

**Laboratorio basi di dati**

**Progetto di piattaforma vaccinazione  
COVID**

*Federico Ferreri - 929655*

# 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 ed 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 (Figura 1), lasciando anche un recapito per essere ricontattati. Nel caso del sito web, è richiesto un indirizzo email al posto del numero di cellulare..

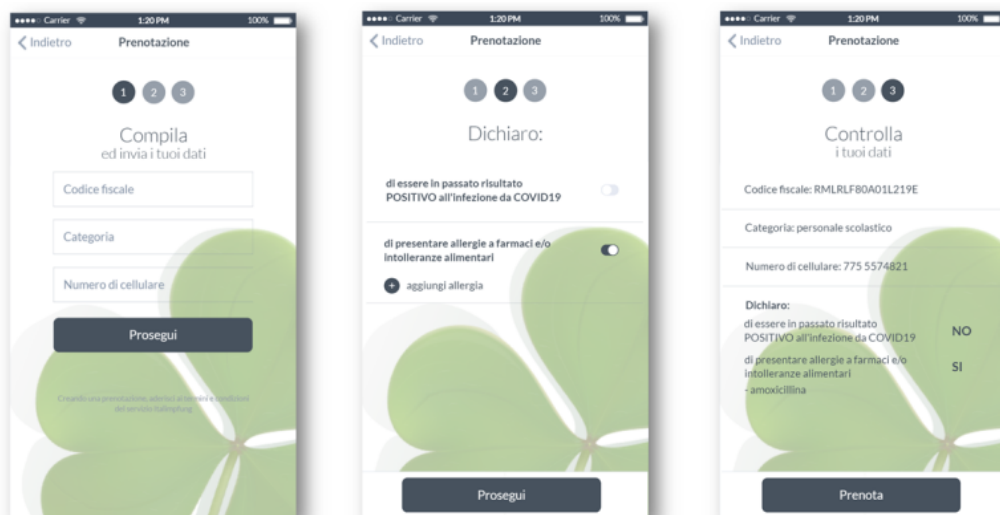


Figura 1

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

<b>TERMINE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>SINONIMI</b>	<b>COLLEGAMENTI</b>
Vaccinando	Colui che intende ricevere la vaccinazione.	cittadino, persona, vaccinato, soggetto	Vaccinazione, convocazione, pre-adesione
Vaccino	Tipo di vaccino che si intende somministrare. Organizzato in lotti.	dose, fiala	Lotto, convocazione
Pre-adesione	Può avvenire via web o via app. Non tutti i cittadini sono tenuti a prenotarsi.	richiesta di vaccinazione	Vaccinando
Convocazione	Avviene subito dopo la registrazione alla piattaforma.	appuntamento vaccinale	Vaccinando, centro vaccinale, vaccino
Vaccinazione	Avviene subito dopo la convocazione.	appuntamento	Vaccinando, centro vaccinale
Medico	Colui che effettua la vaccinazione. Afferisce ad un solo centro vaccinale.	base, altri	Report, centro vaccinale
Report	Viene emanato soltanto in caso di reazione allergica di un paziente.	nessuno	Medico, lotto, centro vaccinale

### 1.3 Requisiti rivisti e strutturati in frasi omogenee

#### Frasi riguardanti i vaccinandì:

Per ogni **vaccinando** sono noti: nome, cognome, età, città ed indirizzo di residenza, codice fiscale, numero di cellulare, e-mail, positività pregressa al covid, allergie/intolleranze alimentari.

Sono ulteriormente suddivisibili secondo

l'occupazione (in personale sanitario o scolastico) e categorie fragili.

#### Frasi riguardanti i vaccini:

Per ogni **vaccino** si ha: un'età minima e massima di somministrazione e una certa efficacia (espressa con una percentuale).

Sono disponibili tre tipi di vaccino: COVIDIN, CORONAX e FLUSTOP. 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.

#### Frasi riguardanti i lotti:

Di ogni **lotto** si conoscono: data di produzione, scadenza e le reazioni allergiche eventualmente riscontrate.

#### Frasi riguardanti i centri vaccinali:

Ogni **centro vaccinale** dispone in ogni momento di zero o più fiale di uno o più tipi di vaccini ed a ogni centro afferiscono uno o più medici.

Sono distribuiti nelle varie città del Paese a diversi indirizzi e possono esserci più centri per ogni città.

#### Frasi riguardanti le convocazioni:

Per ogni **convocazione** si registra data, ora, centro di vaccinazione e tipo di vaccino da somministrare.

#### Frasi riguardanti i medici:

Ogni **medico** è identificato tramite: nome, cognome, età, città ed indirizzo di residenza, codice fiscale, numero di cellulare e l'afferenza ad un particolare centro vaccinale.

I medici si suddividono in medici di base che possono somministrare solo vaccini a doppia dose, e specialisti che sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose.

#### Fraasi riguardanti le vaccinazioni:

Per ogni **vaccinazione**, il medico tiene il vaccinando sotto osservazione per 15 minuti per monitorare eventuali effetti allergici relativamente al particolare lotto di vaccino utilizzato.

#### Fraasi riguardanti i report:

Di ogni **report** si indicano data e luogo della vaccinazione, tipo vaccino e numero lotto che hanno causato l'allergia al paziente in questione.

#### Osservazioni ed assunzioni:

Nella lettura dei requisiti sono state riscontrate due ambiguità, ad esempio non è chiaro se vi è una distinzione fra la registrazione dei cittadini e la richiesta di vaccinazione.

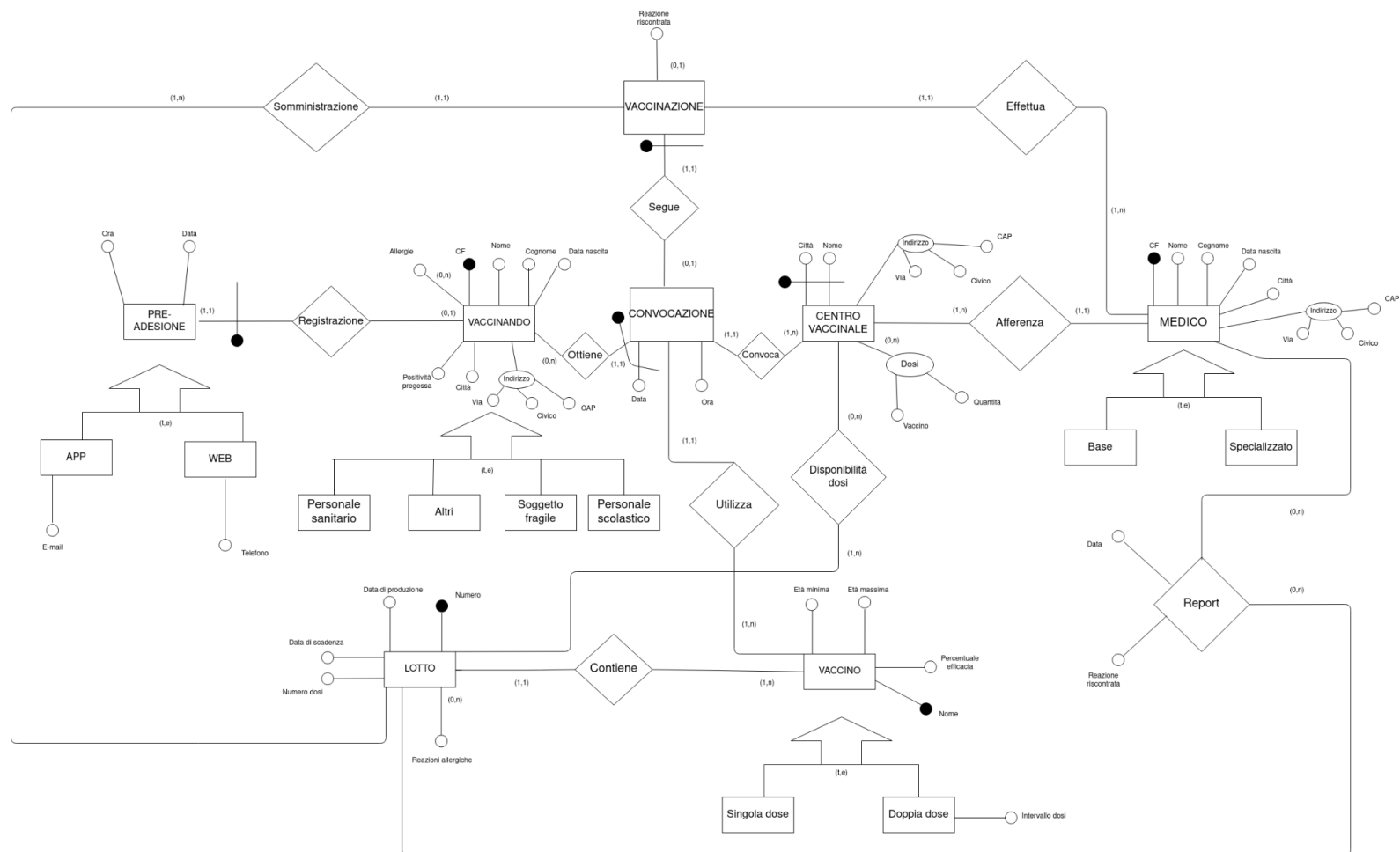
I cittadini si registrano nel database soltanto attraverso la richiesta di vaccinazione?

A questa domanda si è risposto di no. I cittadini, attraverso piattaforma web o app, si "rendono disponibili" ad una convocazione per un appuntamento vaccinale; i loro dati sono già all'interno del database al momento della richiesta.

Altra questione riguarda invece alcuni dati noti al momento della richiesta, nella fattispecie l'età del cittadino/medico. Al fine di ottimizzare l'utilizzo della base di dati, rendendola più modulare possibile ed evitando continue inconsistenze di dati, si è deciso di registrare la data di nascita al posto dell'età.

L'ultima assunzione fatta è nei confronti della suddivisione dei cittadini al momento della registrazione. Essi infatti vengono suddivisi per **categoria di vaccinazione**, così facendo, dunque, non sarà possibile, ad esempio, avere un cittadino che è sia soggetto fragile che facente parte del personale sanitario.

## 1.4 Schema E/R + business rules





## Business rules:

1. Ogni cittadino vaccinando può essere indirizzato esclusivamente ad un centro localizzato nella città di residenza.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. I medici di base possono somministrare solo vaccini a doppia dose, quelli specializzati sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose.
7. Il medico (in caso di seconda dose) aggiorna la convocazione con un secondo appuntamento presso la stessa sede dello stesso vaccino, rispettando i tempi di intervallo fra dosi.
8. Ad ogni occorrenza dell'entità VACCINAZIONE deve corrispondere un'occorrenza dell'entità CONVOCAZIONE, che ne determina vaccinando, data, ora e luogo
9. Ogni occorrenza dell'associazione Report deve essere presente nell'entità VACCINAZIONE
10. L'attributo *Quantità* dell'entità CENTRO VACCINALE è derivato dalla somma dei valori dell'attributo *Numero dosi* dell'entità Lotto per ogni diverso tipo di vaccino

11. L'attributo *Vaccino* dell'entità CENTRO VACCINALE può assumere soltanto valori presenti nell'attributo *Nome* dell'entità VACCINO

# Progettazione logica

## 2.1 Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Pre-adesione	E	10.000.000
App	E	7.000.000
Web	E	3.000.000
Vaccinando	E	50.000.000
Personale scolastico	E	5.000.000
Soggetto fragile	E	10.000.000
Personale sanitario	E	7.000.000
Altri	E	28.000.000
Centro vaccinale	E	15.000
Medico	E	75.000
Base	E	45.000
Specializzato	E	30.000
Vaccino	E	10
Singola dose	E	3
Doppia dose	E	7
Lotto	E	100.000
Convocazione	E	15.000.000
Vaccinazione	E	14.700.000
Registrazione	A	10.000.000

Ottiene	A	15.000.000
Convoca	A	15.000.000
Effettua	A	14.700.000
Somministrazione	A	14.700.000
Utilizza	A	15.000.000
Report	A	2.000.000
Afferenza	A	75.000
Contiene	A	100.000
Disponibilità dosi	A	1.500.000

Motivazioni:

- Si stimano 10.000.000 prenotazioni di cui 7.000.000 via app e 3.000.000 via web poiché lo smartphone è uno strumento molto utilizzato oggi.
- I vaccinandi potenziali sono 50.000.000, numero che si avvicina alla popolazione italiana.
- Di 50.000 medici ipotizzati si stima che poco meno della metà sia specializzata.
- Si ipotizzano 10 tipi di vaccino differente, con una maggioranza di quelli che necessitano del richiamo
- Dei 50.000.000 di vaccinandi si stima che soltanto 10.000.000 si siano prenotati, di questi 10.000.000 si considerano le convocazioni per un possibile richiamo. Se tutti i vaccini necessitassero della seconda dose allora il corretto numero di occorrenze stimate sarebbe dovuto essere 20.000.000 ovvero il doppio, tuttavia si tiene conto della presenza di vaccini monodose e che quindi necessitano di una sola convocazione.
- Delle 15.000.000 di convocazioni previste, si tiene conto di possibili ritiri o ripensamenti.

- Rispetto al numero ipotizzato di vaccinazioni soltanto una piccola parte, si stima, causi reazioni allergiche e quindi necessiti di compilazione del report specifico.
- Ogni centro vaccinale dispone in media di 100 lotti
- Ad ogni centro vaccinale afferiscono in media 5 medici

## 2.2 Tavola delle operazioni

Operazione	Descrizione	Tipo	Frequenza
1	Registrazione di un cittadino	Interattiva	1.000 volte alla settimana
2	Inserimento di un lotto	Interattiva	1.000 volte al giorno
3	Registrazione di un lotto in un centro vaccinale	Interattiva	150.000 volte al giorno
4	Organizzazione di un appuntamento vaccinale (convocazione) per il vaccinando, a partire dalla preadesione	Batch	50.000 volte al giorno
5	Rilasciare un attestato di convocazione	Interattiva	15.000 volte al giorno
6	Stilare un rapporto che indica quante vaccinazioni, suddivise per categoria di cittadino, sono state fatte nella giornata in tutti i centri vaccinali.	Interattiva	1 volta al giorno
7	Ogni centro vaccinale fa l'inventario del numero di	Interattiva	15.000 volte al giorno

	dosi ancora disponibili per ogni vaccino.		
8	Stilare 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.	Interattiva	1 volta alla settimana
9	Il medico, in caso di reazione allergica, emana un report contenente data e luogo della vaccinazione, tipo vaccino e numero lotto	Batch	2.000 volte al giorno
10	L'effetto allergico presente nel report di un lotto viene aggiunto alla lista (se non già presente)	Batch	1 volta alla settimana

#### Motivazioni:

- Ogni giorno ogni centro vaccinale registra circa 10 lotti
- Operazione 7 viene ripetuta 15.000 volte al giorno perché si considerano 15.000 centri vaccinali che fanno quella operazione ogni giorno
- Si stima che giornalmente avvengano 10.000 vaccinazioni, di queste si stima che soltanto 2.000 possano causare una reazione allergica

## 2.3 Ristrutturazione dello schema E/R

### 2.3.1 Analisi delle ridondanze

Nello schema sono presenti le seguenti ridondanze:

- l'associazione *Report* ha tutti gli attributi ricavabili dall'entità VACCINAZIONE
- l'attributo *Dosi* dell'entità CENTRO VACCINALE è ricavabile dall'associazione DISPONIBILITÀ DOSI con l'entità LOTTO

Per quanto riguarda la ridondanza dell'associazione *Report* si sceglie di tenerla poiché il volume di occorrenze non è così alto rispetto all'entità VACCINAZIONE, e perché risulta più utile catalogare i report separandoli dalle vaccinazioni.

Si procede, invece, all'analisi dell'attributo *Dosi*.

Per capire se questa ridondanza risulta utile o meno si prende in considerazione il seguente insieme di operazioni:

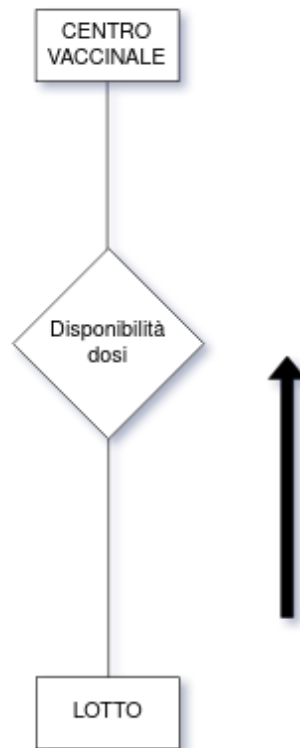
Op. 3: Registrazione di un lotto in un centro vaccinale.

Op. 7: Ogni centro vaccinale fa l'inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino.



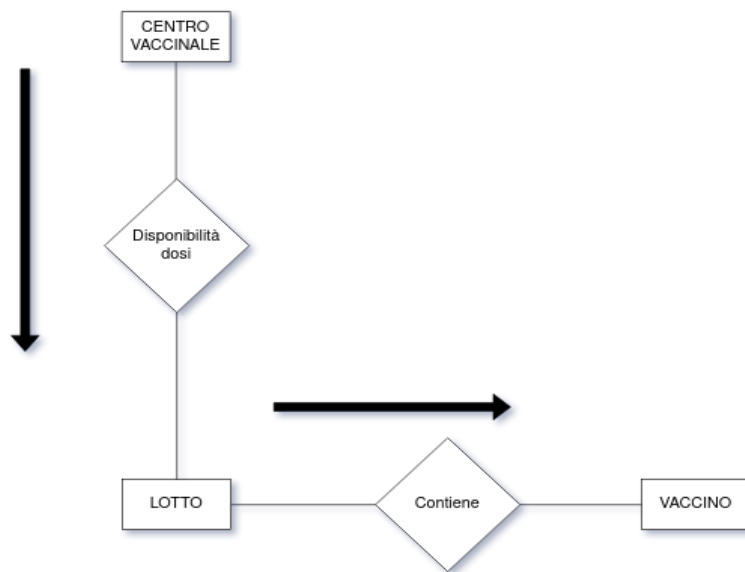
## Scenario A (Assenza della ridondanza)

### Operazione 3.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Lotto	E	1	L
Disponibilità dosi	A	15 (Disponibilità dosi / Lotto)	S

## Operazione 7.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Centro Vaccinale	E	1	L
Disponibilità dosi	A	100 (Disponibilità dosi / Centro)	L
Lotto	E	1	L
Contiene	A	1	L

**Spazio:** 0 byte

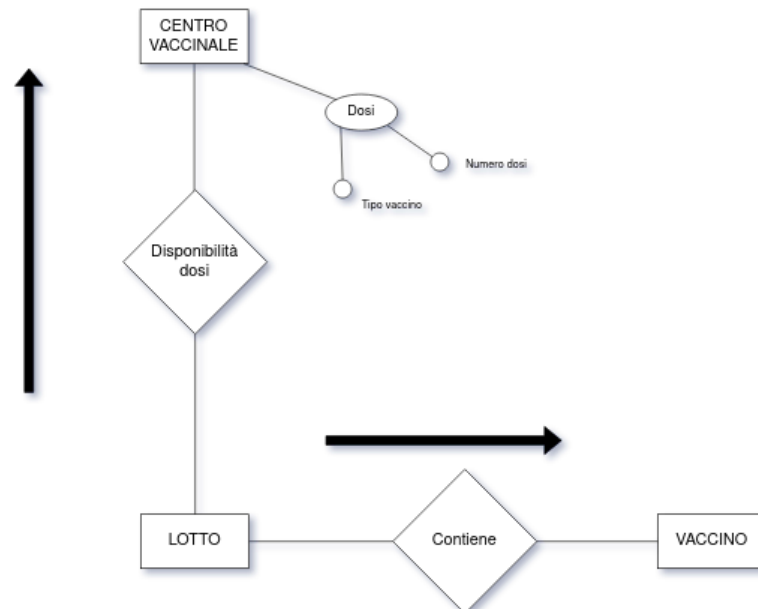
**Tempo:** Op. 3: 1 \* 150.000 accessi in lettura e 15 \* 150.000 accessi in scrittura al giorno

Op. 7: 104 \* 15.000 accessi in lettura al giorno

Contando doppi gli accessi in scrittura: ≈6.210.000 accessi al giorno

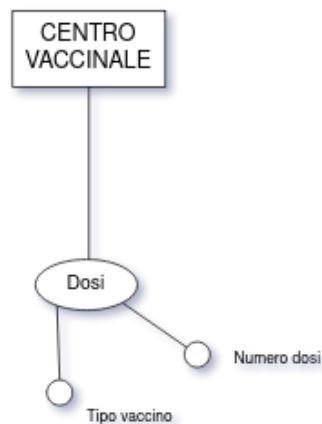
## Scenario B (Presenza della ridondanza)

### Operazione 3.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Lotto	E	1	L
Contiene	A	1	L
Disponibilità dosi	A	15 (Disponibilità dosi / Lotto)	S
Centro Vaccinale	E	1	L
Centro Vaccinale	E	1	S

## Operazione 7.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Centro Vaccinale	E	1	L

**Spazio:** assumendo di usare due interi: uno per rappresentare il numero di dosi e l'altro come id per il nome del vaccino, allora si userebbero  $(4 \cdot 2) \cdot 15.000 \text{ byte} \approx 2^{17} \approx 128 \text{ KB}$

**Tempo:** Op. 3:  $3 \cdot 150.000$  accessi in lettura e  
 $16 \cdot 150.000$  accessi in scrittura al giorno  
Op. 7:  $1 \cdot 15.000$  accessi in lettura al giorno

Contando doppi gli accessi in scrittura:  $\approx 5.265.000$  accessi al giorno

**Eliminando la ridondanza si risparmierebbero poco più di 100 KB a fronte di circa 1.000.000 di accessi al giorno in più al database.**

**Si conviene, dunque, che è utile mantenere la ridondanza al fine di ottimizzare l'operazione 7.**

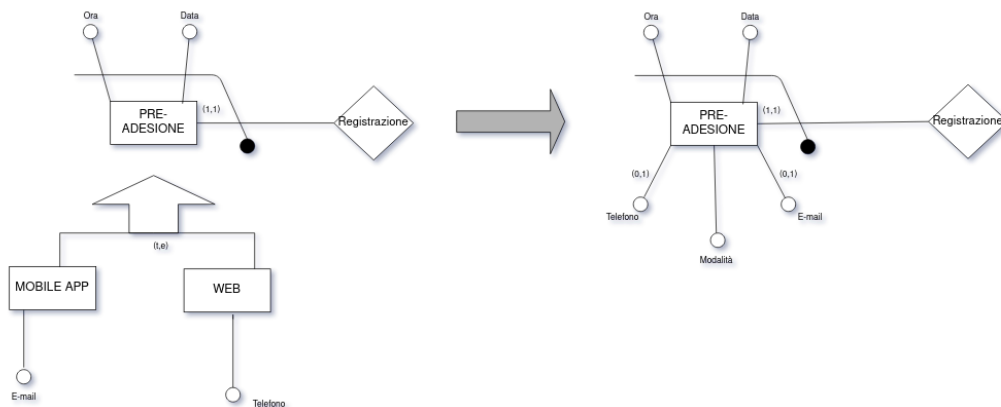
### 2.3.2 Eliminazione delle generalizzazioni

All'interno dello schema concettuale sono presenti quattro tipi di generalizzazioni differenti:

1. specializzazione del tipo di prenotazione effettuata: WEB o APP
2. categoria di prenotazione del vaccinando: PERSONALE SANITARIO, PERSONALE SCOLASTICO, SOGGETTO FRAGILE, ALTRO
3. tipologia di vaccino: SINGOLA DOSE o DOPPIA DOSE
4. specializzazione del medico: BASE o SPECIALIZZATO

Si procede a rimuovere le generalizzazioni utilizzando la tecnica dell'accorpamento delle entità figlie nel genitore.

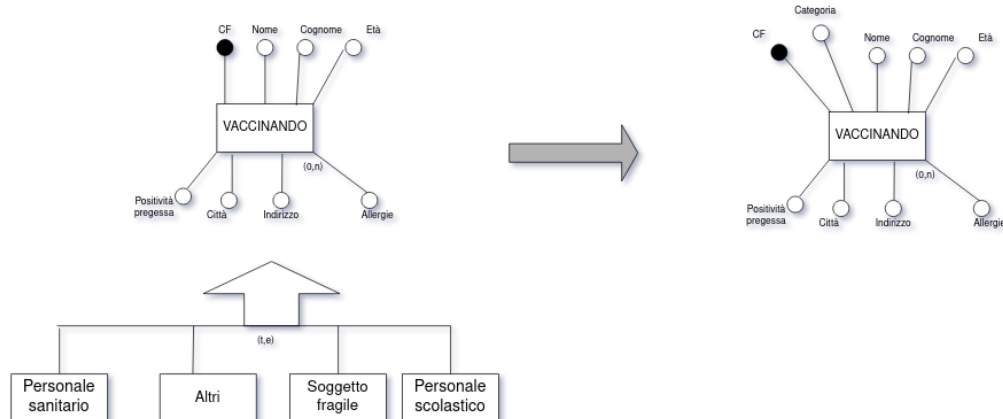
## 1. PRE-ADESIONE



A cui si aggiungono le seguenti B.R.:

- Modalità può assumere soltanto i seguenti valori: APP, WEB.
- Se modalità = WEB allora telefono non può essere null
- Se modalità = APP allora e-mail non può essere null

## 2. VACCINANDO

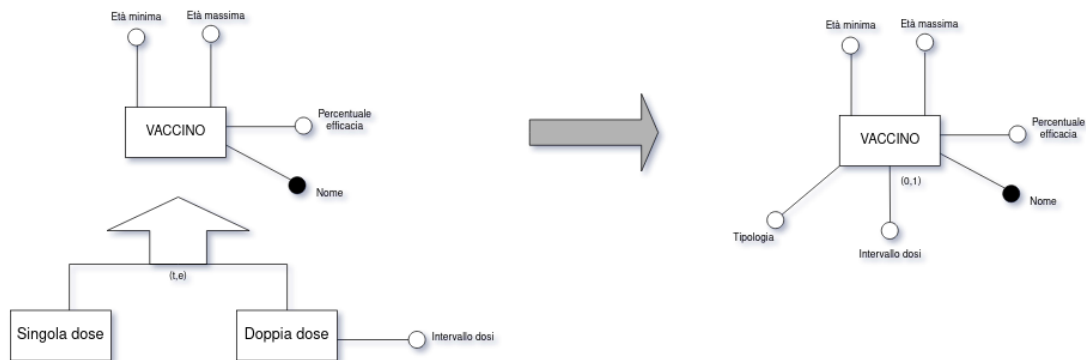


A cui si aggiunge la seguente B.R.:

- Categoria può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: PERSONALE SANITARIO, PERSONALE SCOLASTICO, SOGGETTO FRAGILE, ALTRO.

### 3. VACCINO

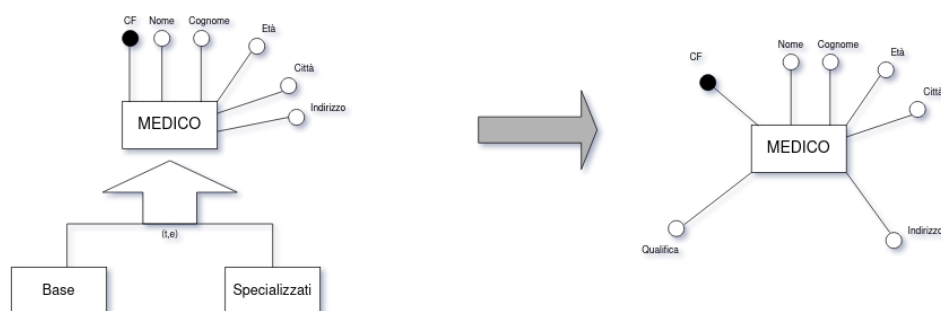
Si è scelto di procedere sempre con la tecnica dell'accorpamento dei figli nel genitore poiché il numero di vaccini presente nell'entità difficilmente sarà elevato e quindi non si incorre in uno spreco eccessivo di spazio utilizzato.



A cui vanno aggiunte le seguenti B.R:

- Tipologia può assumere i valori: SINGOLA DOSE, DOPPIA DOSE
- Se tipologia = DOPPIA DOSE allora l'attributo intervallo dosi non può essere null

### 4. MEDICO



A cui va aggiunta la seguente B.R:

- Qualifica può assumere i seguenti valori: BASE, SPECIALIZZATO

#### 2.3.4. Eventuale scelta degli identificatori principali

I criteri per cui scegliere gli identificatori principali sono:

- assenza di opzionalità
- semplicità
- utilizzo nelle operazioni più frequenti o importanti

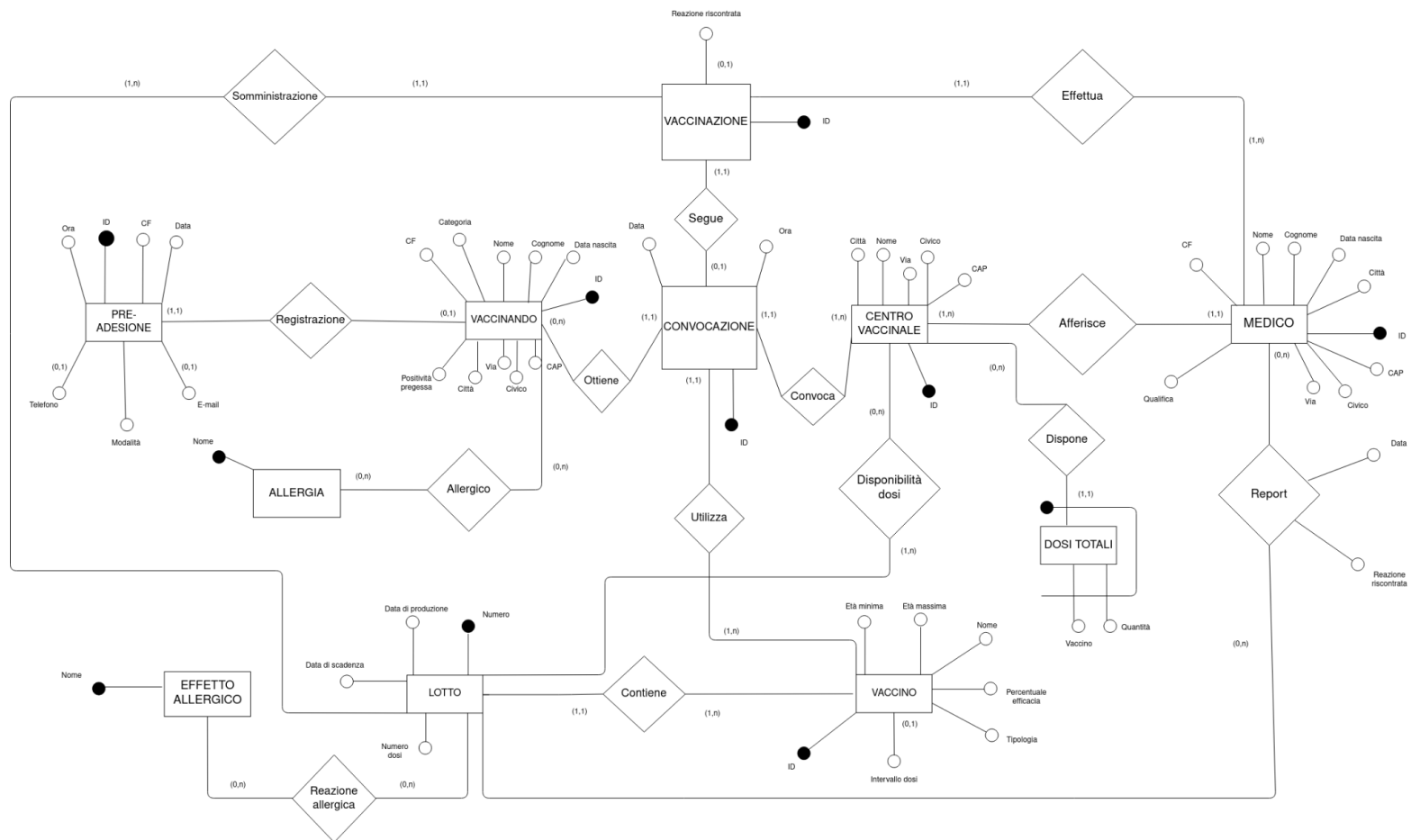
Nelle entità individuate questi raramente vengono rispettati, specialmente nelle entità in cui si lavora con cittadini o medici, dato che l'identificatore trovato (CF) è sì univoco ma lungo e sconveniente da usare nelle operazioni più frequenti.

È per questo motivo che si è scelto di introdurre i seguenti identificatori:

- id nell'entità VACCINANDO
- id nell'entità MEDICO
- id nell'entità CENTRO VACCINALE
- id nell'entità CONVOCAZIONE
- id nell'entità VACCINO
- id nell'entità PRE-ADESIONE
- id nell'entità VACCINAZIONE



## 2.4 Schema ristrutturato + business rules



## Business rules:

1. Ogni cittadino vaccinando può essere indirizzato esclusivamente ad un centro localizzato nella città di residenza.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. I medici di base possono somministrare solo vaccini a doppia dose, gli altri sono abilitati anche alla somministrazione di vaccini a singola dose.
7. Il medico (in caso di seconda dose) aggiorna la convocazione con un secondo appuntamento presso la stessa sede dello stesso vaccino, rispettando i tempi di intervallo fra dosi.
8. Ad ogni occorrenza dell'entità VACCINAZIONE deve corrispondere un'occorrenza dell'entità CONVOCAZIONE, che ne determina vaccinando, data, ora e luogo
9. Ogni occorrenza dell'associazione Report deve essere presente nell'entità VACCINAZIONE
10. L'attributo *Quantità* dell'entità CENTRO VACCINALE è derivato dalla somma dei valori dell'attributo *Numero dosi* dell'entità Lotto per ogni diverso tipo di vaccino

11. L'attributo *Vaccino* dell'entità CENTRO VACCINALE può assumere soltanto valori presenti nell'attributo Nome dell'entità VACCINO
12. L'attributo *CF* dell'entità VACCINANDO è unique.
13. L'attributo *CF* dell'entità MEDICO è unique.
14. Gli attributi *Nome, Città* dell'entità CENTRO\_VACCINALE sono unique.
15. Gli attributi *CF, Data* dell'entità CONVOCAZIONE sono unique
16. L'attributo *Nome* dell'entità VACCINO è unique
17. L'attributo *CF* dell'entità PRE-ADESIONE è unique
18. L'attributo *Modalità* dell'entità PRE-ADESIONE può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: APP o WEB
19. Se l'attributo *Modalità* dell'entità PRE-ADESIONE vale APP allora l'attributo *Telefono* non può essere NULL
20. Se l'attributo *Modalità* dell'entità PRE-ADESIONE vale WEB allora l'attributo *E-mail* non può essere NULL
21. L'attributo *Categoria* dell'entità VACCINANDO può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: PERSONALE SANITARIO, PERSONALE SCOLASTICO, SOGGETTO FRAGILE O ALTRO.
22. L'attributo *Tipologia* dell'entità VACCINO può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: SINGOLA DOSE o DOPPIA\_DOSE
23. Se l'attributo *Tipologia* dell'entità VACCINO vale DOPPIA DOSE allora l'attributo *Intervallo dosi* non può essere NULL
24. L'attributo *Qualifica* dell'entità MEDICO può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: BASE o SPECIALIZZATO

## 2.5 Schema relazionale (con vincoli di integrità referenziale)

**Vaccinando**(ID,CF,Nome,Cognome,Data\_nascita,Città,Via,Civico,CAP,Categoria,Positività\_pregressa)

- + CF è unique

**Centro\_Vaccinale**(ID,Nome,Città,Via,Civico, CAP)

- + Nome,Città sono unique

**Vaccino**(ID,Nome,Percentuale\_efficacia,Età\_min,Età\_max,Intervall  
o\_dosi\*,Tipologia)

- + Tipologia può valere: SINGOLA DOSE o DOPPIA DOSE
- + Nome è unique

**Allergia**(Nome)

**Effetto\_allergico**(Nome)

**Medico**(ID,CF,Centro,Nome,Cognome,Data\_nascita,Città,Via,Civico, CAP,Qualifica)

- + Centro referencia Centro\_vaccinale(ID)
- + Qualifica può valere: BASE o SPECIALIZZATO
- + CF è unique

**Preadesione**(ID,CF,Modalità,Data,Ora,Telefono\*,E-mail\*)

- + Modalità può valere: APP o WEB
- + CF referencia Vaccinando(CF)
- + CF è unique

**Allergico**(Vaccinando,Allergia)

- + Vaccinando referencia Vaccinando(ID)
- + Allergia referencia Allergia(nome)

**Convocazione**(ID,Vaccinando,Centro,Vaccino,Data,Ora)

- + Vaccinando referencia Vaccinando(ID)
- + Centro referencia Centro\_vaccinale(ID)
- + Vaccino referencia Vaccino(ID)
- + Vaccinando,Data sono unique

**Lotto**(Numero,Vaccino,Data\_produzione,Data\_scadenza,Numero\_  
dosi)

- + Vaccino referencia Vaccino(ID)

**Vaccinazione**(ID,Convocazione, Lotto,Medico, Reazione riscontrata\*)

- + Convocazione referencia Convocazione(ID)
- + Lotto referencia Lotto(Numero)
- + Medico referencia Medico(ID)
- + Convocazione è unique

**Disponibilità\_dosi**(Centro,Lotto)

- + Centro referencia Centro\_vaccinale(ID)
- + Lotto referencia Lotto(numero)

**Dosi\_totali**(Centro,Vaccino,Quantità)

- + Centro referencia Centro\_vaccinale(ID)
- + Vaccino referencia Vaccino(ID)

**Reazione\_allergica**(Numero\_lotto,Effetto)

- + Numero\_lotto referencia Lotto(numero)
- + Effetto referencia Effetto\_allergico(nome)

**Report**(Medico,Numero\_lotto,Reazione\_riscontrata,Data)

- + Medico referencia Medico(ID)
- + Numero\_lotto referencia Lotto(numero)

# Implementazione

## 3.1 DDL di creazione del database

```
create table Vaccinando (
    CF char(16) not null ,
    Nome varchar(20) not null ,
    Cognome varchar(20) not null ,
    Data_nascita date not null ,
    Città varchar(20) not null ,
    Via varchar(20) not null ,
    Civico varchar(3) not null ,
    CAP char(5) not null ,
    Categoria char(4)
        check ( categoria = 'PSAN' or
                categoria = 'PSCO' or
                categoria = 'SFRA' or
                categoria = 'ALTR') not null ,
    Positività_pregressa boolean not null ,
    IdVacc serial ,
    constraint pk_vaccinando primary key (IdVacc),
    unique (CF)
);

create table Centro_Vaccinale (
    Nome varchar(20) not null ,
    Citta varchar(20) not null ,
    Via varchar(20) not null ,
    Civico varchar(3) not null ,
    CAP char(5) not null ,
    IdCentro serial ,
    constraint pk_centro primary key (IdCentro),
    unique (Nome, Citta)
);

create table Vaccino (
    Nome varchar(20) not null ,
    Perc_efficacia decimal(4,2) not null check (perc_efficacia >= 0 and
perc_efficacia <= 100),
    Eta_min smallint not null check (eta_min > 0),
    Eta_max smallint not null check (eta_max > 0 and eta_max > eta_min),
    Int_dosi smallint check (int_dosi > 0),
    Tipologia char
        check ( tipologia = 'S' or
                tipologia = 'D') not null ,
    IdVaccino serial ,
    constraint pk_vaccino primary key (IdVaccino) ,
    unique(nome)
);
```

```

create table Allergia (
    Nome varchar(20) not null ,
    constraint pk_allergia primary key (nome)
);

create table Effetto_allergico (
    Nome varchar(20) not null ,
    constraint pk_effetto primary key (nome)
);

create table Medico (
    CF char(16) not null ,
    Centro integer not null ,
    Nome varchar(20) not null ,
    Cognome varchar(20) not null ,
    Data_nascita date not null ,
    Citta varchar(20) not null ,
    Via varchar(20) not null ,
    Civico varchar(3) not null ,
    CAP char(5) not null ,
    Qualifica char(4)
        check (      qualifica = 'BASE' or
                  qualifica = 'SPEC') not null ,
    IdMedico serial ,
    constraint pk_medico primary key (IdMedico),
    constraint fk_medicocentro
        foreign key (Centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)
        on update cascade on delete set null,
    unique(CF)
);

create table Preadesione (
    CF char(16) not null ,
    Modalita char(3) check (lower(modalita) = 'app' or lower(modalita) = 'web') not
null ,
    Data_pre date not null ,
    Ora time not null ,
    Telefono varchar(15) ,
    E_mail varchar(30) check (e_mail like '%@%.%' ) ,
    IDPread serial ,
    constraint pk_preadesione primary key (IDPread),
    constraint fk_preadesionevaccinando
        foreign key (CF) references vaccinando(CF)
        on update cascade on delete cascade,
    unique(CF)
);

create table Allergico (
    Vaccinando integer not null ,
    Allergia varchar(20) not null ,
    constraint pk_allergico primary key (Vaccinando, Allergia),
    constraint fk_allergicovaccinando
        foreign key (vaccinando) references vaccinando(IDVacc)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_allergicoallergia
        foreign key (Allergia) references Allergia(nome)
        on update cascade on delete cascade
);

```

```

create table Convocazione (
    Vaccinando integer not null ,
    Centro integer not null ,
    Vaccino integer not null ,
    Data_conv date not null ,
    Ora time not null ,
    IDConv serial ,
    constraint pk_convocazione primary key (IDConv) ,
    constraint fk_convocazionevaccinando
        foreign key (vaccinando) references vaccinando(IDVacc)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_convocazionecentro
        foreign key (centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_convocazionevaccino
        foreign key (Vaccino) references Vaccino(IdVaccino)
        on update cascade on delete cascade ,
    unique (vaccinando,data_conv)
);

create table Lotto (
    Numero char(8) not null ,
    Vaccino integer not null ,
    Data_prod date not null ,
    Data_scad date not null check (data_scad > data_prod),
    Numero_dosi int not null check (numero_dosi > 0) ,
    constraint pk_lotto primary key (Numero) ,
    constraint fk_lottovaccino
        foreign key (Vaccino) references Vaccino(IdVaccino)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Reazione_allergica (
    Numero_lotto char(8) not null ,
    Effetto varchar(20) not null ,
    constraint pk_reazione primary key (Numero_lotto,Effetto),
    constraint fk_reazionelotto
        foreign key (numero_lotto) references Lotto(Numero)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_reazioneallergia
        foreign key (Effetto) references Effetto_allergico(nome)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Vaccinazione (
    Convocazione integer not null ,
    Medico integer not null ,
    Lotto char(8) not null ,
    Reazione_riscontrata varchar(20) ,
    IDVacc serial ,
    constraint pk_vaccinazione primary key (IdVacc) ,
    constraint fk_vaccinazioneconvocazione
        foreign key (Convocazione) references Convocazione(IdConv)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazionemedico
        foreign key (medico) references Medico(IDMedico)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazionalotto
        foreign key (lotto) references Lotto(Numero)
);

```



```

                                on update cascade on delete cascade,
    unique(convocazione)
);

create table Disponibilita_dosi (
    Centro integer not null ,
    Lotto char(8) not null ,
    constraint pk_dispdosi primary key (Centro,Lotto) ,
    constraint fk_dispdosicentro
        foreign key (centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_dispdosivaccino
        foreign key (Lotto) references Lotto(numero)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Dosi_totali (
    Centro integer not null ,
    Vaccino integer not null ,
    Quantita integer check (quantita > 0) not null ,
    constraint pk_dositot primary key (Centro,Vaccino,Quantita) ,
    constraint fk_dositotcentro
        foreign key (centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_dositotvaccino
        foreign key (Vaccino) references Vaccino(IDVaccino)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Report (
    Medico integer not null ,
    Numero_lotto char(8) not null ,
    Reazione_riscontrata varchar(20) not null ,
    Data_rep date not null ,
    constraint pk_report primary key (Medico,Numero_lotto,Reazione_riscontrata),
    constraint fk_reportmedico
        foreign key (medico) references Medico(IdMedico)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_reportlotto
        foreign key (numero_lotto) references Lotto(Numero)
        on update cascade on delete cascade
);

```

## 3.2 DML di popolamento di tutte le tabelle

```
insert into vaccinando values ('CF234CFGGIOG22D','Luca', 'Rizzo', '09/22/2000',
'Torino', 'Via Roma', '12', '10231','SFRA', false);
insert into vaccinando values ('EF234CFEGIOG96D','Nino', 'Franceschini',
'04/17/1911', 'Roma', 'Viale Cesana', '134', '13110', 'PSCO', false);
insert into vaccinando values ('CD234CFGGIOG92D','Lello', 'Albertini',
'11/13/1991', 'Milano', 'Via Garibaldi', '41', '17221', 'ALTR', true);
insert into vaccinando values ('PE234CFGGIOG01D','Pippo', 'Mussolini',
'12/12/1942', 'Napoli', 'Via Castelletti', '8', '10419', 'PSAN', true);
insert into vaccinando values ('QE234FCGGIOG53D','Gianni', 'Potti', '01/06/1910',
'Torino', 'Via Po', '77', '10231', 'SFRA', false);
```

```
select idvacc from vaccinando where upper(nome) = 'PIPP0';
```

-----

```
insert into centro_vaccinale values ('Luci', 'Roma', 'Via Carlo Alberto', '11',
'10152');
insert into centro_vaccinale values ('Spallanzani', 'Roma', 'Via Carlo Alberto',
'21', '10887');
insert into centro_vaccinale values ('San Raffaele', 'Milano', 'Via Mazzini', '3',
'10910');
insert into centro_vaccinale values ('Nuvola Lavazza', 'Torino', 'Via Palermo',
'89', '10999');
```

```
select * from centro_vaccinale;
```

-----

```
insert into vaccino values ('COVIDIN', 79.09, 30, 70, 25, 'D');
insert into vaccino values ('CORONAX', 92.12, 21, 50, 18, 'D');
insert into vaccino values ('FLUSTOP', 57, 40, 80, 30, 'S');
```

```
select nome,idvaccino from vaccino;
```

-----

```
insert into allergia values ('noci');
insert into allergia values ('ananas');
insert into allergia values ('latte');
```

-----

```
insert into effetto_allergico values ('diarrea');
insert into effetto_allergico values ('vomito');
insert into effetto_allergico values ('prurito');
insert into effetto_allergico values ('dolore braccio');
insert into effetto_allergico values ('nausea');
```

-----

```
select nome,citta,idcentro from centro_vaccinale;
```

```
insert into medico values ('GTRKSS90H23F106T', 1, 'Gino', 'Strada', '01/10/1973',
'Milano', 'Via del Campo', '11', '10152', 'BASE');
insert into medico values ('CDPVWD67L21B248K ', 1, 'Paolo', 'Villa', '03/11/1954',
'Napoli', 'Via Garibaldi', '91', '10813', 'SPEC');
```

```

insert into medico values ('SVNLNS97L53F593Y', 2, 'Nicola', 'Strada', '06/30/1931',
'Cunedo', 'Via dei Santi','23', '10001', 'BASE');
insert into medico values ('VNWJFN33R13I563K', 3, 'Lino', 'Antonelli',
'03/11/1966', 'Trapani', 'Via Girolamo','1', '10891', 'SPEC');
insert into medico values ('YKSSMG84T67B662T', 4, 'Franco', 'Paoli', '12/12/1938',
'Milano', 'Via De Andrè','95', '10724', 'BASE');

```

```

select cf,idmedico from medico;

```

```

select * from vaccinando where cf = 'QE234FCGGIOG53D';

```

```

insert into preadesione values ('QE234FCGGIOG53D', 'app', '07/03/2021', '18:30',
'3999320110');
insert into preadesione values ('EF234CFEGIOG96D', 'WEB', '08/03/2021', '17:30',
null, 'csai@ssasj.com');

```

```

select cf,idpread from preadesione;

```

```

select idvacc from vaccinando;

```

```

insert into allergico values (1, 'noci');
insert into allergico values (1, 'latte');
insert into allergico values (4, 'ananas');
insert into allergico values (5, 'noci');
insert into allergico values (3, 'ananas');

```

```

select idcentro from centro_vaccinale;

```

```

insert into convocazione values (3, 2, 1, '04/16/2021', '18:30');
insert into convocazione values (4, 2, 1, '04/12/2021', '07:30');
insert into convocazione values (1, 1, 2, '07/01/2021', '19:30');
insert into convocazione values (2, 4, 3, '08/29/2021', '12:30');
insert into convocazione values (4, 2, 1, '05/01/2021', '08:30');

```

```

select * from convocazione;

```

```

insert into Lotto values('87312413', 2, '01/01/2021', '01/01/2024', 120000);
insert into Lotto values('42357651', 1, '05/01/2021', '01/01/2024', 150000);
insert into Lotto values('98726347', 1, '06/01/2021', '01/01/2024', 100000);
insert into Lotto values('09131893', 3, '01/10/2021', '01/01/2024', 140000);
insert into Lotto values('11251095', 2, '03/20/2021', '01/01/2024', 120000);

```

```

select * from lotto;

```

```

insert into reazione_allergica values('98726347', 'diarrea');
insert into reazione_allergica values('98726347', 'nausea');
insert into reazione_allergica values('98726347', 'vomito');
insert into reazione_allergica values('09131893', 'dolore braccio');

```

```
select * from reazione_allergica;
```

-----

```
select idconv from convocazione;
```

```
select idmedico from medico;
```

```
select numero from lotto;
```

```
insert into vaccinazione values(3, 4, '98726347', 'febbre');
```

```
insert into vaccinazione values(2, 5, '98726347');
```

```
insert into vaccinazione values(1, 4, '98726347', 'nausea');
```

```
insert into vaccinazione values(4, 2, '09131893');
```

```
select * from vaccinazione;
```

-----

```
select numero from lotto;
```

```
insert into disponibilita_dosi values(3, '87312413');
```

```
insert into disponibilita_dosi values(2, '42357651');
```

```
insert into disponibilita_dosi values(1, '09131893');
```

```
insert into disponibilita_dosi values(2, '09131893');
```

```
select * from disponibilita_dosi;
```

-----

```
select * from convocazione;
```

```
insert into report values (4, '98726347', 'febbre', '2021-07-01');
```

```
insert into report values (4, '98726347', 'nausea', '2021-04-16');
```

-----

### 3.3 Operazioni di modifica/cancellazione

```
delete from vaccinando where cf = 'QE234FCGGIOG53D';
```

```
update centro_vaccinale  
set nome = 'Aquiloni'  
where idcentro = 1;
```