*A partire dal Diagramma ER dell’Esercizio 1, produrre uno schema relazionale del database nel riquadro sottostante. Indicare i vincoli di chiave e gli attributi che ammettono valori nulli. Occorre velocizzare la seguente operazione di join senza introdurre valori nulli: se si accede ad un utente, si accede anche alle informazioni sull’organizzazione o sulla persona. Illustrare come ristrutturare l’ER per essere traducibile in uno schema relazionale.*

Date queste considerazioni, significa che si deve collassare verso il basso Utente, duplicando i suoi attributi per Organizzazione e Persona. Ciò comporta una duplicazione di tutte le relazioni che interessano Utente per le due sottoentità Organizzazione e Persona.

Si consideri, inoltre, che SistemaOperativo è, a tutti gli effetti, un attributo multivalore. Si introdurrà una relazione intermedia, che possiamo chiamare Riguarda, con cardinalità (1,N) da parte di Malware e (1,N) da parte di SistemaOperativo (in questo caso, la cardinalità (1,N) sussiste da entrambe le parti, direi).

Schema logico:

* Organizzazione (CodFiscale, AnnoRegistrazione, Fatturato, Città)
* Persona (CodFiscale, Sesso, DataNascita, AnnoRegistrazione)
* Infezione\_Persona (Data, Persona, Danno, Codice)

FK: Infezione\_Persona.Persona 🡪 Persona.CodFiscale

Infezione\_Persona.Codice 🡪 Malware.Codice

* Infezione\_Organizzazione (Data, Organizzazione, Danno, Codice)

FK: Infezione\_Organizzazione.Organizzazione 🡪 Organizzazione.CodFiscale

Infezione\_Organizzazione.Codice 🡪 Malware.Codice

* Malware (Codice, Anno)
* Riguarda (CodiceMalware, SistemaOperativo)

FK: Riguarda.CodiceMalware 🡪 Malware.Codice

Riguarda.SistemaOperativo 🡪 SistemaOperativo.Nome

* SistemaOperativo (Nome)
* Protegge (Malware, Antimalware)

FK: Protegge.Malware 🡪 Malware.Codice

Protegge.Antimalware 🡪 Antimalware.Codice

* Antimalware (Codice, Costo)
* Abbonamento\_Organizzazione (DataInizio, Organizzazione, Antimalware)

FK: Abbonamento\_Organizzazione.Organizzazione 🡪 Organizzazione.CodFiscale

Abbonamento\_Organizzazione.Antimalware 🡪 Antimalware.Codice

* Abbonamento\_Persona (DataInizio, Persona, Antimalware)

FK: Abbonamento\_Persona.Persona 🡪 Persona.CodFiscale

Abbonamento\_Persona.Antimalware 🡪 Antimalware.Codice

* Abbonamento\_Scaduto\_Organizzazione (DataInizio, Organizzazione, Somma, DataFine, Ragione\*, Antimalware)

FK: Abbonamento\_Scaduto\_Organizzazione.Organizzazione 🡪 Organizzazione.CodFiscale

Abbonamento\_Scaduto\_Organizzazione.Antimalware 🡪 Antimalware.Codice

* Abbonamento\_Scaduto\_Persona (DataInizio, Persona, Somma, DataFine, Ragione\*, Antimalware)

FK: Abbonamento\_Scaduto\_Persona.Persona 🡪 Persona.CodFiscale

Abbonamento\_Scaduto\_Persona.Antimalware 🡪 Antimalware.Codice