

# Progetto Basi di Dati a.a. 2020/2021

Andrea Torella (912579), Agostino Messina (913813)

Dicembre 2021

## Indice

<b>1</b>	<b>Progettazione concettuale</b>	<b>2</b>
1.1	Requisiti iniziali . . . . .	2
1.2	Glossario dei termini . . . . .	4
1.3	Requisiti rivisti e strutturati in gruppi di frasi omogenee . . . . .	4
1.3.1	Gruppi di frasi omogenee . . . . .	5
1.4	Schema E-R e business rules . . . . .	7
1.4.1	Business rules . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Progettazione logica</b>	<b>9</b>
2.1	Tavola dei volumi . . . . .	9
2.2	Tavola delle operazioni . . . . .	10
2.3	Ristrutturazione dello schema E-R . . . . .	11
2.3.1	Analisi delle ridondanze . . . . .	11
2.3.2	Eliminazione delle generalizzazioni . . . . .	12
2.4	Schema E-R ristrutturato e business rules . . . . .	14
2.4.1	Business rules derivanti dalla ristrutturazione . . . . .	15
2.5	Schema relazionale . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Implementazione</b>	<b>16</b>
3.1	DDL di creazione del database . . . . .	16
3.2	DML di popolamento delle tabelle del database . . . . .	19
3.3	Operazione di cancellazione e modifica per la verifica dei vincoli . . . . .	22

# 1 Progettazione concettuale

## 1.1 Requisiti iniziali

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di una campagna vaccinale su scala nazionale in risposta alla recente epidemia di COVID19 che ha colpito il Paese. Ogni cittadino è un potenziale vaccinando di cui sono noti nome, cognome, età, città e indirizzo di residenza, codice fiscale. I cittadini sono ulteriormente suddivisibili secondo l'occupazione in personale sanitario e scolastico, categorie fragili (es, soggetti immunodepressi) e altri. Sono disponibili tre tipi di vaccino: *COVIDIN*, *CORONAX* e *FLUSTOP*. Ogni vaccino ha un'età minima e massima di somministrazione e una certa efficacia. Ogni vaccino può richiedere una (*FLUSTOP*) o due (*COVIDIN*, *CORONAX*) somministrazioni. Nel caso siano necessarie due somministrazioni, l'intervallo temporale minimo tra prima e seconda dose varia da vaccino a vaccino. Ogni vaccino è organizzato in lotti con data di produzione e scadenza. Di ogni lotto si conoscono le reazioni allergiche eventualmente riscontrate nel Paese. I centri vaccinali sono distribuiti nelle varie città del Paese a diversi indirizzi e possono esserci più centri per ogni città; ogni centro vaccinale dispone in ogni momento di zero o più fiale di uno o più vaccini ed a ogni centro afferiscono uno o più medici. Ogni cittadino può fare richiesta di vaccinazione prenotando tramite un sito web o una app per smartphone (vedi Figura 1), lasciando anche un recapito per essere ricontattati. Nel caso del sito web, è richiesto un indirizzo e-mail al posto del numero di cellulare...

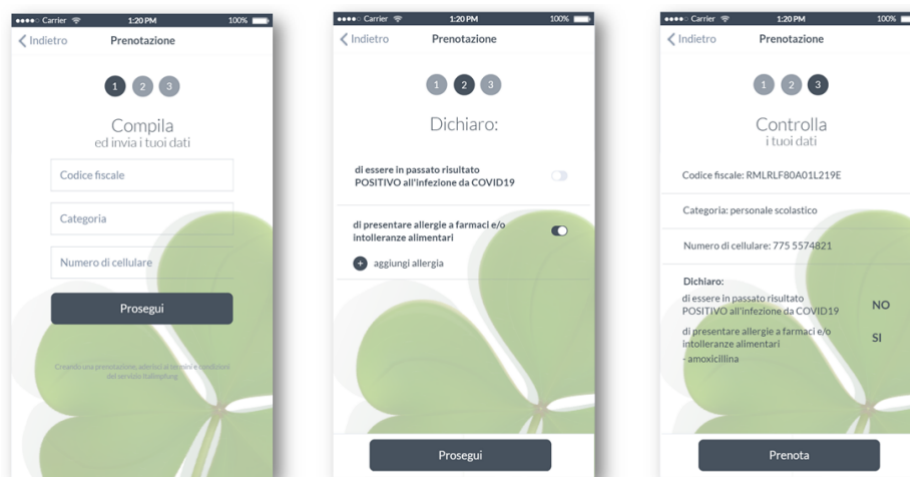


Figura 1: App per smartphone

Una task force di operatori riceve le richieste di vaccinazione ed organizza un appuntamento vaccinale come segue. Ogni cittadino vaccinando può essere indirizzato esclusivamente ad un centro localizzato nella città di residenza. Personale sanitario e personale scolastico possono accedere ai vaccini *COVIDIN* e *CORONAX*. I soggetti fragili possono accedere solo a *CORONAX* e *FLUSTOP*. Gli altri soggetti non possono accedere a *CORONAX*. Nel caso il cittadino abbia avuto precedenti reazioni allergiche, non può essere raccomandato nessun vaccino per cui almeno un lotto abbia registrato una segnalazione di reazione avversa negli ultimi 30 giorni. Il cittadino viene indirizzato al centro più vicino alla residenza dove vi sia disponibilità di almeno una fiala di vaccino compatibile con i vincoli sopra. Nel caso in cui il vaccinando abbia positività pregressa ad un test COVID, viene specificato che la seconda dose del vaccino, se prevista, non deve essere somministrata. La persona riceve una convocazione al contatto indicato contenente data, ora, centro di vaccinazione, tipo di vaccino da somministrare. Il cittadino vaccinando, munito di convocazione, si reca in data indicata al centro vaccinale indicato. Ogni medico è identificato tramite i medesimi dati registrati per i cittadini, e l'afferenza ad un particolare centro vaccinale. I medici si suddividono in medici di base e altri, dove i primi possono somministrare solo vaccini

a doppia dose, mentre i secondi sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose. Al momento dell'arrivo del vaccinando al centro, un medico fra quelli abilitati a somministrare il vaccino richiesto si prende in carico il vaccinando. In seguito ad ogni vaccinazione, il medico tiene il vaccinato sotto osservazione per 15 minuti per monitorare eventuali effetti allergici relativamente al particolare lotto di vaccino utilizzato. Se non si verificano particolari effetti avversi e il vaccino richiede un richiamo ed il soggetto non ha pregressi di positività COVID, il medico aggiorna la convocazione con un secondo appuntamento per la somministrazione presso la stessa sede dello stesso vaccino in data compatibile con le specifiche del vaccino. Al contrario, se si verifica un effetto allergico, il medico emana un report che indica data e luogo della vaccinazione, tipo vaccino e numero lotto che hanno causato l'allergia al paziente in questione. Il sistema deve permettere inoltre di eseguire le seguenti operazioni:

- Ogni sera viene stilato un rapporto che indica quante vaccinazioni sono state fatte nella giornata in tutti i centri vaccinali suddivise per categoria di cittadino
- Ogni sera, ogni centro vaccinale fa l'inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino.
- Ogni fine settimana, viene stilato un report che indica quante vaccinazioni sono state fatte per ogni vaccino per ognuna delle categorie di cittadini e quante di queste abbiano causato allergie.

## 1.2 Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cittadino	Richiedente del vaccino, categorizzato in: personale sanitario, scolastico, categorie fragili o altro.	Vaccinando	Prenotazione, appuntamento
Medico	Cittadino abilitato alla somministrazione di vaccini	/	Centro vaccinale, appuntamento
Appuntamento	Accordo temporale in cui ad una determinata data un cittadino verrà vaccinato	Convocazione	Cittadino, medico lotto, centro vaccinale
Lotto	Quantitativo di fiale di un determinato vaccino destinato a un paese	/	Vaccino, appuntamento
Centro vaccinale	Struttura in cui vengono somministrati vaccini	Centro di vaccinazione, centro	Medico, appuntamento, vaccino
Prenotazione	Richiesta di vaccinazione generata da un cittadino	/	Cittadino, allergia
Allergia	Allergia descritte dal cittadino in fase di prenotazione su piattaforma web/app	/	Prenotazione
Reazione allergica	Reazione riscontrata dopo la vaccinazione	Effetti allergici	Lotto

## 1.3 Requisiti rivisti e strutturati in gruppi di frasi omogenee

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di una campagna vaccinale su scala nazionale in risposta alla recente epidemia di *COVID19* che ha colpito il Paese. Ogni cittadino è un potenziale vaccinando. *Per cittadino rappresentiamo il codice fiscale, il suo nome, il cognome, la sua età, la città di residenza e l'indirizzo.* I cittadini sono ulteriormente suddivisibili secondo l'occupazione in personale sanitario e scolastico, categorie fragili (es, soggetti immunodepressi) e altri. Sono disponibili tre tipi di vaccino: *COVIDIN*, *CORONAX* e *FLUSTOP*. *Per vaccino rappresentiamo: il nome, un'età minima e massima di somministrazione, il numero di somministrazioni richieste e la sua efficacia.* Ogni vaccino ha un numero di somministrazioni necessarie: una richiesta per *FLUSTOP* e due per *COVIDIN* e *CORONAX*. Nel caso siano necessarie due somministrazioni, l'intervallo temporale minimo tra prima e seconda dose varia da vaccino a vaccino. Ogni vaccino è organizzato in lotti. *Per lotto rappresentiamo il suo numero, la data di produzione e di scadenza.* Di ogni lotto si conoscono le reazioni allergiche eventualmente riscontrate nel Paese. *Per reazione allergica rappresentiamo nome e descrizione.* I centri vaccinali sono distribuiti nelle varie città del Paese e possono esserci più centri per ogni città; *Per centro vaccinale rappresentiamo il nome del centro, la città in cui risiede, l'indirizzo e le dosi disponibili per ogni tipo di vaccino.* Ogni centro vaccinale dispone in ogni momento di zero o più fiale di uno o più vaccini ed *inoltre*, ad ogni centro vaccinale afferiscono uno o più medici.

Ogni cittadino può prenotare la vaccinazione tramite un sito web o una app per smartphone. Per prenotazione rappresentiamo: un recapito telefonico, un indirizzo e-mail, la categoria e se è stato positivo in passato. Nel caso in cui il cittadino si dovesse iscrivere attraverso sito web, sarà obbligatorio un indirizzo Mail ma non il recapito telefonico (viceversa per le iscrizioni attraverso piattaforma mobile). Il cittadino dovrà, tramite apposita app, compilare un form per la prenotazione, inserendo il codice fiscale, la categoria ed il numero di telefono. In seguito, verrà chiesto di compilare il modulo per le allergie. Per Allergia rappresentiamo il tipo ed il nome. Una volta effettuata la prenotazione ci sarà un riassunto dei dati inseriti in cui sarà possibile completare la prenotazione. I medici fissano gli appuntamenti. Per appuntamento rappresentiamo la data e l'ora. Il personale gestisce gli appuntamenti secondo le seguenti regole: Ogni cittadino può essere indirizzato esclusivamente ad un centro localizzato nella città di residenza. Personale sanitario e personale scolastico possono accedere ai vaccini *COVIDIN* e *CORONAX*. I soggetti fragili possono accedere solo a *CORONAX* e *FLUSTOP*. Gli altri soggetti non possono accedere a *CORONAX*. Nel caso il cittadino abbia avuto precedenti reazioni allergiche, non può essere raccomandato nessun vaccino per cui almeno un lotto abbia registrato una segnalazione di reazione avversa negli ultimi 30 giorni. Il cittadino viene indirizzato al centro più vicino alla residenza dove vi sia disponibilità di almeno una fiala di vaccino compatibile con i vincoli sopra. Nel caso in cui il cittadino abbia positività pregressa ad un test COVID, viene specificato che la seconda dose del vaccino, se prevista, non deve essere somministrata. La persona riceve una convocazione al contatto indicato contenente data, ora, centro di vaccinazione, tipo di vaccino da somministrare. Il cittadino, munito di convocazione, si reca in data indicata al centro vaccinale indicato. Ogni medico è identificato tramite i medesimi dati registrati per i cittadini, e l'afferenza ad un particolare centro vaccinale. Per Medico rappresentiamo: codice fiscale, nome, cognome, età, città e l'indirizzo di residenza. I medici si suddividono in medici di base e altri, dove i primi possono somministrare solo vaccini a doppia dose, mentre i secondi sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose. Al momento dell'arrivo del cittadino al centro, un medico fra quelli abilitati a somministrare il vaccino richiesto si prende in carico il cittadino. In seguito ad ogni vaccinazione, il medico tiene il vaccinato sotto osservazione per 15 minuti per monitorare eventuali effetti allergici relativamente al particolare lotto di vaccino utilizzato. Se non si verificano particolari effetti avversi e il vaccino richiede un richiamo ed il soggetto non ha pregressi di positività COVID, il medico aggiorna la convocazione con un secondo appuntamento per la somministrazione presso la stessa sede dello stesso vaccino in data compatibile con le specifiche del vaccino. Al contrario, se si verifica un effetto allergico, il medico emana un report che indica data e luogo della vaccinazione, tipo vaccino e numero lotto che hanno causato l'allergia al paziente in questione. Il sistema deve permettere inoltre di eseguire le seguenti operazioni:

- Ogni sera viene stilato un rapporto che indica quante vaccinazioni sono state fatte nella giornata in tutti i centri vaccinali suddivise per categoria di cittadino.
- Ogni sera, ogni centro vaccinale fa l'inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino
- Ogni fine settimana, viene stilato un report che indica quante vaccinazioni sono state fatte per ogni vaccino per ognuna delle categorie di cittadini e quante di queste abbiano causato allergie

### 1.3.1 Gruppi di frasi omogenee

- **Frase relative ai cittadini**

- Per cittadino rappresentiamo il codice fiscale, il suo nome, il cognome, la sua età, la città di residenza e l'indirizzo.

- I cittadini sono inoltre suddivisi in: medici, personale sanitario e scolastico, categorie fragili (es, soggetti immunodepressi) e altri.
- **Frase relative a Medico**
  - Per Medico rappresentiamo: codice fiscale, nome, cognome, età, città e indirizzo di residenza.
  - I medici si suddividono in medici di base e altri.
- **Frase relative ai vaccini**
  - Sono disponibili tre tipi di vaccino: COVIDIN, CORONAX e FLUSTOP.
  - Per vaccino rappresentiamo: il nome, età minima e massima di somministrazione, il numero di somministrazioni richieste e la sua efficacia.
- **Frase relative ai lotti**
  - Ogni vaccino è organizzato in lotti. Per lotto rappresentiamo il suo numero, la data di produzione e di scadenza.
- **Frase relative ai centri vaccinali**
  - I centri vaccinali sono distribuiti nelle varie città del Paese e possono esserci più centri per ogni città.
  - Per centro vaccinale rappresentiamo il nome, la città in cui risiede, l'indirizzo e le dosi disponibili per ogni tipo di vaccino.
  - Ogni centro vaccinale dispone in ogni momento di zero o più fiale di uno o più vaccini ed inoltre, ad ogni centro vaccinale afferiscono uno o più medici.
- **Frase relative a Prenotazione**
  - Ogni cittadino può fare richiesta di vaccinazione prenotando tramite un sito web o un'app per smartphone
  - Per prenotazione rappresentiamo: un recapito (telefono o e-mail), la data della prenotazione, la categoria del cittadino ed eventuale positività pregressa.
- **Frase relative ad Allergia**
  - Per Allergia rappresentiamo il tipo ed il nome.
- **Frase relative ad Appuntamento**
  - I medici fissano gli appuntamenti. Per appuntamento rappresentiamo la data e l'ora.
- **Frase relative a Reazione Allergica**
  - Di ogni lotto si conoscono le reazioni allergiche eventualmente riscontrate nel Paese.
  - Per reazione allergica rappresentiamo nome e descrizione.

## 1.4 Schema E-R e business rules

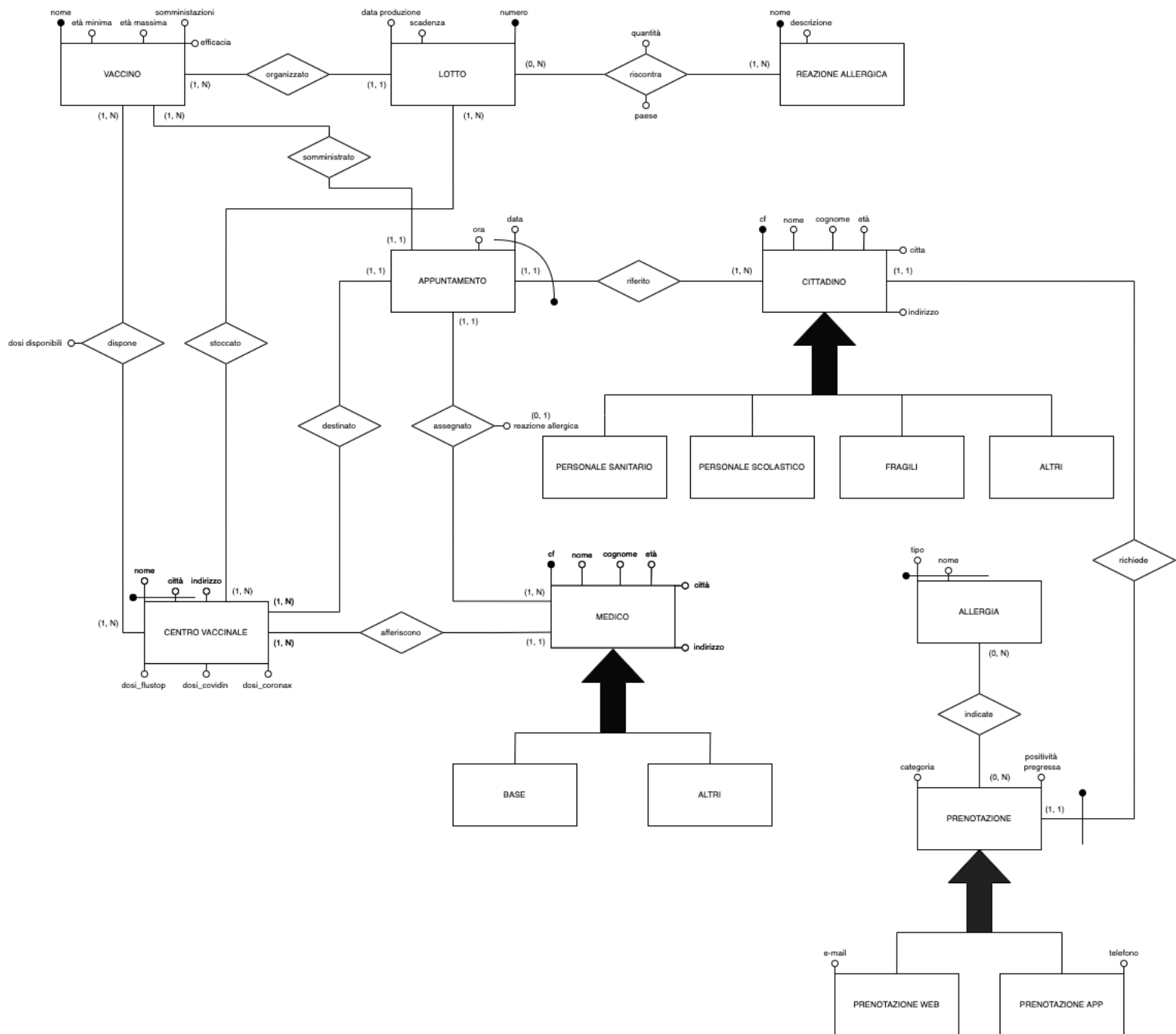


Figura 2: Schema E-R iniziale

### 1.4.1 Business rules

#### • Business rules derivate dal testo

- Ogni cittadino vaccinando può essere indirizzato esclusivamente ad un centro localizzato nella città di residenza.
- Personale sanitario e personale scolastico possono accedere ai vaccini COVIDIN e CORONAX. I soggetti fragili possono accedere solo a CORONAX e FLUSTOP. Gli altri soggetti non possono accedere a CORONAX.

- Nel caso il cittadino abbia avuto precedenti reazioni allergiche, non può essere raccomandato nessun vaccino per cui almeno un lotto abbia registrato una segnalazione di reazione avversa negli ultimi 30 giorni.
- Il cittadino viene indirizzato al centro più vicino alla residenza dove vi sia disponibilità di almeno una fiala di vaccino compatibile con i vincoli sopra citati.
- Nel caso in cui il vaccinando abbia positività pregressa ad un test COVID, viene specificato che la seconda dose del vaccino, se prevista, non deve essere somministrata.
- I medici di base possono somministrare solo vaccini a doppia dose, mentre i restanti sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose.
- Ogni vaccino ha un numero di somministrazioni richieste: una richiesta per FLU-STOP e due per COVIDIN e CORONAX. Nel caso siano necessarie due somministrazioni, l'intervallo temporale minimo tra prima e seconda dose varia da vaccino a vaccino
- Nel caso in cui il cittadino si dovesse iscrivere attraverso sito web, sarà obbligatorio il un indirizzo Email ma non il recapito telefonico (viceversa per le iscrizioni attraverso piattaforma mobile).
- Se non si verificano particolari effetti avversi e il vaccino richiede un richiamo ed il soggetto non ha pregressi di positività COVID, il medico aggiorna la convocazione con un secondo appuntamento per la somministrazione presso la stessa sede dello stesso vaccino in data compatibile con le specifiche del vaccino.
- Se si verifica un effetto allergico, il medico emana un report che indica data e luogo della vaccinazione, tipo vaccino e numero lotto che hanno causato l'allergia al paziente in questione.

#### • Business rules introdotte e vincoli

- Ogni lotto contiene fiale di una singola tipologia di vaccino.
- L'indirizzo email del cittadino che effettua la prenotazione deve corrispondere al formato e-mail (nomeutente@dominio.it). E non è possibile effettuare più registrazioni con lo stesso indirizzo e-mail.
- L'età minima e massima di somministrazione del vaccino deve essere valida (età minima < età massima).
- Si effettuano vaccinazioni solo a cittadini con età superiore a 14
- La data del primo e del secondo appuntamento devono essere coerenti con la realtà (non è possibile fissare un appuntamento con data antecedente alla data di oggi. La data del secondo appuntamento non può essere antecedente alla prima).
- L'efficacia del vaccino è indicata con un valore che va da 0 a 100 (percentuale di efficacia).
- Il numero delle dosi di ogni tipologia di vaccino del *centro vaccinale*, deve essere coerente con il numero delle dosi disponibili dell'associazione *dispone* riferita alla stessa tipologia di vaccino.



## 2 Progettazione logica

### 2.1 Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume	Motivazione
Cittadino	E	53.000.000	Dei 60 milioni di popolazione italiana, non tutti hanno accesso al vaccino (soggetti fragili, con gravi patologie, ecc.)
Vaccino	E	3	Sono state indicate tre tipologie di vaccino
Lotto	E	6.500	Ipotizzando 15.000 dosi per lotto, per raggiungere il totale di somministrazioni sono necessari 6.500 lotti totali
Centro Vaccinale	E	1.500	Ipotesi del numero di centri distribuiti sul territorio
Medico	E	240.000	Il dato è stato estratto da una <a href="#">stima</a> effettuata dall'ISTAT (dati del 2019)
Medico di base	E	52.000	Dal sito <a href="#">dell'ISTAT</a> si può estrarre (al 2019) il numero di medici di base (medici generici)
Altri (Medico)	E	188.000	La restante parte dei medici (non di base)
Reazione allergica	E	50	Si ipotizza ci siano 50 tipi di reazioni allergiche diverse, riscontrate durante tutta la campagna vaccinale
Personale sanitario	E	400.000	Per quanto riguarda il personale sanitario, <a href="#">l'ISTAT</a> indica che sono circa 400.000
Personale scolastico	E	800.000	Secondo <a href="#">l'articolo del "Sole24Ore"</a> , il numero di docenti nell'anno 2019/20 è circa 800.000
Categorie fragili	E	6.000.000	Ottenuto sottraendo al numero della popolazione il numero di persone che hanno accesso al vaccino
Altri (Cittadino)	E	1.000.000	Cittadini rimanenti
Prenotazione	E	53.000.000	Si è ipotizzato che tutta la platea abbia prenotato il vaccino
Prenotazione web	E	26.500.000	Si ipotizza che le prenotazioni siano distribuite equamente su web e app
Prenotazione app	E	26.500.000	Si ipotizza che le prenotazioni siano distribuite equamente su web e app
Appuntamento	E	97.500.000	Stima del numero totale di appuntamenti a fine campagna vaccinale
Allergia	E	1.000	Ipotesi del numero totale di allergie esistenti
Richiede	A	53.000.000	Si ipotizza che tutta la platea effettui una richiesta di prenotazione per il vaccino

Indicare	A	10.000.000	In Italia si stima che ci siano circa 10.000.000 persone con allergie pari a più del 20% della popolazione
Riferito	A	97.500.000	Stima del numero di appuntamenti a fine campagna vaccinale
Afferiscono	A	240.000	Ogni medico afferisce a un centro vaccinale
Assegnato	A	97.500.000	Ogni appuntamento è assegnato a un medico
Somministrato	A	97.500.000	Ad ogni appuntamento è somministrato un vaccino
Organizzato	A	6.500	Ogni lotto è organizzato da un solo tipo di vaccino
Destinato	A	97.500.000	Ad ogni appuntamento è assegnato un centro vaccinale
Dispone	A	4.500	Ogni centro vaccinale dispone di tutti e tre i vaccini
Riscontra	A	117.000	Ipotesi che per ogni lotto vengono riscontrate 18 reazioni allergiche (0.12% di probabilità di reazioni allergiche)
Stoccato	A	6.500	Supponiamo di distribuire i lotti in modo equo nei centri vaccinali (circa 4 lotti per centro vaccinale)

## 2.2 Tavola delle operazioni

Operazione	Descrizione	Tipo	Frequenza
1	Iscrizione alla piattaforma (web/app) per la prenotazione	I	100.000/day
2	Gestire una prenotazione e fissare un appuntamento vaccinale	I	80.000/day
3	Stilare un rapporto che indica quante vaccinazioni sono state effettuate nella giornata in tutti i centri vaccinali, suddivise per categoria di cittadino	B	1/day
4	Ogni centro vaccinale fa l'inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino	I	1/day
5	Viene stilato un report che indica quante vaccinazioni sono state fatte per ogni vaccino per ognuna delle categorie di cittadini e quante di queste abbiano causato allergie	B	1/week

6	Viene emanato un report che indica per ogni lotto le reazioni allergiche riscontrate nel paese	B	1/week
7	Aggiornamento delle vaccinazioni a doppia dose con un nuovo appuntamento	I	65.000/day

## 2.3 Ristrutturazione dello schema E-R

### 2.3.1 Analisi delle ridondanze

È possibile notare un ridondanza dall'operazione 4 “Ogni sera, ogni centro vaccinale fa l’inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino”

Tavola dei volumi necessaria

Concetto	Tipo	Volume
Centro Vaccinale	E	1.500
Dispone	A	4.500

- Analisi senza ridondanza

– Schema di navigazione

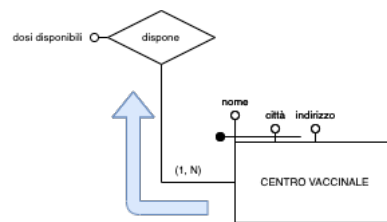


Figura 3: Navigazione centro vaccinale - dispone

– Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Centro Vaccinale	E	1.500	L
Dispone	A	3	L

- Analisi con ridondanza

– Schema di navigazione

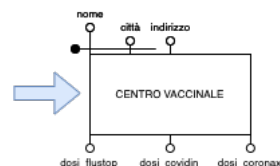


Figura 4: navigazione centro vaccinale

- Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Centro Vaccinale	E	1.500	L

- **Analisi di complessità senza ridondanza**

- Spazio: 0 byte
- Tempo: vengono effettuati due accessi in lettura:  $1.500 * 3 = 4.500$  accessi in lettura al giorno.

- **Analisi di complessità con ridondanza**

- Spazio: vengono aggiunti 3 attributi interi per immagazzinare, per ogni centro vaccinale, il numero di dosi disponibili per ogni tipologia di vaccino: considerando 4byte per ogni attributo, il costo totale in termini di spazio è  $1500 * (4 * 3) = 18$  KByte
- Tempo: viene effettuato solo un accesso in lettura: 1.500 accessi in lettura al giorno.

- **Conclusione**

Dall'analisi risulta un miglioramento nei tempi di accesso con uno spreco di memoria praticamente irrilevante. Ciò porta alla conclusione che è meglio mantenere la ridondanza.

### 2.3.2 Eliminazione delle generalizzazioni

Sullo schema E/R iniziale sono state riportate tre generalizzazioni.

Di seguito verrà illustrato come si è deciso di rimuoverle:

1. La prima generalizzazione che viene studiata è quella che genera l'entità cittadino (generalizzazione Totale/Esclusiva):

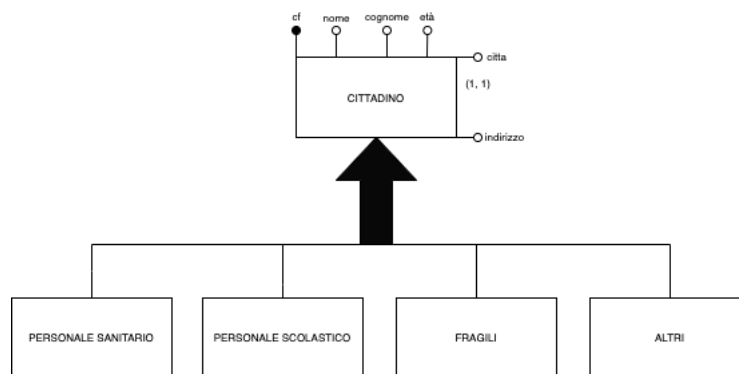


Figura 5: Entità cittadino con generalizzazione

Si è deciso di raggruppare le entità figlie all'interno dell'entità genitore, aggiungendo quindi un attributo per distinguerle:

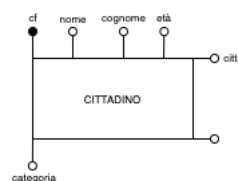


Figura 6: Entità cittadino senza generalizzazione

L'attributo “categoria” è l'informazione che ci permette di distinguere le occorrenze di cittadino in base alla categoria dell'impiego.

2. La seconda generalizzazione che viene studiata è quella generata dall'entità medico (generalizzazione totale/esclusiva):

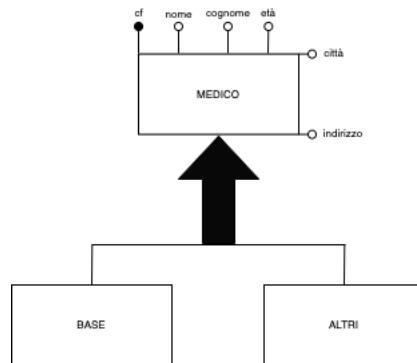


Figura 7: Entità medico con generalizzazione

Anche per questa generalizzazione si è deciso di usare un attributo ed accorpare le entità figlie nel genitore:

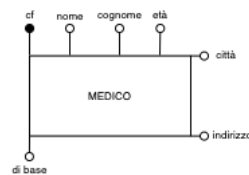


Figura 8: Entità medico senza generalizzazione

L'attributo “di base” è l'attributo che ci permette di distinguere le occorrenze di Medico.

3. La terza ed ultima generalizzazione è quella generata da Prenotazione (generalizzazione totale/esclusiva):

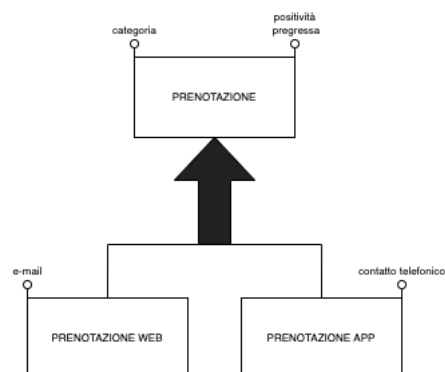


Figura 9: Entità prenotazione con generalizzazione

Per questa generalizzazione si è deciso di accorpare le entità figlie nell'entità genitore, con una sola differenza:

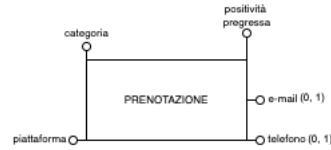


Figura 10: Entità prenotazione senza generalizzazione

L'attributo che distingue le entità figlie è "piattaforma", inoltre, i due attributi che prima erano nei figli ora sono stati ereditati dal padre, con cardinalità (0, 1).

È necessario introdurre una nuova regola aziendale per valorizzare gli attributi "e-mail" o "telefono" in base alla piattaforma.

## 2.4 Schema E-R ristrutturato e business rules

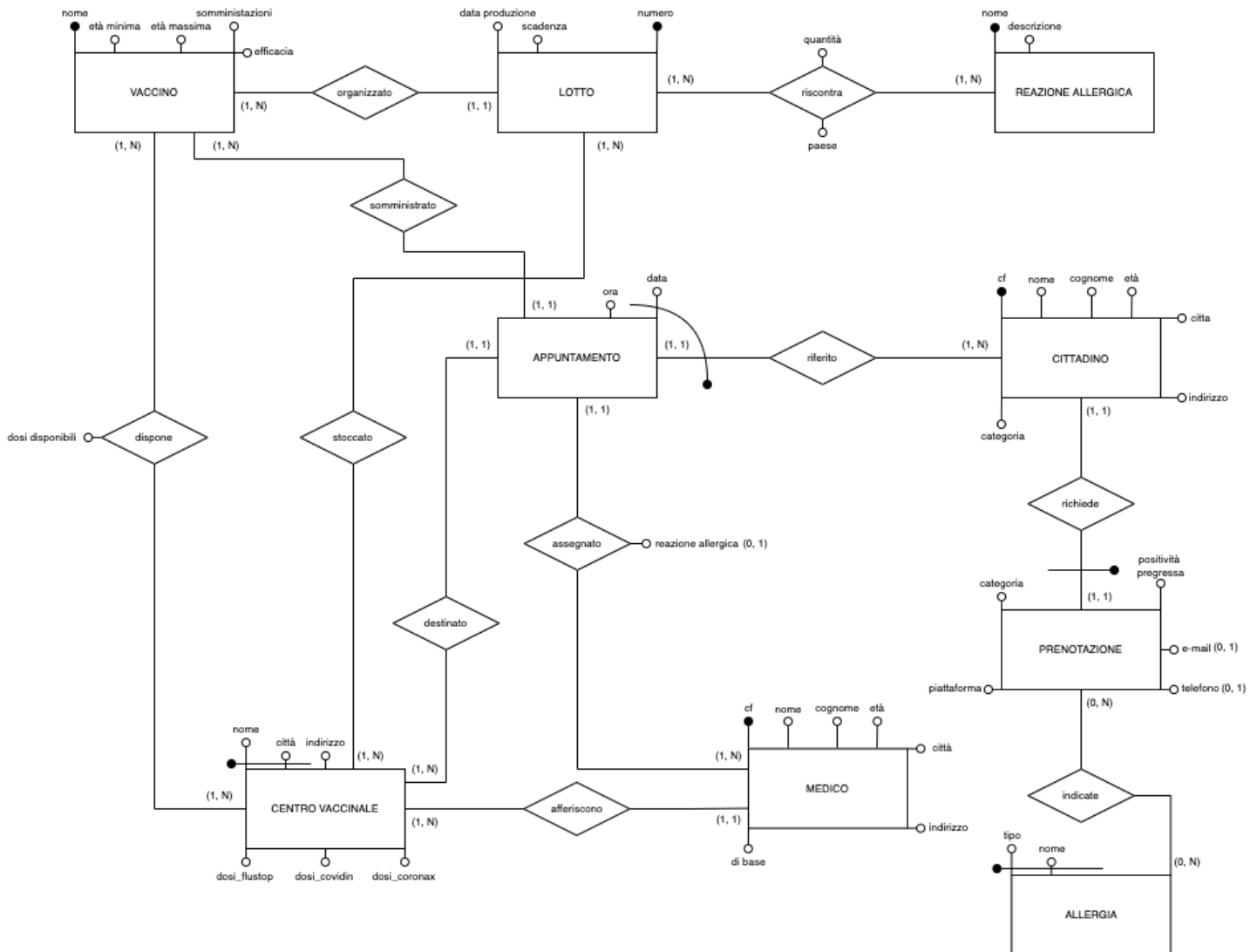


Figura 11: Schema E-R ristrutturato

### 2.4.1 Business rules derivanti dalla ristrutturazione

Alle business rules precedentemente introdotte al capitolo 1.4.1 aggiungiamo la seguente :

- In base all'attributo *piattaforma* della prenotazione, valorizziamo l'*email* (se la piattaforma è "web") oppure il *telefono* (se la piattaforma è "app").

## 2.5 Schema relazionale

- Cittadino(cf, nome, cognome, età, città, indirizzo, categoria)
- Prenotazione(cf\_cittadino, categoria, positività\_pregressa, piattaforma, email\*, telefono\*)
  - Prenotazione(cf cittadino) referencia Cittadino(cf)
- Appuntamento(cf cittadino, data, ora, medico, reazione\_allergica\*, nome\_centro, città\_centro, vaccino)
  - Appuntamento(medico) referencia Medico(cf)
  - Appuntamento(nome\_centro, città\_centro) referencia Centro Vaccinale(nome, città)
  - Appuntamento(vaccino) referencia Vaccino(nome)
  - Appuntamento(cf cittadino) referencia Cittadino(cf)
- Allergia(tipo, nome)
- Indicare(tipo\_allergia, nome\_allergia, cf\_cittadino)
  - Indicare(tipo\_allergia, nome\_allergia) referencia Allergia(tipo, nome)
  - Indicare(cf\_cittadino) referencia Cittadino(cf)
- Medico(cf, nome, cognome, età, città, indirizzo, di\_base, nome\_centro, città\_centro)
  - Medico(nome\_centro, città\_centro) referencia Centro Vaccinale(nome, città)
- Centro Vaccinale(nome, città, indirizzo, dosi\_flustop, dosi\_covidin, dosi\_coronax)
- Dispone(nome\_centro, città\_centro, vaccino, dosi\_disponibili)
  - Dispone(nome\_centro, città\_centro) referencia Centro Vaccinale(nome, città)
  - Dispone(vaccino) referencia Vaccino(nome)
- Stoccato(nome\_centro, città\_centro, lotto)
  - Stoccato(nome\_centro, città\_centro) referencia Centro Vaccinale(nome, città)
  - Stoccato(lotto) referencia Lotto(numero)
- Vaccino(nome, età\_minima, età\_massima, somministrazioni, efficacia)
- Lotto(numero, data\_produzione, scadenza, vaccino)
  - Lotto(vaccino) referencia Vaccino(nome)
- Reazione Allergica(nome, descrizione)
- Riscontra(lotto, reazione, quantità, paese)
  - Riscontra(lotto) referencia Lotto(numero)
  - Riscontra(reazione) referencia Reazione Allergica(nome)

## 3 Implementazione

### 3.1 DDL di creazione del database

#### Creazione Tabella cittadino

```
CREATE TABLE cittadino (  
    cf char(16) NOT NULL,  
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    cognome varchar(50) NOT NULL,  
    età smallint NOT NULL,  
    città varchar(50) NOT NULL,  
    indirizzo varchar(50) NOT NULL,  
    categoria varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cf),  
    CHECK (età > 14)  
)
```

#### Creazione tabella Vaccino

```
CREATE TABLE vaccino (  
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    età_minima smallint NOT NULL,  
    età_massima smallint NOT NULL,  
    somministrazioni smallint NOT NULL,  
    efficacia smallint NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(nome),  
    CHECK (nome = 'FLUSTOP' OR nome = 'COVIDIN' OR nome = 'CORONAX'),  
    CHECK (età_minima > 14 AND età_massima > età_minima),  
    CHECK (nome = 'FLUSTOP' AND somministrazioni = 1 OR ((nome = 'COVIDIN' OR  
    nome = 'CORONAX') AND somministrazioni = 2))  
)
```

#### Creazione tabella Centro\_Vaccinale

```
CREATE TABLE centro_vaccinale (  
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    città varchar(50) NOT NULL,  
    indirizzo varchar(50) NOT NULL,  
    dosi_flustop int NOT NULL,  
    dosi_coronax int NOT NULL,  
    dosi_covidin int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(nome, città)  
)
```

#### Creazione tabella Reazione Allergica

```
CREATE TABLE reazione_allergica (  
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    descrizione varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(nome)  
)
```

#### Creazione tabella Allergia

```
CREATE TABLE allergia (  
    tipo varchar(50) NOT NULL,
```



```
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(tipo, nome)  
)
```

#### Creazione tabella Lotto

```
CREATE TABLE lotto (  
    numero int NOT NULL,  
    vaccino varchar(50) NOT NULL,  
    data_produzione date NOT NULL,  
    scadenza date NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(numero),  
    FOREIGN KEY (vaccino) REFERENCES vaccino (nome) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    CHECK (scadenza > data_produzione AND numero > 0)  
)
```

#### Creazione tabella Medico

```
CREATE TABLE medico (  
    cf char(16) NOT NULL,  
    nome varchar(50) NOT NULL,  
    cognome varchar(50) NOT NULL,  
    età smallint NOT NULL,  
    città varchar(50) NOT NULL,  
    indirizzo varchar(50) NOT NULL,  
    di_base boolean NOT NULL,  
    nome_centro varchar(50) NOT NULL,  
    città_centro varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cf),  
    FOREIGN KEY (nome_centro, città_centro) REFERENCES centro_vaccinale (nome, città)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE  
)
```

#### Creazione tabella Prenotazione

```
CREATE TABLE prenotazione (  
    cf_cittadino char(16) NOT NULL,  
    categoria varchar(50) NOT NULL,  
    positività_pregressa boolean NOT NULL,  
    piattaforma varchar(50) NOT NULL,  
    email varchar(50),  
    telefono varchar(50),  
    PRIMARY KEY(cf_cittadino),  
    FOREIGN KEY (cf_cittadino) REFERENCES cittadino (cf) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    CHECK (email LIKE '%@%.%'),  
    CHECK (piattaforma = 'web' OR piattaforma = 'WEB' OR piattaforma = 'app'  
    OR piattaforma = 'APP'),  
    CHECK (piattaforma = 'app' AND telefono IS NOT NULL AND email IS NULL)  
    OR (piattaforma = 'web' AND email IS NOT NULL AND telefono IS NULL)  
)
```

### Creazione tabella Appuntamento

```
CREATE TABLE appuntamento (  
    cf_cittadino char(16) NOT NULL,  
    data date NOT NULL,  
    ora time NOT NULL,  
    medico char(16) NOT NULL,  
    reazione_allergica varchar(50),  
    nome_centro varchar(50) NOT NULL,  
    città_centro varchar(50) NOT NULL,  
    vaccino varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cf_cittadino, data),  
    FOREIGN KEY (medico) REFERENCES medico (cf) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (nome_centro, città_centro) REFERENCES centro_vaccinale (nome, città)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (cf_cittadino) REFERENCES cittadino (cf) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (vaccino) REFERENCES vaccino (nome) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    CHECK (data > CURRENT_TIMESTAMP)  
)
```

### Creazione tabella Riscontra

```
CREATE TABLE riscontra (  
    lotto int NOT NULL,  
    reazione varchar(50) NOT NULL,  
    quantità smallint NOT NULL,  
    paese varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(lotto, reazione),  
    FOREIGN KEY (lotto) REFERENCES lotto (numero) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (reazione) REFERENCES reazione_allergica (nome)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE,  
    CHECK (quantità > 0)  
)
```

### Creazione tabella Dispone

```
CREATE TABLE dispone (  
    nome_centro varchar(50) NOT NULL,  
    città_centro varchar(50) NOT NULL,  
    vaccino varchar(50) NOT NULL,  
    dosi_disponibili int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(vaccino, nome_centro, città_centro),  
    FOREIGN KEY (nome_centro, città_centro) REFERENCES centro_vaccinale (nome, città)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (vaccino) REFERENCES vaccino (nome) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    CHECK (dosi_disponibili >= 0)  
)
```

### Creazione tabella Indicate

```
CREATE TABLE indicate (  
    cf_cittadino char(16) NOT NULL,  
    tipo_allergia varchar(50) NOT NULL,  
    nome_allergia varchar(50) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cf_cittadino, tipo_allergia, nome_allergia),  
    FOREIGN KEY (cf_cittadino) REFERENCES cittadino (cf) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (tipo_allergia, nome_allergia) REFERENCES allergia (tipo, nome)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE  
)
```

### Creazione tabella Stoccato

```
CREATE TABLE stoccato (  
    nome_centro varchar(50) NOT NULL,  
    città_centro varchar(50) NOT NULL,  
    lotto int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(nome_centro, città_centro, lotto),  
    FOREIGN KEY (nome_centro, città_centro) REFERENCES centro_vaccinale (nome, città)  
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (lotto) REFERENCES lotto (numero) ON DELETE RESTRICT  
    ON UPDATE CASCADE  
)
```

## 3.2 DML di popolamento delle tabelle del database

### Popolamento tabella Cittadino

```
INSERT INTO cittadino (cf, nome, cognome, età, città, indirizzo, categoria) VALUES  
( 'PZVMVL75R10H293B', 'Azzolina', 'Reverzani', '29', 'Torino', 'via roma',  
  'personale sanitario'),  
( 'CPKVWT87H13H907Y', 'Frenesia', 'De Iulis', '45', 'Roma', 'via torino',  
  'personale scolastico'),  
( 'KBSTTG96H10G903E', 'Oderzo', 'Circensi', '36', 'Milano', 'piazza del duomo', 'fragile'),  
( 'JBTGTH99B43G210N', 'Janna', 'Ianni', '18', 'Palermo', 'via rossi', 'studente'),  
( 'MYVDVP56A54I995J', 'Varno', 'Corradi', '21', 'Firenze', 'via savoia',  
  'personale sanitario'),  
( 'PFRDBS69A65I904P', 'Confucio', 'Aran', '20', 'Roma', 'via vaticano', 'studente');
```

### Popolamento tabella Vaccino

```
INSERT INTO vaccino (nome, età_minima, età_massima, somministrazioni, efficacia) VALUES  
( 'COVIDIN', '30', '50', '2', '97'),  
( 'CORONAX', '15', '30', '2', '99'),  
( 'FLUSTOP', '50', '80', '2', '88');
```

### Popolamento tabella Centro Vaccinale

```
INSERT INTO centro_vaccinale (nome, città, indirizzo, dosi_flustop, dosi_coronax, dosi_covidin)  
VALUES  
( 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', 'via Gorizia', '1000', '2500', '200'),  
( 'CUS Torino', 'Torino', 'via Artom', '200', '2000', '1000'),  
( 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', 'via Carlo del Prete', '100', '500', '200'),  
( 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', 'VIA DI GROTTAROSSA', '4000', '2500', '20'),
```

('IDI IRCCS', 'Roma', 'VIA MONTI DI CRETA', '600', '2500', '200'),  
 ('Policlinico Umberto I', 'Firenze', 'VIALE REGINA ELENA', '60', '2500', '300'),  
 ('Policlinico Gemelli', 'Palermo', 'LARGO GEMELLI', '2000', '400', '800');

#### Popolamento tabella Reazione Allergica

**INSERT INTO** reazione\_allergica (nome, descrizione) **VALUES**  
 ('anafilassi', 'Shock anafilattico'),  
 ('svenimento', 'perdita dei sensi'),  
 ('Vomito', 'espulsione del contenuto gastrico'),  
 ('Orticaria', 'eruzione cutanea localizzata o diffusa');

#### Popolamento tabella Allergia

**INSERT INTO** allergia (tipo, nome) **VALUES**  
 ('alimentare', 'lattosio'),  
 ('farmaco', 'FANS'),  
 ('respiratoria', 'asma'),  
 ('farmaco', 'cortisone'),  
 ('alimentare', 'glutine');

#### Popolamento tabella Lotto

**INSERT INTO** lotto (numero, vaccino, data\_produzione, scadenza) **VALUES**  
 ('45346', 'CORONAX', '2021-06-01', '2021-09-01'),  
 ('56456', 'CORONAX', '2021-06-09', '2021-09-08'),  
 ('56343', 'COVIDIN', '2021-05-01', '2021-08-01'),  
 ('67567', 'FLUSTOP', '2021-05-11', '2021-07-11'),  
 ('98789', 'COVIDIN', '2021-06-01', '2021-09-01'),  
 ('44534', 'FLUSTOP', '2021-05-14', '2021-07-14');

#### Popolamento tabella Medico

**INSERT INTO** medico (cf, nome\_centro, città\_centro, nome, cognome, età, città, indirizzo, di\_base) **VALUES**  
 ('ZSRZJR94R06F089N', 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', 'Egiziaca',  
 'Melchionno', '29', 'Cuneo', 'via salvati', 'true'),  
 ('VHKDKP81M51F688Z', 'IDI IRCCS', 'Roma', 'Armandina', 'Sperduto', '45', 'Roma',  
 'via spezia', 'false'),  
 ('TXGFLQ67R26C110Y', 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', 'Palmerio',  
 'Saccaro', '35', 'Milano', 'via pessinetto', 'true'),  
 ('BCXMHV82E51M140Z', 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', 'Ramira', 'Bergeri', '31', 'Roma',  
 'via intel', 'true'),  
 ('GYDHVL99A56L386K', 'IDI IRCCS', 'Roma', 'Firmana', 'D'Altiero', '41', 'Roma',  
 'via lazio', 'false'),  
 ('VTLNFY67H15L672S', 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', 'Sigilfrido', 'Brisinello', '50',  
 'Firenze', 'via angoscia', 'false'),  
 ('HBNTBN77E71H263F', 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', 'Matteo', 'Salvini', '70',  
 'Torino', 'via parlamento', 'false');

#### Popolamento tabella Prenotazione

**INSERT INTO** prenotazione (cf\_cittadino, categoria, positività\_pregressa, piattaforma, email, telefono) **VALUES**  
 ('CPKVWT87H13H907Y', 'personale scolastico', '0', 'web', 'danapa1235@ovooovo.com', NULL),  
 ('JBTGTH99B43G210N', 'studente', '1', 'web', 'rewaso9271@godpeed.com', NULL),

```
( 'KBSTTG96H10G903E', 'fragile', '0', 'app', NULL, '3387645345'),
( 'MYVDVP56A54I995J', 'personale sanitario', '0', 'app', NULL, '3313890988'),
( 'PFRDBS69A65I904P', 'studente', '0', 'web', 'cadesi2720@eyeremind.com', NULL),
( 'PZVMVL75R10H293B', 'personale sanitario', '1', 'app', NULL, '3345456123');
```

#### Popolamento tabella Ricontra

```
INSERT INTO riscontra (lotto, reazione, quantità, paese) VALUES
( '45346', 'svenimento', '2', 'Roma'),
( '56456', 'anafilassi', '2', 'Milano'),
( '56456', 'svenimento', '1', 'Torino'),
( '44534', 'Orticaria', '2', 'Palermo'),
( '98789', 'Vomito', '4', 'Napoli'),
( '56343', 'svenimento', '2', 'Venezia');
```

#### Popolamento tabella Dispone

```
INSERT INTO dispone (vaccino, nome_centro, città_centro, dosi_disponibili) VALUES
( 'CORONAX', 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', '500'),
( 'FLUSTOP', 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', '100'),
( 'COVIDIN', 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', '200'),
( 'CORONAX', 'IDI IRCCS', 'Roma', '2000'),
( 'FLUSTOP', 'IDI IRCCS', 'Roma', '200'),
( 'COVIDIN', 'IDI IRCCS', 'Roma', '1000'),
( 'CORONAX', 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', '400'),
( 'FLUSTOP', 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', '200'),
( 'COVIDIN', 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', '800'),
( 'CORONAX', 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', '2500'),
( 'FLUSTOP', 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', '60'),
( 'COVIDIN', 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', '300'),
( 'CORONAX', 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', '2500'),
( 'FLUSTOP', 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', '4000'),
( 'COVIDIN', 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', '20'),
( 'CORONAX', 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', '2500'),
( 'FLUSTOP', 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', '1000'),
( 'COVIDIN', 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', '200'),
( 'CORONAX', 'CUS Torino', 'Torino', '2000'),
( 'FLUSTOP', 'CUS Torino', 'Torino', '200'),
( 'COVIDIN', 'CUS Torino', 'Torino', '1000');
```

#### Popolamento tabella Indicate

```
INSERT INTO indicate (cf_cittadino, tipo_allergia, nome_allergia) VALUES
( 'CPKVWT87H13H907Y', 'alimentare', 'lattosio'),
( 'CPKVWT87H13H907Y', 'alimentare', 'glutine'),
( 'JBTGTH99B43G210N', 'farmaco', 'FANS'),
( 'JBTGTH99B43G210N', 'alimentare', 'lattosio'),
( 'MYVDVP56A54I995J', 'respiratoria', 'asma'),
( 'PFRDBS69A65I904P', 'farmaco', 'cortisone'),
( 'PZVMVL75R10H293B', 'alimentare', 'glutine'),
( 'PZVMVL75R10H293B', 'farmaco', 'FANS');
```

#### Popolamento tabella Stoccato

```
INSERT INTO stoccato (nome_centro, città_centro, lotto) VALUES
```

( 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', '44534'),  
 ( 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19', 'Cuneo', '45346'),  
 ( 'IDI IRCCS', 'Roma', '56343'),  
 ( 'IDI IRCCS', 'Roma', '67567'),  
 ( 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', '56343'),  
 ( 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', '44534'),  
 ( 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', '98789'),  
 ( 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', '56456'),  
 ( 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', '44534'),  
 ( 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', '56456'),  
 ( 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', '67567'),  
 ( 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', '45346'),  
 ( 'CUS Torino', 'Torino', '98789'),  
 ( 'CUS Torino', 'Torino', '45346');

### Popolamento tabella Appuntamento

**INSERT INTO** appuntamento (cf\_cittadino, data, ora, medico, nome\_centro, città\_centro, vaccino, reazione\_allergica) **VALUES**

( 'CPKVWT87H13H907Y', '2022-07-24', '17:30', 'GYDHVL99A56L386K', 'IDI IRCCS', 'Roma', 'COVIDIN', NULL),  
 ( 'JBTGTH99B43G210N', '2022-07-27', '10:15', 'BCXMHV82E51M140Z', 'Policlinico Gemelli', 'Palermo', 'CORONAX', 'vomito'),  
 ( 'KBSTTG96H10G903E', '2022-07-28', '14:10', 'TXGFLQ67R26C110Y', 'Ospedale Sant'Andrea', 'Milano', 'COVIDIN', NULL),  
 ( 'MYVDVP56A54I995J', '2022-07-30', '16:45', 'VTLNFY67H15L672S', 'Policlinico Umberto I', 'Firenze', 'FLUSTOP', 'svenimento'),  
 ( 'PFRDBS69A65I904P', '2022-07-25', '18:00', 'VHKDKP81M51F688Z', 'IDI IRCCS', 'Roma', 'CORONAX', NULL),  
 ( 'PZVMVL75R10H293B', '2022-07-30', '15:30', 'HBNTBN77E71H263F', 'Poliambulatorio di via Gorizia', 'Torino', 'FLUSTOP', NULL);

### 3.3 Operazione di cancellazione e modifica per la verifica dei vincoli

- **DELETE FROM** cittadino **WHERE** cittadino.cf = 'CPKVWT87H13H907Y'
  - In questo caso, avendo inserito la clausole ON DELETE RESTRICT, il DMBS ci avvertirà della violazione del vincolo d'integrità referenziale, impedendoci di eliminare la tupla selezionata, in quanto ci sono presenti tuple da altre tabelle che la referenziano.
- **DELETE FROM** centro\_vaccinale **WHERE** centro\_vaccinale.nome = 'Centro Vaccinale Reale HUB-CV19' **AND** centro\_vaccinale.città = 'Cuneo';
  - Stesso esempio di sopra, avendo il vincolo di integrità referenziale.
- **INSERT INTO** cittadino (cf, nome, cognome, età, città, indirizzo, categoria) **VALUES** ( 'PZVMVL55R10H293B', 'Mattia', 'Lotto', '13', 'Torino', 'via salvati', 'studente');
  - In questo caso, si andrebbe a violare il vincolo di CHECK aggiunto in fase DDL (un cittadino, e quindi vaccinando, è un individuo con età maggiore di 14).
- **UPDATE** lotto **SET** numero = '44539' **WHERE** lotto.numero = 44534;

- In questo caso, il DBMS ci permette la modifica, in quanto, tutte le tabelle che referenziano il lotto, sono di tipo ON UPDATE CASCADE, di conseguenza tutte le tuple che fanno riferimento al lotto 44534 verranno aggiornati “in cascata” con il nuovo valore: 44539
- **UPDATE** centro\_vaccinale **SET** nome = 'IDI' **WHERE** centro\_vaccinale.nome = 'IDI IRCCS' **AND** centro\_vaccinale.città = 'Roma';
  - Anche in questo caso, avendo un constraint di tipo ON UPDATE CASCADE, tutte le tuple che fanno riferimento (da altre tabelle) a questo valore, verranno aggiornate di conseguenza “in cascata”.
- **INSERT INTO** prenotazione (cf\_cittadino, categoria, positività\_pregressa, piattaforma, email, telefono) **VALUES** ('CPKVWT87H13H907Y', 'personale scolastico', '0', 'app', 'dانا1235@ovooovo.com', NULL);
  - In questo caso, avendo aggiunto in fase di ristrutturazione dello schema E-R iniziale la business derivante dall'eliminazione della generalizzazione di prenotazione, la seguente tupla viola il vincolo di CHECK perché valorizza il campo *email* nonostante la piattaforma sia *app*.