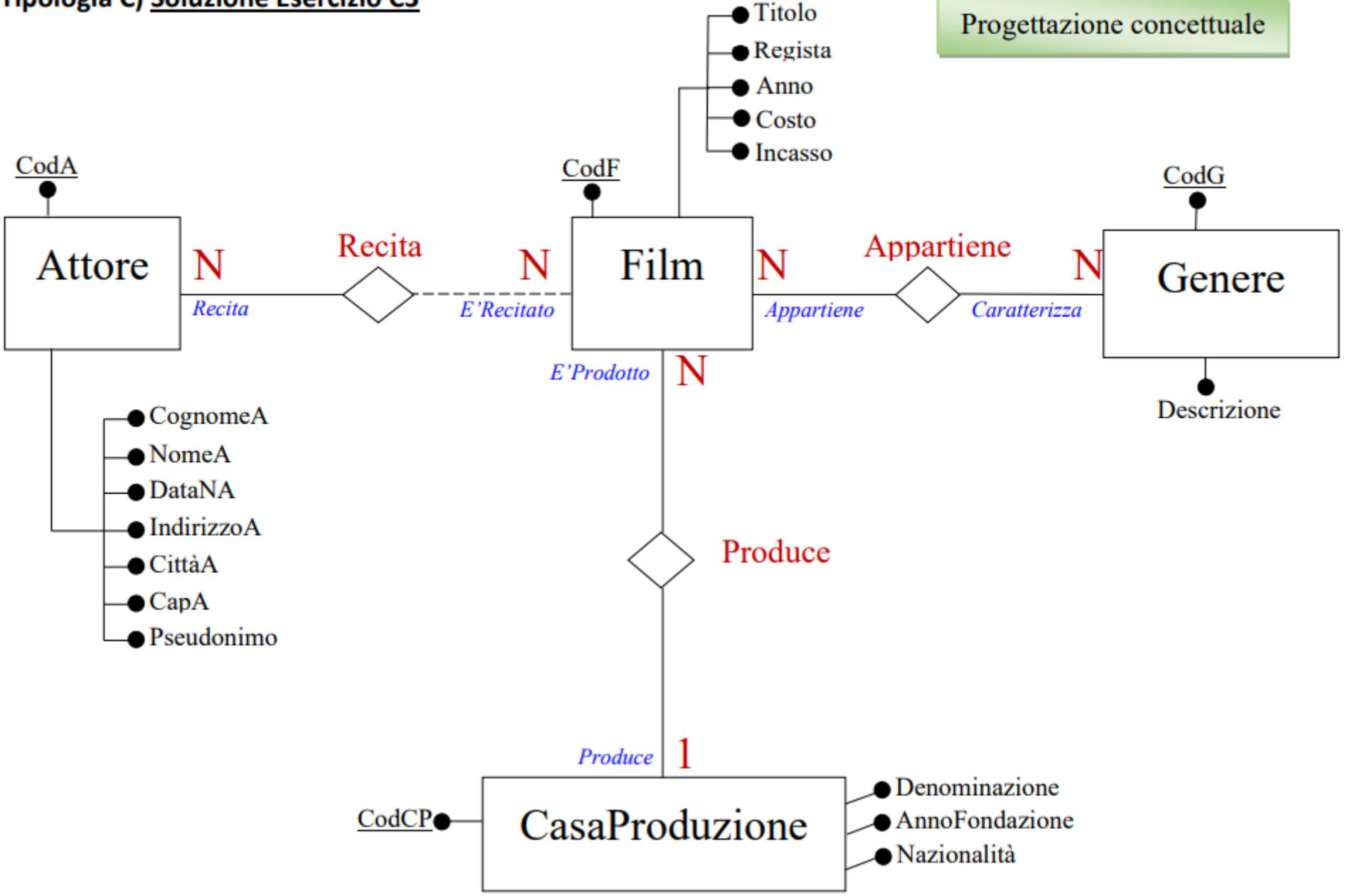
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Partecipa" tra le entità "Atleta" e "Gara";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "Ospita" tra le entità "Gara" e "Atleta";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "HaLuogo" tra le entità "Gara" e "Impianto";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "Ospita" tra le entità "Impianto" e "Gara";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Arbitra" tra le entità "Arbitro" e "Gara";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Arbitrata" tra le entità "Gara" e "Arbitro".

### Vincoli di integrità espliciti

- **V1** : (Gara.Montepremi BETWEEN 10000.00 AND 40000.00)
- **V2** : (Atleta.Nazionalità IN ("ITALIANA", "FRANCESE", "INGLESE", "TEDESCA"))
- **V3** : (Impianto.Capienza BETWEEN 30000 AND 40000)
- **V4** : (YEAR(Impianto.DataFondazione) BETWEEN 2010 AND 2020)

Tipologia C) Soluzione Esercizio C3

Progettazione concettuale



### Regole di lettura:

a) Associazione binaria "Recita" tra le entità "Attore" e "Film" di molteplicità N:N

(RL) Un "attore" deve recitare in uno o più "film" e viceversa un "film" deve essere recitato da uno o più "attori";

b) Associazione binaria "Appartiene" tra le entità "Film" e "Genere" di molteplicità N:N

(RL) Un "film" deve appartenere ad uno o più "generi" e viceversa un "genere" deve caratterizzare uno o più "film";

c) Associazione binaria "Produce" tra le entità "CasaProduzione" e "Film" di molteplicità 1:N

(RL) Una "casa di produzione" deve produrre uno o più "film" e viceversa un "film" deve essere prodotto da una (ed una solo) "casa di produzione".

I Vincoli di Integrità (da questo momento V.d.I.) si dividono in:

### Vincoli di integrità IMPLICITI:

**V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)**

- l'attributo "CodA" è la PK dell'entità "Attore";
- l'attributo "CodF" è la PK dell'entità "Film";
- l'attributo "CodG" è la PK dell'entità "Genere";
- l'attributo "CodCP" è la PK dell'entità "CasaProduzione";

**V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE**

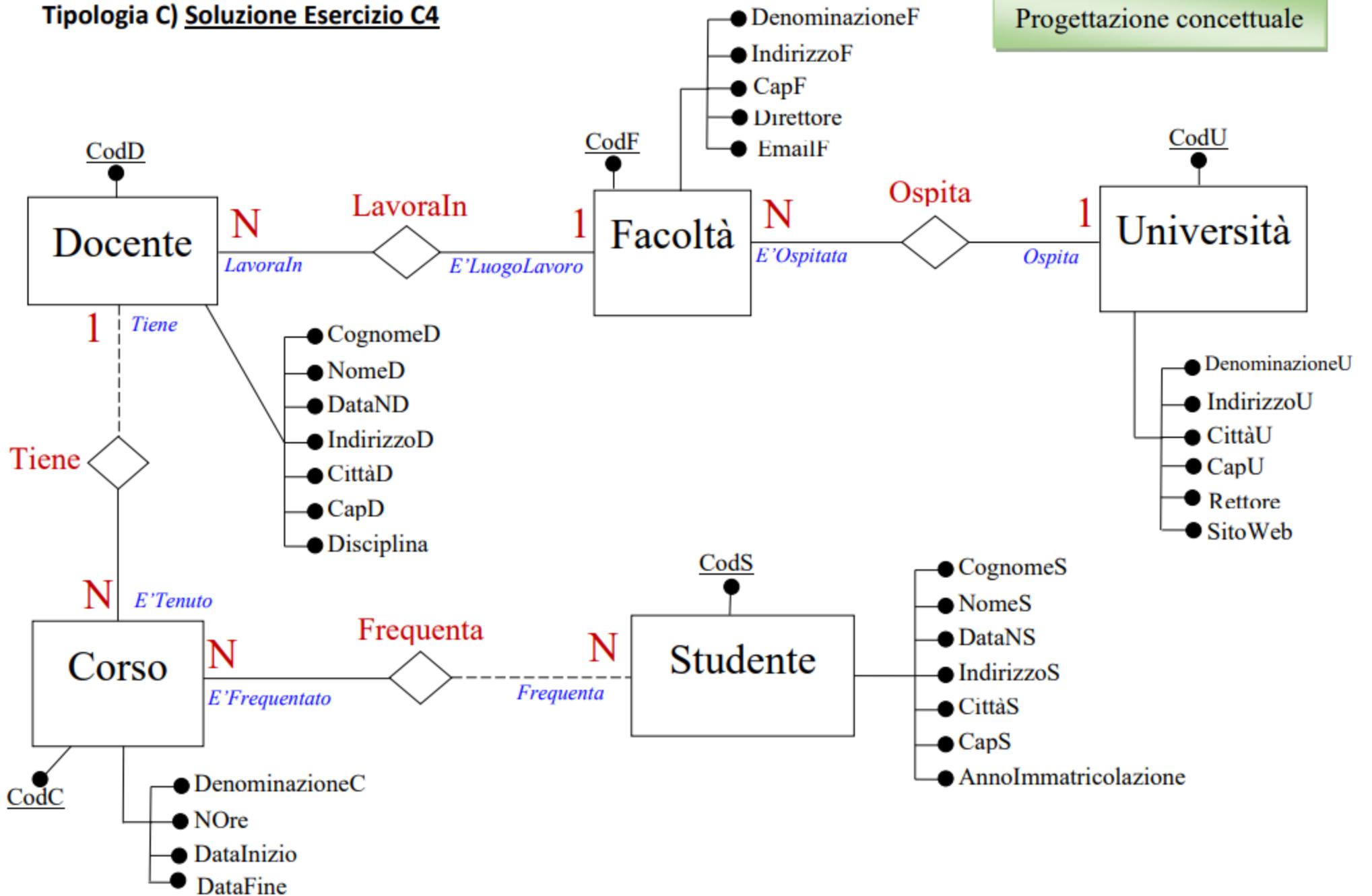
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Recita" tra le entità "Attore" e "Film";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Appartiene" tra le entità "Film" e "Genere";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "Caratterizza" tra le entità "Genere" e "Film";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Produce" tra le entità "CasaProduzione" e "Film";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Prodotto" tra le entità "Film" e "CasaProduzione".

### Vincoli di integrità espliciti

- **V1** : (Film.Costo ≥ 1000000)
- **V2** : (Film.Incasso BETWEEN 1000000 AND 4000000)
- **V3** : (CasaProduzione.AnnoFondazione ≥ 2000)

### Tipologia C) Soluzione Esercizio C4

Progettazione concettuale



## Regole di lettura:

### a) Associazione binaria "Tiene" tra le entità "Docente" e "Corso" di molteplicità 1:N

(RL) Un "docente" può tenere nessuno o più "corsi" e viceversa un "corso" deve essere tenuto da un (ed un solo) "docente";

### b) Associazione binaria "Frequenta" tra le entità "Studente" e "Corso" di molteplicità N:N

(RL) Uno "studente" può frequentare nessuno o più "corsi" e viceversa un "corso" deve essere frequentato da uno o più "studenti";

### c) Associazione binaria "LavoraIn" tra le entità "Docente" e "Facoltà" di molteplicità N:1

(RL) Un "docente" deve lavorare in una (ed una sola) "facoltà" e viceversa una "facoltà" deve essere luogo di lavoro di uno o più "docenti";

### d) Associazione binaria "Ospita" tra le entità "Università" e "Facoltà" di molteplicità 1:N

(RL) Una "università" deve ospitare una o più "facoltà" e viceversa una "facoltà" deve essere ospitata da una (ed una sola) "università".

I **Vincoli di Integrità** (da questo momento **V.d.I.**) si dividono in:

## Vincoli di integrità IMPLICITI:

### V.d.I. impliciti dovuti a CHIAVE PRIMARIA (o primary key o PK)

- l'attributo "CodC" è la PK dell'entità "Corso";
- l'attributo "CodD" è la PK dell'entità "Docente";
- l'attributo "CodF" è la PK dell'entità "facoltà";
- l'attributo "CodU" è la PK dell'entità "Università";
- l'attributo "CodS" è la PK dell'entità "Studente";

### V.d.I. impliciti dovuti alla TOTALITA' delle associazioni DIRETTE e/o INVERSE

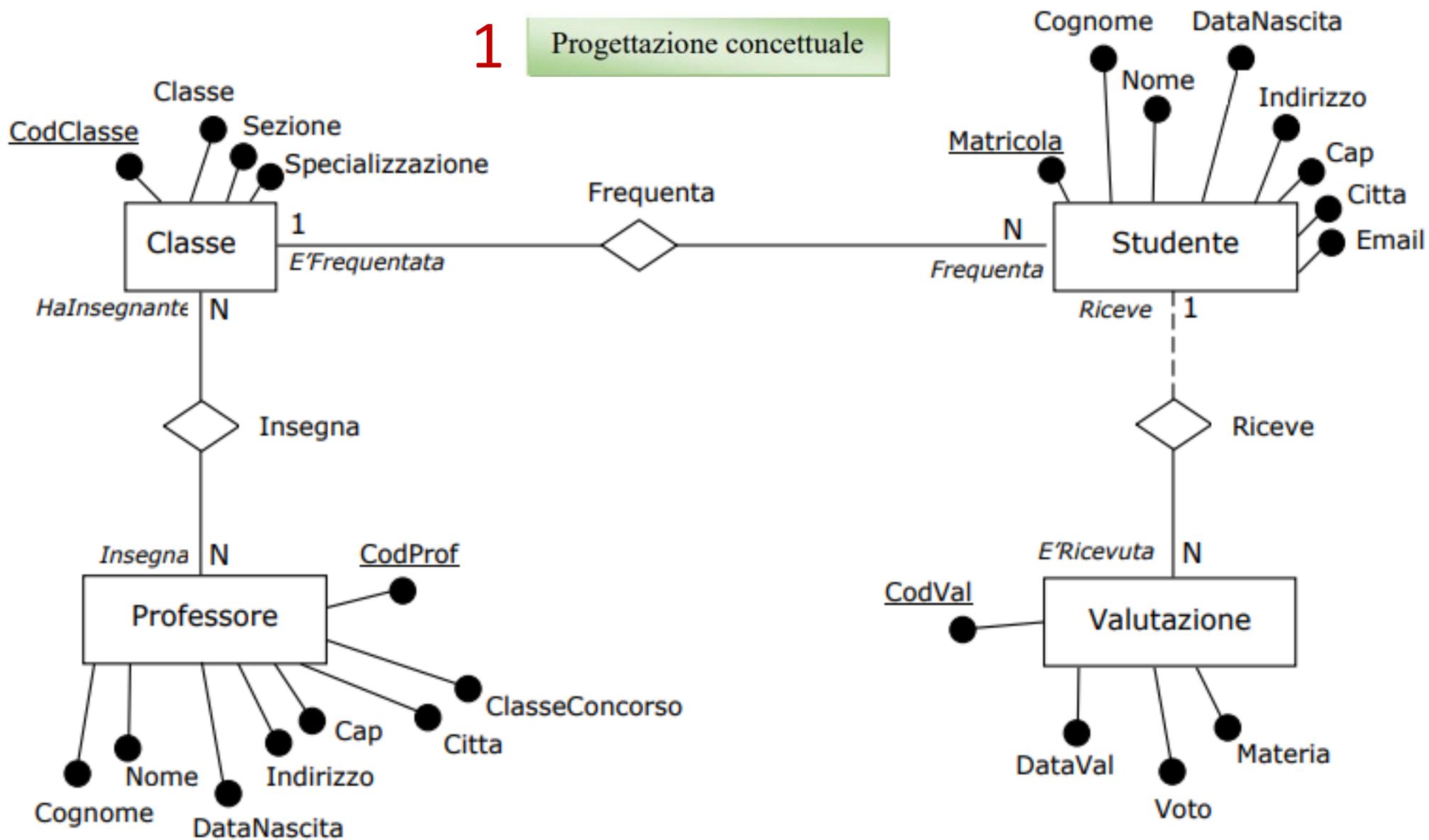
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Frequentato" tra le entità "Corso" e "Studente";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Tenuto" tra le entità "Corso" e "Docente";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "LavoraIn" tra le entità "Docente" e "Facoltà";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'LuogoLavoro" tra le entità "Facoltà" e "Docente";
- TOTALITA' dell'ASS. DIRETTA "Ospita" tra le entità "Università" e "Facoltà";
- TOTALITA' dell'ASS. INVERSA "E'Ospitata" tra le entità "Facoltà" e "Università".

## Vincoli di integrità espliciti

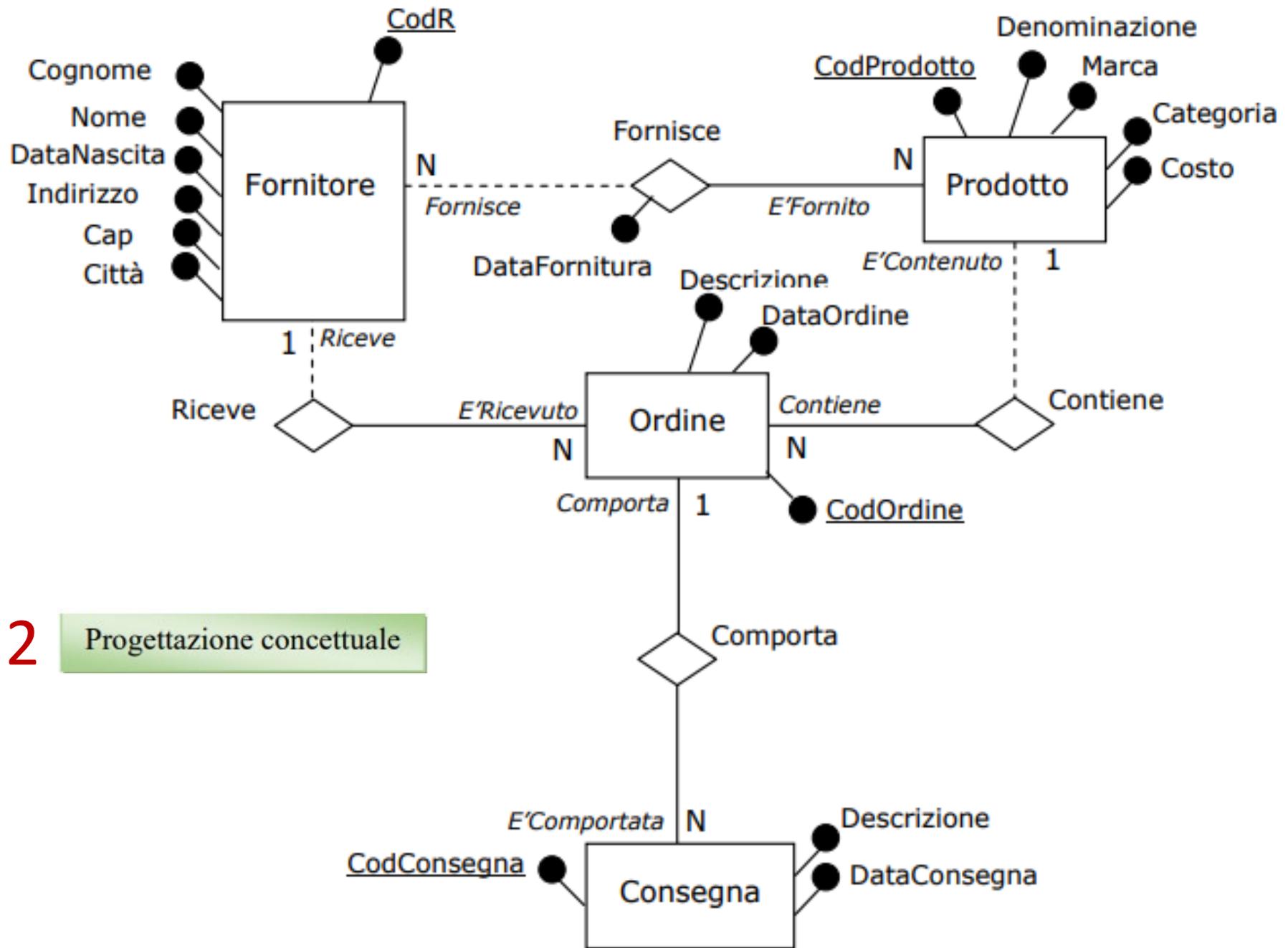
- **V1** : ((Corso.NOre  $\geq$  10) AND (Corso.NOre  $\leq$  20))
- **V2** : (Corso.DataInizio  $\leq$  Corso.DataFine)
- **V3** : (Studente.AnnoImmatricolazione > YEAR(Studente.DataNS))

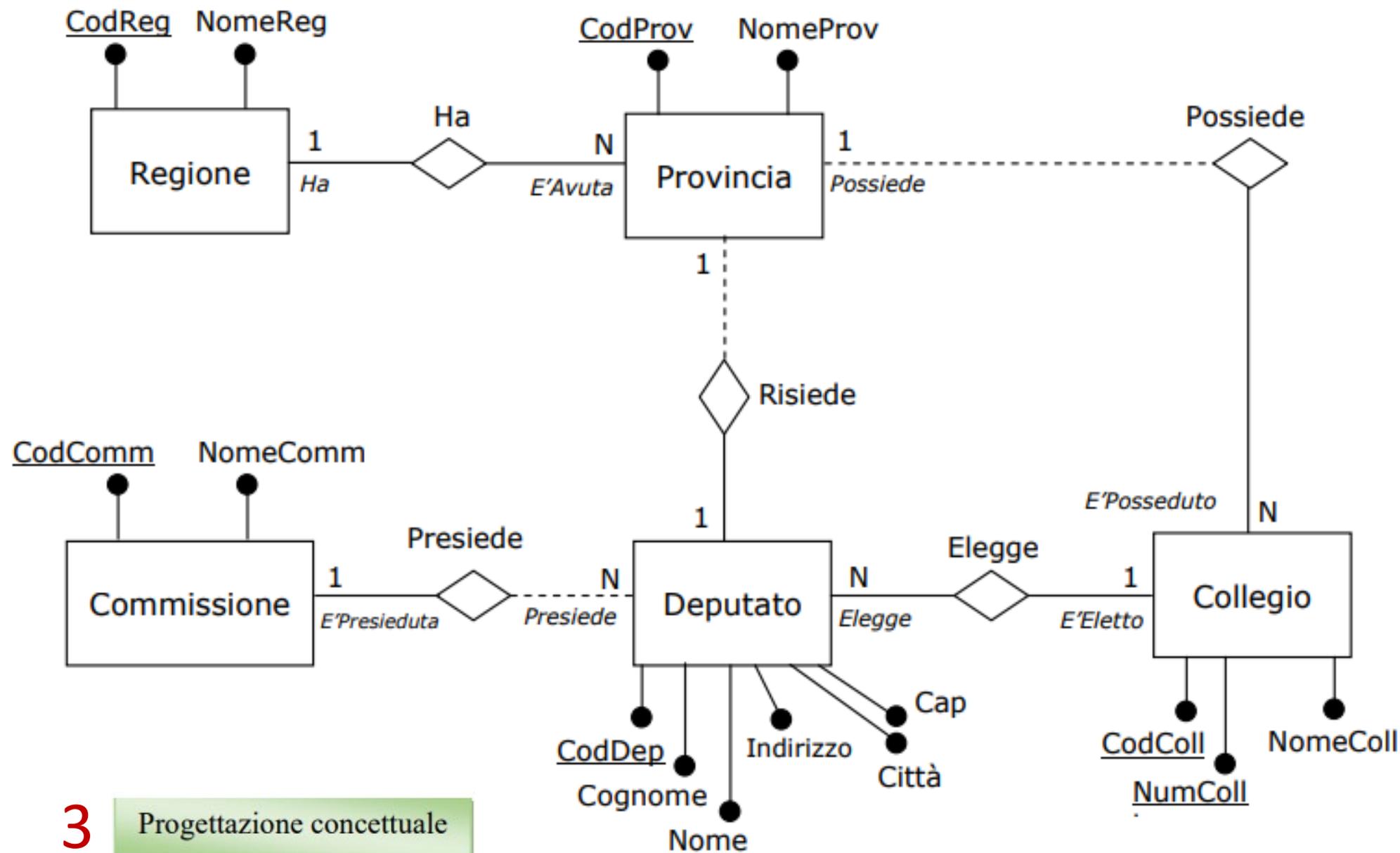
1

Progettazione concettuale



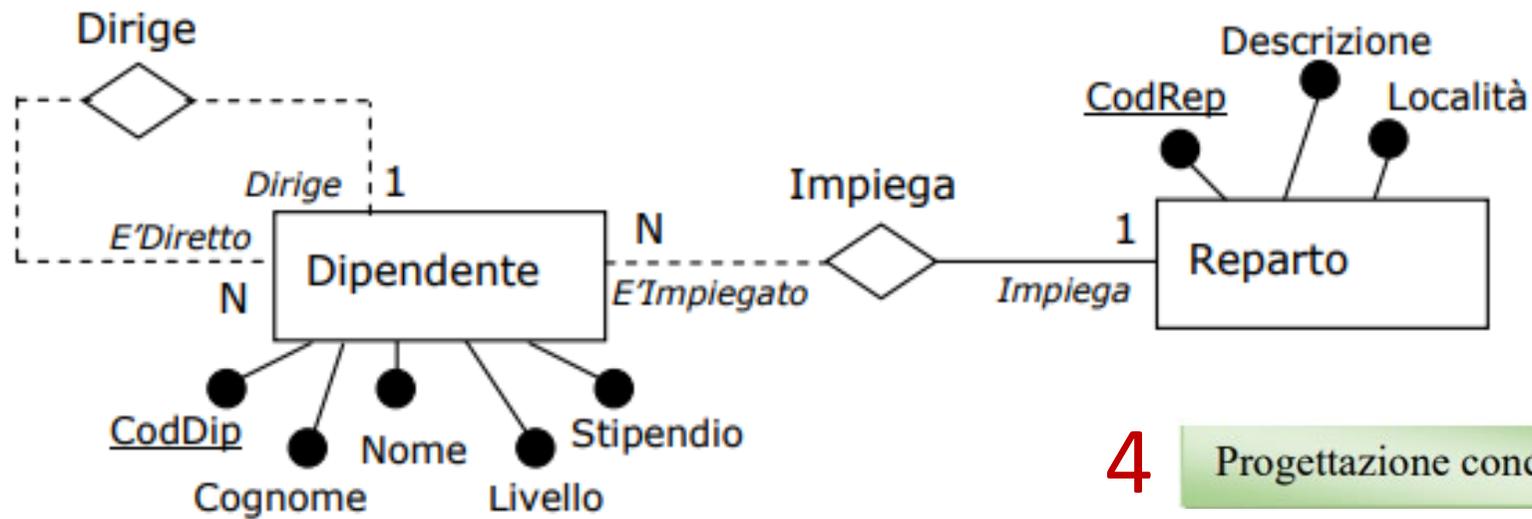
2 Progettazione concettuale



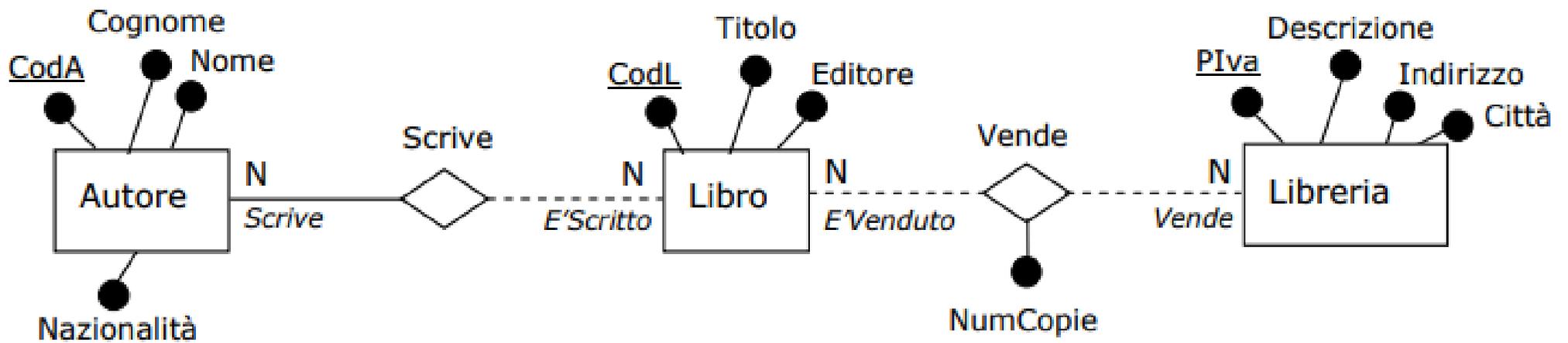


3

Progettazione concettuale



4 Progettazione concettuale



5 Progettazione concettuale