

SISTEMA DI MONITORAGGIO PER PAZIENTI AFFETTI DA PROBLEMI RESPIRATORI (Patient Monitoring)

1. Abstract

Il progetto nasce con l'idea di creare un **sistema di monitoraggio domiciliare** a livello nazionale per tenere sotto controllo lo stato di salute degli **individui affetti da malattie respiratorie croniche**, quali: broncopolmonite, asma e qualunque altro tipo di malattia che provoca insufficienza respiratoria.

Il sistema si pone l'obiettivo di **monitorare lo stato di salute di un individuo** costretto a casa tramite un adeguato strumento medico, il saturimetro, distribuito ad ogni paziente registrato nel DB, e, in caso di complicazioni, di **gestire il suo trasferimento presso una struttura adeguata a trattare il problema presentatosi**.

Il **saturimetro**, o pulsossimetro, è un apparecchio utile a valutare l'andamento di malattie respiratorie tramite la misurazione di diversi parametri, come il livello di ossigenazione del sangue, un valore particolarmente rilevante secondo diversi studi medici.

Il sistema garantisce inoltre l'**archiviazione di tutte le misurazioni** effettuate ad un paziente nella relativa cartella clinica di appartenenza.

2. Analisi dei requisiti

2.1 Descrizione testuale

Come entità principale abbiamo **Paziente** di cui è noto:

- CF
- Medico

Un Paziente può essere un **Paziente ricoverato** o **Paziente non ricoverato**, con la relativa data di inizio/fine ricovero, in base al fatto che si trovi o meno in una **Struttura Sanitaria** volta a trattare la problematica.

Ogni Paziente ha una sua **Cartella clinica**, di cui è noto:

- Codice

Ogni Cartella Clinica ha dei dati che si suddividono in:

- **Dati Personali** contenente:
 - Telefono
 - Nome
 - Cognome
 - Mail
 - DataNascita
- **Caratteristiche fisico-sanitarie** che contengono:
 - Altezza
 - Peso
 - Sesso

Ad ogni paziente vengono effettuate una o più **Misurazioni** che tengono conto di:

- Codice
- SpO2
- FR
- FC
- Pi
- Data

Le misurazioni sono effettuate da un **Saturimetro** che contiene:

- NumSerie

Una **Struttura Sanitaria** è caratterizzata da:

- Nome
- NPostiLetto
- NPazienti

Una Struttura Sanitaria può essere un **Centro Pneumologico**.

Un Centro Pneumologico può avere una o più Specializzazioni.

Una **Specializzazione** è caratterizzata da:

- Nome

Ogni persona ed ogni struttura sanitaria hanno una sola residenza o locazione e di conseguenza hanno un proprio ed unico **Indirizzo** che è caratterizzato da:

- Via
- NCivico
- CAP
- Regione

Ogni paziente può essere trasferito in una struttura sanitaria e questo **Trasferimento** è caratterizzato da:

- Codice
- Data
- NAmbulanza

2.2 Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Collegamenti
Paziente ricoverato	È un paziente attualmente ricoverato in una Struttura Sanitaria	Entità figlia di Paziente, Struttura Sanitaria
Paziente non ricoverato	È un paziente monitorato dal proprio domicilio che può essere trasferito in una Struttura Sanitaria in seguito ad una complicazione presentatasi	Entità figlia di Paziente, Trasferimento
Inizio ricovero	Determina la data di inizio ricovero	Attributo di Paziente ricoverato
Fine ricovero	Determina la data di fine ricovero	Attributo di Paziente non ricoverato
Misurazione	Una misurazione è relativa ad un Paziente non ricoverato; rispetto ad un Paziente ricoverato che è sottoposto a misurazioni effettuate da strumenti medici a disposizione nella Struttura sanitaria	Saturimetro, Paziente non ricoverato
SpO2	È un valore in grado di indicare se i polmoni riescono ad assumere in quantità sufficiente l'ossigeno dall'aria che respiri; e viene misurato in forma percentuale. Il livello di SpO2 è da non ritenersi allarmante, in soggetti malati, quando il valore si presenta al di sopra del 94%	Attributo di Saturimetro
FC	In bpm (battiti al minuto), corrispondente al numero di battiti del cuore al minuto utile per valutare la forma fisica generale e il livello di sforzo in qualsiasi momento	Attributo di Saturimetro
Pi	È un valore numerico che indica l'intensità della pulsazione nel punto in cui	Attributo di Saturimetro

	viene posizionato il sensore. È un valore relativo che varia da paziente a paziente ed in base alla zona in cui viene posto il sensore. Per valori superiori al 4% la misurazione è ritenuta attendibile.	
FR	In atti respiratori al minuto, che corrisponde al numero di respiri al minuto	Attributo di Saturimetro
Specializzazione	È un servizio specialistico, offerto da un centro, volto a trattare nello specifico determinate complicazioni, come: disturbi respiratori nel sonno (DRS), trattamento di insufficienza respiratoria (UTIR), Riabilitazione Respiratoria (RR), fisioterapia (FISIO), onco tubercolosi (TBC), e altre complicazioni di questo tipo	Centro pneumologico
NPazienti	Indica il numero di Pazienti attualmente presenti in una Struttura Sanitaria e non può superare il valore dell'attributo NPostiLetto; tale attributo sarà mantenuto aggiornato con relativa operazione di update ad ogni ricovero di un paziente	Attributo di Struttura Sanitaria
Altezza	Misurata in cm	Attributo di Caratteristiche fisico-sanitarie

2.3 Operazioni tipiche

OPERAZIONE	TIPO	FREQUENZA
Inserimento paziente	S	50 al giorno
Visualizzare la cartella clinica dei pazienti	L	500 al giorno
Trasferimenti di pazienti in strutture sanitarie	S	15 al giorno

Dimissione/Ricovero di un paziente da/in una Struttura sanitaria	S	5 al giorno
Visualizzazione dei posti letto disponibili in una Struttura sanitaria	L	50 al giorno
Visualizzazione del numero di pazienti attualmente presenti in una struttura sanitaria	L	50 al giorno

3. Progettazione Concettuale

3.1 Lista entità

- **Paziente:**

- CF: char(16) primary key
- Medico: varchar(60)

L'entità Paziente si specializza in due sottocategorie:

- **Paziente_ricoverato:**

- InizioRicovero: timestamp, \leq FineRicovero

- **Paziente_non_ricoverato:**

- FineRicovero: timestamp, \geq InizioRicovero

- **Misurazione:**

- Codice: varchar(30) primary key
- SpO2: int
- FR: int
- FC: int
- Pi: int
- Data: timestamp

- **Saturimetro:**

- NumSerie: varchar(30) primary key

- **Cartella_clinica:**

- Codice: varchar(30) primary key

- **Dati_personali:**

- Id_Cartella_clinica: varchar(30) primary key
- Nome: varchar(30)
- Cognome: varchar(30)
- DataNascita: date
- Telefono: varchar(20)
- Mail: varchar(80)

- **Caratteristiche_fisico_sanitarie:**

- Id_Cartella_clinica: varchar(30) primary key
- Sesso: char(1), Sesso \in {M,F}

- Altezza: int
- Peso: numeric(5,2)
- **Trasferimento:**
 - Codice: varchar(30) primary key
 - Data: timestamp
 - NAmbulanza: varchar(30)
- **Indirizzo:**
 - Via: varchar (60) primary key
 - NCivico: int primary key
 - CAP: char(5) primary key
 - Regione: varchar(30)
- **Struttura_sanitaria:**
 - Via Indirizzo: varchar (60) primary key
 - NCivico Indirizzo: int primary key
 - CAP Indirizzo: char(5) primary key
 - Nome: varchar(50)
 - NPostiLetto: int
 - NPazienti: int, ≤ NPostiLetto

L'entità Struttura_sanitaria si può specializzare in una sottocategoria:

- **Centro pneumologico**
- **Specializzazione:**
 - Nome: varchar(50) primary key

3.2 Tabella relazioni

Relazione	Entità coinvolte	Descrizione	Attributi
Attinenza	Dati_personali (1,N) Indirizzo (1,1)	Nei Dati_personali vi può risiedere un solo Indirizzo, uno stesso Indirizzo può afferire a più Dati_personali, permettendo quindi di avere più di un Paziente per abitazione	Nessuno
Ubicazione	Indirizzo (1,1) Struttura_sanitaria (1,1)	Un Indirizzo si riferisce ad una sola Struttura_sanitaria, una Struttura_sanitaria è ubicata in un dato Indirizzo	Nessuno

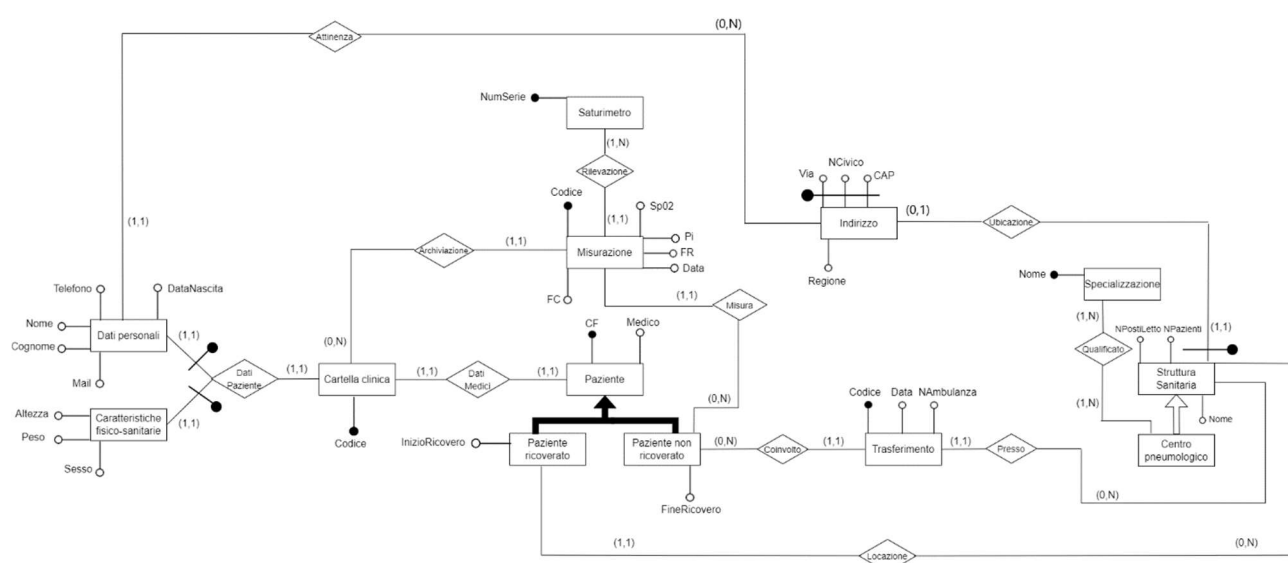
Dati Paziente	Dati_personali (1,1) Caratteristiche_fisico-sanitarie (1,1) Cartella_clinica (1,1)	I Dati_personali afferiscono ad una sola Cartella_clinica, una Caratteristiche_fisico-sanitaria afferisce ad una cartella clinica, una Cartella_clinica afferisce ad un Dati_personali e ad un Caratteristiche_fisico-sanitarie	Nessuno
Dati Medici	Cartella_clinica (1,1) Paziente (1,1)	Una Cartella_clinica si riferisce ad un Paziente, questo per garantire lo storico dei Pazienti del DB, un Paziente afferisce ad una sola Cartella_clinica	Nessuno
Archiviazione	Cartella_clinica (0,N) Misurazione (1,1)	In una Cartella_clinica sono raccolte più misurazioni, una Misurazione si riferisce ad una sola Cartella_clinica	Nessuno
Rilevazione	Saturimetro (1,N) Misurazione (1,1)	Un Saturimetro rileva da una a molte misurazioni, una Misurazione è rilevata da un solo Saturimetro	Nessuno
Misura	Misurazione (1,1) Paziente_non_ricoverato (0,N)	Una Misurazione è relativa ad un solo Paziente_non_ricoverato, ad un Paziente_non_ricoverato vengono effettuate delle misurazioni o anche nessuna	Nessuno
Coinvolto	Paziente_non_ricoverato (0,N) Trasferimento (1,1)	Un Paziente_non_ricoverato può essere trasferito più volte o anche nessuna, un Trasferimento coinvolge un solo Paziente_non_ricoverato	Nessuno
Presso	Trasferimento (1,1) Struttura_sanitaria (0,N)	Un Trasferimento può avvenire presso una Struttura_sanitaria, in una Struttura_sanitaria avvengono molti Trasferimenti o nessuno	Nessuno

Qualificato	Centro_pneumologico (1,N) Specializzazione (1,N)	Un Centro_pneumologico può avere una o molte specializzazioni, una Specializzazione può essere condivisa da più centri pneumologici	Nessuno
Locazione	Paziente_ricoverato (1,1) Struttura_sanitaria (0,N)	Un Paziente_ricoverato si trova in una Struttura_sanitaria, in una Struttura_sanitaria vi possono risiedere molti pazienti o nessuno	Nessuno

Vincoli di derivazione:

- L'attributo "NPazienti" dell'entità "Struttura_sanitaria" corrisponde al numero di pazienti trasferiti, e quindi inseriti, nella Struttura_sanitaria di interesse

Schema concettuale



4. Progettazione Logica

4.1 Ristrutturazione

4.1.1 Analisi delle ridondanze

È stato scelto di creare un attributo "**NPazienti**" nell'entità *Struttura Sanitaria* in modo da ottimizzare le query che utilizzano tale valore, come ad esempio query che fanno statistica sul numero di pazienti nelle strutture sanitarie.

L'informazione "**NPazienti**" è ricavabile tramite il conteggio dei **pazienti ricoverati** legati alla determinata *Struttura_sanitaria*.

La ridondanza **trova il suo utilizzo** nell'ottimizzazione dell'operazione "Visualizzazione del numero di pazienti attualmente presenti in una struttura sanitaria", altrimenti tale informazione sarebbe reperibile tramite operazioni di join.

Concetto	Costrutto	Volume
Struttura_sanitaria	E	1000
Locazione	R	1000
Paziente_ricoverato	E	1000

- OPERAZIONE 1: "Visualizzazione dei posti letto disponibili in una Struttura sanitaria"
- OPERAZIONE 2: "Visualizzazione del numero di pazienti attualmente presenti in una struttura sanitaria"

PRESENZA RIDONDANZA:

operazione1:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo	
Struttura_sanitaria	E	1	L	x50

operazione2:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo	
Struttura_sanitaria	E	1	L	x50

costo_giornaliero = 50+50 = 100

ASSENZA RIDONDANZA:

Si suppone che n , con ($n > 0$) corrisponda alla media del numero di pazienti attualmente presenti in una Struttura_sanitaria

operazione1:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo	
Struttura_sanitaria	E	1	L	x50
Paziente_ricoverato	E	n	L	x50
Locazione	R	n	L	x50

operazione2:

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo	
Struttura_sanitaria	E	1	L	x50
Paziente_ricoverato	E	n	L	x50
Locazione	R	n	L	x50

costo_giornaliero = $(50+50n+50n) + (50+50n+50n) = 100 + 200n$

In conclusione l'analisi della ridondanza dimostra che conviene mantenere l'attributo "NPazienti" che verrà aggiornato con l'inserimento di un paziente in una struttura sanitaria.

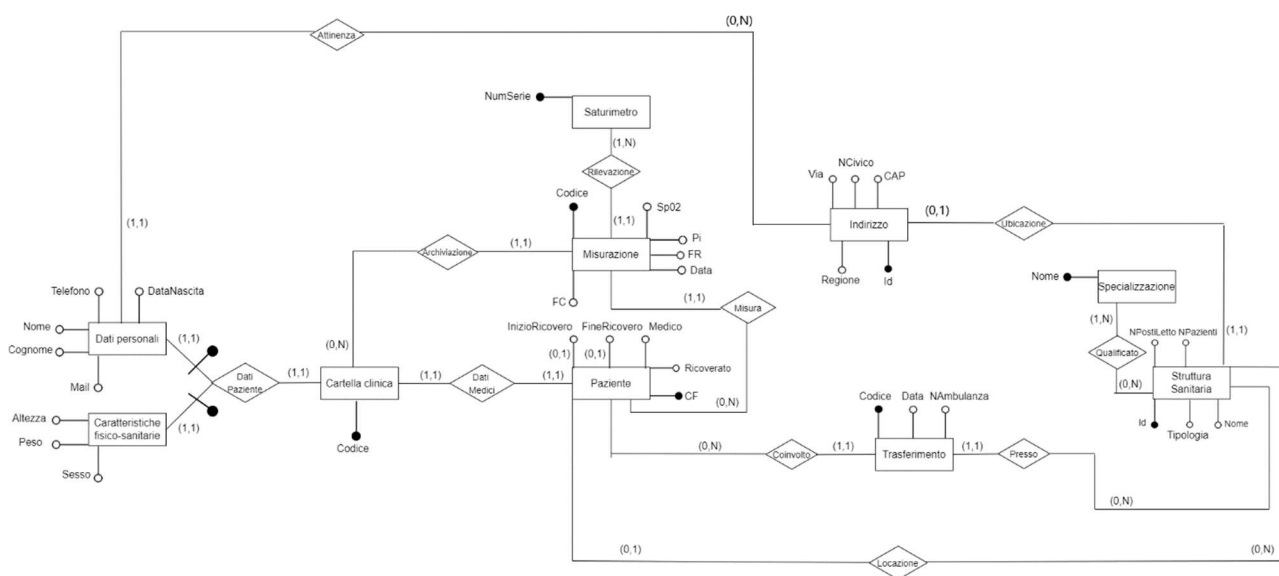
4.1.2 Eliminazione delle generalizzazioni

Generalizzazione	Risoluzione
Paziente \leftarrow Paziente_ricoverato, Paziente_non_ricoverato	Le entità Paziente_ricoverato e Paziente_non_ricoverato vengono accorpate in Paziente, perché il concetto della generalizzazione può essere facilmente espresso con un attributo booleano Ricoverato
Struttura_sanitaria \leftarrow Centro_pneumologico	L'entità Centro_pneumologico viene accorpata in Struttura_sanitaria, perché il concetto della generalizzazione può essere facilmente espresso con un attributo varchar Tipologia , con $Tipologia \in \{\text{Ospedale, Centro pneumologico}\}$

4.1.3 Scelta degli identificatori primari

Per l'entità Struttura_sanitaria era stato scelto di utilizzare l'Indirizzo, un'entità, come identificatore primario, ma in questo modo le tabelle "Paziente_ricoverato" e "Trasferimento" avrebbero dovuto memorizzare i campi dell'entità Indirizzo come chiave esterna, quindi è stato deciso di introdurre l'attributo **Id** come chiave primaria.

Schema E-R ristrutturato



4.2 Creazione delle tabelle (A→B indica che B è chiave esterna di A)

Dati_personali(Cartella→Cartella_clinica.Codice, Nome, Cognome, DataNascita, Telefono, Mail, Indirizzo→Indirizzo.Id)

Caratteristiche_fisico_sanitarie(Cartella→Cartella_clinica.Codice, Sesso, Peso, Altezza)

Cartella_clinica(Codice)

Misurazione(Codice, SpO2, FR, FC, Pi, Data, Saturimetro→Saturimetro.NumSerie, CodPaziente→Paziente.CF, Cartella→Cartella_clinica.Codice)

Saturimetro(NumSerie)

Paziente(CF, Medico, InizioRicovero, FineRicovero, Ricoverato, Struttura→Struttura_sanitaria.Id, Cartella→Cartella_clinica.Codice)

Trasferimento(Codice, Data, NAmbulanza, CodPaziente→Paziente.CF, Struttura→Struttura_sanitaria.Id)

Indirizzo(Id, Via, NCivico, CAP, Regione, Struttura→Struttura_sanitaria.Id)

Struttura_sanitaria(Id, Tipologia, Nome, NPostiLetto, NPazienti)

Qualifica(Struttura→Struttura_sanitaria.Id, Titolo→Specializzazione.Nome)

Specializzazione(Nome)

5. Query e indici

5.1 Query

1. Visualizzare le misurazioni del paziente 'Massimo Pennacci' con data successiva al 2018

La query può essere ottimizzata attraverso l'utilizzo dell'indice "DataMisurazioni".

```
SELECT Misurazione.Codice as CodiceMisurazione, SpO2, Pi, FR, FC,
       Misurazione.Data as DataMisurazione
FROM Dati_personali, Misurazione, Cartella_clinica
WHERE Dati_personali.Cartella = Cartella_clinica.Codice AND
       Misurazione.Cartella = Cartella_clinica.Codice AND
       Dati_personali.Nome='Massimo' AND Dati_personali.Cognome= 'Pennacci' AND
       Data >= to_timestamp('2018');
```

codicemisurazione	sp02	pi	fr	fc	datamisurazione
PFXJdYnsp7A5xGPvD8ZW	97	14	16	92	2022-07-05 09:15:35
CCD8rE2TLKDo8iAyF0UX	97	10	20	62	2020-06-14 17:20:14
HH7YlEw7iTQkz9B854ZB	97	11	19	63	2021-06-09 06:02:37
SXU5kEuY4U4fZXB71IGK	99	14	20	86	2022-06-24 10:39:30
LGJ2yYpQVHZ9MDD71RYK	96	8	20	62	2019-04-18 21:50:15
SPQTnQvWlH5V7XQsTLXP	97	10	16	63	2019-01-08 04:14:44
OGVMcJUW0PQPvraFTWYX	99	5	16	76	2021-10-20 21:11:31
FYCF6LqRQUCIuWTi1RKB	97	16	18	99	2020-03-07 03:10:23

2. Visualizzare il numero di tutti i pazienti ricoverati nelle strutture sanitarie della regione 'Abruzzo' raggruppati per struttura e per tipologia di struttura

```
DROP VIEW IF EXISTS PazientiAbruzzo;
CREATE VIEW PazientiAbruzzo AS
    SELECT Pa.CF, Dp.Nome as NomePaziente, Dp.Cognome as CognomePaziente, Str.Nome
    as NomeStruttura, Str.Tipologia as TipologiaStruttura
    FROM Struttura_sanitaria as Str, Paziente as Pa, Indirizzo as Ind,
    Dati_personali as Dp, Cartella_clinica as Cc
    WHERE Pa.Struttura = Str.Id AND Ind.Struttura = Str.Id AND Pa.Cartella =
    Cc.Codice AND Dp.Cartella = Cc.Codice AND Ind.Regione = 'Abruzzo';

SELECT PazientiAbruzzo.NomeStruttura, PazientiAbruzzo.TipologiaStruttura, count(*)
    as NumeroPazienti
FROM PazientiAbruzzo
GROUP BY PazientiAbruzzo.NomeStruttura, PazientiAbruzzo.TipologiaStruttura;
```

nomestruttura	tipologiastruttura	numeropazienti
AZ. OSP. UNIV. POLICLINICO TOR VERGATA	Ospedale	1
ISTITUTO TUMORI GIOVANNI PAOLO II	Ospedale	1
AO UNIV. CONS. POLICLINICO BARI	Centro pneumologico	2
A.O.R Villa Sofia Cervello	Ospedale	2

3. Visualizzare il numero dei trasferimenti presso centri pneumologici collocati nella regione 'Veneto'

```
SELECT TrasfTotCP.NomeStruttura, TrasfTotCp.TrasferimentiTotali
FROM Indirizzo as Ind, Struttura_sanitaria as Stru,
    (SELECT Str.Nome as NomeStruttura, count(Trasf.Codice) as TrasferimentiTotali
    FROM Trasferimento as Trasf, Struttura_sanitaria as Str
    WHERE Trasf.Struttura = Str.Id AND Str.Tipologia = 'Centro pneumologico'
    GROUP BY Str.Nome
    ) TrasfTotCP
WHERE Ind.Struttura=Stru.Id AND Stru.Nome=TrasfTotCP.NomeStruttura AND
    Ind.Regione='Veneto'
```

nomestruttura	trasferimentitotali
A.O. BOLOGNINI - SERIATE	4
AZ.OSP.SAN CAMILLO-FORLANINI	10
A.O.R Villa Sofia Cervello	4
A.O. OSP.NIGUARDA CA'GRANDA-MILANO	3
AZIENDA OSPEDALIERA DI PADOVA	11
AZ. OSP. UNIV. POLICLINICO TOR VERGATA	3
A.O. BOLOGNINI - SERIATE	4
A.O. IST.CLIN.PERFEZIONAMENTO-MILANO	7
AZIENDA OSPEDALIERA 'A. CARDARELLI'	3
ARNAS GARIBALDI	3
A.O.U. Cagliari	2
A.O. S.ANNA - COMO	5
A.O. BOLOGNINI - SERIATE	4
AZ.OSP.UNIVERSITARIA INTEGRATA VERONA	8
I.R.C.C.S. BURLO GAROFOLO	6
AO UNIV. CONS. POLICLINICO BARI	10
A.O.R Villa Sofia Cervello	4
A.O. SPEDALI CIVILI - BRESCIA	1

4. Calcolare la media del numero totale di pazienti ricoverati nelle strutture sanitarie nazionali

La query può essere ottimizzata andando a sfruttare la ridondanza sull'attributo "NPazienti" dell'entità "Struttura_sanitaria".

```
DROP VIEW IF EXISTS NumeroPazientiRicoveratiPerRegione;
CREATE VIEW NumeroPazientiRicoveratiPerRegione AS
SELECT Ind.Regione, count(*) as NumeroPazientiRicoverati
FROM Indirizzo as Ind, Struttura_sanitaria as Str, Paziente as Pa
WHERE Ind.Struttura = Str.Id AND Pa.Struttura = Str.Id AND Pa.Ricoverato = 'TRUE'
GROUP BY Ind.Regione;

SELECT avg(NPRPR.NumeroPazientiRicoverati) as MediaTotale
FROM NumeroPazientiRicoveratiPerRegione as NPRPR;
```

mediatotale
5

5. Visualizzare i dati e la media del valore di SpO2 dei pazienti di sesso femminile aventi una media di SpO2 ≤ 97%

Per la numerosità delle tuple restituite da tale operazione è stato scelto di inserire dopo la query solo parte dell'output finale.

```
SELECT Dp.Nome , Dp.Cognome , Pa.CF, MediaMisurazioniPaziente.Media as MediaSpO2
FROM Paziente as Pa, Cartella_clinica as Cc , Dati_personali as Dp,
Caratteristiche_fisico_sanitarie as CFS,
(SELECT Paz.CF, round(avg(Misu.SpO2)) as Media
FROM Paziente as Paz, Misurazione as Misu
WHERE Misu.CodPaziente = Paz.CF
GROUP BY Paz.CF
HAVING round(avg(Misu.SpO2)) <= 97
) MediaMisurazioniPaziente
WHERE Pa.Cartella = Cc.Codice AND Dp.Cartella = Cc.Codice AND CFS.Cartella =
Cc.Codice AND CFS.Sesso = 'F' AND MediaMisurazioniPaziente.CF = Pa.CF
```

nome	cognome	cf	mediasp02
Dolph	Bamfield	BBBJSC90L54C352E	97
Diego	Ebbett	BBNNMR97R70B774R	97
Karylin	Cargon	BRNMTT95L25D086Y	97
Peder	Gegg	BRNGL97L06D086U	97
Andras	Petlyura	BRNNTN70E20D086D	97
Gretchen	Stroton	BRRMCH95M61I537K	97
Ruth	Corton	BRTPL98A20M208Z	97
Isador	Lazenby	BTAFC97E51D086A	97
Ramsey	Aldine	BTGPP97M20F112N	96
Jackie	Ziem	BVAMRC95L08Z133Y	97
Aubrey	Wabb	CCCMHL97L24L219D	97
Sherline	Zuann	CCHCHR97D49D086R	96
Demetre	Tinto	CCRMNT98B48D086D	95
Oralee	Braybrooks	CCRRT97A69G975G	96
Liza	Lees	CRRNMR95M58I639L	97
Fowler	Dulanty	CTASMN95S04D086S	97
Goddard	Counter	CTNDYD97P57C352Q	97
Haskel	Cashell	CTRLND97D61C352W	96
Barby	Scholler	CZZFRC95L52H224B	97

5.2 Indici

Si è deciso di indicizzare, tramite indice primario, le misurazioni effettuate su un paziente attraverso l'attributo "Data" dell'entità "Misurazione". In questo modo le misurazioni di un dato paziente, dato che queste dovranno poi essere archiviate sulla cartella clinica, saranno visualizzate in ordine cronologico quando avverrà la richiesta di visualizzazione; utilizzando tale indicizzazione diventa inoltre molto più efficiente, ad esempio, ricercare le misurazioni effettuate dopo una certa data scartando a priori quelle effettuate in periodi precedenti ad essa.

CREATE INDEX DataMisurazioni ON Misurazione(Data);

6. Codice C++

Il codice C++ fornito permette di eseguire 5 query. Per permettere la creazione del file applicativo è necessario fornire il comando all'interno della cartella del codice:

g++ codice.cpp -L dependencies/lib -lpq -o PatientMonitoring

Per poi eseguire il programma generato che si chiamerà *PatientMonitoring*.

All'apertura dovremo inserire la password del nostro DB. Una cosa fondamentale che il programma richiede è che il database si chiami "Monitoring", che l'utente sia "postgres" e che l'host sia il localhost.

Se tutto questo andrà a buon fine ci ritroveremo davanti ad un semplice menù di selezione, in cui sarà possibile eseguire le query scritte nel punto 5) della relazione.

Selezionando un numero da 1 a 5 potremo eseguire una delle query e inserendo 0 usciremo dal programma.

Nella prima viene richiesto di inserire nome, cognome e anno; nella seconda e terza verrà richiesto di inserire la regione che si desidera; mentre nella quinta verrà chiesto di inserire il sesso e di selezionare una delle medie possibili da utilizzare come dato nella query tramite una selezione che va da 1 a N in base alle medie possibili.

Nel codice dell'applicativo vengono utilizzate funzioni di connect, *PGconn* connect(...)* , una funzione di esecuzione delle query, *PGresult* execute (...)* , una funzione di print della query , *void printQuery(...)* , una funzione che permette la selezione nella query 5) del valore, *char* chooseParam(...)*, e altre funzioni minori per il display della tabella in output.