

(A) CONOSCENZA TERMINOLOGICA

Dare una breve descrizione dei termini introdotti:

- Relazioni n-arie
- Relazioni ricorsive
- Cardinalità
- Relazioni uno a uno
- Relazioni uno a molti
- Relazioni molti a molti
- Attributi semplici
- Attributi composti
- Attributi multivalore
- Attributi calcolati
- Chiave esterna
- Schema di un'entità
- Istanza di un'entità

(B) CONOSCENZA E COMPETENZA

Rispondere alle seguenti domande producendo anche qualche esempio

B1) Conoscenza

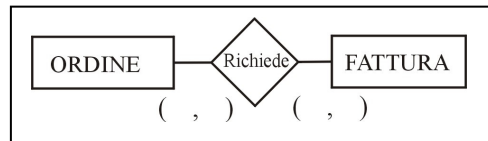
1. Cos'è la *cardinalità di una relazione*?
2. Cosa significa *associazione uno a uno*?
3. Cosa significa *associazione uno a molti*?
4. Cosa significa *associazione molti a molti*?
5. Cosa sono gli *attributi multivalore*?
6. Cosa contiene l'*istanza di un'entità*?

B2) Competenza

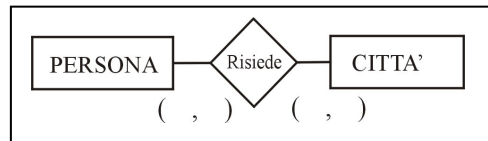
1. Come si rappresenta una *relazione ternaria*?
2. Come si rappresenta una *relazione ricorsiva*?
3. Come si trattano gli *attributi composti*?
4. Perché è utile considerare le *chiavi esterne*?
5. Come si rappresenta lo *schema di un'entità*?

(C) ESERCIZI DI COMPrensIONE

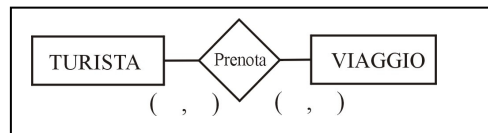
1. Se un attributo è tale che il suo valore indica in modo univoco una istanza di un'entità, essi si dice chiave , mentre se individua un gruppo di istanze, si dice chiave Se il valore di un attributo di un'entità serve come chiave primaria di un'altra entità, prende il nome di chiave
2. Se una relazione lega due entità si dice , se ne lega tre si dice Se una relazione lega un'entità con se stessa, si dice
3. I numeri minimo e massimo di istanze di un'entità che possono essere coinvolte in una istanza della relazione prendono il nome di minima e massima. Se può esistere una occorrenza dell'entità non coinvolta in alcuna occorrenza della relazione, la cardinalità si indica con; se esiste una occorrenza dell'entità coinvolta in una occorrenza della relazione, la cardinalità si indica con; se esiste una occorrenza dell'entità coinvolta in più occorrenze della relazione, la cardinalità si indica con
4. Se un attributo può contenere un singolo valore, rappresentato con un tipo di dato elementare, si dice; se l'attributo è formato da un gruppo di dati, si dice; se l'attributo contiene un elenco di valori si dice Se infine, l'attributo risulta dal calcolo di un'espressione, si dice
5. Un'entità E può essere rappresentata mediante una scritta del tipo E (A₁, A₂, ..., A_n) che prende il nome di Un singolo dato componente di un'entità si dice
6. Nei seguenti diagrammi E-R indicare le cardinalità:
 - a. ORDINE e FATTURA



- b. PERSONA e CITTA'



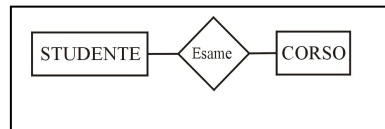
- c. TURISTA e VIAGGIO



(D) ESERCIZI DI APPLICAZIONE

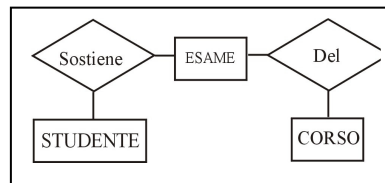
1. (Esercizio risolto). Si disegni il diagramma E-R per rappresentare la relazione ESAMI tra le entità STUDENTI e CORSI.

Soluzione. Il diagramma è mostrato a fianco



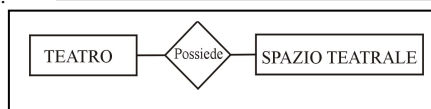
2. (Esercizio risolto). Si ripeta l'esercizio precedente, prevedendo che uno studente possa sostenere più volte lo stesso esame e che ogni appello vada comunque archiviato.

Soluzione. Il diagramma è mostrato a fianco. Evidentemente, due appelli dello stesso studente differiscono almeno per la data, il che rende necessaria la trasformazione di ESAMI da relazione ad entità e l'introduzione delle due relazioni *Sostiene* e *Del*.



3. (Esercizio risolto). Analizzare i seguenti diagrammi E-R, aggiungendo le cardinalità e descrivendo i domini degli attributi.

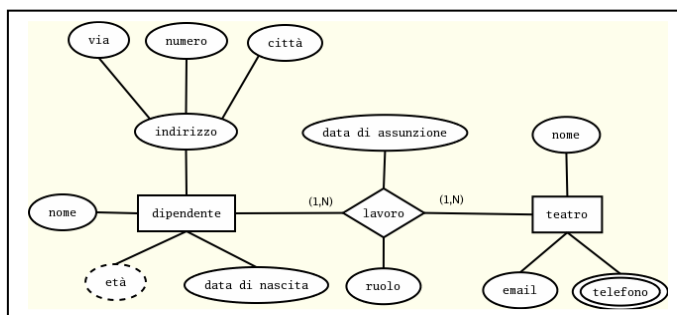
- a. Il diagramma rappresenta una relazione tra le entità TEATRO e SPAZIO TEATRALE. Gli spazi teatrali sono rappresentati dai nomi dei vari scenari (camera, cucina, salotto, negozio, bar, scenari esterni, ecc). Pertanto, gli schemi sono:



- *Teatro* (*Nome*, *Indirizzo*, *Città*, *Capienza*) \subseteq **Stringa** \times **Stringa** \times **Stringa** \times **Stringa**
- *SpazioTeatrale* (*Nome*, *Estensione*, *Stile*, *Anno*) \subseteq **Stringa** \times **Intero** \times **Stringa** \times **Intero**

La cardinalità è (1, N) per il TEATRO e (1, N) per lo SPAZIO TEATRALE.

- b. Il diagramma rappresenta la relazione fra l'entità DIPENDENTE e l'entità TEATRO, attraverso la relazione LAVORA.

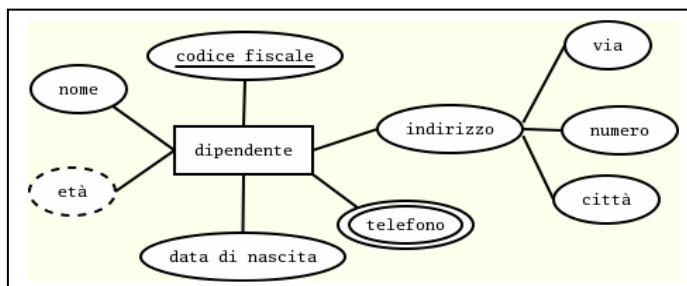


Gli schemi sono:

- *Dipendente* (*Nome*, *Indirizzo*, *Età*, *DataNascita*) \subseteq **Stringa** \times **Stringa** \times **Intero** \times **Data**
 - *Lavora* (*DataAssunzione*, *Ruolo*) \subseteq **Data** \times **Stringa**
 - *Teatro* (*Nome*, *Email*, *Telefono*) \subseteq **Stringa** \times **Stringa** \times **Stringa**
- Il campo *Età* è un campo calcolato, i campi *Telefono* e *Indirizzo* sono composti.

La cardinalità è (1, N) per il DIPENDENTE e (1, N) per il TEATRO.

- c. Diagramma E-R per l'entità DIPENDENTE.



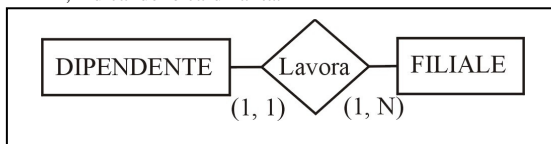
Lo schema è:

- *Dipendente* (*CodiceFiscale*, *Nome*, *Età*, *DataNascita*, *Telefono*, *Indirizzo*) \subseteq **Stringa** \times **Stringa** \times **Intero** \times **Data** \times **Stringa**

Il campo *Età* è un campo calcolato, i campi *Indirizzo* e *Telefono* sono composti.

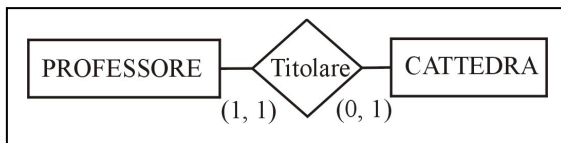
4. **(Esercizio risolto).** I dipendenti di una banca sono distribuiti nelle varie filiali di questa. Disegnare il diagramma E-R che metta in relazione le entità *DIPENDENTE* e *FILIALE*, indicando le cardinalità.

Soluzione. Il diagramma E-R è mostrato a fianco. Un dipendente lavora in una e una sola filiale, mentre in una filiale sono, in genere, presenti più dipendenti.



5. **(Esercizio risolto).** Disegnare il diagramma E-R che rappresenti il fatto che un *PROFESSORE* è titolare di una *CATTEDRA*, indicando le cardinalità. Supporre che ogni docente abbia una sola titolarità.

Soluzione. Il diagramma E-R è mostrato a fianco. Un professore è titolare di una e sola cattedra, mentre una cattedra può essere vacante (non assegnata) o assegnata ad un solo professore.

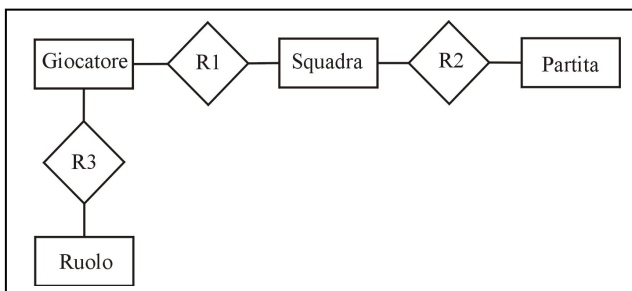


6. **(Esercizio risolto).** Progettare un sistema di gestione relativo ad un campionato di calcio annuale. Occorre registrare i dati dei calciatori e delle squadre di appartenenza e tenere conto che ciascun giocatore svolge un determinato ruolo di gioco (portiere, attaccante, ecc). Il sistema, che deve consentire di registrare i dati di tutte le partite di un dato anno, può prevedere le seguenti entità:

- *Giocatore* (Cognome, Nome, LuogoNascita, DataNascita, Squadra, Ruolo)
- *Squadra* (NomeSquadra, AnnoFondazione, SedeSociale, Città);
- *Ruolo* (IDRuolo, NomeRuolo)
- *Partita* (Squadra, Reti, Data)

- a. disegnare il diagramma E/R;
b. individuare i domini dei dati.

- a. Il diagramma E-R è mostrato a fianco.



Le relazioni indicano:

Sigla	Significato
R1	Appartiene
R2	Gioca
R3	Ricopre

- b. I domini sono i seguenti:

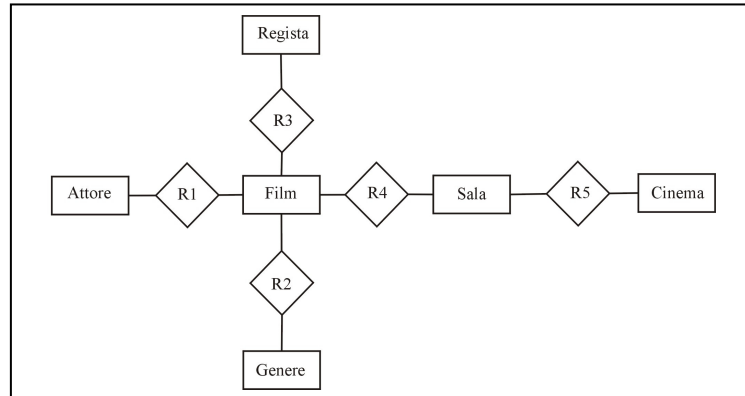
- $Giocatore (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Stringa} \times \text{Stringa} \times \text{Data} \times \text{Stringa} \times \text{Intero}$
- $Squadra (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Intero} \times \text{Stringa} \times \text{Stringa}$
- $Ruolo (...) \subseteq \text{Intero} \times \text{Stringa}$
- $Partita (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Intero} \times \text{Data}$

7. **(Esercizio risolto).** Organizzare un sistema di gestione di proiezioni cinematografiche. Le proiezioni riguardano film di diverso genere e di esse occorre conoscere i dati essenziali, come il titolo, il genere, il nome del protagonista e del regista (per ogni film si ha uno ed un solo regista), la durata e la data di uscita. Per i protagonisti occorre conoscere almeno il nome e il cognome, la data di nascita, il telefono e il genere di recitazione (comico, drammatico, ...). Per i registi occorrono almeno il nome e il cognome, il telefono e il tipo di regia (comico, drammatico, ...). La proiezione dei film è programmata presso uno o più cinema, solitamente multisala, di cui occorre conoscere almeno il nome e l'indirizzo. Possiamo fare riferimento alle seguenti entità:

- *Attore*
- *Film*
- *Regista*
- *Sala*
- *Cinema*
- *Genere*

- a. scrivere lo schema di ciascuna entità e disegnare il diagramma E/R;
b. individuare i domini dei dati.

- a. Il diagramma E-R è il seguente:



Possibili schemi delle entità sono i seguenti:

- *Attore* (*IDAttore*, *Cognome*, *Nome*)
- *Film* (*IDFilm*, *Titolo*, *IDGenere*, *Durata*, *IDAttore*, *IDRegista*, *Data*, *Trama*, *IDSala*)
- *Regista* (*IDRegista*, *Cognome*, *Nome*)
- *Sala* (*IDSala*, *IDCinema*)
- *Cinema* (*IDCinema*, *Nome*, *Indirizzo*)
- *Genere* (*IDGenere*, *Descrizione*)

Le relazioni sono indicate nella tabella a fianco:

Sigla	Significato
R1	Interpreta
R2	Tratta
R3	Dirige
R4	Proiettato
R5	Appartiene

- b. I domini sono i seguenti:

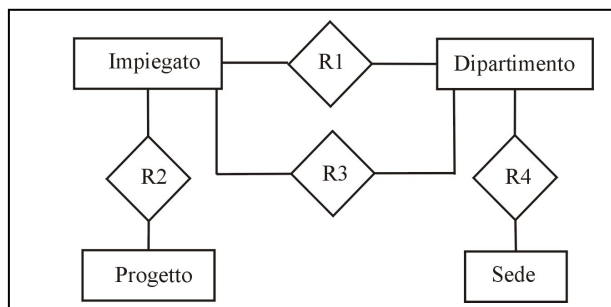
- *Attore* (...) \subseteq **Intero** \times **Stringa** \times **Stringa**
 - *Film* (...) \subseteq **Intero** \times **Stringa** \times **Intero** \times **Intero** \times **Intero** \times **Intero** \times **Data** \times **Stringa** \times **Intero**
 - *Regista* (...) \subseteq **Intero** \times **Stringa** \times **Stringa**
 - *Sala* (...) \subseteq **Intero** \times **Intero**
 - *Cinema* (...) \subseteq **Intero** \times **Stringa** \times **Stringa**
 - *Genere* (...) \subseteq **Intero** \times **Stringa**
8. (Esercizio risolto). Si deve progettare un DB relativo ad una azienda organizzata nel seguente modo: i suoi dipendenti possono partecipare a progetti di sviluppo che l'azienda decide di attivare. I progetti vengono assegnati a dipartimenti, ciascuno dei quali si trova in una determinata sede. Ad ogni dipartimento appartiene un gruppo di dipendenti, uno dei quali ha funzioni di dirigente. La partecipazione di un dipendente ad un progetto è subordinata alla sua appartenenza ad un dipartimento. I dati essenziali da registrare riguardano i dipendenti e i progetti a cui ciascuno di essi deve partecipare, i dipartimenti a cui vengono assegnati i progetti e le sedi relative.

Possiamo fare riferimento alle seguenti entità:

- *Dipendente*
- *Progetto*
- *Dipartimento*
- *Sede*

- a. scrivere lo schema di ciascuna entità e disegnare il diagramma E/R;
 b. individuare i domini dei dati.

- a. Il diagramma E-R è indicato a fianco:



Possibili schemi delle entità sono i seguenti:

- *Dipendente* (*Cognome*, *Nome*, *Stipendio*, *DataNascita*, *DataAssunzione*, *IDProgetto*)
- *Progetto* (*IDProgetto*, *Denominazione*, *Budget*)
- *Dipartimento* (*Nome*, *Telefono*, *Sede*, *IDDipendente*)

- *Sede (Città, Indirizzo)*

Le relazioni sono indicate nella tabella a fianco:

Sigla	Significato
R1	Dirige
R2	Partecipa
R3	Appartiene
R4	Ubicato

- b. I domini sono i seguenti:
- $Dipendente (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Stringa} \times \text{Reale} \times \text{Data} \times \text{Data}$
 - $Progetto (...) \subseteq \text{Intero} \times \text{Stringa} \times \text{Reale}$
 - $Dipartimento (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Stringa} \times \text{Stringa}$
 - $Sede (...) \subseteq \text{Stringa} \times \text{Stringa}$
9. Date le seguenti entità, stabilire per ciascuna i possibili attributi e una chiave primaria.
- Veicolo circolante
 - Cittadino contribuente del SSN (servizio sanitario nazionale)
 - Proiezione cinematografica
 - Prodotti di un grande magazzino
 - Negozi di un centro commerciale
10. Le seguenti frasi in lingua italiana, rappresentano associazioni tra entità. Rappresentarle mediante un diagramma E-R, in cui sia indicata anche la cardinalità.
- Un attore recita in molti film, ogni film prevede molti attori
 - Un comune appartiene ad una sola provincia, ma ad una stessa provincia appartengono diversi comuni.
 - Il profumo X è venduto nel reparto Y, ma il reparto Y vende più profumi
 - Uno studente può fare molte assenze, ma la registrazione di una data assenza fa riferimento ad uno specifico studente.
 - Un elettore può votare un solo partito, ma un partito può essere votato da più elettori
11. Rappresentare utilizzando i costrutti del modello E-R la seguente realtà.
- In un giardino zoologico ci sono degli animali appartenenti ad una specie e aventi una certa età; ogni specie localizzata in un settore (che ha un nome) dello zoo.
 - Una agenzia di noleggio di autovetture ha un parco macchine ognuna delle quali ha una targa, un colore ed un modello. Per ogni modello c'è una tariffa di noleggio
 - Una casa discografica produce dischi che hanno un codice ed un titolo; ogni disco è inciso da uno o più cantanti, ognuno dei quali ha un nome, un indirizzo e, qualcuno, un nome d'arte.
12. Date le entità *Cliente*, *Dipendente* ed *Ordine*:
- scrivere un possibile schema per ciascuna entità e disegnare il diagramma E/R;
 - individuare i domini dei dati.
13. Date le entità *Fornitore* e *Articolo*:
- scrivere un possibile schema di ciascuna e disegnare il diagramma E/R;
 - individuare i domini dei dati.;
14. Date le entità *Ufficio* e *Impiegato* e *Sede*:
- scrivere un possibile schema per ciascuna entità e disegnare il diagramma E/R;
 - individuare i domini dei dati.
15. Rappresentare mediante uno schema E/R una situazione reale in cui i dati sono organizzati mediante le seguenti relazioni:
- *Persona*(*CodiceFiscale*, *Cognome*, *Nome*, *DataDiNascita*, *LuogoDiNascita*, *Indirizzo*)
 - *Dipendente*(*CodiceFiscale*, *DataDiAssunzione*, *Filiale*, *Livello*, *AnzianitàNelLivello*)
con vincoli di integrità referenziale tra:
- l'attributo *CodiceFiscale* e la relazione *Persona*
- l'attributo *Livello* e la relazione *Livello*
 - *Livello*(*Numero*, *StipendioIniziale*, *ScattoAnnuale*) (si assume lo stipendio di un dipendente pari allo stipendio iniziale del livello di appartenenza aumentato del prodotto fra lo scatto annuale e l'anzianità nel livello)
 - *Filiale* (*Codice*, *Città*, *Direttore*)
con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo *Direttore* e la relazione *Dipendente*
 - *Agenzia*(*Filiale*, *Numero*, *Indirizzo*, *Reggente*) con vincoli di integrità referenziale tra:
- l'attributo *Filiale* e la relazione *Filiale*
- l'attributo *Reggente* e la relazione *Dipendente*
 - *ContoCorrente*(*Filiale*, *Agenzia*, *Numero*, *Titolare*) con vincolo di integrità referenziale tra:
- l'attributo *Filiale* e *Agenzia* e la relazione *Agenzia*
- l'attributo *Titolare* e la relazione *Persona*
15. Modificare lo schema E/R precedente e progettare il conseguente schema relazionale sulla base delle ulteriori specifiche seguenti:
- i dipendenti sono suddivisi in 3 categorie:
 - **impiegati**, per i quali lo stipendio è funzione (come indicato) del livello, dello stipendio iniziale del livello e dell'anzianità nel livello;

- **funzionari**, per i quali lo stipendio è calcolato come per gli impiegati, con un possibile importo aggiuntivo individuale;
 - **dirigenti**, per i quali lo stipendio è dato da uno stipendio base contrattato individualmente, incrementato annualmente (fino alla successiva rinegoziazione) secondo una percentuale anch'essa contrattata individualmente.
 - per ciascuna filiale, il direttore è un dirigente;
 - per ciascuna agenzia, il reggente è un funzionario;
 - ogni conto corrente può avere più titolari, senza limite prefissato;
 - ogni persona che sia titolare di conti correnti può avere un indirizzo diverso per ciascun conto corrente.
16. Considerare le entità *Studente*, *Corsi* ed *Esami*, che rappresentano rispettivamente i dati degli studenti, dei corsi disponibili e degli esami superati.
- a. scrivere lo schema di ciascuna e disegnare il diagramma E/R;
 - b. individuare i domini dei dati.
17. Progettare un sistema di gestione di prenotazioni su volo aereo che faccia uso delle entità seguenti:
- *Voli* (*IDVolo*, *LuogoPartenza*, *OrarioPartenza*, *LuogoArrivo*, *OrarioArrivo*, *Aeromobile*);
 - *Passeggeri* (*IDMatricola*, *Indirizzo*, *Città*, *Telefono*)
 - *HaPrenotato* (*IDPrenotazione*, *Nome*, *Giorno*, *Mese*, *Anno*);
 - *Velivoli* (*IDVelivolo*, *Costruttore*, *Anno*, *Modello*, *NumeroPosti*)
- a. disegnare il diagramma E/R;
 - b. individuare i domini dei dati.
18. Progettare un sistema di gestione di animali in uno zoo che faccia uso delle seguenti entità:
- *Esemplari* (*CodiceAnimale*, *NomeComune*, *DataArrivo*)
 - *Visite* (*CodiceVisita*, *Veterinario*, *CodiceAnimale*, *Data*)
 - *Anagrafe* (*CodiceAnimale*, *DataNascita*, *LuogoNascita*)
 - *Scienze* (*NomeComune*, *NomeScientifico*)
- a. disegnare il diagramma E/R;
 - b. individuare i domini dei dati.
19. Organizzare un sistema di gestione di prestito di libri facendo uso delle seguenti entità:
- *Libri* (*codice*, *titolo*, *autore*, *editore*, *genere*, *stato* (*presente o meno*), *codice-cliente*, *data-prestito*, *data di restituzione*);
 - *Clienti* (*codice*, *nominativo*, *indirizzo*, *telefono*);
- Considerare come possibili relazioni tra *Libri* e *Clienti* le seguenti:
- *Prestato* (*codice-libro*, *codice-cliente*);
 - *Restituito* (*codice-libro*, *codice-cliente*);
 - *ElencoRestituzioni* (*codice-cliente*);
- mentre su *Libri* si potrebbero avere le relazioni:
- *Giacenze*(...);
 - *OrdinamentoCodice* (...);
 - *Elenco* (...).
- a. scrivere lo schema di tutte le entità e di tutte le relazioni e disegnare il diagramma E/R;
 - b. individuare i domini dei dati..
20. Si considerino tutte le informazioni contenute in un orario ferroviario (es. numero del treno, orario partenza, destinazione, categoria, fermate intermedie). Scrivere lo schema di tutte le entità e di tutte le relazioni, individuare i domini dei dati e disegnare il diagramma E/R, completo di cardinalità.
21. Un'azienda effettua un servizio orario di noleggio di biciclette. I clienti sono registrati con nominativo, telefono e numero del documento di identità. Ciascun noleggio di bicicletta deve tenere conto dell'ora iniziale e finale del noleggio. Ogni bicicletta è caratterizzata dal nome, dal genere, dalla presenza o assenza del cambio, dalla misura della ruota e dal colore. Inoltre, ogni modello è caratterizzato da un codice specifico. I vari modelli sono distinti e ordinati in base alla marca. Disegnare il diagramma E-R, completo di cardinalità.