

Progetto Basi di dati – 0512120818 – Giovanni Cerchia

1 - Specifiche espresse in linguaggio naturale

La base di dati è progettata per gestire un ospedale ed è configurata per conservare in memoria solo i dati relativi all'ultimo anno.

L'ospedale è diviso in vari reparti, ognuno dei quali ha una specializzazione, un piano e la capacità delle sale chirurgiche e per esami che contiene.

L'ospedale ha un personale che include medici, infermieri e il personale amministrativo. Ogni membro del personale ha un nome, un cognome, una data di nascita e una data di assunzione. A medici ed infermieri vengono assegnati dei turni settimanali scritti in un formato del genere: "M-P-N-M-P-M-P" che sta ad indicare turni di mattina, pomeriggio e notte per ogni giorno della settimana. Inoltre, essi sono assegnati ad un reparto specifico in cui operano e assistono, e per i medici è importante tenere nota del numero di interventi eseguiti. Il personale amministrativo è caratterizzato anche dal proprio ruolo.

L'ospedale ha vari pazienti, ognuno dei quali ha un codice fiscale, un nome, un cognome e una data di nascita. I pazienti possono prenotare e ricevere vari trattamenti, che sono caratterizzati da un nome, una data, un'ora e uno stato corrente che può essere "in attesa", "eseguito" o "non eseguito". Il trattamento può essere inoltre un esame medico o un'operazione chirurgica, caratterizzata da una durata che viene registrata alla fine di ogni intervento eseguito. Per i pazienti risulta importante tenere traccia dei trattamenti sostenuti nell'ultimo anno.

Ad ogni trattamento prenotato verrà memorizzata nel sistema la data di prenotazione, un medico può svolgere sia esami medici che interventi in collaborazione con un altro medico, gli infermieri possono assistere i medici negli interventi chirurgici.

Ogni reparto ha a disposizione varie apparecchiature diagnostiche, caratterizzate da un codice alfanumerico unico e aventi un nome e una data d'acquisto. Per ogni trattamento possono essere utilizzate più apparecchiature diagnostiche più volte.

Tutti questi dati permettono all'ospedale di pianificare, gestire e monitorare efficacemente le sue attività attraverso operazioni eseguite da un'applicazione gestionale (Operazioni definite nel **punto 3**).

2 - Progettazione concettuale

Business Rules

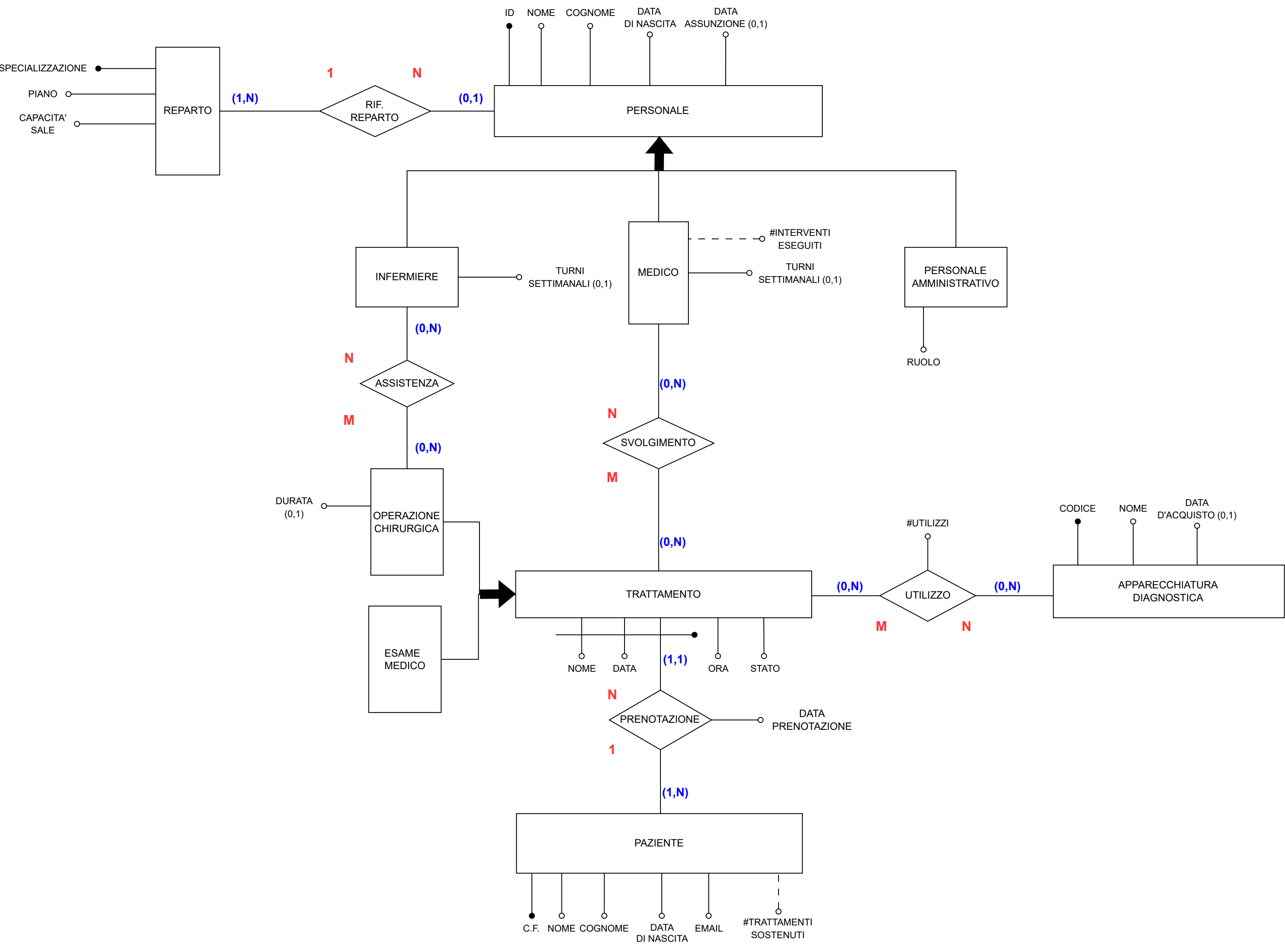
Dizionario dei dati

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Paziente	Individui che richiedono o hanno richiesto un trattamento medico o chirurgico	Codice Fiscale, Nome, Cognome, Data di nascita, #Trattamenti sostenuti	Codice Fiscale
Trattamento	I trattamenti medici o chirurgici prenotati dai pazienti (comprende esami medici o operazioni chirurgiche)	Nome, Data, Ora, Stato {In attesa, eseguito, non eseguito}	Nome, Data, Paziente
Esame medico	Esame o visita medica svolta da un medico su paziente	-	-
Operazione chirurgica	Operazione chirurgica svolta su paziente in sala operatoria	Durata*	-
Personale	Personale che opera nell'ospedale (comprende medici, infermieri e personale amministrativo)	Id, Nome, Cognome, Data di nascita, Data Assunzione*	Id
Medico	Medico che opera nell'ospedale	Turni settimanali, #Interventi eseguiti	-
Infermiere	Infermiere che assiste i medici durante le operazioni chirurgiche	Turni settimanali	-
Personale amministrativo	Personale che si occupa degli aspetti amministrativi e finanziari dell'ospedale	Ruolo	-
Reparto	Reparto di riferimento in cui lavorano medici e infermieri	Specializzazione, Piano, Capacità sale	Specializzazione
Apparecchiatura diagnostica	Apparecchiatura utilizzata per diagnosi mediche	Codice, Nome, Data d'acquisto*	Codice

Relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Prenotazione	Associa un paziente al trattamento prenotato a cui dovrà sottoporsi	Paziente (0, N), Trattamento (1, 1)	Data prenotazione
Svolgimento	Associa un trattamento ai medici che lo svolgeranno	Trattamento (0, N), Medico (0, N)	-
Assistenza	Associa un'operazione chirurgica agli infermieri assistenti partecipanti	Operazione chirurgica (0, N), Infermiere (0, N)	-
Utilizzo	Associa un trattamento alle apparecchiature diagnostiche utilizzate	Trattamento (0, N), Apparecchiatura diagnostica (0, N)	#Utilizzi
Riferimento reparto	Associa il personale medico ed infermieristico al reparto in cui lavorano	Personale (0, 1), Reparto (1, N)	-

Regole di vincolo
(RV1) In ogni reparto non possono essere presenti più di 3 medici
(RV2) Un paziente con più di 2 trattamenti in attesa non può prenotarne uno nuovo
(RV3) Un trattamento non può essere svolto da due o più medici che non appartengono allo stesso reparto

Regole di derivazione
(RD1) Numero di interventi eseguiti è derivato dalla somma delle occorrenze di operazioni chirurgiche svolte da un medico
(RD2) Numero di trattamenti sostenuti è derivato dalla somma dei trattamenti prenotati da un paziente in stato "eseguito"



3 - Progettazione Logica

Elenco delle procedure per la gestione dei dati

- 1: Registrazione di un nuovo paziente
- 2: Registrazione di un trattamento prenotato
- 3: Svolgimento di un trattamento (generico)
- 4: Stampa elenco dei medici per numero di interventi eseguiti
- 5: Stampa elenco dei pazienti che hanno prenotato un trattamento nell'ultimo mese ordinati per numero di trattamenti sostenuti
- 6: Stampa dei trattamenti eseguiti da un medico specifico in una data fascia temporale
- 7: Stampa durata media delle operazioni chirurgiche per reparto
- 8: Stampa elenco dei trattamenti in attesa con la data concordata odierna
- 9: Stampa elenco dei pazienti che hanno effettuato più di un trattamento nello stesso giorno
- 10: Stampa elenco delle apparecchiature diagnostiche con numero di utilizzi e ordinate per data di acquisto
- 11: Archiviazione dei trattamenti non eseguiti
- 12: Stampa elenco degli infermieri (per reparto) ordinati per numero di interventi assistiti
- 13: Registrazione di un nuovo membro del personale ospedaliero

Carico applicativo

Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Reparto	E	20
Personale	E	200
Medico	SE	60
Infermiere	SE	120
Personale amministrativo	SE	20
Trattamento	E	96.000 (il 5% è in attesa o non eseguito)
Esame medico	SE	67.200 (70%)
Operazione chirurgica	SE	28.800 (30%)
Paziente	E	48.000 (2 trattamenti per paziente in media)
Prenotazione	R	96.000
Svolgimento	R	136.800 (1,5 medici in media)
Assistenza	R	54.720 (2 infermieri in media)

Utilizzo	R	109.440 (1,2 apparecchiature in media)
Riferimento reparto	R	180

20% delle operazioni più frequenti:

Op.1: Prenotazione di un trattamento

Op.2: Svolgimento di un trattamento

Op.3: Stampa annuale del personale medico per numero di interventi annui eseguiti

Op.4: Stampa mensile dei pazienti che hanno prenotato un trattamento nell'ultimo mese per numero di trattamenti annui sostenuti

Tavola delle operazioni

Operazione	Tipo	Frequenza
Op.1	I	96.000 / anno
Op.2	I	91.200 / anno
Op.3	B	1 / anno
Op.4	B	12 / anno

Analisi delle ridondanze

Scenario 1 – Con attributi ridondanti #Interventi eseguiti e #Trattamenti sostenuti

Op.1			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prenotazione	R	1	S
Paziente	E	0,5	S
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S

Op.2			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Svolgimento	R	1,5	S
Trattamento	E	1	L
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S
Assistenza	R	0,6	S
Utilizzo	R	1,2	S
Medico	SE	0,45	L

Medico	SE	0,45	S
Prenotazione	R	1	L
Paziente	E	1	L
Paziente	E	1	S

Op.3			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Personale	E	60	L
Medico	SE	60	L

Op.4			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Paziente	E	48.000	L
Prenotazione	R	96.000	L

Accessi Op.1: $3,5 S * 2 = 7$ accessi; $7 * 96.000 = \mathbf{672.000}$ accessi/annui

Accessi Op.2: $6,75 S * 2 + 3,45 L = 16,95$ accessi; $16,95 * 91.200 \sim \mathbf{1.546.000}$ accessi/annui

Accessi Op.3: $120 L = \mathbf{120}$ accessi/annui

Accessi Op.4: $144.000 L = 144.000 * 12 = \mathbf{1.728.000}$ accessi/annui

Totale Accessi: $\sim \mathbf{3.946.000}$ accessi/annui

Consumo in bytes: $(60 * 4) + (48.000 * 4) = 192.120$ kilobytes $\sim \mathbf{192 kb}$

Scenario 2 – Con attributo ridondante #Interventi eseguiti

Op.1			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prenotazione	R	1	S
Paziente	E	0,5	S
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S

Op.2			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Svolgimento	R	1,5	S
Trattamento	E	1	L
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S

Operazione chirurgica	SE	0,3	S
Assistenza	R	0,6	S
Utilizzo	R	1,2	S
Medico	SE	0,45	L
Medico	SE	0,45	S

Op.3			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Personale	E	60	L
Medico	SE	60	L

Op.4			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Paziente	E	48.000	L
Prenotazione	R	96.000	L
Trattamento	R	96.000	L

Accessi Op.1: $3,5 S * 2 = 7$ accessi; $7 * 96.000 = \mathbf{672.000}$ accessi/annui

Accessi Op.2: $5,75 S * 2 + 1,45 L = 12,95$ accessi; $12,95 * 91.200 \sim \mathbf{1.181.000}$ accessi/annui

Accessi Op.3: $120 L = \mathbf{120}$ accessi/annui

Accessi Op.4: $240.000 L = 240.000 * 12 = \mathbf{2.880.000}$ accessi/annui

Totale Accessi: $\sim \mathbf{4.733.000}$ accessi/annui

Consumo in bytes: $120 \text{ bytes} = \mathbf{0.1 \text{ kb}}$

Scenario 3 – Con attributo ridondante #Trattamenti sostenuti

Op.1			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prenotazione	R	1	S
Paziente	E	0,5	S
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S

Op.2			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Svolgimento	R	1,5	S
Trattamento	E	1	L

Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S
Assistenza	R	0,6	S
Utilizzo	R	1,2	S
Prenotazione	R	1	L
Paziente	E	1	L
Paziente	E	1	S

Op.3			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Personale	E	60	L
Medico	SE	60	L
Svolgimento	R	136.800	L
Trattamento	E	91.200	L
Operazione chirurgica	SE	27.360	L

Op.4			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Paziente	E	48.000	L
Prenotazione	R	96.000	L

Accessi Op.1: $3,5 S * 2 = 7$ accessi; $7 * 96.000 =$ **672.000 accessi/annui**

Accessi Op.2: $6,3 S * 2 + 3 L = 15,6$ accessi * 91.200 ~ **1.423.000 accessi/annui**

Accessi Op.3: 255.480 L ~ **255.500 accessi/annui**

Accessi Op.4: 144.000 L = $144.000 * 12 =$ **1.728.000 accessi/annui**

Totale Accessi: ~ **4.078.500 accessi/annui**

Consumo in bytes: $(48.000 * 4) = 192.120$ kilobytes ~ **192 kb**

Scenario 4 – Senza ridondanza

Op.1			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Prenotazione	R	1	S
Paziente	E	0,5	S
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S

Op.2			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Svolgimento	R	1,5	S
Trattamento	E	1	L
Trattamento	E	1	S
Esame medico	SE	0,7	S
Operazione chirurgica	SE	0,3	S
Assistenza	R	0,6	S
Utilizzo	R	1,2	S

Op.3			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Personale	E	200	L
Medico	SE	60	L
Svolgimento	R	136.800	L
Trattamento	E	91.200	L
Operazione chirurgica	SE	27.360	L

Op.4			
Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Paziente	E	48.000	L
Prenotazione	R	96.000	L
Trattamento	E	96.000	L

Accessi Op.1: $3,5 S * 2 = 7$ accessi; $7 * 96.000 = \mathbf{672.000}$ accessi/annui

Accessi Op.2: $5,3 S * 2 + 1 L = 11,6$ accessi * $91.200 \sim \mathbf{1.058.000}$ accessi/annui

Accessi Op.3: $255.480 L \sim \mathbf{255.500}$ accessi/annui

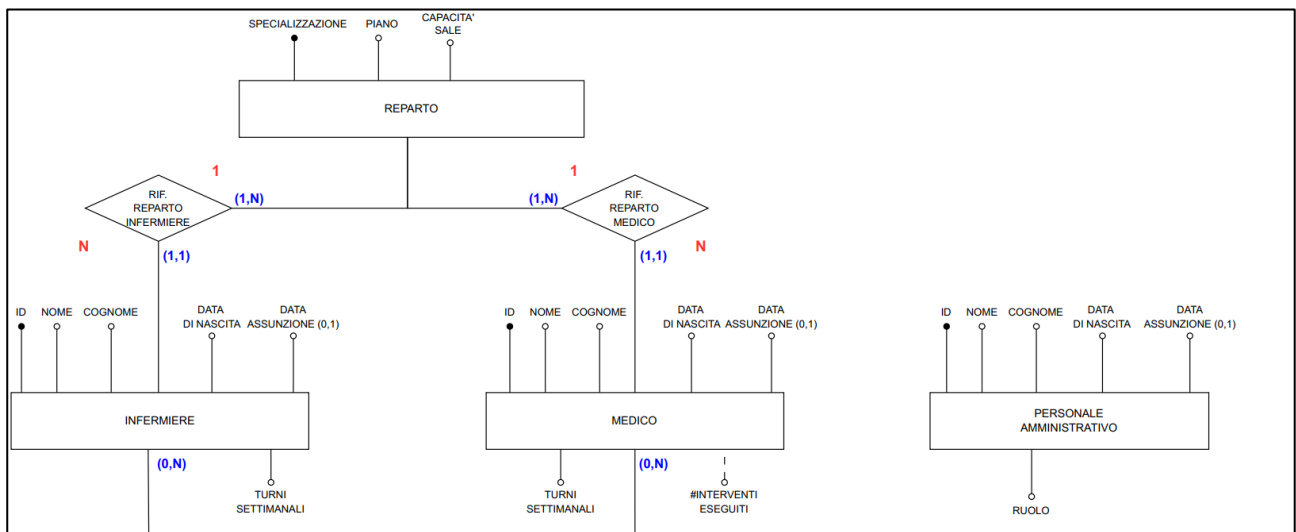
Accessi Op.4: $240.000 L = 240.000 * 12 = \mathbf{2.880.000}$ accessi/annui

Totale Accessi: $\sim \mathbf{4.865.000}$ accessi/annui

Consumo in bytes: 0 kb

Osservando il numero di accessi e il consumo in bytes delle quattro operazioni più frequenti, si ritiene consono **mantenere entrambi gli attributi ridondanti**.

Eliminazione delle gerarchie

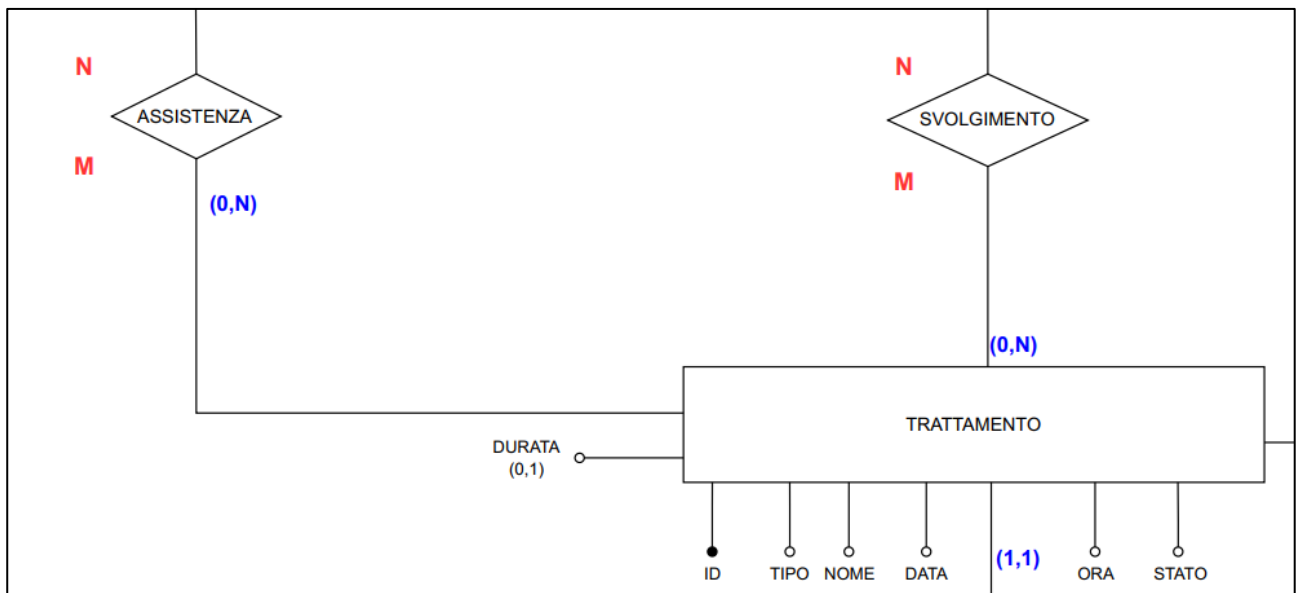


Decidiamo di accorpare l'entità Personale nelle entità figlie Medico, Infermiere e Personale amministrativo.

Una delle operazioni più frequenti (svolgimento di un trattamento generico) si riferisce solo alle occorrenze di Medico.

Medico, Infermiere e P.A. possiedono inoltre almeno un attributo che li differenzia. (Turni settimanali, #interventi eseguiti e ruolo)

Questa scelta ci permette di avere un risparmio di memoria perché in linea di principio gli attributi non assumeranno valori nulli.



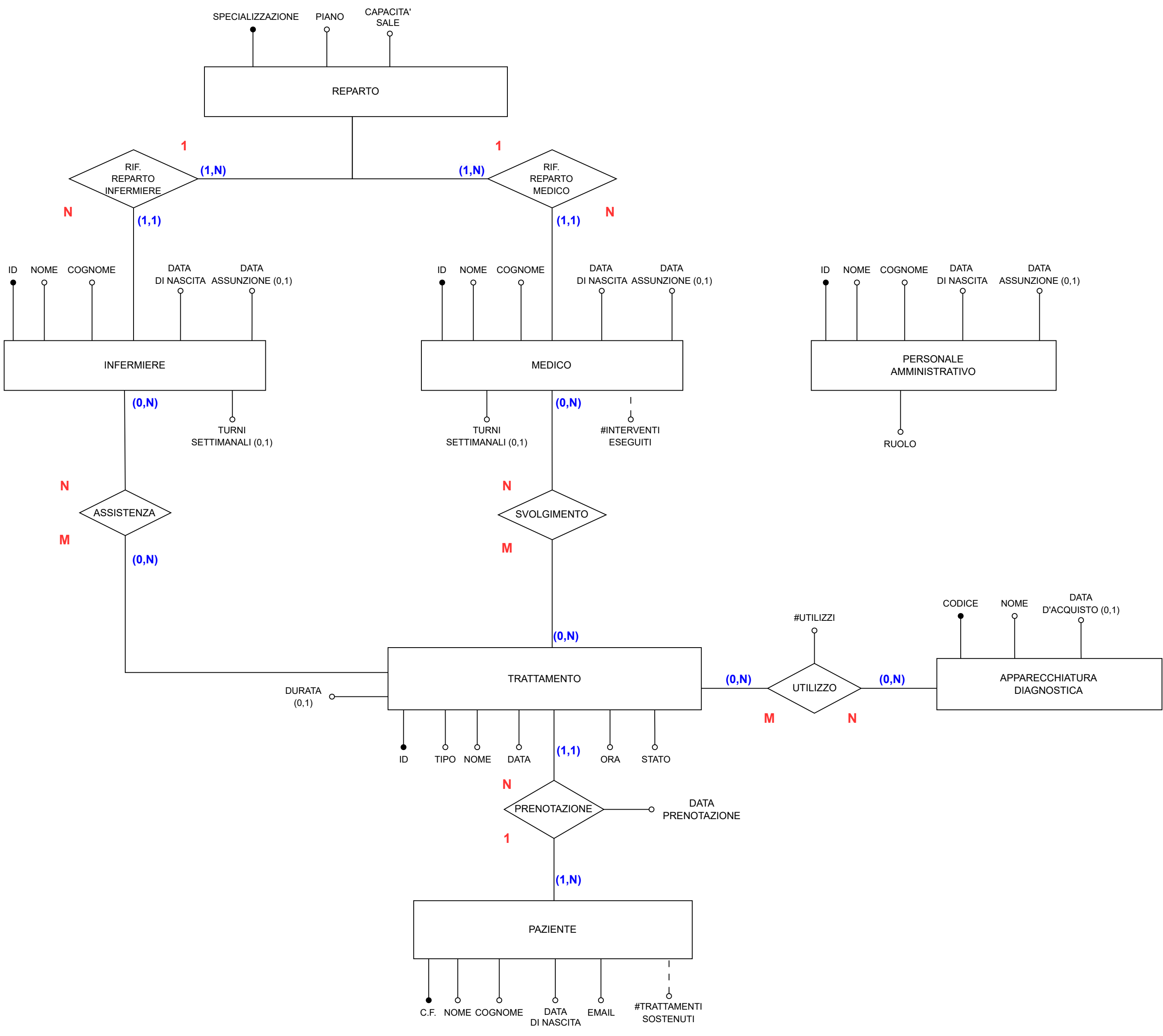
Decidiamo di accorpare le entità figlie "Esame medico" e "Operazione chirurgica" nell'entità padre Trattamento, aggiungendo un attributo "tipo".

Abbiamo preso questa scelta perché solo "Operazione chirurgica" ha un attributo proprio e nelle operazioni più frequenti, nel caso di mantenimento di entrambi gli attributi ridondanti, non vengono fatte distinzioni tra le occorrenze di entità padre e figlie.

A fronte quindi di uno spreco di memoria (il 70% dei trattamenti avrà un valore durata nullo), avremo un numero minore di accessi con questo metodo di eliminazione rispetto alla sostituzione con associazioni (richiederebbe accessi in più necessari per mantenere la consistenza delle occorrenze rispetto ai nuovi vincoli introdotti).

Scelta degli identificatori principali

Decidiamo di introdurre un ulteriore attributo all'entità Trattamento (Codice) che conterrà un valore speciale generato appositamente per identificare le occorrenze in base al nome, la data del trattamento e il C.F. del paziente sottoposto.



Mapping

Reparto (Specializzazione, Piano, Capacità sale)

Infermiere (ID, Nome, Cognome, Data di nascita, Data assunzione*, Reparto, Turni settimanali*)

Medico (ID, Nome, Cognome, Data di nascita, Data assunzione*, Specializzazione, Reparto, Turni settimanali*, #Interventi eseguiti)

Personale Amministrativo (ID, Nome, Cognome, Data di nascita, Data assunzione*, Ruolo)

Trattamento (Codice, Nome, Data, Ora, Tipo, Stato, Paziente, Data Prenotazione)

Apparecchiatura Diagnostica (Codice, Nome, Data d'acquisto*)

Paziente (C.F., Nome, Cognome, Data di nascita, E-mail, #Trattamenti sostenuti)

Svolgimento (Medico, Trattamento)

Assistenza (Infermiere, Trattamento)

Utilizzo (Trattamento, Apparecchiatura diagnostica, #Utilizzi)

PERSONALE AMMINISTRATIVO

<u>ID</u>	Nome	Cognome	Data di nascita	Data assunzione*	Ruolo
-----------	------	---------	-----------------	------------------	-------

REPARTO

<u>Specializzazione</u>	Piano	Capacità sale
-------------------------	-------	---------------

INFERMIERE

<u>ID</u>	Nome	Cognome	Data di nascita	Data assunzione*	Reparto	Turni settimanali*
-----------	------	---------	-----------------	------------------	---------	--------------------

ASSISTENZA

<u>Infermiere</u>	<u>Trattamento</u>
-------------------	--------------------

MEDICO

<u>ID</u>	Nome	Cognome	Data di nascita	Data assunzione*	Reparto	Turni settimanali*	Interventi eseguiti
-----------	------	---------	-----------------	------------------	---------	--------------------	---------------------

SVOLGIMENTO

<u>Medico</u>	<u>Trattamento</u>
---------------	--------------------

APPARECHIATURA DIAGNOSTICA

<u>Codice alfa</u>	Nome	Data di acquisto*
--------------------	------	-------------------

UTILIZZO

<u>Apparecchiatura diagnostica</u>	<u>Trattamento</u>	Utilizzi
------------------------------------	--------------------	----------

TRATTAMENTO

<u>Codice</u>	Nome	Data concordata	Ora concordata	Tipo	Stato	Paziente	Data prenotazione	Durata*
---------------	------	-----------------	----------------	------	-------	----------	-------------------	---------

PAZIENTE

<u>Codice fiscale</u>	Nome	Cognome	Data di nascita	Email	Trattamenti sostenuti
-----------------------	------	---------	-----------------	-------	-----------------------