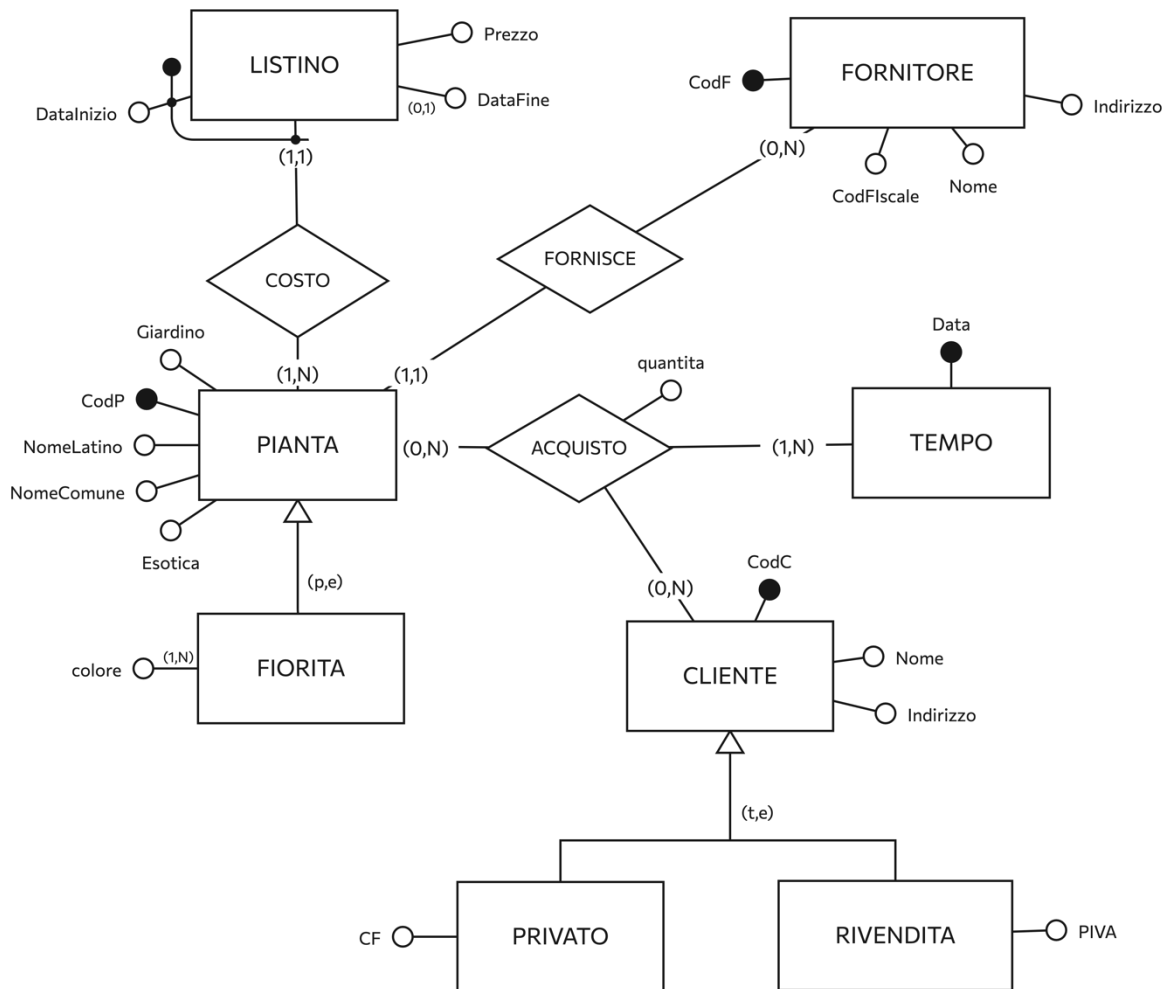


## Esercizi di progettazione delle basi dati

### *Esercizio 1 - Vendita all'ingrosso di piante*

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione della vendita all'ingrosso di piante, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Sono trattate diverse specie di piante. Per ciascuna specie sono noti sia il nome latino che il nome comune, ed un codice univoco attraverso cui la specie viene identificata. Per ciascuna specie è inoltre noto se sia tipicamente da giardino o da appartamento e se sia una specie esotica o no. Le piante possono essere verdi oppure fiorite. Nel caso di specie di piante fiorite, sono note tutte le colorazioni in cui ciascuna specie è disponibile.
  - I clienti sono identificati attraverso un codice cliente e sono costituiti da privati e da rivendite. Per ciascun privato sono noti il codice fiscale, il nome e l'indirizzo della persona, mentre per ogni rivendita sono noti la partita iva, il nome e l'indirizzo della rivendita.
  - I fornitori sono identificati attraverso un codice fornitore; per ciascun fornitore sono inoltre noti il nome, il codice fiscale e l'indirizzo. Il fornitore può fornire diverse specie di piante. Tuttavia, le piante della stessa specie sono acquistate sempre da uno stesso fornitore.
  - Si vuole tener traccia di tutti gli acquisti eseguiti da ciascun cliente. Un acquisto, effettuato in una data specifica, è relativo a una certa quantità di piante appartenenti ad una determinata specie.
  - Il listino prezzi, in cui si vuole tener traccia dei prezzi assunti nel tempo da ciascuna specie di piante.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



FORNITORI (CodF, CodFiscale, Nome, Indirizzo)

La generalizzazione sulle piante può essere tradotta eliminando la entità figlia FIORITA. Si introduce l'attributo "TipoPianta" per discriminare tra le piante fiorite e non fiorite.

PIANTE (CodP, TipoPianta, NomeLat, NomeCom, Giardino, Esotica, CodF)

COLORAZIONI (CodPFiorita, Colore)

LISTINO (CodP, DataInizio, DataFine\*, Prezzo)

La generalizzazione sui clienti può tradotta eliminando le entità figlie PRIVATO e RIVENDITA. Si introduce l'attributo "TipoCliente" per discriminare tra i clienti privati e le rivendite.

CLIENTI (CodC, TipoCliente, Nome, Indirizzo, CF\*, PIVA\*)

TEMPO (Data)

ACQUISTANO (CodP, CodC, Data, quantita)

**Altre traduzioni possibili del Diagramma E-R**

La generalizzazione sulle piante può essere tradotta mantenendo la entità figlia FIORITE:

PIANTE (CodP, NomeLat, NomeComune, Giardino, Esotica, CodF)

FIORITE (CodPFiorita)

COLORAZIONI (CodPFiorita, Colore)

La generalizzazione sui clienti può essere tradotta mantendo le entità CLIENTE, PRIVATO e RIVENDITA:

CLIENTE (CodC, Nome, Indirizzo)

PRIVATO (CodCPrivato, CodFisc)

RIVENDITE (CodCRivendita, P.IVA)

TEMPO (Data)

ACQUISTANO (CodP, CodC, Data, quantita)

La generalizzazione sui clienti può essere tradotta eliminando l'entità padre CLIENTE:

PRIVATI (CodCPrivato, CodFisc, Nome, Indirizzo)

RIVENDITE (CodCRivendita, P.IVA, Nome, Indirizzo)

TEMPO (Data)

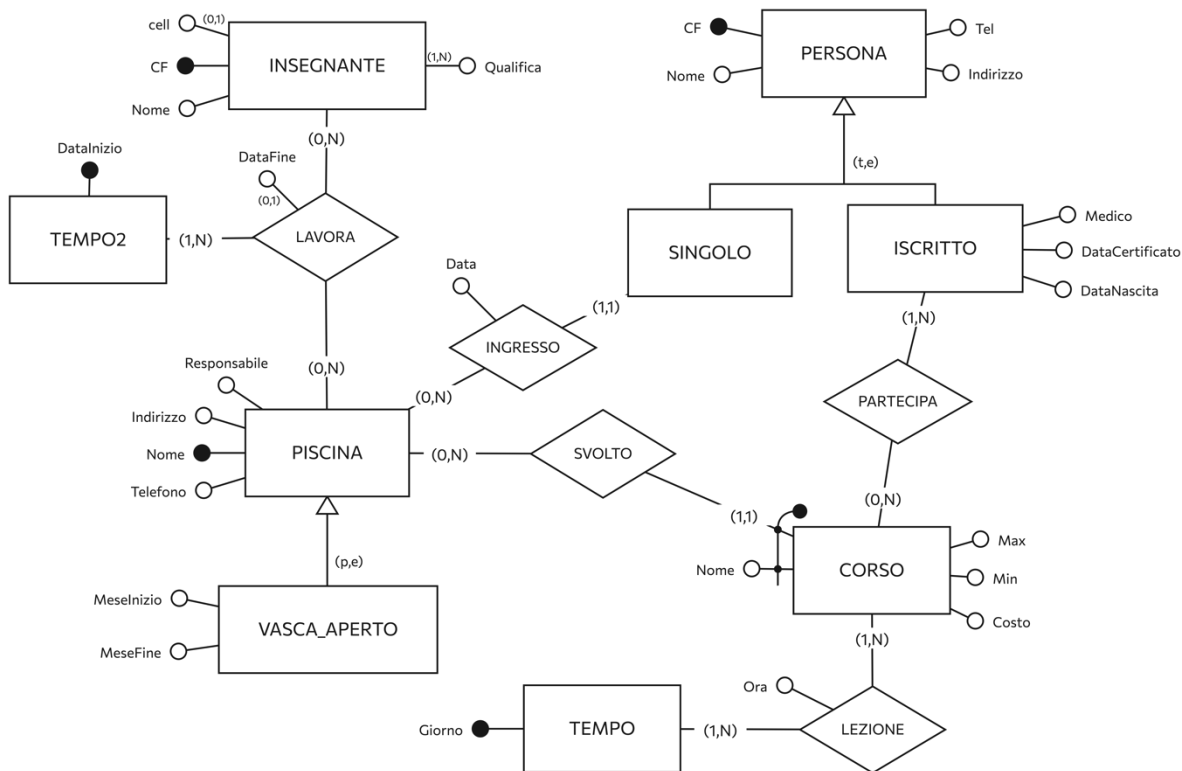
ACQUISTANOPRIVATI (CodP, CodCPrivato, Data, quantita)

ACQUISTANORIVENDITE (CodP, CodCRivendita, Data, quantita)

## ***Esercizio 2 – Gestione piscine comunali***

Si vuole rappresentare una base dati contenente le informazioni relative alle piscine gestite del comune di Torino, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Le piscine sono identificate univocamente attraverso il nome (ad esempio Vigone, Comunale, Trecate, ecc.). Per ciascuna sono inoltre noti l'indirizzo, un numero di telefono, ed il nome di un responsabile. Nel caso la piscina disponga anche di una vasca all'aperto, la base dati contiene l'informazione di quando tale vasca è utilizzabile (ad esempio da Marzo a Settembre, da Luglio ad Agosto, ecc.)
  - Presso le piscine sono organizzati dei corsi; lo stesso tipo di corso può essere svolto presso piscine diverse, eventualmente con modalità differenti. Ciascun corso è pertanto identificato dal nome dell'attività svolta, quali Aerobica, Acquagym, Corso di Sincronizzato o corso per Gestanti, e dal nome della Piscina presso cui tale corso si svolge. Per ciascun corso, svolto presso una certa piscina, è noto il costo, il numero massimo e minimo di partecipanti, in quali giorni della settimana si svolge ed a che ora. Si ipotizzi che presso ciascuna piscina ogni corso sia svolto una sola volta al giorno, ma più volte durante la settimana.
  - Il corpo insegnante lavora a rotazione presso le varie piscine. Per ciascun insegnante è noto il codice fiscale, che lo identifica, un nome, il numero di cellulare, se disponibile, e l'elenco delle qualifiche dell'insegnante (ad esempio istruttore di sub, istruttore di aerobica, ecc). All'interno della base dati si vuole tener traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un insegnante ha lavorato presso ciascuna piscina. Non si escluda che lo stesso insegnante possa aver lavorato presso una stessa piscina in intervalli di tempo diversi.
  - Le piscine possono essere frequentate o da persone che sono iscritte ai corsi, o secondo la modalità ad “ingresso singolo” per svolgere nuoto libero (si noti che sono registrate per l'ingresso singolo solo le persone che non hanno mai frequentato corsi). Tutte le persone che accedono alle piscine comunali sono identificate attraverso il loro codice fiscale ed inoltre sono noti il nome, un indirizzo ed un numero di telefono.
  - Le persone che sono iscritte ai corsi devono presentare un certificato medico. Pertanto, nel caso la persona sia iscritta ad un corso, il database contiene l'informazione del medico che ha redatto il certificato, la data in cui la persona ha presentato il certificato, l'età della persona, e l'elenco dei corsi a cui è iscritta. Per le persone che hanno fatto solo ingressi sono noti solo la data in cui è stato effettuato l'ultimo ingresso e presso quale piscina.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



La generalizzazione sulle piscine è stata tradotta togliendo l'entità figlia VASCA\_APERTO e mantenendo l'entità padre PISCINA. Si è introdotto l'attributo "Tipo" per discriminare tra le piscine con e senza vasca all'aperto.

PISCINA (Nome, Indirizzo, Telefono, Responsabile, Tipo, MeseInizio\*, MeseFine\*)  
 CORSO (NomePiscina, Nome, Min, Max, Costo)  
 TEMPO (Giorno)  
 LEZIONE (NomePiscina, Nome, Giorno, Ora)

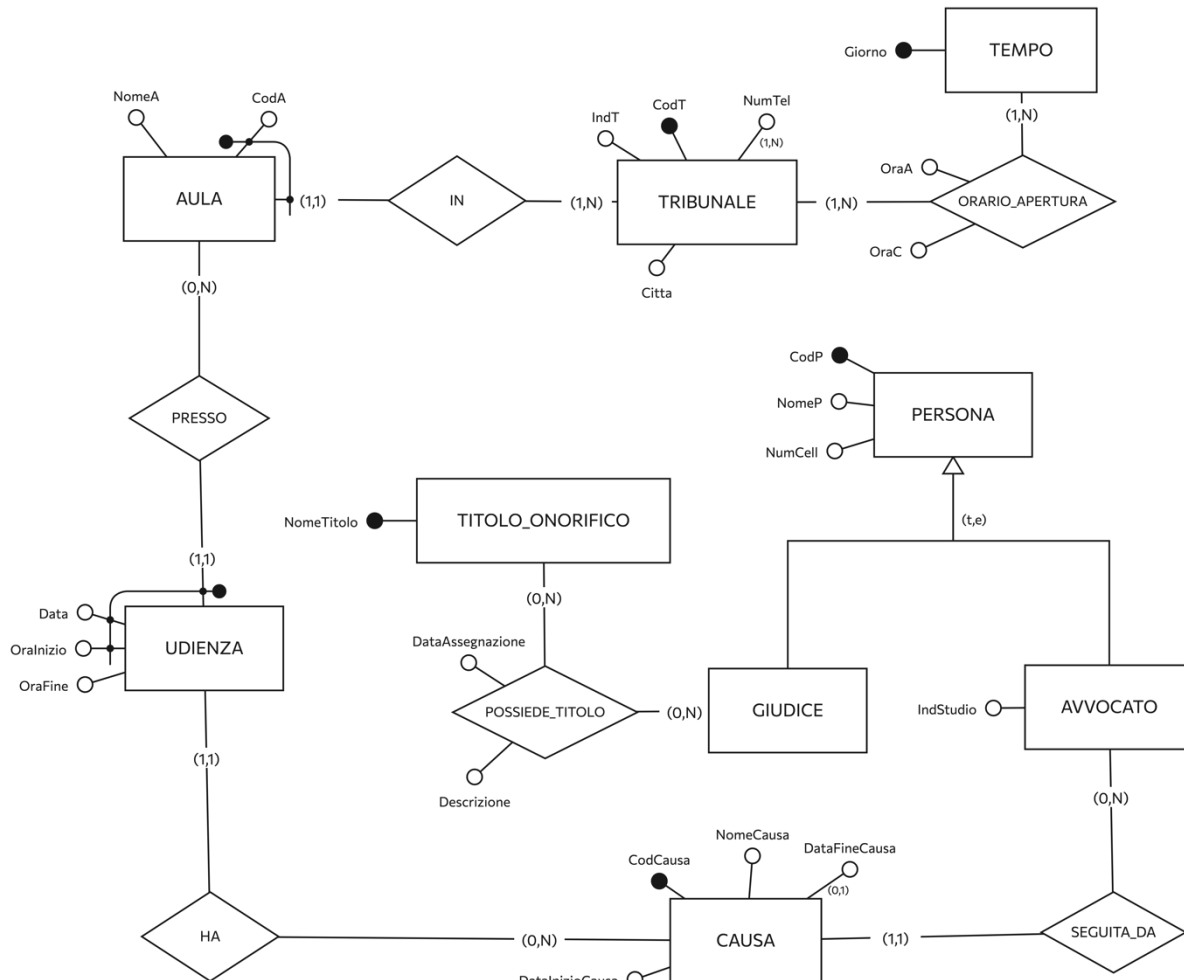
La generalizzazione sulle persone è stata tradotta mantenendo sia l'entità padre PERSONA che le due entità figlie ISCRITTO e SINGOLO:

PERSONA (CF, Nome, Indirizzo, Tel)  
 ISCRITTO (CF\_Iscritto, Medico, DataCertificato, DataNascita)  
 SINGOLO (CF\_Singolo, Data)  
 PARTECIPA (CF\_Iscritto, NomePiscina, Nome)  
 INSEGNANTE (CF, Nome, cell\*)  
 QUALIFICHE (CF, Qualifica)  
 TEMPO2 (DataInizio)  
 LAVORA (CF, DataInizio, NomePiscina, DataFine\*)

### ***Esercizio 3 – Tribunali***

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di alcune attività dei tribunali italiani.

- I tribunali sono caratterizzati da un codice numerico univoco, dalla città e l'indirizzo presso cui si trovano e da un elenco di numeri di telefono. Ogni tribunale è caratterizzato da un orario di apertura (ora di apertura e ora di chiusura) che varia a seconda del giorno della settimana. Per ogni tribunale si vuole memorizzare l'orario di apertura in ciascun giorno. Presso ciascun tribunale sono disponibili diverse aule utilizzate per le udienze. Ciascuna aula è identificata da un codice univoco presso il tribunale in cui si trova ed è caratterizzata dal nome.
  - Presso i tribunali sono discusse diverse cause. Le persone coinvolte nelle cause sono identificate da un codice univoco e sono caratterizzate dal nome e un numero di cellulare. Le persone si dividono in giudici e avvocati. Per ogni giudice è noto l'elenco dei titoli onorifici acquisiti. In particolare, per ogni titolo sono noti la data in cui il titolo è stato assegnato al giudice e una breve descrizione sulla motivazione per cui il titolo è stato assegnato. Si consideri che uno stesso titolo può essere stato assegnato a più giudici, ma una sola volta a ciascun giudice. Per gli avvocati è noto l'indirizzo dello studio presso cui lavorano.
  - Le cause sono identificate da un codice numerico univoco. Ogni causa è caratterizzata da un nome, una data d'inizio e una di fine (si consideri che la data di fine è nota solo quando la causa è terminata). Per ogni causa è noto l'avvocato incaricato di seguire la causa.
  - Per ogni causa si possono tenere diverse udienze. Ciascuna udienza è caratterizzata dalla causa a cui fa riferimento, dall'aula di tribunale in cui si svolge, e dalla data, dall'ora d'inizio e dall'ora di fine in cui si svolge. Si tenga presente che nella stessa aula non si possono svolgere contemporaneamente più udienze per la stessa causa o per cause diverse.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



### Modello logico

Tribunale (CodT, IndT, Città)

Telefono (Tel, CodT)

Aula (CodA, CodT, NomeA)

Orario\_apertura (CodT, Giorno, OraA, OraC)

Tempo (Giorno)

Giudice (CodP, NomeP, Cell)

Avvocato (CodP, NomeP, Cell, IndStudio)

Titolo\_onorifico(NomeTitolo)

Possiede\_titolo (CodP, NomeTitolo, DataAssegnazione, Descrizione)

Causa(CodCausa, NomeCausa, DataInizioCausa, DataFineCausa\*, CodPAvvocato)

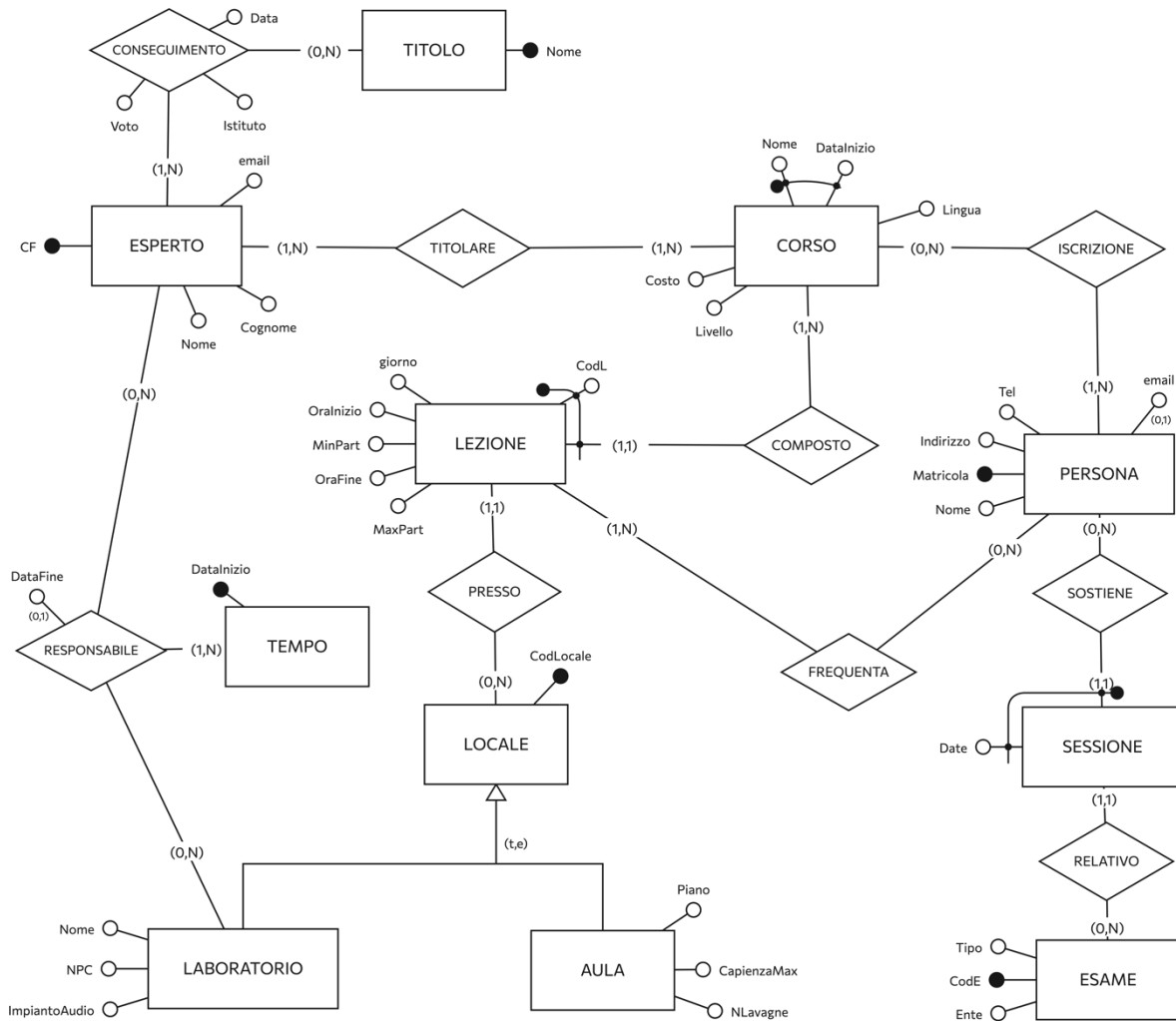
Udienza (Data, Oralnizio, CodA, CodT, OraFine, CodCausa)

## ***Esercizio 4 – Corsi di lingua***

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione di una scuola che eroga corsi di lingua.

- I corsi di lingua sono identificati univocamente da un codice e dalla data di inizio del corso. La lingua insegnata, il costo e il livello (ad esempio principianti, intermedio, avanzato) sono inoltre noti per ciascun corso.
  - I corsi di lingua sono organizzati in lezioni. Ciascuna lezione è identificata da un codice univoco all'interno del corso ed è caratterizzata dal giorno in cui viene tenuta, ora di inizio ed ora di fine, numero minimo e numero massimo di partecipanti.
  - Le lezioni sono svolte presso i locali della scuola. Per ogni lezione è necessario memorizzare il locale presso la quale si svolge. I locali, identificati da un codice alfanumerico, sono classificati in aule e laboratori. Le aule sono caratterizzate dalla capienza massima, dal piano in cui sono ubicate e dal numero di lavagne presenti. I laboratori invece sono caratterizzati dal nome, dal numero di personal computer presenti e dal tipo di impianto audio di cui dispongono.
  - Gli esperti linguistici che lavorano presso la scuola sono caratterizzati dal codice fiscale, nome, cognome, indirizzo e-mail, recapito telefonico e lista dei titoli di studio acquisiti con la data di conseguimento e il voto conseguito. Per ogni titolo di studio è inoltre noto l'istituto linguistico che l'ha rilasciato. Ogni esperto linguistico è titolare di almeno un corso, mentre lo stesso corso può avere più esperti linguistici titolari.
  - Gli esperti linguistici sono responsabili dei laboratori. La base dati memorizza tutti i periodi di tempo in cui gli esperti linguistici sono stati responsabili per i diversi laboratori. Un laboratorio può avere nello stesso periodo di tempo più responsabili, e nello stesso periodo di tempo un esperto linguistico può essere responsabile per più laboratori.
  - Le persone iscritte alla scuola sono identificate da una matricola e caratterizzate dal nome, indirizzo, recapito telefonico e indirizzo e-mail se disponibile. Per ogni persona è inoltre noto l'elenco dei corsi a cui è iscritta e l'elenco delle lezioni che ha frequentato. Una lezione può essere frequentata da più persone.
  - La scuola organizza gli esami di lingua per le persone che vogliono conseguire un certificato. Ogni esame è identificato da un codice univoco ed è caratterizzato dal tipo di certificato rilasciato e dall'ente che lo organizza (per esempio, Cambridge, Oxford, etc.). La base dati memorizza tutte le iscrizioni agli esami effettuate dalle persone che seguono corsi presso la scuola. Ogni iscrizione è caratterizzata dalla persona che si iscrive, dall'esame che vuole sostenere, e dal giorno in cui sarà effettuato l'esame. Una persona può sostenere al più un esame al giorno, mentre per lo stesso esame la stessa persona può fare più iscrizioni per svolgere l'esame in giorni diversi.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.





**Modello logico**

Corso (Nome, DataInizio, Costo, Livello)

Esperto (CF, Nome, Cognome, email)

Titolare (CF, Nome, DataInizio)

Titolo (Titolo)

Conseguimento (CF, Titolo, Data, Voto, Istituto)

Locale (CodLocale, Tipo, Nome\*, NPC\*, ImpiantoAudio\*, Piano\*, CapienzaMax\*, NLavagne\*)

Lezione (CodL, Nome, DataInizio, giorno, Oralizio, OraFine, MinPart, MaxPart, CodLocale)

Tempo (DataInizio)

Responsabile (CF, CodLocale, DataInizio, DataFine\*)

Persona (Matricola, Nome, Indirizzo, Tel, email\*)

Frequenta (Matricola, CodL, Nome, DataInizio)

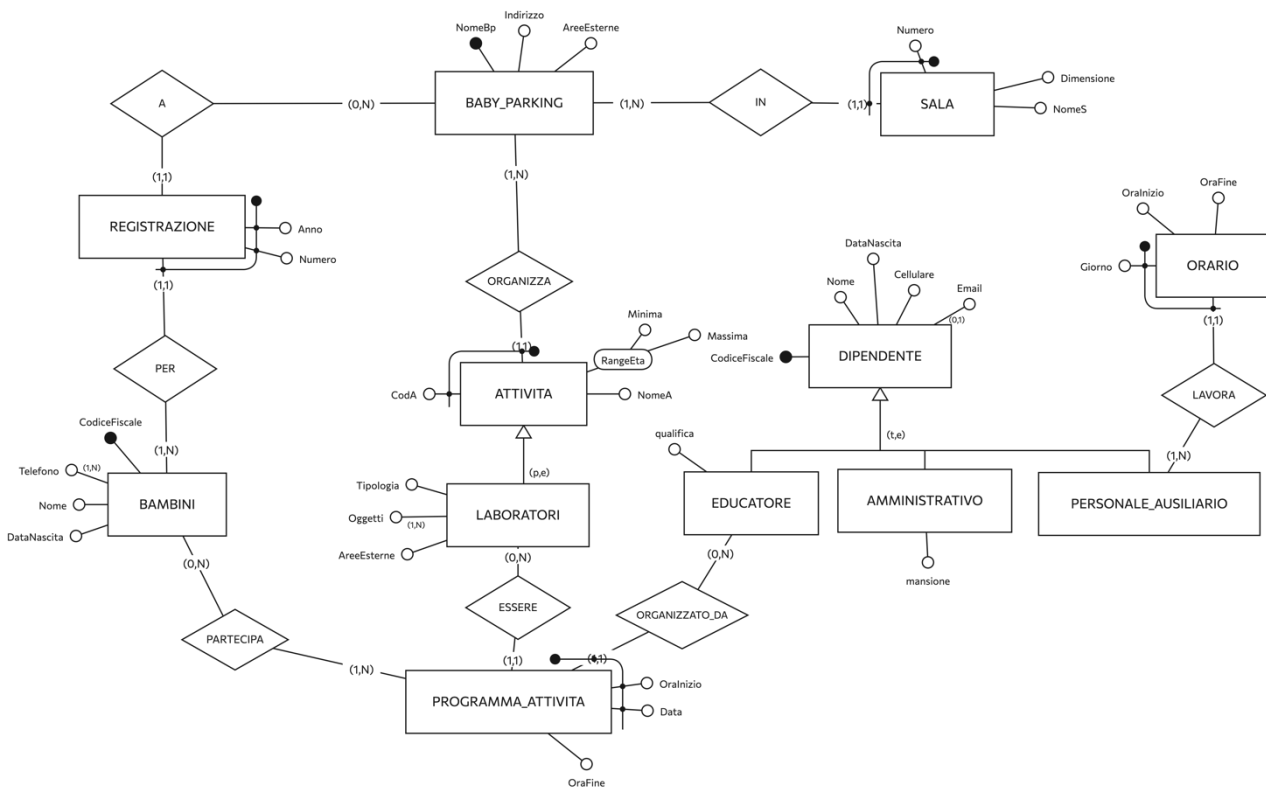
Esame (CodE, Ente, Tipo)

Sessione (Data, Matricola, CodE)

## ***Esercizio 5 – Baby parking***

La ONLUS BimbiGioco gestisce diversi baby parking nella città di Torino e vuole realizzare una base di dati per la gestione delle proprie attività.

- Ciascun baby parking della ONLUS BimbiGioco è identificato dal nome ed è caratterizzato dall'indirizzo e dall'indicazione se sia presente uno spazio esterno attrezzato. Presso ogni baby parking sono disponibili alcune sale. Ogni sala è identificata da un codice univoco all'interno del baby parking presso cui è disponibile ed è caratterizzata da nome e dimensione della sala.
  - In ogni baby parking si organizzano diverse attività per intrattenere i bambini. Ogni attività è caratterizzata da un codice univoco all'interno del baby parking presso cui viene organizzata. Per ogni attività sono inoltre noti il nome dell'attività e la fascia di età (età minima e massima) dei bambini che vi possono partecipare. Tra le possibili attività ci sono i laboratori tematici. Per ogni laboratorio tematico sono noti la tipologia (ad esempio espressione corporea, teatro o racconto animato), l'elenco degli oggetti utilizzati durante lo svolgimento del laboratorio (ad esempio strumenti musicali, carta e colori) e l'informazione su dove viene svolto il laboratorio (ossia se all'interno del baby parking o all'esterno).
  - I dipendenti della ONLUS BimbiGioco sono identificati dal codice fiscale. Per ogni dipendente sono noti nome, data di nascita, numero di cellulare ed indirizzo e-mail (se disponibile). I dipendenti sono classificati in educatori, personale ausiliario ed amministrativi. Per gli amministrativi è nota la mansione, mentre per gli educatori il titolo di studio. Per il personale ausiliario la base di dati memorizza i giorni della settimana in cui prestano servizio con l'indicazione della fascia oraria lavorativa (ora di inizio e ora di fine lavoro). Si consideri che la stessa persona può prestare servizio in più giorni della settimana, ma al più in una fascia oraria in ciascun giorno.
  - I bambini che frequentano i baby parking della ONLUS BimbiGioco sono caratterizzati da codice fiscale, nome, data di nascita e lista dei recapiti telefonici dei genitori. La base di dati memorizza le iscrizioni annuali effettuate per i bambini nei diversi baby parking. Ciascuna iscrizione è identificata dall'anno scolastico di riferimento e da un codice progressivo all'interno dell'anno scolastico di riferimento. Per ogni iscrizione è inoltre noto il bambino per il quale viene effettuata e il baby parking di riferimento. Ad ogni bambino possono corrispondere più iscrizioni in anni scolastici diversi.
  - Si vuole tenere traccia del programma dei laboratori tematici organizzati presso i diversi baby parking. Per ciascun laboratorio tematico in programma, la base di dati memorizza la data, l'ora di inizio e di fine, l'educatore che coordina il laboratorio e l'elenco dei bambini che partecipano al laboratorio. Si precisa che lo stesso laboratorio tematico può essere svolto in date diverse e più volte nella stessa data. Un educatore non può coordinare due o più laboratori tematici contemporaneamente.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



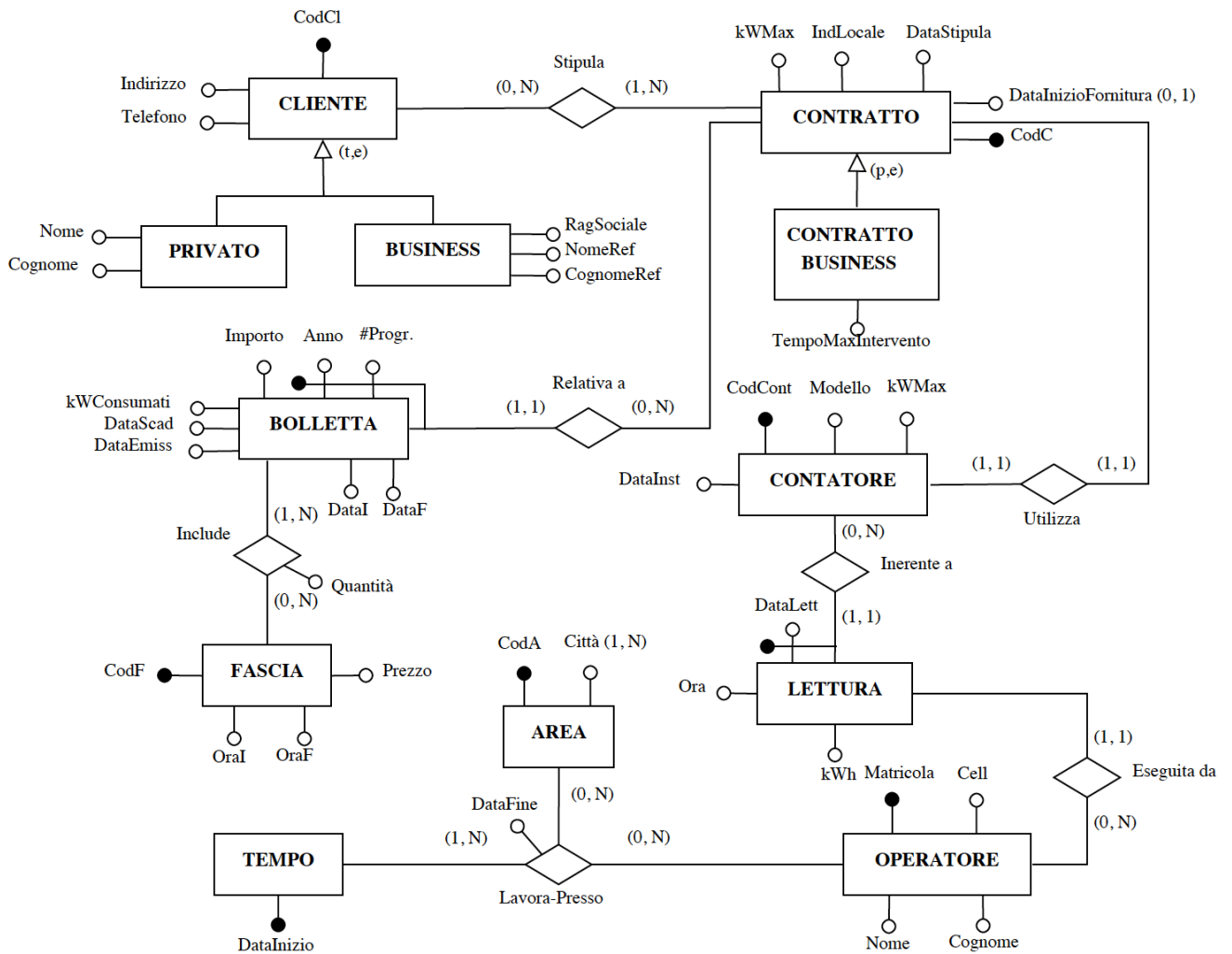
**Modello logico**

- Baby\_Parking (NomeBp, Indirizzo, AreeEsterne)
- Esperto (NomeBp, Numero, NomeS, Dimensione)
- Attivita (NomeBp, CodA, NomeA, EtaMinima, EtaMassima)
- Laboratori (NomeA, CodA, Tipologia, AreeEsterne)
- Oggetto(NomeOggetto)
- UsaOggetti(NomeBp, CodA, NomeOggetto)
- Bambini(CodiceFiscale, Nome, DataNascita)
- NumeroTelefono(Numero)
- Telefono(Numero, CodiceFiscale)
- Dipendente(CodiceFiscale, Nome, DataNascita, Cellulare, Email\*, Tipo, Qualifica\*,Mansione\*)
- Orario (CodiceFiscale, Giorno, OraInizio, OraFine)
- Lavora (CodL, Nome, DataInizio, giorno, OraInizio, OraFine, MinPart, MaxPart, CodLocale)
- Tempo (DataInizio)
- ProgrammaAttivita (CodiceFiscaleEducatore, Data, OraInizio, DataFine)
- Partecipa(CodiceFiscaleEducatore, Data, OraInizio, CodiceFiscaleBambino)

## ***Esercizio 6 – Ditta energia elettrica***

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di alcune attività di una ditta che fornisce energia elettrica.

- I clienti della ditta sono univocamente identificati da un codice cliente. I clienti privati sono caratterizzati da nome, cognome, indirizzo e da un numero di telefono. I clienti di tipo business sono caratterizzati da ragione sociale, indirizzo, numero di telefono, nome e cognome della persona di riferimento.
  - I contratti sono univocamente identificati da un codice contratto e sono caratterizzati dall'indirizzo del locale per cui si stipula il contratto, dalla data di stipula del contratto, dalla data d'inizio di fornitura del servizio (se già nota), dai clienti intestatari del contratto e dai kW massimi erogabili. Per i contratti di tipo business è noto il tempo massimo di intervento in seguito ad un guasto.
  - Gli operatori della ditta sono caratterizzati da una matricola univoca e da nome, cognome e numero di cellulare.
  - I contatori sono univocamente identificati da un codice alfanumerico e sono caratterizzati da modello, kW massimi erogabili, data di installazione e contratto a cui si riferiscono. Si memorizzano le letture dei contatori. Ogni lettura è caratterizzata dal contatore a cui si riferisce, dall'operatore che ha effettuato la lettura, dal valore in kWh letto sul contatore, dalla data e dall'ora in cui è stata effettuata. Si tenga presente che nel corso della stessa data per ogni contatore si effettua al massimo una lettura.
  - Ogni bolletta è univocamente identificata da un numero progressivo all'interno dell'anno e del contratto per cui è emessa, ed è caratterizzata dal periodo temporale a cui si riferisce, dalla data di emissione, dalla data di scadenza del pagamento, dalla somma da pagare e dalla quantità totale di corrente consumata espressa in kWh.
  - Il prezzo al kWh della corrente dipende dalla fascia oraria in cui la corrente è erogata. Le fasce orarie sono univocamente identificate da un codice alfanumerico e sono caratterizzate da un'ora d'inizio validità, da un'ora di fine validità e dal prezzo al kWh. Memorizzare per ogni bolletta la quantità di corrente totale erogata, espressa in kWh, relativamente a ogni fascia oraria.
  - Le aree geografiche presso cui la ditta fornisce la corrente sono univocamente identificate da un codice alfanumerico e sono caratterizzate da un elenco di città. Ogni città appartiene al massimo ad un'area geografica. Si memorizzano i periodi di tempo (data d'inizio, data di fine) nei quali un operatore lavora presso un'area. In particolare, ogni operatore può lavorare in tempi diversi presso le stesse aree geografiche, ma anche presso aree geografiche diverse nello stesso periodo temporale.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



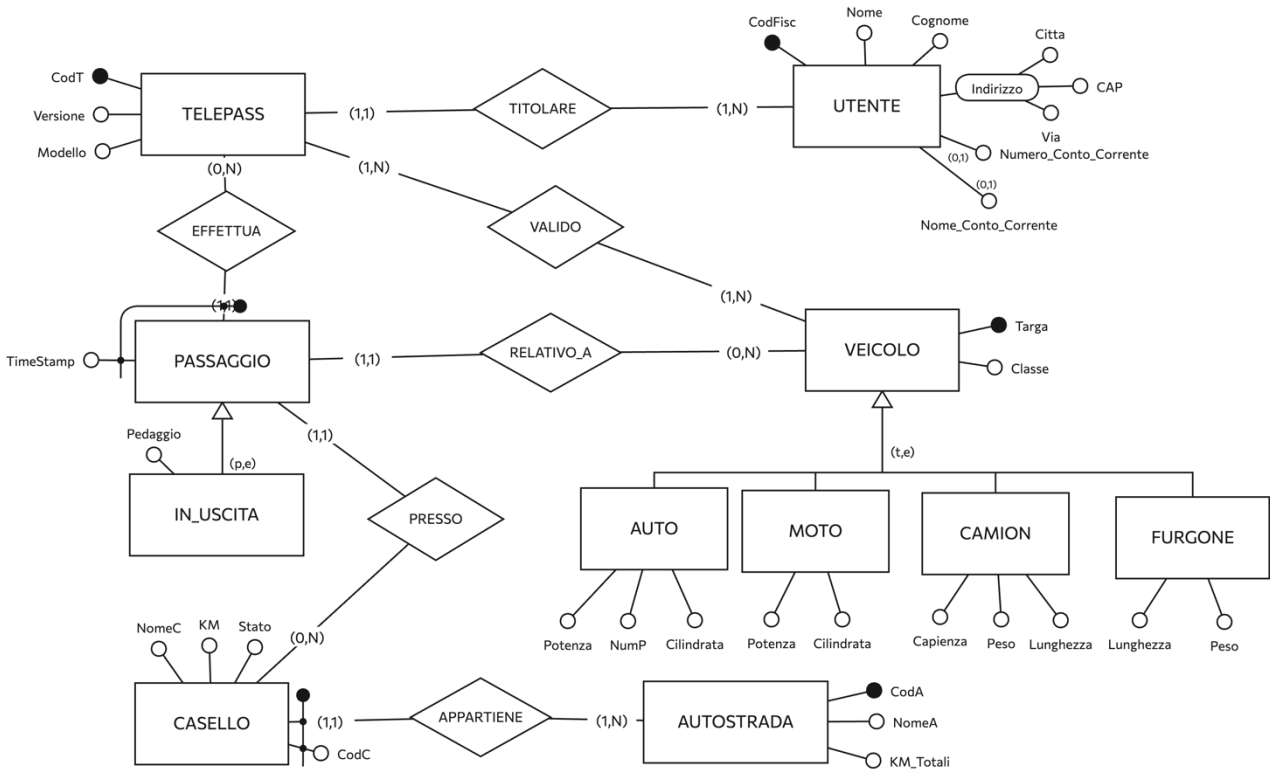
**Modello logico**

- CLIENTE (CodCl, Indirizzo, Telefono, TipoCliente, Nome\*, Cognome\*, RagSociale\*, NomeRef\*, CognomeRef\*)
- CONTRATTO (CodC, DataStipula, DataInizioFornitura\*, kWMax, IndLocale, TipoContratto, TempoMaxIntervento\*)
- CONTATORE (CodCont, Modello, kWMax, DataInst, CodC)
- OPERATORE (Matricola, Nome, Cognome, Cell)
- AREA (CodA)
- CITTA-AREA (Città, CodA)
- FASCIA (CodF, OraI, OraF, Prezzo)
- BOLLETTA (Anno, #Progr, CodC, DataEmiss, DataScad, DataI, DataF, kWConsumati, Importo)
- INCLUDE (Anno, #Progr, CodC, CodF, Quantità)
- LETTURA (Data, CodCont, Ora, kWh, Matricola)
- TEMPO (DataInizio)
- LAVORA-PRESSO (Matricola, DataInizio, CodA, DataFine)

## ***Esercizio 7 – Telepass***

Si vuole realizzare la base di dati per la gestione dei Telepass presso le autostrade italiane.

- Le autostrade sono identificate da un codice univoco a livello europeo e sono caratterizzate da un nome e dalla lunghezza totale in km. I caselli della rete autostradale sono identificati da un codice univoco all'interno dell'autostrada cui appartengono e sono caratterizzati dal nome e dal km autostradale presso il quale sono ubicati. Inoltre, è noto lo stato in cui si trovano (aperto, chiuso, lavori in corso, ecc.).
  - Ogni Telepass è identificato da un codice alfanumerico univoco. Per ogni Telepass sono noti la versione e il modello. Ogni Telepass ha un utente che ne è titolare, il quale è identificato dal codice fiscale e sono noti il suo nome, cognome, indirizzo, città e CAP. Inoltre, si vogliono memorizzare il numero di conto corrente postale o il numero di carta di credito dell'utente su cui addebitare i pedaggi. Un utente può essere titolare di più Telepass.
  - Un Telepass è valido per uno o più veicoli. Ciascun veicolo è identificato dalla targa ed è caratterizzato dalla classe di pedaggio e dal tipo. I veicoli possono essere di quattro tipi: automobili, motociclette, furgoni e camion. Le automobili sono caratterizzate dal numero massimo di passeggeri che possono trasportare, dalla cilindrata e dalla potenza del motore. Le motociclette sono caratterizzate dalla potenza e dalla cilindrata del motore. I furgoni sono caratterizzati dalla lunghezza e dal peso a vuoto. I camion sono caratterizzati dalla lunghezza, dal peso a vuoto e dalla capienza in metri cubi.
  - Si vogliono registrare i passaggi dei Telepass presso i caselli della rete autostradale. Ogni Telepass può effettuare più passaggi presso lo stesso casello in tempi diversi, ma non può passare presso caselli diversi nello stesso istante. I passaggi possono essere di ingresso o di uscita dall'autostrada. Per i passaggi di uscita è noto anche l'importo del pedaggio. Ad ogni passaggio è associato il veicolo che lo ha effettuato.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



### Progettazione Logica

TELEPASS (CodT, Versione, Modello, CodFisc)

UTENTE (CodFisc, Nome, Cognome, Città, CAP, Via, NumContoCorrente\*, NomeContoCorrente\*)

VEICOLO (Targa, Classe, Tipo, NumP\*, Potenza\*, Cilindrata\*, Capienza\*, Peso\*, Lunghezza\*)

PASSAGGIO (CodT, TimeStamp, Tipo, Pedaggio\*, Targa, CodC, CodA)

AUTOSTRADA (CodA, NomeA, KmTotali)

CASELLO (CodC, CodA, NomeC, Km, Stato)

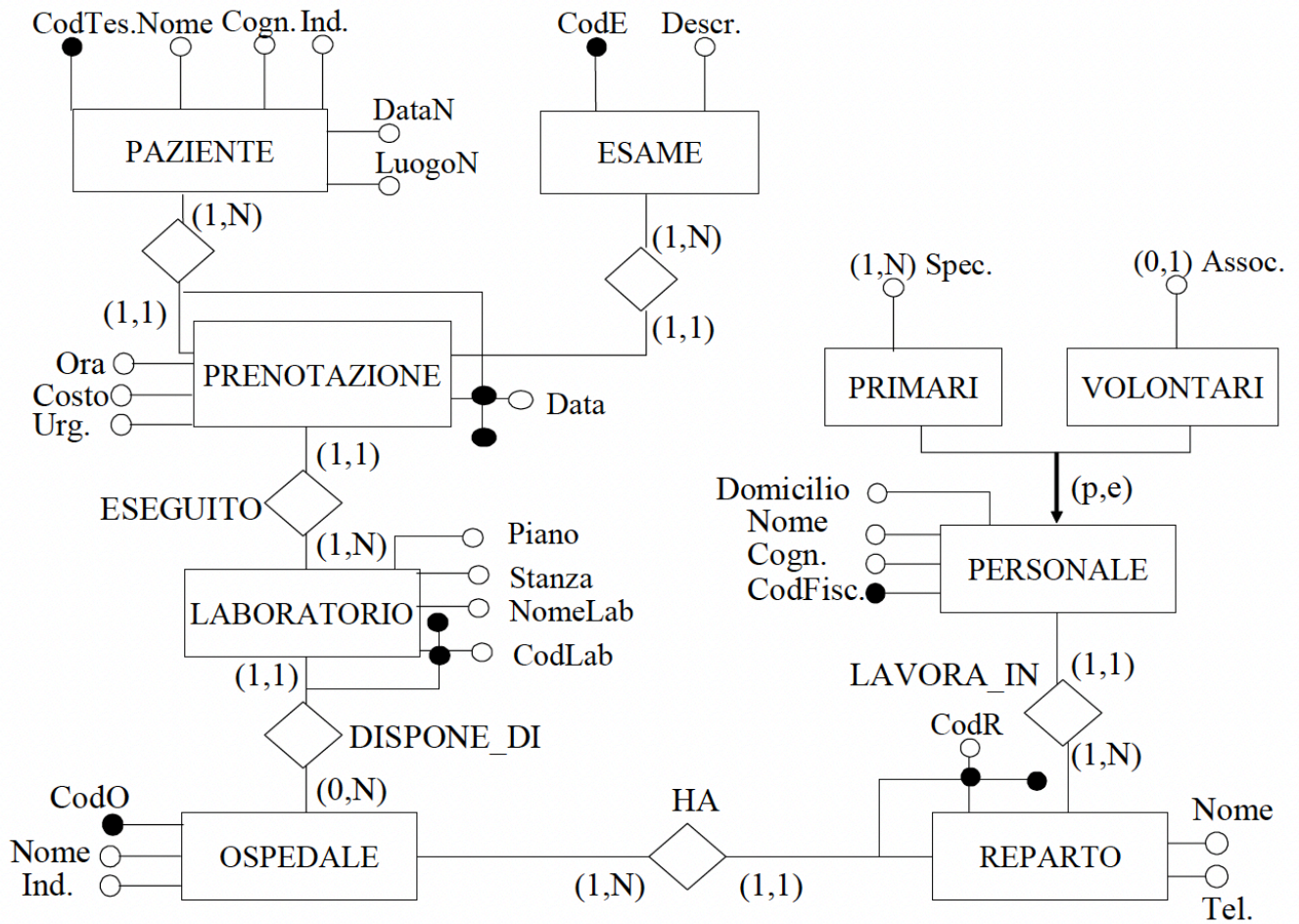
VALIDO (CodT, Targa)

### ***Esercizio 8 – Prenotazione esami medici***

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione di un sistema di prenotazioni di esami medici all'interno di una Azienda Sanitaria Locale (ASL), tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Ciascun paziente è identificato da un codice di tessera sanitaria ed è caratterizzato da un nome, un cognome, l'indirizzo, la data ed il luogo di nascita.
  - Gli esami medici che possono essere eseguiti sono identificati da un codice numerico e sono caratterizzati dalla descrizione di esame medico (ad esempio Radiografia, ecc.).
  - Gli ospedali della ASL sono identificati da un codice numerico e sono caratterizzati da un nome e un indirizzo.
  - I laboratori che eseguono gli esami sono identificati da un codice univoco all'interno di un ospedale della ASL e sono caratterizzati dal nome del laboratorio, dal piano di ubicazione e dal numero di stanza.
  - Per ogni prenotazione di un esame da parte di un paziente si vuole memorizzare la data e l'ora dell'esame, il laboratorio presso cui è eseguito, il costo del ticket e se tale esame è prescritto con urgenza. Si tenga presente che ogni paziente può effettuare più prenotazioni dello stesso esame in date diverse. Si noti inoltre che lo stesso esame non può essere ripetuto nello stesso giorno dallo stesso paziente.
  - Ogni ospedale è suddiviso in reparti identificati da un codice numerico univoco all'interno dell'ospedale di appartenenza e caratterizzati dal nome del reparto e da un numero di telefono. Il personale del reparto è identificato attraverso il codice fiscale; sono noti inoltre il nome, il cognome e l'indirizzo di domicilio. Tra il personale, nel caso dei medici primari del reparto è noto l'elenco delle specializzazioni, mentre per il personale volontario è noto il nome dell'associazione di appartenenza, se disponibile.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.





PAZIENTE (CodTes., Nome, Cognome, Ind., DataN, LuogoN)

ESAME (CodE, Descr.)

OSPEDALE (CodO, Nome, Ind.)

LABORATORIO (CodO, CodLab, NomeLab, Piano, Stanza)

PRENOTAZIONE (CodTes., CodE, Data, Ora, Costo, Urg., CodO, CodLab)

REPARTO (CodO, CodR, Nome, Tel.)

PERSONALE (CodFisc., TipoPersonale, Nome, Cognome, Domicilio, Assoc.\*, CodO, CodR)

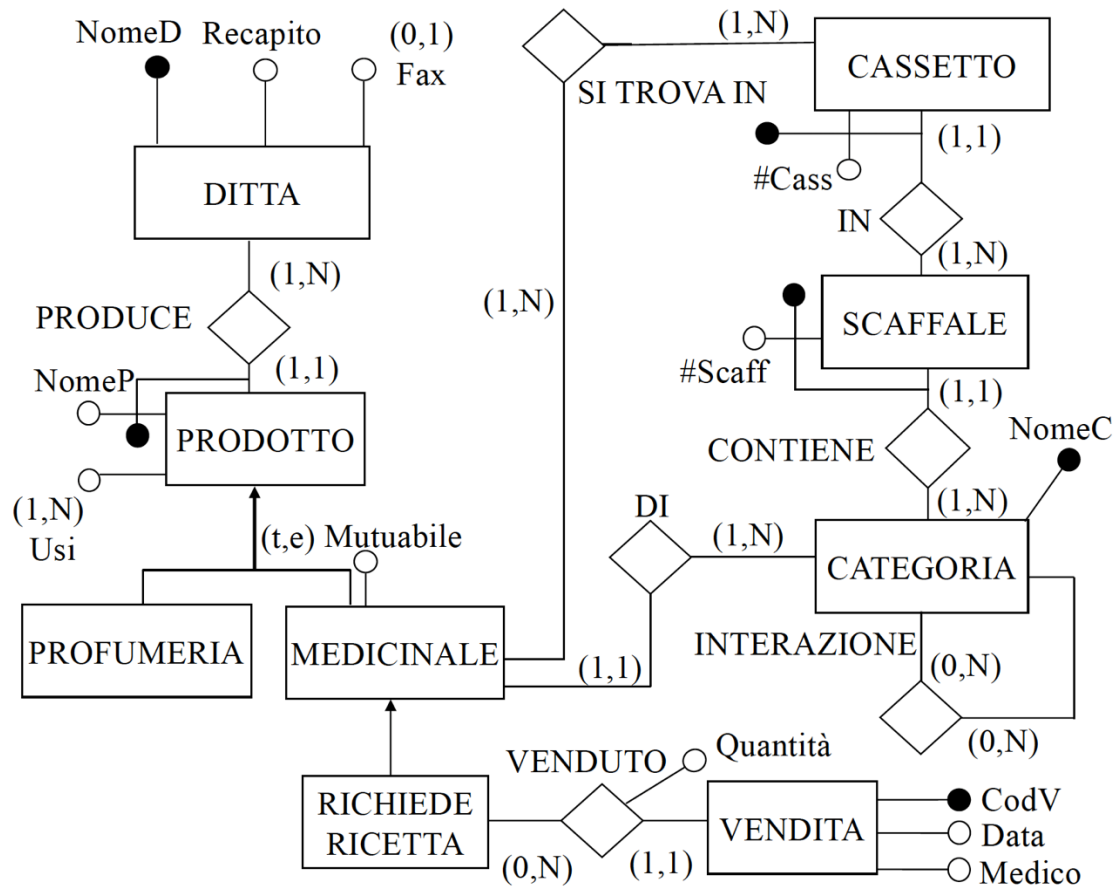
~~SPECIALIZZAZIONE (Specializ.)~~

SPECIALIZZAZIONI (CodFiscPrimario, Specializ.)

## ***Esercizio 9 – Gestione di una farmacia***

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione dei prodotti disponibili in una farmacia tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Ciascun prodotto è caratterizzato univocamente dal nome del prodotto stesso e dall'informazione relativa alla ditta fornitrice del prodotto. I prodotti presenti nella farmacia possono essere medicinali oppure prodotti di profumeria. Per ciascun prodotto è comunque noto l'elenco degli usi possibili del prodotto stesso (ad esempio malattie da raffreddamento, dolori alle ossa, oppure detergente per il viso o per il corpo). Della ditta fornitrice sono invece noti un recapito, il nome, utilizzato per identificare la ditta stessa, ed eventualmente il numero di fax se disponibile.
  - Nel caso dei medicinali, la base dati contiene l'informazione relativa al fatto che un medicinale sia mutuabile o no, e se la vendita sia effettuabile solo se viene presentata una ricetta medica. Inoltre, è nota la categoria farmacoterapeutica di appartenenza del medicinale (ad esempio antibiotico, oppure antinfiammatorio) e se esistono interazioni tra quella categoria farmacoterapeutica ed altre categorie farmacoterapeutiche.
  - I medicinali sono contenuti in cassette, contenuti a loro volta in scaffali. Gli scaffali sono identificati da un codice numerico univoco per ciascuna categoria farmacoterapeutica ed i cassette da un codice numerico univoco per ciascuno scaffale.
  - Nel caso infine di medicinali che richiedano la ricetta medica, si vuole tener traccia di ogni vendita effettuata per quel medicinale, indicando il giorno, la quantità ed il nome del medico che ha fatto la prescrizione.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



### Modello logico

DITTA (NomeD, Recapito, Fax\*)

PRODOTTO (NomeD, NomeP, TipoProdotto)

USI (Use)

USI DEL PRODOTTO (NomeD, NomeP, Usi)

MEDICINALE (NomeD, NomeP, Mutuabile, NomeC, TipoMedicinale)

VENDITA (CodV, Data, Medico, NomeD, NomeP, Quantità)

CATEGORIA (NomeC)

INTERAZIONE (NomeC, NomeCInteragente)

SCAFFALE (NomeC, #Scaff)

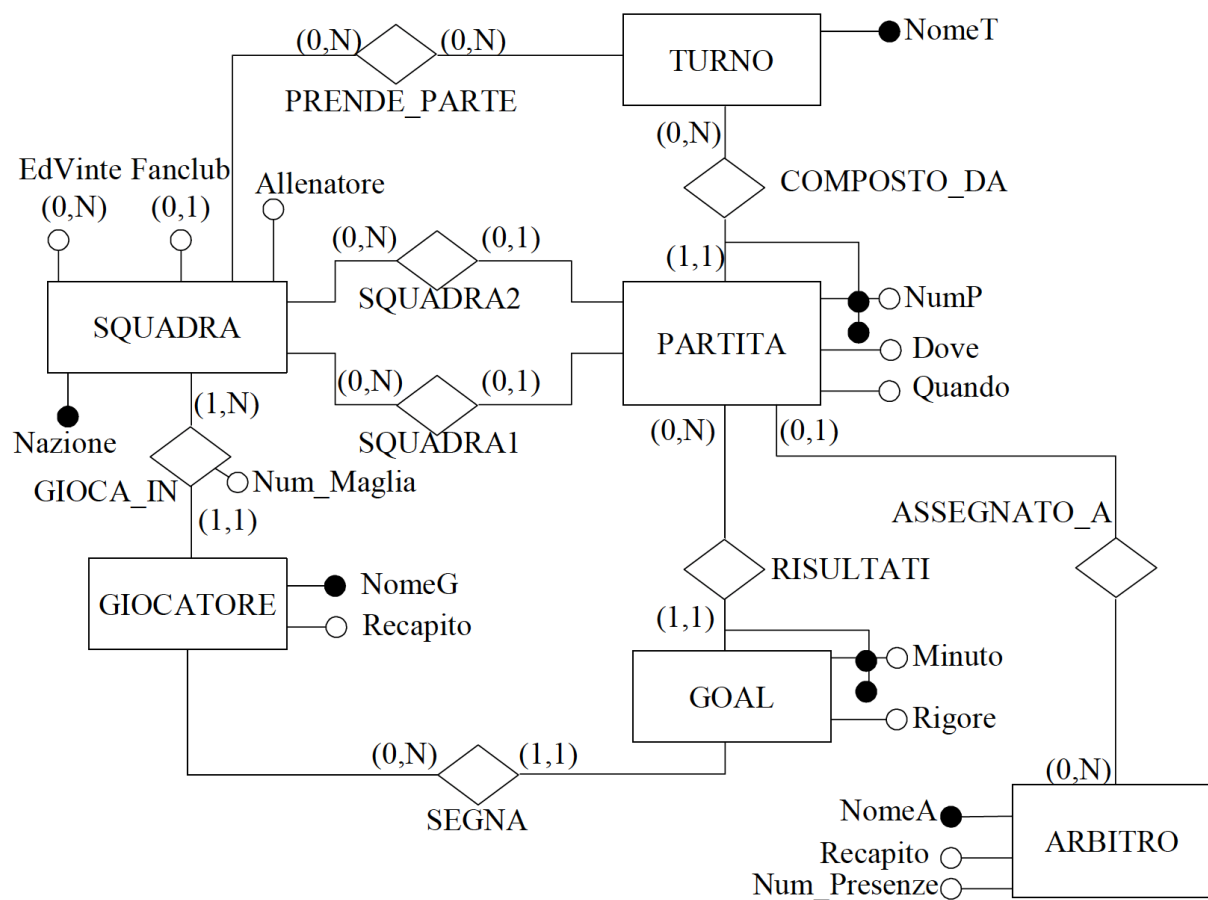
CASSETTO (NomeC, #Scaff, #Cass)

SI\_TROVA\_IN (NomeD, NomeP, NomeC, #Scaff, #Cass)

### ***Esercizio 10 – Campionato europeo***

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione delle partite di calcio svolte nell'ambito del Campionato Europeo, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Le squadre che partecipano agli Europei di calcio sono identificate univocamente dal nome della nazione di appartenenza (ad esempio Italia, Romania, Inghilterra, ecc.). Per ogni squadra è noto il nome dell'attuale allenatore e l'elenco delle precedenti edizioni degli europei vinte dalla squadra stessa. Inoltre, per ogni squadra è noto il nome di un fan club se disponibile.
  - Gli Europei sono organizzati in turni di gioco. Ciascun turno è identificato univocamente dal nome del turno stesso, (esempio: "qualificazione", "quarti", "semifinale" e "finale"). La base di dati contiene l'elenco delle squadre che prendono parte a ciascun turno di gioco.
  - Le partite di calcio sono identificate attraverso un numero d'ordine univoco all'interno di ciascun turno di gioco. Per ogni partita sono noti i nomi delle due squadre coinvolte, lo stadio in cui si gioca l'incontro (nome stadio, città, paese) e a che ora.
  - I giocatori sono identificati univocamente dal nome. Per ciascuno è inoltre nota la squadra in cui gioca negli europei, e con quale numero di maglia. Per ogni giocatore è ancora noto un recapito. Per ciascuno dei giocatori che ha segnato, si vuole memorizzare nella base di dati, per ogni partita giocata, il minuto di gioco in cui tale giocatore ha segnato un goal, e se questo è avvenuto su rigore.
  - Infine, la base di dati contiene l'informazione relativa a quale arbitro è stato assegnato a ciascuna partita. Per ogni arbitro è noto il nome, che lo identifica univocamente, un recapito, ed il numero complessivo di presenze agli europei.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



### Modello logico

SQUADRA (Nazione, Allenatore, Fanclub\*)

EDVINTE (Anno Edizione, Nazione)

~~TURNO~~ (~~NomeT~~)

PRENDE\_PARTE (NomeT, Nazione)

GIOCATORE (NomeG, Recapito, Nazione, Num\_Maglia)

ARBITRO (NomeA, Recapito, Num\_Presenze)

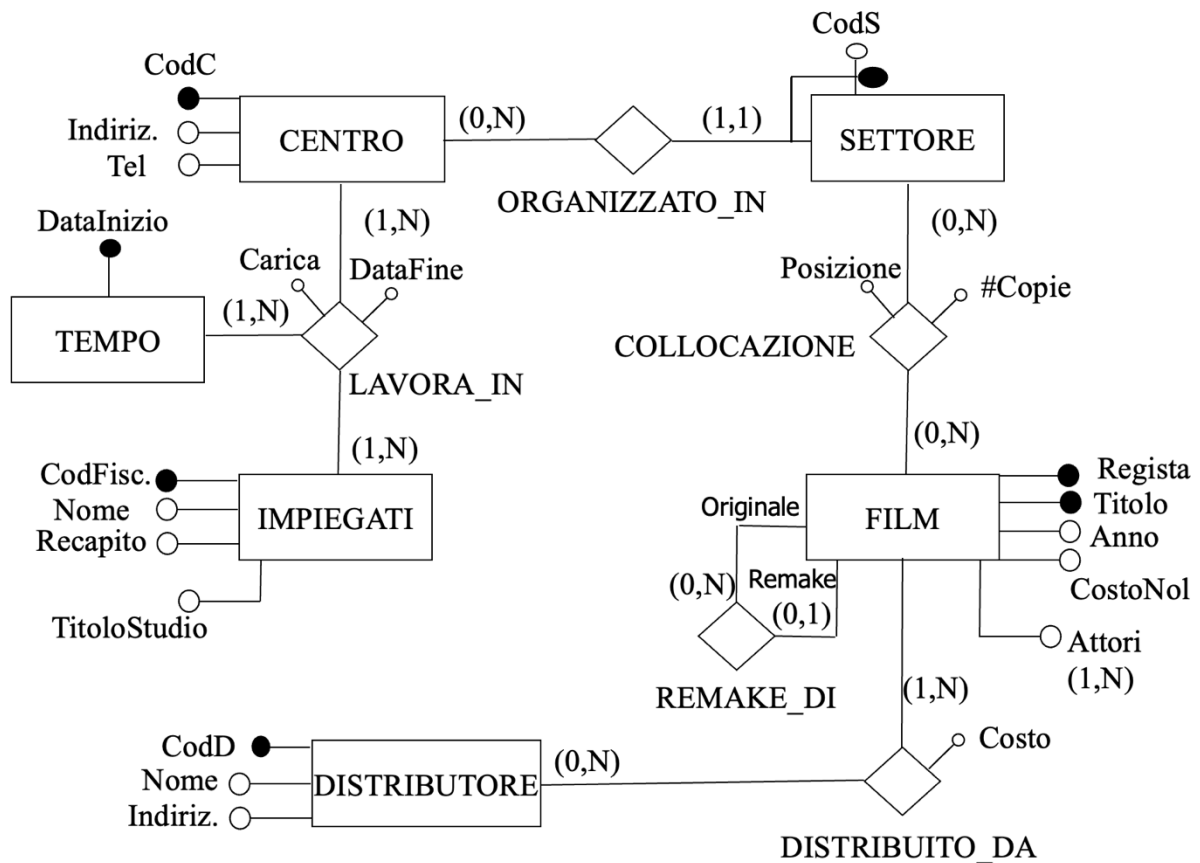
PARTITA (NomeT, NumP, Dove, Quando, Nazione\_Squadra1, Nazione\_Squadra2, NomeA\*)

GOAL (NomeT, NomeP, Minuto, NomeG, Rigore)

### ***Esercizio 11 – Noleggio di videocassette***

Si vuole rappresentare una base dati per la gestione di una catena di centri di servizio per il noleggio delle videocassette, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- Ogni centro di servizio è identificato attraverso un codice numerico univoco; inoltre viene riportato l'indirizzo del centro ed il numero di telefono.
  - La base dati contiene le informazioni relative a tutte le persone impiegate presso la catena. Per ciascun impiegato sono noti il codice fiscale, il nome, il titolo di studio ed un recapito. Il codice fiscale permette di identificare univocamente l'impiegato all'interno della base dati. Gli impiegati possono essere spostati da un centro all'altro a seconda delle esigenze; si vuole pertanto tenere traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un impiegato ha prestato servizio presso un centro e della carica che ha rivestito in quel periodo (per esempio, cassiere o commesso).
  - I film disponibili presso la catena sono identificati dal titolo e dal nome del regista; inoltre sono noti l'anno in cui il film è stato girato, l'elenco degli attori principali del film, il costo corrente di noleggio della videocassetta ed eventualmente i film disponibili presso la catena di cui il film in questione rappresenta la versione "remake".
  - Per ogni film è nota la collocazione all'interno di ciascun centro di servizio. In particolare, sono noti il settore, la posizione all'interno del settore ed il numero di copie in cui il film è disponibile. Ciascun settore è identificato attraverso un codice numerico univoco all'interno del centro di servizi e dal codice del centro di servizio stesso.
  - Per ogni film sono noti i centri di distribuzione da cui è fornito ed il costo relativo. Tali centri di distribuzione sono caratterizzati dal nome del centro di distribuzione, da un recapito e sono identificati attraverso un codice numerico.
- a) Descrivere con un diagramma ER lo schema concettuale di una base di dati per tale applicazione.  
b) Costruire uno schema logico relazionale normalizzato per la stessa base di dati.



Schema logico

**IMPIEGATI** (CodFisc, Nome, Recapito, TitoloStudio)

**CENTRO** (CodC, Indiriz, Tel)

**DATA** (DataInizio)

**LAVORA\_IN** (CodFisc, CodC, DataInizio, DataFine, Carica)

**SETTORE** (CodS, CodC)

**FILM** (Regista, Titolo, CostoNol, Anno, RegistaOriginale\*, TitoloOriginale\*)

Oppure

**REMAKE\_DI** (RegistaRemake, TitoloRemake, RegistaOriginale, TitoloOriginale)

**ATTORE** (NomeA)

**ATTORI** (Regista, Titolo, NomeA)

**COLLOCAZIONE** (Regista, Titolo, CodS, CodC, #Copie, Posizione)

**DISTRIBUTORE** (CodD, Nome, Indiriz.)

**DISTRIBUITO\_DA** (CodD, Titolo, Regista, Costo)

Vincoli d'integrità referenziale per 3 relazioni

**LAVORA\_IN**(CodFisc) reference **IMPIEGATI**(CodFisc)

**LAVORA\_IN**(DataInizio) reference **DATA**(DataInizio)

**LAVORA\_IN**(CodC) reference **CENTRO**(CodC)

**SETTORE**(CodC) reference **CENTRO**(CodC)

**REMAKE\_DI**(RegistaRemake, TitoloRemake) reference **FILM**(Regista, Titolo)

**REMAKE\_DI**(RegistaOriginale, TitoloOriginale) reference **FILM**(Regista, Titolo)