

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..

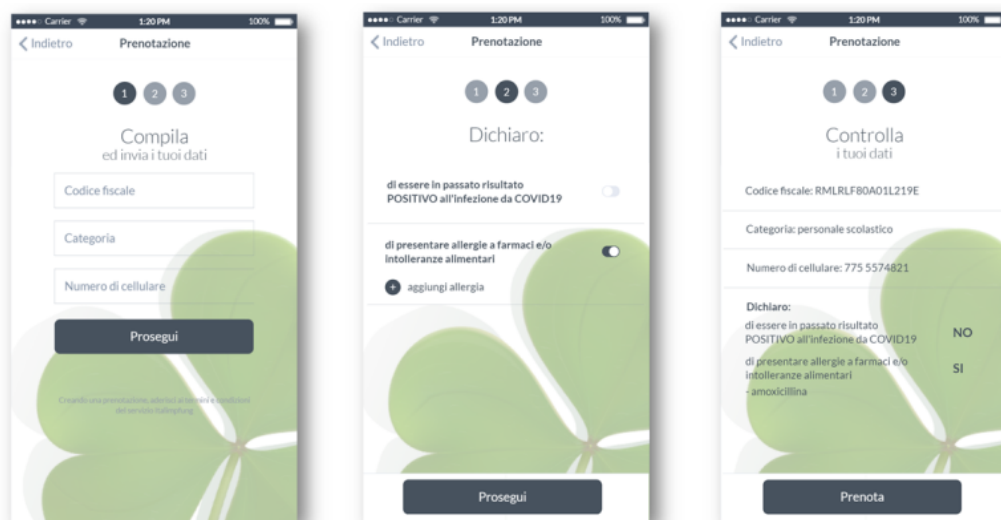


Figura 1

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

TERMINE	DESCRIZIONE	SINONIMI	COLLEGAMENTI
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 vaccinand:

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.

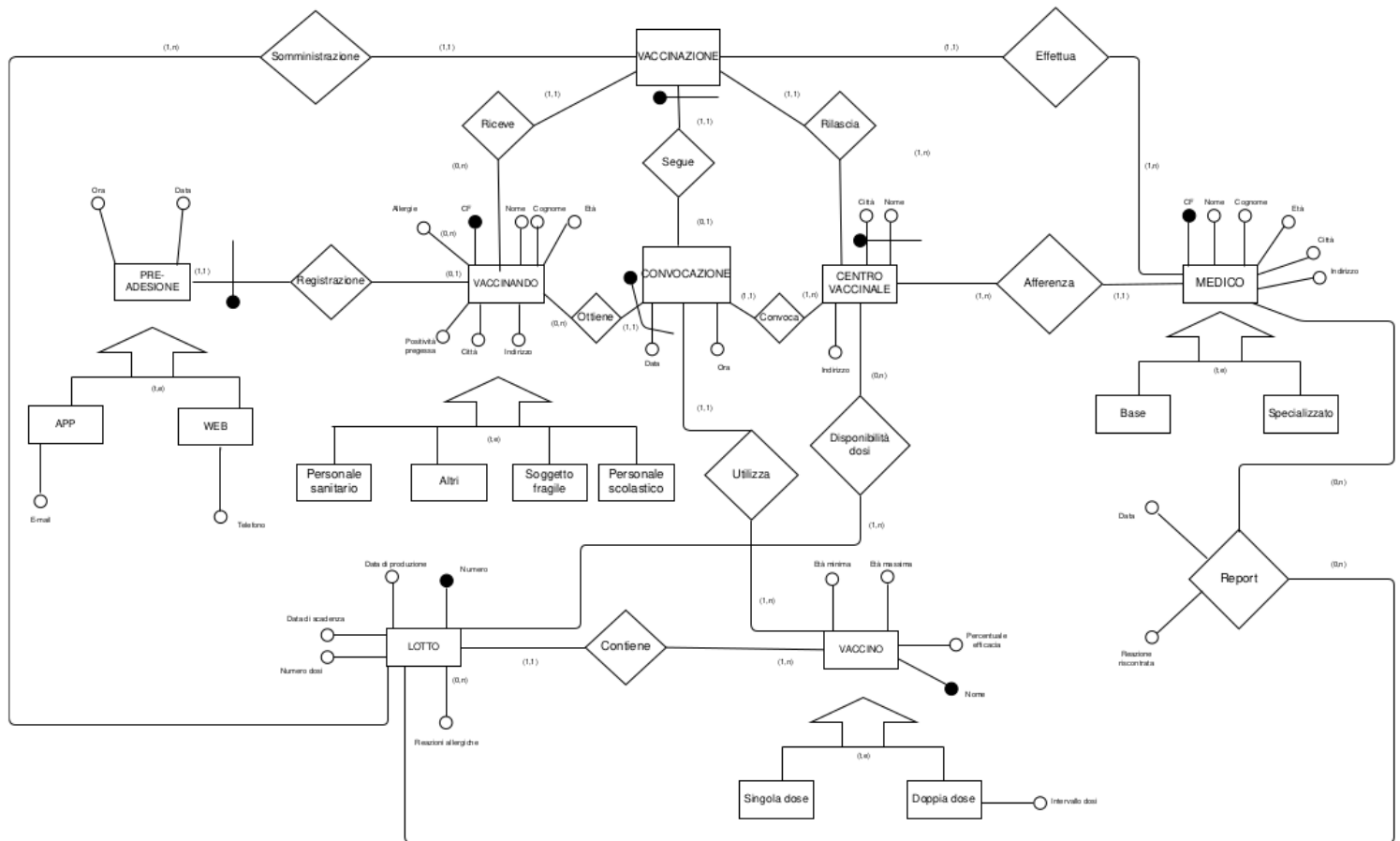
I cittadini si registrano nel database soltanto attraverso la richiesta di vaccinazione?

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 avere un cittadino che è sia soggetto fragile che facente parte del personale sanitario.

1.4 Schema E/R + business rules



Le business rules sono:

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.

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	5.000
Medico	E	50.000
Base	E	30.000
Specializzato	E	20.000
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

Riceve	A	14.700.000
Rilascia	A	14.700.000
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	50.000
Contiene	A	100.000
Disponibilità dosi	A	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 10 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 mese
3	Registrazione di avvenuta vaccinazione	Interattiva	10.000 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	5.000 volte al giorno
6	Stilare un rapporto che indica quante vaccinazioni, suddivise per categoria di cittadino, sono state fatte nella giornata in un centro vaccinale.	Interattiva	5.000 volte al giorno
7	Un centro vaccinale fa l'inventario del numero di dosi ancora disponibili per ogni vaccino.	Interattiva	5.000 volte al giorno

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:

- Operazione 6 e 7 vengono ripetute 5.000 volte al giorno perché si considerano 5000 centri vaccinali che fanno quelle operazioni ogni giorno
- Si stima che giornalmente avvengano 1.000 vaccinazioni, di queste si stima che 200 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 (ad eccezione dell'attributo reazione allergica)
- le associazioni *Riceve* e *Rilascia* dell'entità VACCINAZIONE sono ricavabili dall'associazione *segue* con l'entità CONVOCAZIONE

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.

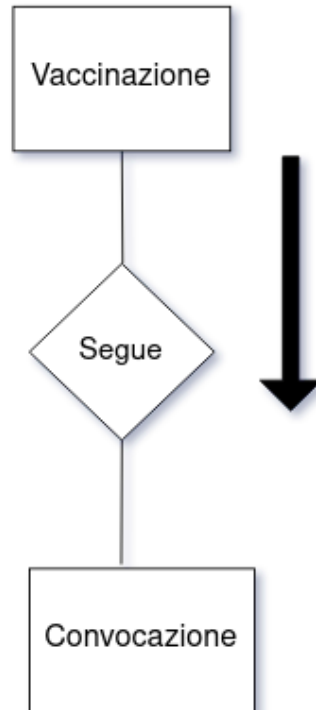
Procediamo, invece, all'analisi delle ridondanze *Riceve* e *Rilascia* dell'entità VACCINAZIONE.

Per capire se esse sono utili o meno si prendono in considerazione le seguenti operazioni:

- Op. 3: Registrazione di avvenuta vaccinazione.
- Op. 6: 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.

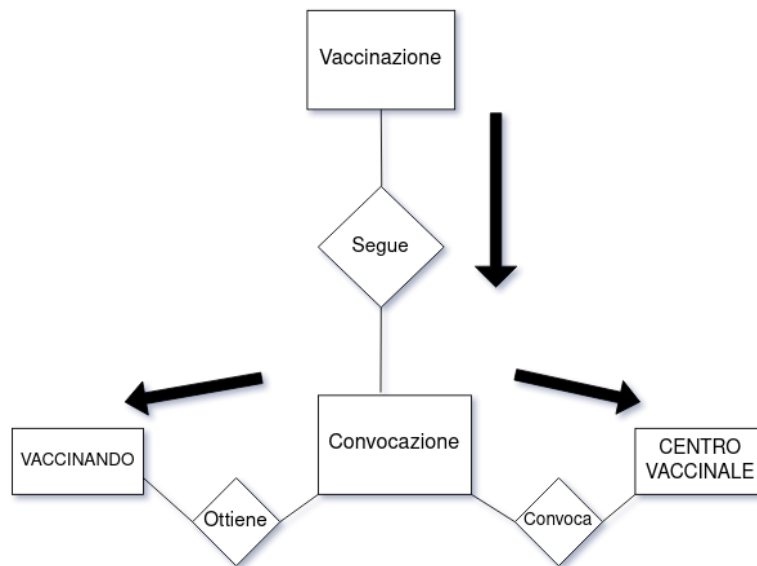
Scenario A (Assenza della ridondanza)

Operazione 3.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Segue	A	1	L
Vaccinazione	E	1	S

Operazione 6.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Segue	A	1	L
Convocazione	E	1	L
Ottiene	A	2 (Vaccinando / Convocazione)	L
Convoca	A	3.000 (Convocazione / Centro)	L
Vaccinazione	E	1	L

Spazio: 0 byte

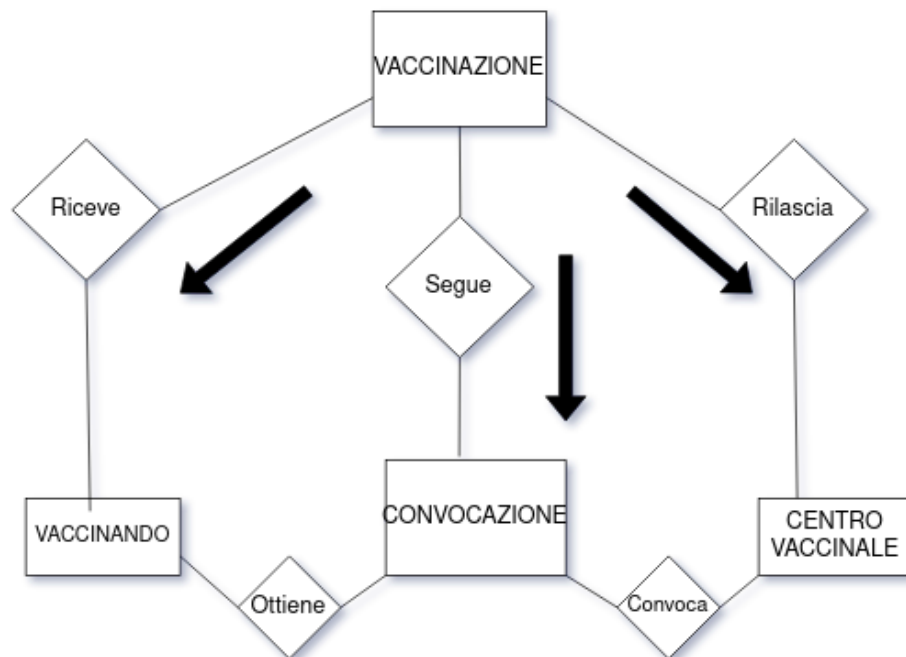
Tempo: Op. 3: 1 * 10.000 accessi in lettura e 1 * 10.000 accessi in scrittura al giorno

Op. 6: 3.000 * 5.000 accessi in lettura al giorno

Contando doppi gli accessi in scrittura: $\approx 15.030.00$ accessi al giorno

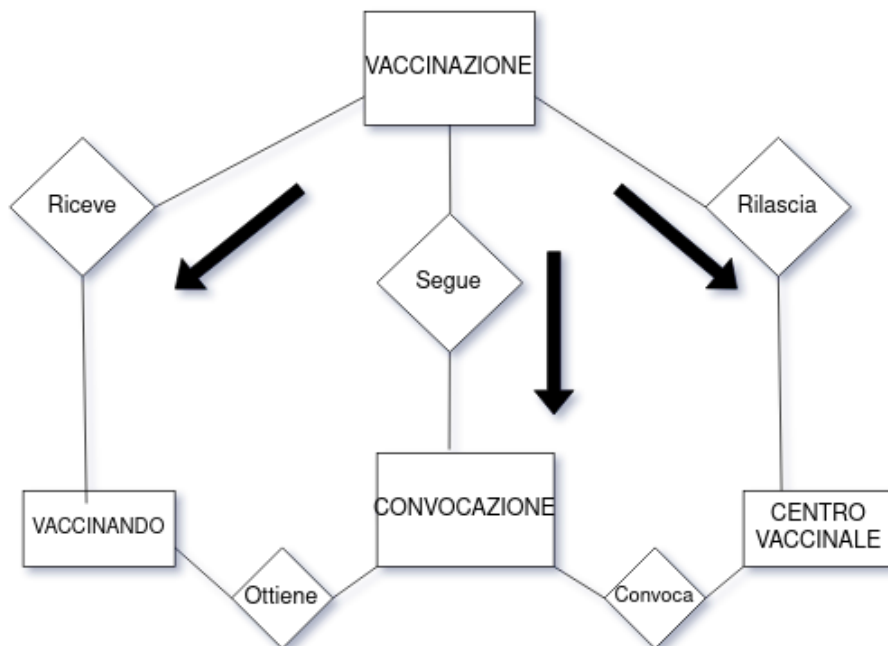
Scenario B (Presenza della ridondanza)

Operazione 3.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Segue	A	1	L
Riceve	A	2 (Vaccinando / Vaccinazione)	L
Rilascia	A	3.000 (Vaccinazione / Centro)	L
Vaccinazione	E	1	S

Operazione 6.



Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Vaccinazione	E	1	L
Segue	A	1	L
Rilascia	A	3.000	L
Riceve	A	2	L

Spazio: assumendo di usare 4 caratteri sia per la categoria che per il centro vaccinale allora ci serviranno 4 byte per ciascun attributo

$$(4 \cdot 2) \cdot 14.500.000 \text{ byte} \approx 2^{26} \approx 64 \text{ MB}$$

Tempo: Op. 3: 3.000 * 10.000 accessi in lettura e
1 * 10.000 accessi in scrittura al giorno

Op. 6: 3.000 * 5.000 accessi in lettura al giorno

Contando doppi gli accessi in scrittura: $\approx 45.020.000$ accessi al giorno

Mantenendo la ridondanza avremmo dunque uno spreco di circa 64 MB di memoria, e circa 30.000.000 di accessi al giorno in più.

Si conviene, dunque, che non è utile mantenere la ridondanza.

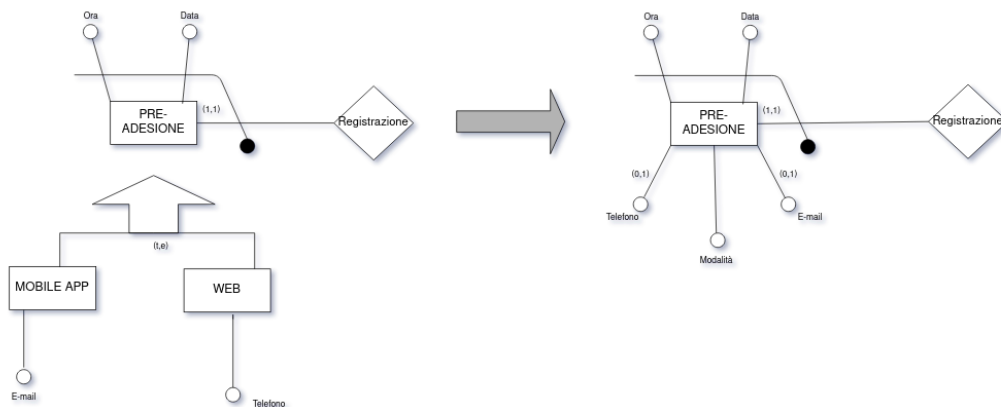
2.3.2 Eliminazione delle generalizzazioni

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.

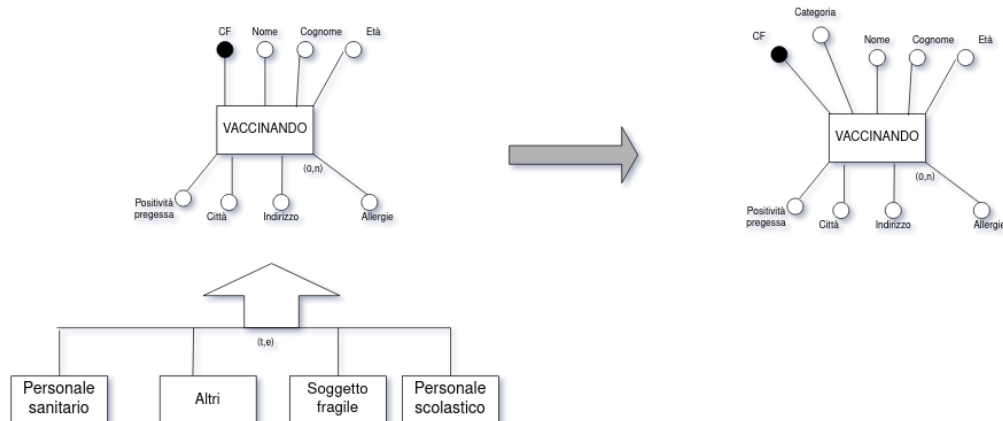
1. PRE-ADESIONE



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

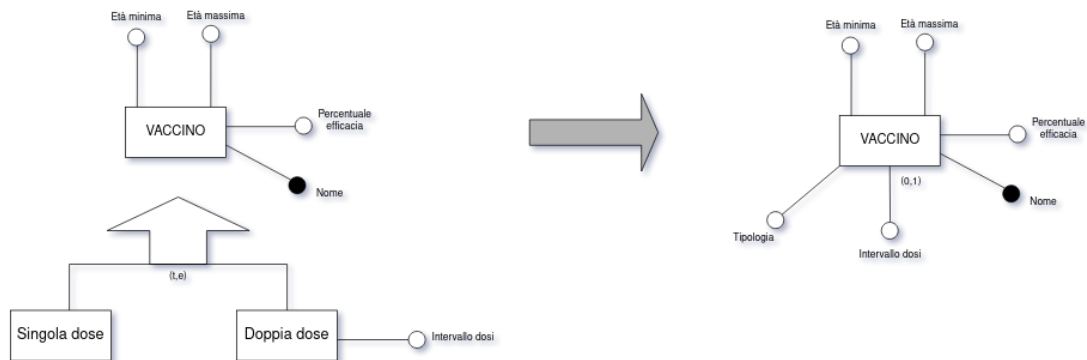


A cui si aggiunge la seguente B.R.:

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

3. VACCINO

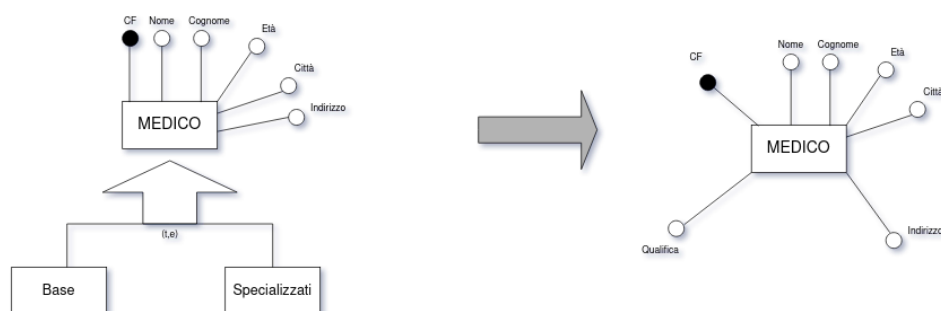
Si è scelto di procedere sempre con la tecnica dell'accorpamento dei figli della generalizzazione nel genitore poiché il numero di vaccini presente nell'entità difficilmente sarà elevato e quindi non si incorre in uno spreco eccessivo di spazio utilizzato.



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:

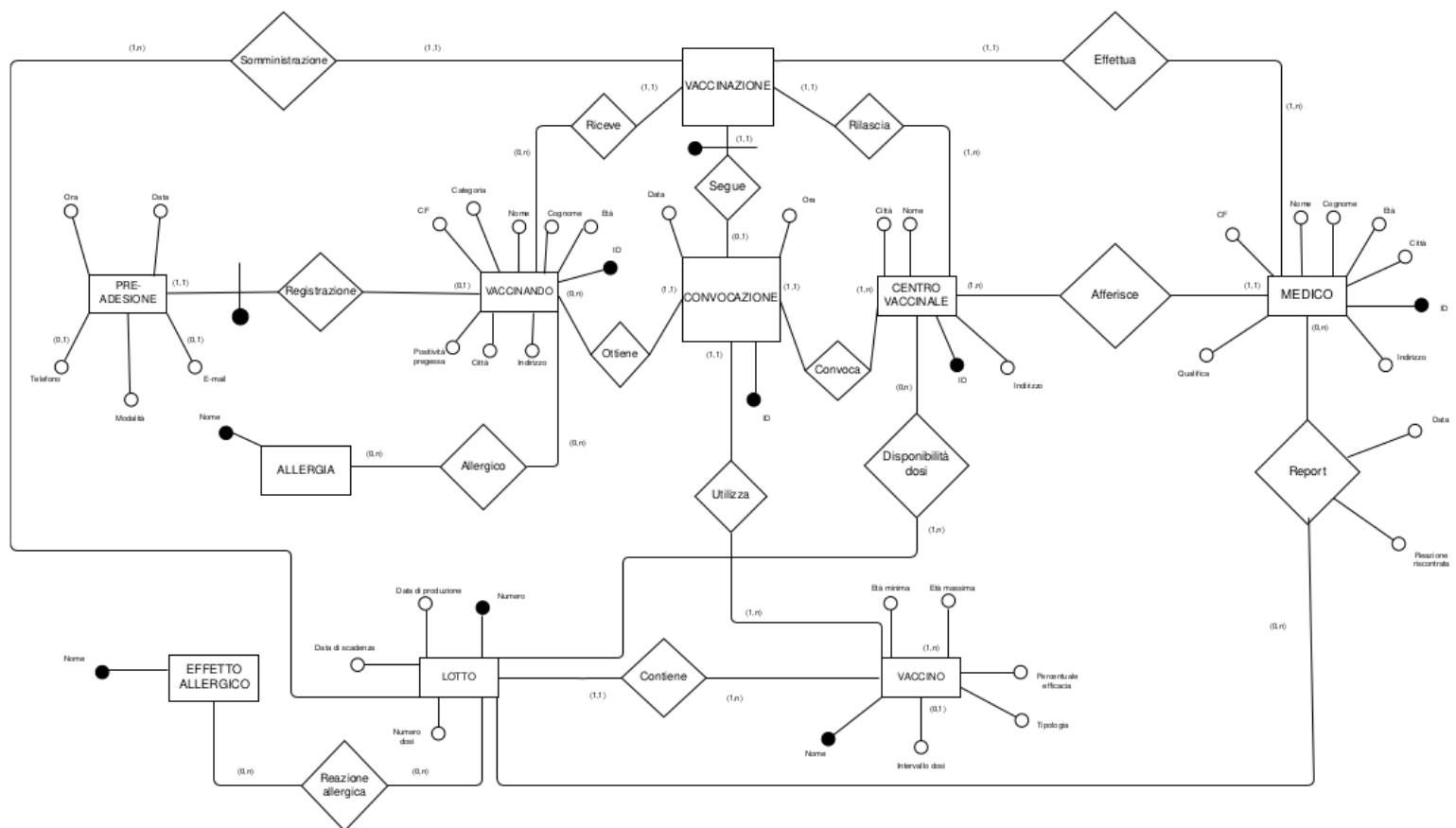
- assenza di opzionalità
- semplicità
- utilizzo nelle operazioni più frequenti o importanti

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 scomodamente 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

2.4 Schema ristrutturato + business rules



Con le seguenti 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. Il medico emana un report soltanto se si verifica una reazione allergica in un paziente.
9. L'attributo CF dell'entità VACCINANDO è unique.
10. L'attributo CF dell'entità MEDICO è unique.
11. Gli attributi Nome,Città dell'entità CENTRO_VACCINALE sono unique.
12. Gli attributi CF,Data dell'entità CONVOCAZIONE sono unique
13. L'attributo Modalità dell'entità PRE-ADESIONE può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: APP o WEB

14. Se l'attributo Modalità dell'entità PRE-ADESIONE vale APP allora l'attributo Telefono non può essere NULL
15. Se l'attributo Modalità dell'entità PRE-ADESIONE vale WEB allora l'attributo E-mail non può essere NULL
16. L'attributo Categoria dell'entità VACCINANDO può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: PERSONALE SANITARIO, PERSONALE SCOLASTICO, SOGGETTO FRAGILE O ALTRO.
17. L'attributo Tipologia dell'entità VACCINO può assumere soltanto uno fra i seguenti valori: SINGOLA DOSE o DOPPIA_DOSE
18. Se l'attributo Tipologia dell'entità VACCINO vale DOPPIA DOSE allora l'attributo Intervallo dosi non può essere NULL
19. 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,Indirizzo,Categoria,Positività_pregressa)

- + CF è unique

Centro_Vaccinale(ID,Nome,Città,Indirizzo)

- + Nome,Città sono unique

Vaccino(Nome,Percentuale_efficacia,Età_min,Età_max,Intervallo_dosi*,Tipologia)

- + Tipologia può valere: SINGOLA DOSE o DOPPIA DOSE

Allergia(Nome)

Effetto_allergico(Nome)

Medico(Id,CF,Centro,Nome,Cognome,Data_nascita,Città,Indirizzo,Qualifica)

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

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

- + Modalità può valere: APP o WEB
- + ID referencia Vaccinando(ID)

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(nome)
- + Vaccinando,Data sono unique

Vaccinazione(ID,Vaccinando,Centro,Lotto,Medico)

- + ID referencia Convocazione(ID)
- + Vaccinando referencia Vaccinando(ID)
- + Centro referencia Centro_vaccinale(ID)
- + Lotto referencia Lotto(Numero)

- + Medico referencia Medico(ID)

Lotto(Numero,Vaccino,Data_produzione,Data_scadenza,Numero_dosi)

- + Vaccino referencia Vaccino(nome)

Disponibilità_dosi(Centro,Lotto)

- + Centro referencia Centro_vaccinale(ID)
- + Lotto referencia Lotto(numero)

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 (  
    IdVacc char(8) not null ,  
    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 ,  
    Indirizzo varchar(30) not null ,  
    Categoria char(4)  
        check ( categoria = 'PSAN' or  
                categoria = 'PSCO' or  
                categoria = 'SFRA' or  
                categoria = 'ALTR') not null ,  
    Positività_pregressa boolean default 'false' ,  
    constraint pk_vaccinando primary key (IdVacc),  
    unique (CF)  
);  
  
create table Centro_Vaccinale (  
    IdCentro char(8) not null ,  
    Nome varchar(20) not null ,  
    Citta varchar(20) not null ,  
    Indirizzo varchar(30) not null ,  
    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 ,  
    constraint pk_vaccino primary key (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 (
    IdMedico char(8) not null ,
    CF char(16) not null ,
    Centro char(8) not null ,
    Nome varchar(20) not null ,
    Cognome varchar(20) not null ,
    Data_nascita date not null ,
    Citta varchar(20) not null ,
    Indirizzo varchar(30) not null ,
    Qualifica char
        check (    qualifica = 'B' or
                  qualifica = 'S') not null ,
    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 (
    IDPread char(8) not null ,
    Modalita char(3) check (modalita = 'app' or modalita = 'web') not null ,
    Data_pre date not null ,
    Ora time not null ,
    Telefono varchar(15) ,
    E_mail varchar(30) check (e_mail like '%@%.%') ,
    constraint pk_preadesione primary key (IDPread),
    constraint fk_preadesionevaccinando
        foreign key (ID) references vaccinando(IDVacc)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Allergico (
    Vaccinando char(8) 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 (
    IDConv char(8) not null ,

```

```

Vaccinando char(8) not null ,
Centro char(8) not null ,
Data_conv date not null ,
Ora time not null ,
Vaccino varchar(20) not null ,
constraint pk_convocazione primary key (IDConv) ,
unique (vaccinando,data_conv) ,
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(nome)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Lotto (
    Numero char(8) not null ,
    Vaccino varchar(20) 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(nome)
        on update cascade on delete cascade
);

create table Vaccinazione (
    IDVacc char(8) not null ,
    Vaccinando char(8) not null ,
    Centro varchar(20) not null ,
    Medico char(8) not null ,
    Lotto char(8) not null ,
    constraint pk_vaccinazione primary key (IdVacc) ,
    --unique (nome_centro, citta_centro, ora) ,
    constraint fk_vaccinazioneconvocazione
        foreign key (Idvacc) references Convocazione(IdConv)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazionevaccinando
        foreign key (vaccinando) references vaccinando(IDVacc)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazionecentro
        foreign key (centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazionemedico
        foreign key (medico) references Medico(IDMedico)
        on update cascade on delete cascade ,
    constraint fk_vaccinazione Lotto
        foreign key (lotto) references Lotto(Numero)
        on update cascade on delete cascade
);

```

```
);
```

```
create table Disponibilita_dosi (  
    Centro char(8) not null ,  
    Lotto char(8) not null ,  
    constraint pk_dosi primary key (Centro,Lotto) ,  
    constraint fk_dosicentro  
        foreign key (centro) references Centro_Vaccinale(IdCentro)  
        on update cascade on delete cascade ,  
    constraint fk_dosivaccino  
        foreign key (Lotto) references Lotto(numero)  
        on update cascade on delete cascade  
);
```

```
create table Reazione_allergica (  
    Numero_lotto char(8) not null ,  
    Effetto varchar(15) 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 Report (  
    Medico char(8) 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 allergia values ('noci');
insert into allergia values ('ananas');
insert into allergia values ('latte');
```

```
select * from allergia;
```

```
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 * from effetto_allergico;
```

```
insert into vaccinando values ('CF234CFGGIOG22D','Luca', 'Rizzo',
21, 'Torino', 'Via Roma 12', 'SOGGETTO FRAGILE', false);
insert into vaccinando values ('EF234CFEGIOG96D','Nino',
'Franceschini', 11, 'Roma', 'Viale Cesana 134', 'PERSONALE
SCOLASTICO', false);
insert into vaccinando values ('CD234CFGGIOG92D','Lello',
'Albertini', 91, 'Milano', 'Via Garibaldi 41', 'ALTRO', true);
insert into vaccinando values ('PE234CFGGIOG01D','Pippo',
'Mussolini', 42, 'Napoli', 'Via Castelletti 11', 'PERSONALE
SANITARIO', true);
insert into vaccinando values ('QE234FCGGIOG53D','Gianni',
'Potti', 10, 'Torino', 'Via Po 3', 'SOGGETTO FRAGILE', false);
```

```
select * from vaccinando;
```

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

```
select * from vaccino;
```

```
insert into centro_vaccinale values ('Luci', 'Roma', 'Via Carlo
Alberto 11');
insert into centro_vaccinale values ('Spallanzani', 'Roma', 'Via
Carlo Alberto 11');
insert into centro_vaccinale values ('San Raffaele', 'Milano',
'Via Mazzini 3');
```

```
insert into centro_vaccinale values ('Nuvola Lavazza', 'Torino',  
'Via Palermo 89');
```

```
select * from centro_vaccinale;
```

```
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 * from preadesione;
```

```
insert into medico values ('GTRKSS90H23F106T', 'Spallanzani',  
'Roma', 'Gino', 'Strada', 73, 'Milano', 'Via del Campo', 'BASE');
```

```
insert into medico values ('CDPVWD67L21B248K ', 'Luci', 'Roma',  
'Paolo', 'Villa', 54, 'Napoli', 'Via Garibaldi', 'SPECIALIZZATO');
```

```
insert into medico values ('SVNLNS97L53F593Y', 'Spallanzani',  
'Roma', 'Nicola', 'Strada', 31, 'Cunedo', 'Via dei Santi',  
'BASE');
```

```
insert into medico values ('VNWJFN33R13I563K', 'San Raffaele',  
'Milano', 'Lino', 'Antonelli', 66, 'Trapani', 'Via Girolamo',  
'SPECIALIZZATO');
```

```
insert into medico values ('YKSSMG84T67B662T', 'Nuvola Lavazza',  
'Torino', 'Franco', 'Paoli', 38, 'Milano', 'Via De Andrè',  
'BASE');
```

```
select * from medico;
```

```
insert into allergico values ('CD234CFGGIOG92D', 'noci');
```

```
insert into allergico values ('CD234CFGGIOG92D', 'latte');
```

```
insert into allergico values ('PE234CFGGIOG01D', 'ananas');
```

```
insert into allergico values ('PE234CFGGIOG01D', 'noci');
```

```
insert into allergico values ('CD234CFGGIOG92D', 'ananas');
```

```
select * from allergico;
```

```
insert into vaccinazione values ('CD234CFGGIOG92D', 'San  
Raffaele', 'Milano', '03/30/2021', '08:30', 'GTRKSS90H23F106T');
```

```
insert into vaccinazione values ('PE234CFGGIOG01D', 'Luci',  
'Roma', '12/22/2021', '18:42', 'VNWJFN33R13I563K');
```

```
insert into vaccinazione values ('QE234FCGGIOG53D', 'San  
Raffaele', 'Milano', '07/30/2021', '17:00', 'VNWJFN33R13I563K');
```

```
insert into vaccinazione values ('CD234CFGGIOG92D', 'Nuvola  
Lavazza', 'Torino', '01/11/2021', '09:45', 'SVNLNS97L53F593Y');
```

```
select * from vaccinazione;
```

```
insert into convocazione values ('CD234CFGGIOG92D', 'San
Raffaele', 'Milano', '03/30/2021', '08:30', 'COVIDIN');
insert into convocazione values ('PE234CFGGIOG01D', 'Luci',
'Roma', '12/22/2021', '18:42', 'CORONAX');
insert into convocazione values ('QE234FCGGIOG53D', 'San
Raffaele', 'Milano', '07/30/2021', '17:00', 'CORONAX');
insert into convocazione values ('CD234CFGGIOG92D', 'Nuvola
Lavazza', 'Torino', '01/11/2021', '09:45', 'FLUSTOP');

select * from convocazione;
```

```
insert into lotto values ('67541234', 'COVIDIN', '04/28/2021',
'07/30/2029');
insert into lotto values ('87631192', 'FLUSTOP', '08/27/2021',
'07/30/2031');
insert into lotto values ('87422331', 'CORONAX', '09/11/2021',
'07/30/2027');
insert into lotto values ('09116748', 'COVIDIN', '06/20/2021',
'07/30/2035');

select * from lotto;
```

```
insert into disponibilita_dosi values ('San Raffaele', 'Milano',
'67541234');
insert into disponibilita_dosi values ('Luci', 'Roma',
'67541234');
insert into disponibilita_dosi values ('Luci', 'Roma',
'87422331');
insert into disponibilita_dosi values ('San Raffaele', 'Milano',
'09116748');

select * from disponibilita_dosi;
```

```
insert into reazione_allergica values ('87631192', 'diarrea');
insert into reazione_allergica values ('87631192', 'prurito');
insert into reazione_allergica values ('87631192', 'vomito');
insert into reazione_allergica values ('09116748', 'diarrea');

select * from reazione_allergica;
```

```
insert into report values ('GTRKSS90H23F106T', '87631192',
'diarrea', '09/30/2021');
insert into report values ('GTRKSS90H23F106T', '09116748',
'prurito', '08/15/2021');
insert into report values ('GTRKSS90H23F106T', '09116748',
'irritazione', '03/02/2021');
```

```
select * from report;
```