



**Politecnico
di Torino**

CDLM IN INGEGNERIA BIOMEDICA

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

Progettazione di un data warehouse per la
raccolta di dati clinici relativi a impianti di
reti uro-ginecologiche

RELATRICE

Prof.ssa ROSATI Samanta

CORRELATRICE

Prof.ssa BALESTRA Gabriella

CANDIDATA

CODAGNONE Giulia

LUGLIO 2024

Indice

1	Obiettivo e problematiche	1
2	Analisi dello Stato dell'Arte	3
2.1	Incontinenza urinaria femminile	3
2.2	Prolasso degli organi pelvici	5
2.3	Dati raccolti a supporto degli interventi	7
2.4	Dati raccolti nei follow-up	9
3	Progettazione del sistema informatizzato	11
3.1	Selezione e organizzazione dei dati	11
3.2	Strumenti utilizzati	17
3.2.1	Database relazionali e data warehouse	17
3.2.2	Diagramma Entità-Relazione	19
3.3	Documentazione di supporto	23
3.3.1	Use Case Diagram e Activity Diagrams	23
3.3.2	Design delle interfacce	24
4	Conclusioni	30
4.1	Sviluppi futuri	30
5	Appendici	32
5.1	Tabella dei dati selezionati per essere raccolti	33
5.2	Interfacce e tabelle per i controlli di validità	35
5.3	Activity Diagrams	48

Elenco delle figure

2.1	Anatomia del sistema uroginecologico femminile [1]	3
2.2	Anatomia del pavimento pelvico femminile [2]	6
2.3	Istogramma dei dati pre-operatori: dati demografici e questionari	7
2.4	Istogramma dei dati pre-operatori: misurazioni da effettuare	7
2.5	Istogramma dei dati operatori: operazione e complicazioni	8
2.6	Istogramma dei dati di dimissione: complicazioni	8
2.7	Istogramma dei dati post-operatori: follow-up	9
2.8	Istogramma dei dati post-operatori: complicazioni	9
3.1	Diagramma Entità-Relazione creato su MySQL Workbench	20
3.2	Elenco delle tabelle create su MySQL Workbench	21
3.3	Esempio di come vengono attribuite le caratteristiche ai singoli attributi di un'entità	21
3.4	Esempio di riempimento della tabella delle complicazioni post-operatorie	22
3.5	Esempio di riempimento della tabella del tipo di visita	22
3.6	Use Case Diagram	23
3.7	Esempio di interfaccia in cui una tendina è abbassata	24
3.8	Esempio di interfaccia pulita ed essenziale	25
3.9	Pop-up di conferma, esempio di coerenza nelle interfacce	25
3.10	Interfaccia con l'indicatore di posizione riquadrato in rosso	26
3.11	Esempio di interfaccia in cui è aperto un pannello informativo	27
3.12	Esempio di interfaccia in cui è attivo l'errore di <i>Missing required data</i>	27
5.1	Interfaccia <i>Home</i>	35
5.2	Interfaccia <i>Personal Information</i>	35
5.3	Interfaccia <i>Medical History</i> con menù a tendina aperti	36
5.4	Interfaccia <i>Medical History</i> con due elementi aggiunti	36
5.5	Interfaccia <i>Measures and questionnaire</i> con pannello informativo aperto	37
5.6	Interfaccia <i>Measures and questionnaire</i> con menù sui questionari aperto	37
5.7	Interfaccia <i>Measures and questionnaire</i> con pannello informativo sui questionari aperto	38
5.8	Interfaccia <i>Measures and questionnaire</i> con elemento inserito nella sezione <i>Questionary</i>	38
5.9	Interfaccia <i>Measures and questionnaire</i> con menù sulle complicazioni aperto	39
5.10	Interfaccia <i>Data and Complications</i> con elemento inserito nella sezione <i>Concomitant Surgery</i>	39

5.11	Interfaccia <i>Data and Complications</i> durante l’inserimento di una complicazione e di un’operazione aggiuntiva	40
5.12	Interfaccia <i>Data and Complications</i> con elemento inserito nella sezione <i>Complications diary</i>	40
5.13	Interfaccia <i>Unscheduled visit</i>	41
5.14	Interfaccia <i>Unscheduled visit - Data</i>	41
5.15	Interfaccia <i>Unscheduled visit - Data - Complications and pain</i>	42
5.16	Interfaccia <i>Unscheduled visit - Data - Complications and pain</i> con menù delle complicazioni aperto	42
5.17	Interfaccia <i>Unscheduled visit - Data - Complications and pain</i> con menù delle operazioni aggiuntive aperte	43
5.18	Interfaccia <i>Unscheduled visit - Data - Complications and pain</i> con elemento inserito	43
5.19	Interfaccia <i>Unscheduled visit</i> con elemento inserito	44
5.20	Interfaccia <i>Follow-up</i>	44
5.21	Interfaccia <i>Follow-up - Data</i>	45
5.22	Interfaccia <i>Follow-up</i> con elemento inserito	45
5.23	Activity Diagram <i>Home Management</i>	48
5.24	Activity Diagram <i>Patient Management</i>	49
5.25	Activity Diagram <i>Personal informations</i>	50
5.26	Activity Diagram <i>Medical history</i>	51
5.27	Activity Diagram <i>Measures and questionnaire</i>	52
5.28	Activity Diagram <i>Operative data</i>	53
5.29	Activity Diagram <i>Discharge data</i>	54
5.30	Activity Diagram <i>Unscheduled visit</i>	55
5.31	Activity Diagram <i>Follow-up</i>	56
5.32	Activity Diagram <i>General Data with Complications</i>	57
5.33	Activity Diagram <i>Complications and pain</i>	58

Elenco delle tabelle

3.1	Categorie in cui sono stati suddivisi i dati	12
3.2	Divisione dei tipi di complicazioni	14
3.3	Questionari sulla qualità della vita con le caratteristiche di punteggio	16
5.1	Presenza (x) o assenza (spazio vuoto) dei dati negli studi scientifici analizzati. I dati sono divisi in pre-operative data, operative data e discharge data; gli studi scientifici sono indicati con il numero che hanno in bibliografia	33
5.2	Presenza (x) o assenza (spazio vuoto) dei dati negli studi scientifici analizzati. I dati sono post-operatori; gli studi scientifici sono indicati con il numero che hanno in bibliografia	34
5.3	Controlli di validità per l'interfaccia <i>Personal Information</i>	46
5.4	Controlli di validità per l'interfaccia <i>Data and Complications</i>	46
5.5	Controlli di validità per le interfacce <i>Measures and questionnaire, Contact by patient - Data, Follow-up - Data</i>	46
5.6	Controlli di validità per l'interfaccia <i>Medical history</i>	47
5.7	Controlli di validità per le interfacce <i>Measure and questionnaire, Contact by patient - Data, Follow-up - Data</i>	47

Abstract

L'obiettivo di questo lavoro di tesi è la progettazione e la costruzione di un data warehouse per la raccolta, a scopo di studio clinico, di dati relativi a impianti di reti per urologia e ginecologia.

Inizialmente questi dati sono stati estratti sia dalla letteratura che da un file Excel attualmente utilizzato nel reparto di Urologia e Ostetricia presso l'ASL di Torino. Successivamente sono stati messi in relazione fra loro in un diagramma Entità-Relazione, utilizzando il tool *MySQL Workbench*. Lo stesso tool ha consentito di ottenere, partendo dal diagramma ER e attraverso un processo di *Forward Engineering*, lo script SQL per la generazione di un database, sulla base del quale si fonda la fase di progettazione del data warehouse.

Infine, sono state progettate graficamente le interfacce per l'inserimento dei dati e, per garantirne una migliore comprensione, sono state associate a dei file di supporto come uno Use Case Diagram e degli Activity Diagrams.

The objective of this thesis work is the design and construction of a data warehouse to collect, for clinical study purposes, data on urology and gynecology mesh implants.

These data were initially extracted both from the literature and from an Excel file currently used in the Urology and Obstetrics's Department at the ASL in Turin, Italy. Then were related to each other in an Entity Relationship Diagram, using the tool *MySQL Workbench*. Using the same tool and through a Forward Engineering process starting from the ER Diagram, was obtained the SQL script to generate the database. This is the base of the design phase of the data warehouse.

Finally, interfaces for data entry were designed graphically and, to ensure a better understanding, they were associated with supporting files such as a Use Case Diagram and Activity Diagrams.

1 | Obiettivo e problematiche

Per un sostanziale miglioramento della salute pubblica, è di fondamentale importanza la raccolta di documentazione medica su sistemi informatizzati. Più nello specifico, l'organizzazione dei dati in un data warehouse, può essere determinante per condurre analisi retrospettive e studi clinici approfonditi sui dati stessi. Rispetto ad un classico inserimento su file non strutturati e non confrontabili automaticamente fra loro, il data warehouse può permettere al medico di lavorare con una grande quantità di dati storici, archiviati in modo ordinato e ottimizzato, e provenienti da diversi fonti cliniche.

Nel caso di questo lavoro di tesi, i dati raccolti sono necessari al medico per seguire il percorso di una paziente che deve affrontare l'innesto di una rete per urologia e ginecologia: questa operazione chirurgica è riservata al trattamento di donne con incontinenza urinaria o con prolasso degli organi pelvici.

Uno dei motivi principali per tendere a informatizzare attraverso un data warehouse la raccolta del materiale medico, riguarda l'importanza che hanno questi strumenti informatici per condurre gli studi multicentrici. Seppur i casi clinici di ogni struttura sanitaria debbano essere registrabili in un sistema informatizzato in modo indipendente, il loro utilizzo in un data warehouse è necessario all'arricchimento di un archivio comune utile al fine di condurre indagini cliniche molto più consistenti e complete.

Con lo scopo di rendere il materiale medico di diverse strutture sanitarie confrontabile e raccoglierlo in un unico database centralizzato, le maggiori difficoltà si incontrano nella standardizzazione della loro rilevazione e registrazione. In particolare risultano problematici:

- formati di input dei dati non omogenei e il loro attuale inserimento su database separati e con strutture diverse fra loro;
- dati che non sono esprimibili in forma numerica, come uno stato emotivo o la qualità della vita della paziente;

Un altro motivo, più generale, per tendere verso una registrazione dei dati su sistemi informatizzati, è la possibilità di inserimento di controlli di validità a fronte di una standardizzazione dei dati stessi. Con dei controlli di validità automatici e frequenti, si ridurrebbero al minimo le possibilità di sovrascrivere file accidentalmente e danneggiare o perdere del materiale. Diminuirebbero drasticamente anche i singoli errori di inserimento dovuti principalmente a distrazioni umane. Questo vantaggio non è strettamente legato all'utilizzo specifico dei data warehouse, ma più all'informatizzazione dei dati in generale, e quindi anche alla costruzione di questo database centralizzato.

Alla luce di queste considerazioni, l'obiettivo è quello di costruire un data warehouse solido e integro, che possa essere uno strumento utile per diverse strutture sanitarie, sfruttando la mole di dati che esse contribuirebbero a raccogliere con il suo utilizzo.

Insieme alla fase di progettazione iniziale del data warehouse, ossia la progettazione del modello concettuale e logico di inserimento di dati, è stata prevista anche la progettazione della modalità con cui essi vengono inseriti. Infatti sono stati disegnati i design delle interfacce di data entry, facendo attenzione a curare l'esperienza di utilizzo dall'utente: deve essere considerata intuitiva e gradevole, ma allo stesso tempo anche ordinata e funzionale allo scopo; in particolare, è importante che la dinamica di inserimento dei dati sia coerente con il problema da trattare. In questo caso le difficoltà hanno riguardato proprio il dover conciliare il design di un'interfaccia gradevole e la divisione dei dati in categorie coerenti, pratiche ed intuitive per il medico che le utilizza.

2 | Analisi dello Stato dell'Arte

In questo lavoro, le patologie prese in considerazione sono l'incontinenza urinaria femminile e il prolasso degli organi pelvici. Vengono trattate insieme per due ragioni: la maggior parte delle cause dell'incontinenza urinaria sono comuni al prolasso degli organi pelvici e i trattamenti chirurgici per entrambe le condizioni patologiche, prevedono l'inserimento di sling sottouretrali. Dunque il materiale medico da raccogliere per seguire la paziente nel suo percorso di guarigione, è lo stesso. Inoltre, avere un prolasso degli organi pelvici o subire chirurgie pelviche per il prolasso, può essere causa di incontinenza urinaria: le due patologie, dunque, possono essere presenti nello stesso momento.

Nel seguente capitolo si faranno cenni alle caratteristiche principali delle due condizioni e a seguito si mostreranno i dati che i medici sono soliti raccogliere per trattarle.

2.1 Incontinenza urinaria femminile

Anatomia del sistema uroginecologico

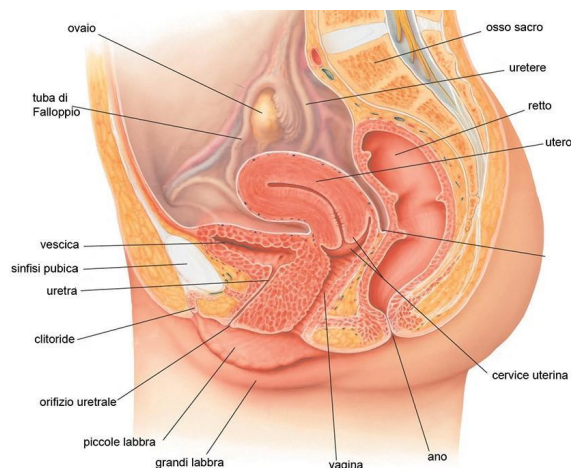


Figura 2.1: Anatomia del sistema uroginecologico femminile [1]

Tenere in considerazione l'anatomia del sistema uroginecologico femminile è necessario ai fini di comprendere le cause e i trattamenti dell'incontinenza urinaria.

Patologia

L'incontinenza urinaria (UI da *Urinary Incontinence*) è una condizione patologica strettamente connessa all'incapacità di controllare volontariamente la minzione. La sua sintomatologia va da perdite di urina occasionali a un bisogno urgente e improvviso di dover urinare. Essa coinvolge vescica e sfintere e può presentarsi come:

- **Incontinenza da sforzo** o **Stress Urinary Incontinence (SUI)**: perdita involontaria di urina che si verifica quando il movimento o l'attività fisica fanno aumentare la pressione addominale che causa stress sulla vescica. La pressione può essere dovuta ad un difetto delle strutture di sostegno o ad un deficit intrinseco dello sfintere uretrale quando i muscoli dello stesso si indeboliscono;
- **Incontinenza da urgenza**: necessità improvvisa ed urgente di urinare seguita da una perdita involontaria di urina causata dalla contrazione del muscolo della vescica;
- **Incontinenza mista**: combinazione di incontinenza da sforzo e da urgenza;

Le principali cause dell'UI sono:

- **Invecchiamento**: è causa della perdita del tono muscolare;
- **Gravidanza e parto**: con parti vaginali multipli o difficili si ha una perdita del tono muscolare;
- **Menopausa**: la riduzione degli estrogeni causa l'indebolimento dei tessuti pelvici;
- **Problemi neurologici**: condizioni come sclerosi multipla, Parkinson, ictus;
- **Infezioni e traumi al sistema urinario**: possono causare temporanea incontinenza;
- **Alcuni farmaci o trattamenti**: in particolare diuretici, sedativi, alcuni antidepressivi o periodi prolungati di cateterismo;
- **Interventi chirurgici**: specialmente quelli pelvici o addominali; nelle donne che hanno subito intervento del pavimento pelvico, i tessuti pelvici che sorreggono vescica e uretra perdono la loro forza e determinano la discesa della vescica con conseguente mal funzionamento dell'uretra nel controllo del flusso dell'urina;
- **Aumento della pressione addominale**: a causa di obesità, tosse cronica, sollevamento di pesi;
- **Altre patologie**: ad esempio la ritenzione urinaria sub-completa da ostruzione cronica allo svuotamento o la vescica iperattiva;

Trattamenti chirurgici

L'incontinenza urinaria può essere trattata con approcci non invasivi, farmaceutici e chirurgici. Tra i trattamenti non chirurgici ci sono lo svolgimento degli esercizi di Kegel, i farmaci per rilassare la vescica o aumentare la capacità di immagazzinamento e i dispositivi medici (come i pessari vaginali per supportare la vescica).

Tra i trattamenti chirurgici c'è l'utilizzo di sling sottouretrali, in materiali biocompatibili, sia per

gli uomini che per le donne. In particolare i trattamenti chirurgici maggiormente diffusi per la SUI sono la *Trans-Vaginal Tape* (TVT) e la *Trans-Obtural Tape* (TOT).

Esistono due tipologie di TVT a seconda di come viene inserita la sling:

- **Sovrapubico:** gli aghi vengono introdotti sopra il pube nella coscia, passano poi dietro l'osso pubico ed escono dalla vagina. La rete viene poi attaccata alla punta dell'ago attraverso un sistema di fissaggio e infine gli aghi vengono ritratti trascinando la sling e consentendone il posizionamento completo;
- **Retropubico:** gli aghi, con la sling agganciata sulla punta, sono inseriti dalla vagina, passano dietro l'osso pubico, nella parte anteriore del bacino, ed escono dalla coscia;

Anche la TOT si divide in due tipologie a seconda di come viene inserita la rete:

- **IN-OUT:** il passaggio degli aghi è dall'interno all'esterno, il punto di accesso è attraverso la vagina. Gli aghi passano attraverso il forame otturatorio e escono fuori dal corpo alla radice della coscia. La sling è agganciata alla punta degli aghi prima del loro inserimento;
- **OUT-IN:** il passaggio degli aghi è dall'esterno all'interno. I punti di incisione sono nella radice della coscia, gli aghi passano attraverso il forame otturatorio e escono dalla vagina. Infine, agli aghi viene agganciata la rete e vengono ritratti, permettendone il posizionamento;

A seguito di un intervento per SUI il paziente potrebbe incorrere nelle seguenti complicazioni:

- **Recidiva:** ricomparsa a distanza di tempo da un precedente intervento della patologia;
- **Adesione:** aderenza di un'ansa intestinale alla protesì;
- **Dolore;**
- **Ritenzione;**
- **Infezioni;**
- **Surgical Site Occurrence (SSO):** include infezione del sito chirurgico, ascesso profondo, ferita non cicatrizzata, ischemia/necrosi della pelle o tessuti molli, secrezione sierosa o purulenta, sieroma/ematoma, fistola;

2.2 Prolasso degli organi pelvici

Anatomia del pavimento pelvico

Tenere in considerazione l'anatomia del pavimento pelvico è necessario ai fini di comprendere le cause e i trattamenti del prolasso degli organi pelvici. Con "pavimento pelvico" si intende una zona anatomica romboidale costituita da un gruppo di muscoli che hanno il compito di chiudere in basso la cavità addomino-pelvica, sostenendo gli organi pelvici e dando stabilità al bacino. Gli organi che vengono mantenuti in posizione dal pavimento pelvico sono la vescica, l'utero, la vagina, l'intestino tenue e il retto.

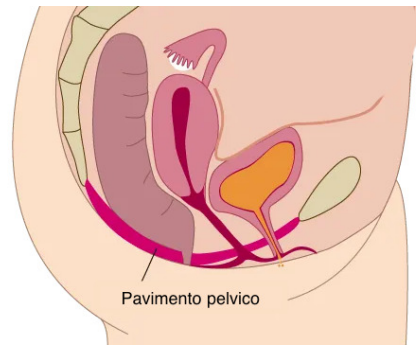


Figura 2.2: Anatomia del pavimento pelvico femminile [2]

Patologia

Il prolasso degli organi pelvici (POP) si manifesta quando uno o più organi pelvici protrudono, ossia scendono o fuoriescono dalla vagina. La causa è l'indebolimento e/o l'allungamento dei muscoli e dei tessuti del pavimento pelvico. Tale discesa può compromettere il normale funzionamento dell'uretra della vescica, causando difficoltà nel controllo della minzione. Ci sono vari tipi di prolasso a seconda degli organi coinvolti: cistocele (prolasso della vescica), uretrocele (prolasso dell'uretra), prolasso uterino (prolasso dell'utero) ed enterocele (prolasso dell'intestino tenue). Più genericamente con "prolasso vaginale anteriore" si intende la discesa della vescica e/o dell'uretra, con "prolasso vaginale posteriore" si intende la discesa dell'intestino tenue o/o del retto.

Le principali cause del POP sono:

- **Invecchiamento:** che causa la perdita del tono muscolare;
- **Gravidanza e parto:** i parti vaginali multipli o difficili causano la perdita del tono muscolare;
- **Menopausa:** con la riduzione degli estrogeni si indeboliscono i tessuti pelvici;
- **Chirurgia pelvica:** può danneggiare i supporti pelvici;
- **Aumento della pressione addominale:** causata da obesità, tosse, sollevamento pesi;

Trattamenti chirurgici

Le opzioni di trattamento per il POP pelvici, includono esercizi di rafforzamento del pavimento pelvico, terapia fisica e interventi chirurgici per riposizionare e supportare gli organi prolassati. A seconda del tipo di prolasso vengono scelti trattamenti chirurgici diversi: i prolassi anteriori si trattano utilizzando l'approccio TOT con tecnica OUT-IN; il trattamento dei prolassi posteriori avviene con approccio trans-ischiorettale e richiede due piccole incisioni sui glutei per il posizionamento senza tensione della protesi, che in questo caso sono tipicamente mesh a due braccia; infine esistono trattamenti chirurgici tramite approccio addominale, come la Colposacropessi, che è una procedura per correggere il prolasso causato dall'isterectomia e funziona tramite ricostruzione della cupola vaginale.

A seguito di un intervento per il POP, il paziente potrebbe incorrere nelle stesse complicazioni dovute ad un intervento per la SUI, riportate nel paragrafo precedente.

2.3 Dati raccolti a supporto degli interventi

I dati che vengono genericamente raccolti dai medici a supporto delle operazioni chirurgiche appena discusse, sono riportati nei seguenti istogrammi, insieme agli studi scientifici dai quali sono stati estratti: l'altezza dei grafici rappresenta la quantità di studi scientifici che registra un determinato dato (su un totale di 40 studi analizzati), l'asse orizzontale contiene un numero che, grazie alla legenda, identifica il dato che viene registrato (età, peso, ecc.). Per fare un esempio, l'età delle pazienti è ritenuta essere un dato di estrema rilevanza e viene registrata in 37 studi su 40 (prima colonna dell'istogramma).

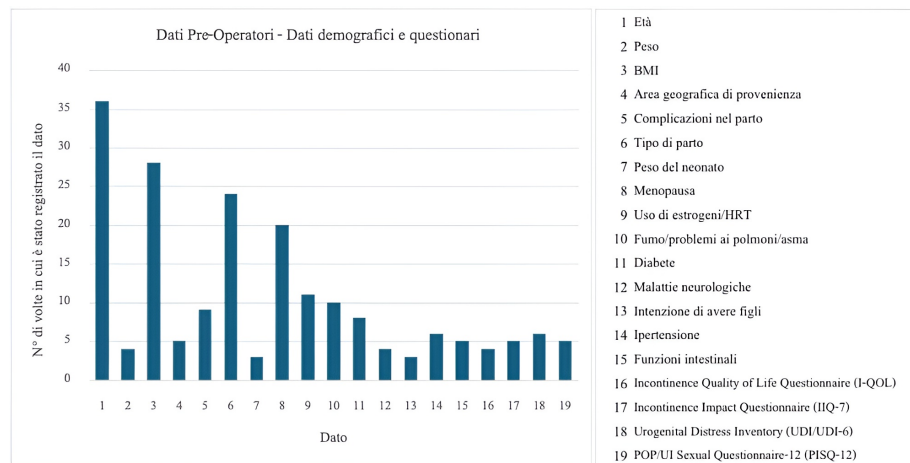


Figura 2.3: Istogramma dei dati pre-operatori: dati demografici e questionari

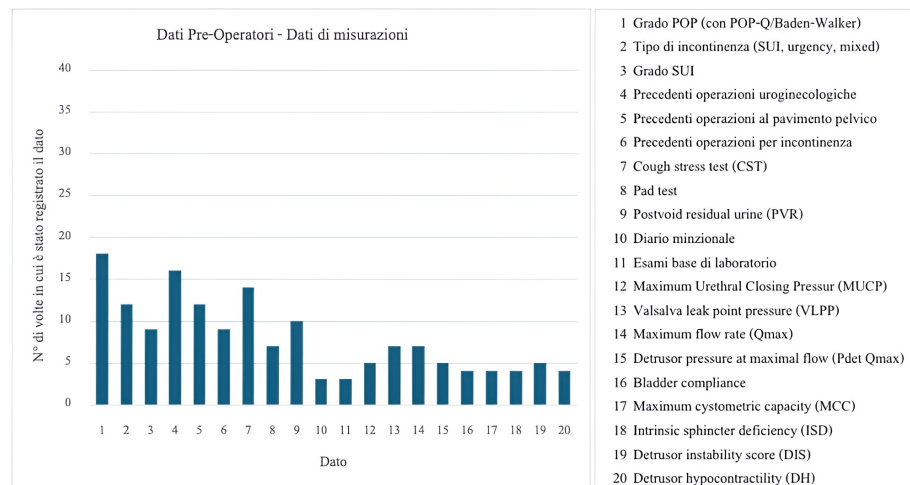


Figura 2.4: Istogramma dei dati pre-operatori: misurazioni da effettuare

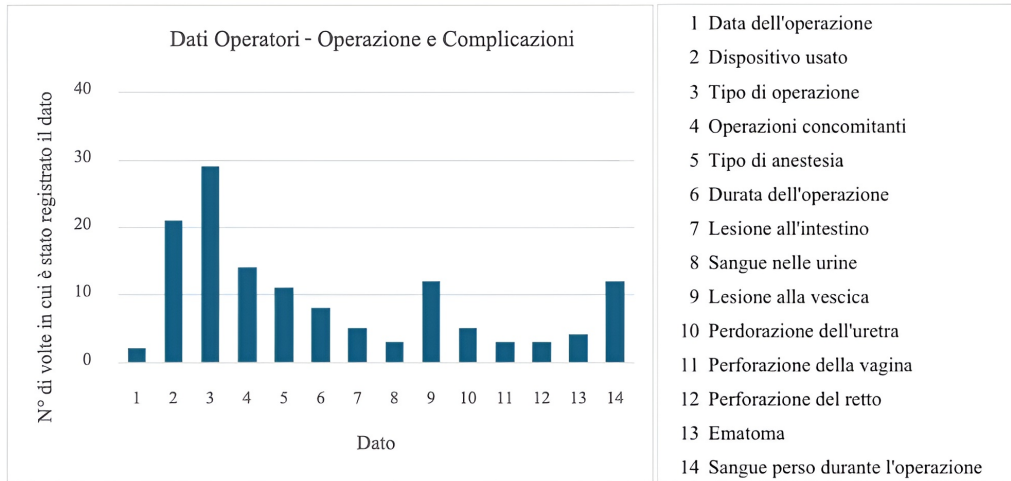


Figura 2.5: Istogramma dei dati operatori: operazione e complicazioni

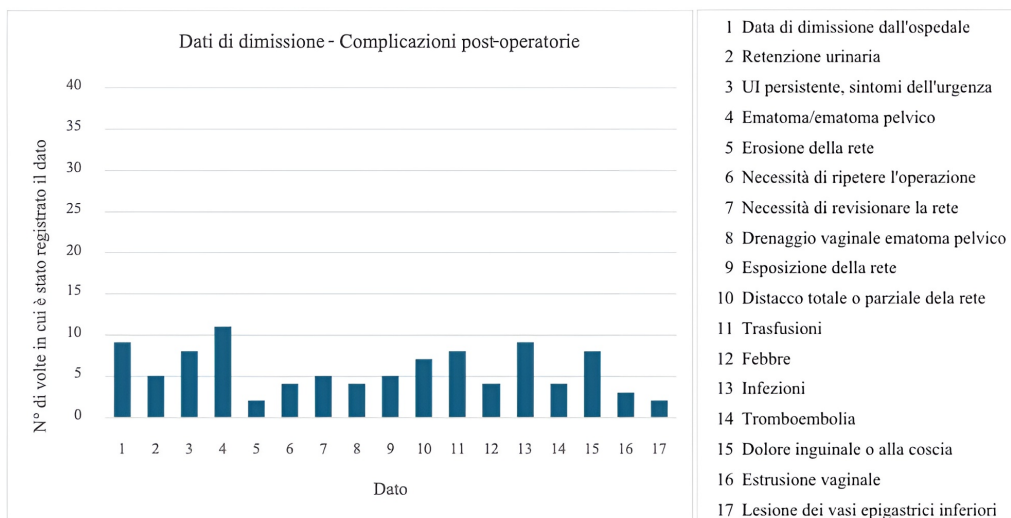


Figura 2.6: Istogramma dei dati di dimissione: complicazioni

2.4 Dati raccolti nei follow-up

I seguenti istogrammi sono informativi sui dati che vengono genericamente raccolti durante i follow-up della paziente: l'altezza dei grafici rappresenta la quantità di studi scientifici analizzati che registra un dato specifico, l'asse orizzontale identifica, attraverso un numero, il dato che viene registrato.

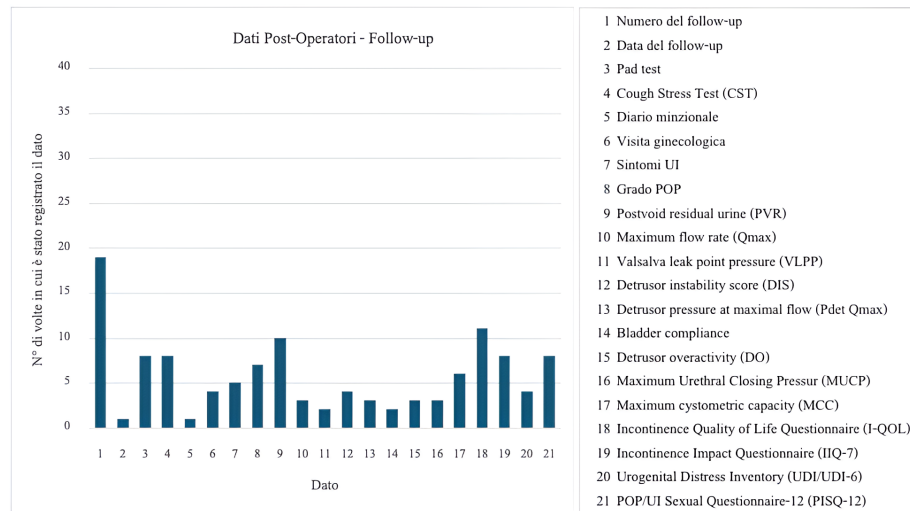


Figura 2.7: Istogramma dei dati post-operatori: follow-up

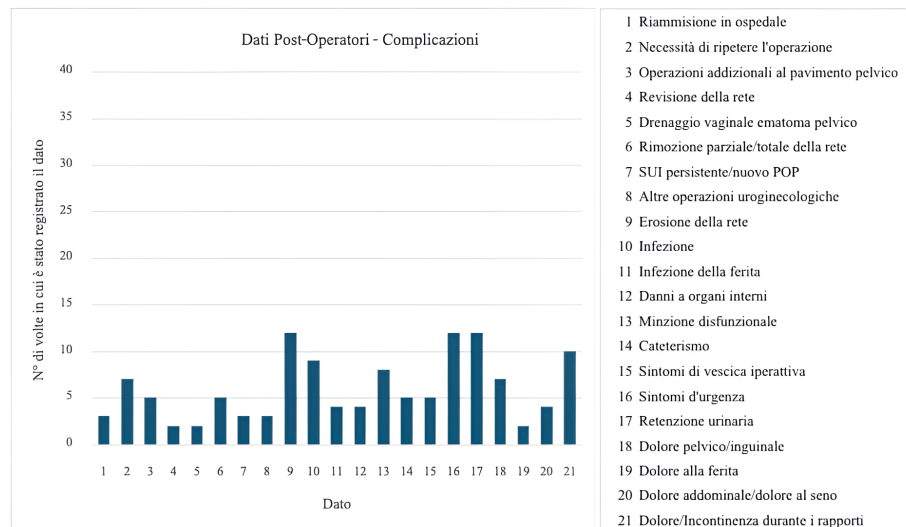


Figura 2.8: Istogramma dei dati post-operatori: complicazioni

3 | Progettazione del sistema informatizzato

3.1 Selezione e organizzazione dei dati

Attraverso l'analisi della letteratura, si sono individuati i dati del paziente che devono necessariamente essere registrati per una buona riuscita dell'intervento e per garantire un percorso efficace di guarigione.

Inizialmente, sono stati selezionati articoli di studi scientifici che trattassero il tema in senso ampio, ad esempio: studi condotti su un certo tipo di operazione chirurgica per valutarne i vantaggi e gli svantaggi; confronti tra diverse tipologie di interventi; valutazione dello stato di salute dei pazienti sulla base di dati raccolti nei follow-up a uno, cinque o dieci anni. Nonostante gli studi fossero molto diversi e avessero obiettivi distinti, molti dati da raccogliere per il paziente restano gli stessi. Al fine di raccogliere tutti i dati citati da questi articoli è stata costruita una tabella (Appendice 5.1) nella quale sono stati inseriti tutti i tipi di dati su ogni riga e tutti gli articoli analizzati su ogni colonna. E' stata inserita una x in corrispondenza di un dato, nella colonna dello studio in cui veniva citato e registrato. Alcuni dati come l'età o il *Body Mass Index* (BMI) vengono registrati in quasi ogni studio condotto, mentre altri sono più rari e tendono a essere registrati solo se estremamente necessari a uno specifico fine. Da questa tabella si sono ricavati gli istogrammi presenti nel paragrafo precedente (Figure dalla 2.3 alla 2.8), costruiti per rendere evidenti quali dati fossero registrati nel maggior numero di articoli.

Essendo questo lavoro finalizzato alla raccolta di più informazioni possibili per lasciare la possibilità di condurre ogni tipo di analisi a distanza anche di anni dall'operazione, si sono lasciati in tabella tutti i dati che vengono citati in almeno tre articoli: la tabella è dunque il frutto di una selezione di dati che ha previsto l'eliminazione di quelli registrati da meno di 3 studi su 39. Per lo stesso motivo negli istogrammi del paragrafo precedente sono presenti tutti i dati registrati da più di tre articoli: per quanto possano essere considerati pochi sul totale di 39 articoli, ogni dato può essere utile a fini diversi e se viene reso facile e facoltativo il suo inserimento, vale la pena lasciare la possibilità di registrarlo.

Le colonne della tabella sono 40 e non 39 perchè la prima colonna, contraddistinta dallo 0, segna i dati registrati nel file Excel utilizzato dal reparto di Ginecologia e Ostetricia della ASL di Torino.

Nella tabella i dati sono divisi a seconda di quando cronologicamente vengono acquisiti. Per prima cosa è necessaria una scheda di anamnesi ginecologica della paziente, in cui vengono registrati gli

interventi subiti, le patologie intrinseche, le precedenti gravidanze, lo stato di menopausa e così via. L'anamnesi va distinta concettualmente, e anche fisicamente nel sistema, dai dati relativi alla visita clinica, che raccolgono tutte quelle misurazioni che non riguardano la storia medica della paziente fino a quel momento, ma che vengono ottenute e registrate dal medico che, nel presente, ha in carico la paziente. Tra di essi, ci sono i dati urodinamici, importantissimi per definire di che tipo di incontinenza o di prolasso pelvico la paziente soffra. I dati appena citati vengono raccolti prima dell'effettiva operazione e sono stati identificati come dati pre-operatori. Dopo di essi sono stati distinti anche dati operatori e post-operatori e i dati post-operatori possono essere ulteriormente suddivisi in dati di dimissione e dati di follow-up. Questi ultimi sono molto significativi: in particolare, ai fini di condurre studi clinici retrospettivi, i dati di follow-up assumono significatività tanto più la visita programmata avviene a distanza di tempo dall'operazione.

Per riassumere: i dati sono stati divisi nelle quattro categorie della Tabella 3.1; ogni categoria contiene un certo numero di sottocategorie (come i dati demografici, i dati relativi alle gravidanze della paziente, ecc.); ogni sottocategoria contiene dei dati che sono della stessa tipologia e che sono stati esplicitati nell'elenco sotto la tabella.

Pre-operative Data	Operative Data	Discharge Data	Follow-Up Data
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demographics 2. Delivery 3. Medical history 4. Classification 5. Previous surgery 6. Measures 7. Urodynamic variables 8. Questionnaire 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Surgery 2. Intraoperative Complications 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ID Discharge 2. Immediate Postoperative Complications 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ID Follow-Up 2. Postoperative Complications 3. Pain 4. Measures 5. Urodynamic variables 6. Questionnaire

Tabella 3.1: Categorie in cui sono stati suddivisi i dati

Pre-Operative Data:

1. *Demographics*: età, peso, BMI, area geografica di provenienza;
2. *Delivery*: complicazioni nel parto, tipo di parto, peso del neonato;
3. *Medical history*: menopausa, uso di estrogeni/HRT, fumo/problemi ai polmoni/asma, diabete, malattie neurologiche, intenzione di avere figli, ipertensione, funzioni intestinali;
4. *Classification*: grado POP (con POP-Q/Baden-Walker), tipo di incontinenza (SUI, urgency, mixed), eventuale grado SUI;
5. *Previous surgery*: precedenti operazioni uroginecologiche al pavimento pelvico/per incontinenza;
6. *Measures*: Cough Stress Test (CST), Pad test, Post Void Residual urine (PVR), diario minzionale, esami base di laboratorio;

7. *Urodynamic variables*: Maximum Urethral Closing Pressur (MUCP), Valsalva Leak Point Pressure (VLPP), Maximum flow rate (Qmax), Detrusor pressure at maximal flow (Pdet Qmax), bladder compliance, Maximum Cystometric Capacity (MCC), Intrinsic Sphincter Deficiency (ISD), Detrusor Instability Score (DIS), Detrusor Hypocontractility (DH);
8. *Questionnaire*: Incontinence Quality of Life Questionnaire (I-QOL), Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7), Urogenital Distress Inventory (UDI/UDI-6), POP Sexual/UI Sexual Questionnaire-12 (PISQ-12);

Operative Data:

1. *Surgery*: data dell'operazione, dispositivo usato, tipo di operazione, operazioni concomitanti, tipo di anestesia, durata dell'operazione;
2. *Intraoperative Complications*: lesione all'intestino sangue nelle urine, lesione alla vescica, perforazione dell'uretra, perforazione della vagina, perforazione del retto, ematoma, sangue perso durante l'operazione;

Discharge Data:

1. *ID Discharge*: data di dimissione dall'ospedale;
2. *Immediate Postoperative Complications*: ematoma/ematoma pelvico, erosione della rete, necessità di ripetere l'operazione, necessità di revisionare la rete, drenaggio vaginale, esposizione della rete, distacco totale o parziale della rete, trasfusioni, febbre, infezioni, tromboembolia, dolore inguinale o alla coscia, estrusione vaginale, lesione dei vasi epigastrici inferiori;

Follow-Up Data:

1. *ID Follow-Up*: numero del follow-up, data del follow-up;
2. *Postoperative complications*: riammissione in ospedale, necessità di ripetere l'operazione, operazioni addizionali al pavimento pelvico, revisione della rete, drenaggio vaginale ematoma pelvico, rimozione parziale/totale della rete, SUI persistente/nuovo POP, altre operazioni uroginecologiche, erosione della rete, infezione, infezione della ferita, danni a organi interni, minzione disfunzionale, cateterismo, sintomi di vescica iperattiva, sintomi d'urgenza, ritenzione urinaria;
3. *Pain*: dolore pelvico/inguinale, dolore alla ferita, dolore addominale, dolore al seno, dolore durante i rapporti;
4. *Measures*: Pad test, Cough Stress Test (CST), diario minzionale, visita ginecologica, sintomi UI, grado POP, Post Void Residual urine (PVR);
5. *Urodynamic variables*: Maximum flow rate (Qmax), Valsalva Leak Point Pressure (VLPP), Detrusor Instability Score (DIS), Detrusor pressure at maximal flow (Pdet Qmax), bladder compliance, Detrusor Overactivity (DO), Maximum Urethral Closing Pressur (MUCP), Maximum Cystometric Capacity (MCC);
6. *Questionnaire*: Incontinence Quality of Life Questionnaire (I-QOL), Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7), Urogenital Distress Inventory (UDI/UDI-6), POP/UI Sexual Questionnaire-12 (PISQ-12);

Oltre a seguire questa categorizzazione dei dati, la tabella 5.1 ha subito dei ridimensionamenti dovuti alla grande quantità di dati presenti in principio: sono stati uniti in un unico elemento (quindi in un'unica riga della tabella) dati che venivano usati come sinonimi in articoli diversi.

Per esempio sono state considerate in una sola riga le due espressioni ‘bladder injury’ e ‘bladder wounds’ che letteralmente in italiano vengono tradotte come ‘lesioni della vescica’ e ‘ferite della vescica’. Altri elementi sono stati accorpati in una riga unica e divisi da delle virgole, sempre con l’obiettivo di ridurre e semplificare la tabella iniziale.

L’ordine dei dati definito in questa tabella, è stato tenuto in considerazione durante lo sviluppo del design delle interfacce perché l’inserimento dei dati è strettamente collegato alla fase del percorso medico che sta affrontando il paziente: i dati di anamnesi, per esempio, vengono inseriti nella fase di approccio al paziente, i dati di follow-up nelle fasi successive.

Tra le problematiche più rilevanti nella registrazione di questi dati, emergono la gestione delle complicazioni post-operatorie e la quantificazione del benessere quotidiano del paziente: queste due tematiche specifiche vengono sviluppate nei prossimi paragrafi.

Complicazioni post-operatorie

E’ necessario distinguere le complicazioni in cui un paziente può incorrere dopo aver subito l’intervento chirurgico: esistono complicazioni che incorrono immediatamente dopo l’operazione, durante il ricovero o entro qualche giorno dalle dimissioni dall’ospedale, e complicazioni che emergono successivamente, durante il percorso di ripresa. Sono diverse proprio per la loro natura, per le cause che le comportano e per le conseguenze che possono indurre.

Le complicazioni sono state quindi distinte nella tabella precedentemente analizzata e presente in appendice (Appendice 5.1), in corrispondenza delle voci *Immediate post-operative complications* e *Post-operative complications*. Le prime appaiono nella sezione delle dimissioni (*Discharge Data*), mentre le seconde in quella dei *Follow-up Data*. In questa ultima sezione, vengono distinte le complicazioni dai dolori, registrati sotto la voce *Pain*.

La seguente tabella riassume la divisione:

Post-operative data		
Discharge data	Follow-up data	
Immediate Post-operative Complications	Post-operative Complications	Pain

Tabella 3.2: Divisione dei tipi di complicazioni

Le complicazioni post-operatorie a lungo termine però, non appartengono soltanto alla sezione delle visite di follow-up: le complicazioni possono essere segnalate dal paziente e possono causare la programmazione di una visita che non è di follow-up. Nel sistema informatizzato è stato gestito l’inserimento di una visita di follow-up e l’inserimento di una visita non programmata in due sezioni separate, e quindi in due interfacce distinte, e in entrambi i casi è stata data la possibilità di inserire complicazioni e dolori del paziente. Le due tipologie di visite, e le annesse complicazioni, saranno registrate in archivi distinti, ma con la possibilità di essere consultate insieme come record di una stessa tabella, per lasciare anche una visione d’insieme di tutte le visite fatte dalla paziente.

Le complicazioni che possono essere inserite, sono strettamente connesse alle tabelle del diagramma entità-relazione, perché sono opzioni di menù a tendina con delle voci prestabilite, scelte consultando la letteratura. E’ stata sempre lasciata la possibilità di inserire complicazioni che non fossero presenti nei menù propositi, prevedendo uno spazio in cui poter inserire del testo libero, nelle caselle *Notes* delle interfacce. Le complicazioni non sono l’unico tipo di dato inserito con questa modalità.

Alcune complicazioni non possono essere risolte con la sola somministrazione di farmaci e richiedono un ritorno in sala operatoria, dunque ad ogni complicazione o dolore inserito, l'utente potrà sempre associare un intervento da subire o subito.

Questionari per la qualità della vita

L'incontinenza urinaria e il prolasso vaginale sono condizioni che possono significativamente influenzare la qualità della vita delle donne: la perdita accidentale di urina può infatti influire sulle attività quotidiane, sulle relazioni e sulle emozioni. Una delle principali esigenze dei medici è quella di quantificare oggettivamente lo stato emotivo del paziente o il benessere da lui percepito, o più in generale un qualsiasi dato che venga considerato soggettivo o descrivibile solo a parole. Le principali soluzioni che si adottano sono la compilazione di questionari che, attraverso delle scale di misura per il grado di accordo e disaccordo, permettono di quantificare il livello del benessere fisico e/o mentale in un numero. Ne esistono molte tipologie e si possono distinguere in diverse categorie che possono riguardare la qualità della vita in generale, la qualità dell'attività sessuale, i disagi che si possono avere nelle attività quotidiane nel caso specifico dell'incontinenza.

I questionari selezionati per questo lavoro sono:

- **I-QOL:** l'*Incontinence Quality of Life Questionnaire* è un questionario utilizzato per misurare l'impatto dell'incontinenza urinaria sulla qualità della vita. È composto da 22 domande che riguardano tre ambiti: impatto sulla vita quotidiana, impatto sociale e benessere psicologico;
- **UDI-6:** l'*Urogenital Distress Inventory-6* è un questionario breve a 6 domande utilizzato per valutare i sintomi urogenitali e il loro impatto sulla qualità della vita delle donne. È una versione ridotta dell'UDI;
- **IIQ7:** l'*Incontinence Impact Questionnaire* è un questionario utilizzato per misurare l'impatto dell'incontinenza urinaria sulla qualità della vita. Il questionario contiene 7 domande che coinvolgono diverse aree della vita quotidiana influenzate dall'incontinenza;
- **PISQ-12:** il *Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire* è un questionario utilizzato per valutare la funzione sessuale nelle donne con prolasso degli organi pelvici e/o incontinenza urinaria. È una versione abbreviata del questionario PISQ-31 e contiene 12 domande;

Il punteggio dei vari questionari si calcola sempre come somma dei punteggi ottenuti per ogni singola domanda: ad esempio l'UDI-6 presenta 6 domande e ad ognuna si può rispondere con un punteggio che va da 0 a 3; il punteggio minimo ottenibile è 0, quello massimo 18. Fa eccezione l'I-QOL perché il punteggio finale deve essere convenzionalmente espresso in centesimi: per abbassare il rischio d'errore dovuto al calcolo matematico svolto dall'utente, in fase di inserimento dati, al medico verrà richiesto di inserire il punteggio finale come somma dei punteggi dei singoli item, come per gli altri questionari. Il minimo punteggio ottenibile è 22, il massimo è 110, il massimo intervallo di punteggio è dunque 88 e il sistema scalerà in automatico il punteggio tra 0 e 100 applicando:

$$x = \frac{\text{Somma dei punteggi dei singoli item} - \text{Punteggio minore ottenibile}}{\text{Massimo intervallo di punteggio}} \times 100$$

Questionario	Scala di valutazione	Valore di riferimento del punteggio finale
Incontinence Quality of Life Questionnaire (I-QOL)	1 = Molto 2 = Abbastanza 3 = Mediamente 4 = Poco 5 = Per nulla	Punteggio alto (vicino a 100): impatto negativo dell'UI sulla QOL; Punteggio moderato (circa 50-75): impatto moderato dell'UI sulla QOL; Punteggio basso (minore di 50): impatto elevato dell'UI sulla QOL;
Incontinence Impact Questionnaire-7 (IIQ7)	0 = Mai 1 = Raramente 2 = Talvolta 3 = Spesso	Punteggio alto (15-21): impatto elevato dell'UI sulla QOL; Punteggio moderato (8-14): impatto moderato dell'UI sulla QOL; Punteggio basso (0-7): impatto negativo dell'UI sulla QOL;
Urogenital Distress Inventory-6 (UDI-6)	0 = Mai 1 = Raramente 2 = Talvolta 3 = Spesso	Punteggio alto (12-18): presenza elevata di sintomi urogenitali; Punteggio moderato (6-11): presenza moderata di sintomi urogenitali; Punteggio basso (0-5): sintomi urogenitali sono rari/non presenti;
Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire-12 (PISQ-12)	0 = Mai 1 = Raramente 2 = Talvolta 3 = Spesso 4 = Sempre	Punteggio alto (vicino a 48): impatto minimo su funzione sessuale; Punteggio moderato (circa 24-36): impatto moderato su funzione sessuale; Punteggio basso (meno di 24): impatto significativo su funzione sessuale;

Tabella 3.3: Questionari sulla qualità della vita con le caratteristiche di punteggio

3.2 Strumenti utilizzati

Nei prossimi paragrafi vengono introdotti i fondamenti teorici della progettazione di un data warehouse e spiegati gli strumenti pratici con cui si è strutturato e definito il sistema.

3.2.1 Database relazionali e data warehouse

Un database relazionale (RDBMS) è progettato per gestire operazioni quotidiane di transazioni in tempo reale su strutture tabellari costituite da righe e colonne. Sono ottimizzati per operazioni di scrittura o lettura di piccole dimensioni e sono rapidi nelle operazioni transazionali come, ad esempio, inserimenti e aggiornamenti.

Il data warehouse è un metodo di gestione progettato per l'analisi approfondita e la reportistica di dati. Viene utilizzato per aggregare e analizzare grandi quantità di dati storici provenienti da varie fonti e sono quindi ottimizzati per operazioni su grandi volumi di informazioni.

Le differenze sostanziali tra RDBMS e Data Warehouse riguardano:

- le funzionalità, essendo che un RDBMS è ottimizzato per operazioni transazionali quotidiane, mentre un data warehouse è ottimizzato per l'analisi di dati storici e la reportistica;
- la struttura dei dati, perchè gli RDBMS usano strutture basate su tabelle poste in relazione fra loro e normalizzate per ridurre la ridondanza e garantire l'integrità dei dati, mentre i data warehouse spesso usano strutture denormalizzate per velocizzare le query analitiche;
- le prestazioni, perchè gli RDBMS gestiscono bene operazioni frequenti e su pochi dati, mentre i data warehouse sono progettati per gestire grandi volumi di dati;
- il tempo di risposta, essendo che gli RDBMS devono rispondere alle richieste di transazione in tempo reale, mentre i data warehouse possono avere tempi di risposta più lunghi per query complesse, ma permettendo analisi approfondite.

A fronte di questo confronto, i vantaggi che può apportare un data warehouse rispetto a un RDBMS sono principalmente:

- Centralizzazione dati: recuperare dati da più fonti, come da più centri ospedalieri, permette di migliorare l'affidabilità delle informazioni mediche e la coerenza dei dati in generale;
- Performance: l'ottimizzazione su determinate operazioni, permette agli utenti, in questo caso i medici, di eseguire query complesse e ottenere risposte rapide senza rallentare le prestazioni dei sistemi operativi;
- Scalabilità: la gestione di grandi quantità di dati permette anche di scalare facilmente il sistema man mano che la quantità di dati medici cresce;

Il data warehouse è dunque un metodo vantaggioso per ottimizzare l'aggregazione e il recupero di grandi quantità di informazioni o per la conservazione di dati provenienti da numerosi database, semplificandone l'analisi. Può essere considerato un database centralizzato che gestisce dati provenienti da diverse fonti. Permette inoltre di eseguire analisi temporali, tendenze storiche, analisi predittive, che sarebbero molto difficili da eseguire sui sistemi operativi.

Legame tra database relazione e data warehouse

La maggior parte dei data warehouse sono realizzati utilizzando come fonte di dati i database relazionali perchè offrono una base sicura e solida per la gestione e la conservazione delle grandi moli di dati. In particolare, gli RDBMS diventano un vero e proprio input per il data warehouse, seguendo il processo ETL. Esso consiste nell'estrazione dei dati dagli RDBMS e nella loro trasformazione, in modo che possano essere aggregati in un formato che sia ottimizzato per l'analisi e che possa costituire l'input del data warehouse. Riassumendo, un data warehouse raccoglie dati sia da più RDBMS che da altre fonti per poi aggregarli ai fini di supporto decisionale o analisi avanzate e strategiche. In questo modo, garantisce una visione completa e più dettagliata delle attività mediche, fornendo informazioni importanti difficili da ottenere dall'analisi dei dati distribuiti in più RDBMS.

Il principale strumento utilizzato per la progettazione sia degli RDBMS che dei data warehouse, è il modello entità-relazione: esso viene implementato tramite diagrammi di flusso detti diagrammi Entità-Relazione (ER) che schematizzano la struttura concettuale, logica e grafica dei dati.

Questi ultimi permettono la visualizzazione della struttura del database relazionale prima della sua implementazione vera e propria, aiutando a ridurre ridondanze e inconsistenze. Gli stessi diagrammi ricoprono un ruolo simile nella progettazione dei data warehouse: essi garantiscono l'ottenimento di una certa coerenza fra i dati, concentrandosi maggiormente sull'ottimizzazione delle risposte alle query.

Un diagramma ER progettato per un RDBMS può costituire la base da cui partire per la progettazione di un data warehouse: apportando delle modifiche al diagramma ER strutturato per il database relazionale, lo si può trasformare in un diagramma ER adatto alle esigenze specifiche di un data warehouse.

3.2.2 Diagramma Entità-Relazione

Il diagramma ER è un tipo di diagramma di flusso che rappresenta le entità (persone, oggetti o concetti), e le relazionano tra di esse all'interno di un sistema. Ogni entità possiede degli attributi, che chiariscono e definiscono le sue caratteristiche e che sono in genere pensati come colonne nel database modellato dal diagramma ER.

Ai fini di dettagliare ancora il modello, possono essere definite le chiavi e i tipi di relazione. Le chiavi sono un modo per classificare gli attributi: i modelli ER garantiscono la modellazione dei database tramite tabelle ben organizzate e le chiavi vengono utilizzate per collegare tra loro queste tabelle. La chiave primaria (*primary key* o PK) è un attributo che identifica in modo univoco un'unica istanza di un'entità. E' fissa, unica e deve sempre essere determinata in ogni tabella. La chiave esterna (*foreign key* o FK) è di supporto alla creazione di relazioni fra record di tabelle diverse. Vengono create ogni volta che un attributo si riferisce a un'altra entità tramite una relazione. I tipi di relazione fra attributi sono detti cardinalità: rappresentano il numero massimo di volte che un'istanza in un'entità può riguardare istanze di un'altra entità.

I dati sono rappresentati dal diagramma grazie ad un insieme di elementi grafici, un set prestabilito di simboli, come rettangoli, rombi, ovali e linee di collegamento. Le entità sono tipicamente rappresentate da rettangoli; gli attributi da ovali collegati alle entità; le relazioni da rombi o linee che collegano le entità. Questo metodo di progettazione fornisce una documentazione visiva univoca e non fraintendibile della struttura dei dati e delle loro relazioni: facilita il lavoro nel caso in cui più sviluppatori si avvicinano alla stessa struttura, fornendo un diagramma intuitivo che permette una comunicazione semplice e diretta tra i membri di un team.

Una volta compresa la strutturazione del diagramma ER progettato per un RDBMS, si può pensare alle modifiche da apportare per renderlo utile anche alla progettazione del data warehouse.

La prima modifica da apportare riguarda la progettazione delle tabelle: in un diagramma ER costruito per un data warehouse, le tabelle del modello saranno distinte in due categorie, tabelle dei fatti e tabelle delle dimensioni. In particolare, con tabelle dei fatti si identificano le tabelle che contengono dati misurabili e quantitativi relativi ai dati medici; esse includeranno chiavi esterne che faranno riferimento alle tabelle delle dimensioni. Queste ultime conterranno, invece, dati descrittivi e forniranno il contesto e i dettagli descrittivi relativi ai vari dati medici. La fase successiva consisterà nel legare queste tabelle in un modello che ora sarà definito dimensionale. Tra i modelli tipici ci sono lo Star Schema o lo schema a fiocco di neve. Infine, le tabelle devono essere denormalizzate, operazione che consiste nell'unire le tabelle che sono state separate in fase di normalizzazione, ossia in fase di creazione del diagramma ER per il database relazionale. Si tratta di un processo di ottimizzazione delle prestazioni di un database relazionale che consente di migliorare le prestazioni delle query, rendendo più veloce l'accesso ai dati, ma aggiungendo ridondanza e quindi aumentando anche il rischio di incoerenza e perdita di integrità.

MySQL Workbench

In questo lavoro, il diagramma ER (Figura 3.1) è stato creato grazie al *MySQL Workbench*, un tool standardizzato e gratuito per la progettazione grafica di database. Esso integra lo sviluppo, l'amministrazione, la progettazione, la creazione e la manutenzione di database SQL in un unico ambiente di sviluppo integrato.

Ciascuna variabile da registrare, ossia ciascun dato presente nella Tabella 5.1, ha costituito un attributo del modello relazionale; gli attributi sono stati divisi in sottogruppi da inserire in un'unica

tabella, l'entità. Nel caso in cui l'attributo identifichi univocamente un record di un'entità, e quindi nel caso sia una PK, nel diagramma appare un'icona gialla affiancata all'attributo. Le entità sono state collegate fra loro da relazioni fra record per le quali è previsto l'uso delle FK. In questo caso l'attributo viene affiancato da altre icone in base al tipo di caratteristiche che lo stesso attributo possiede. Nella Figura 3.1 è evidente la suddivisione tematica delle entità che era già stata proposta nella Tabella 5.1. In particolare, in basso a destra troviamo le entità che fanno riferimento ai dati pre-operatori e alla storia medica del paziente, in basso a sinistra i dati operatori e le possibili complicazioni dell'operazione, in alto tutti i dati generici sulle visite di follow-up insieme alle complicazioni e alle manifestazioni di dolore che possono essere registrate sia nelle visite di follow-up che nelle visite non programmate.

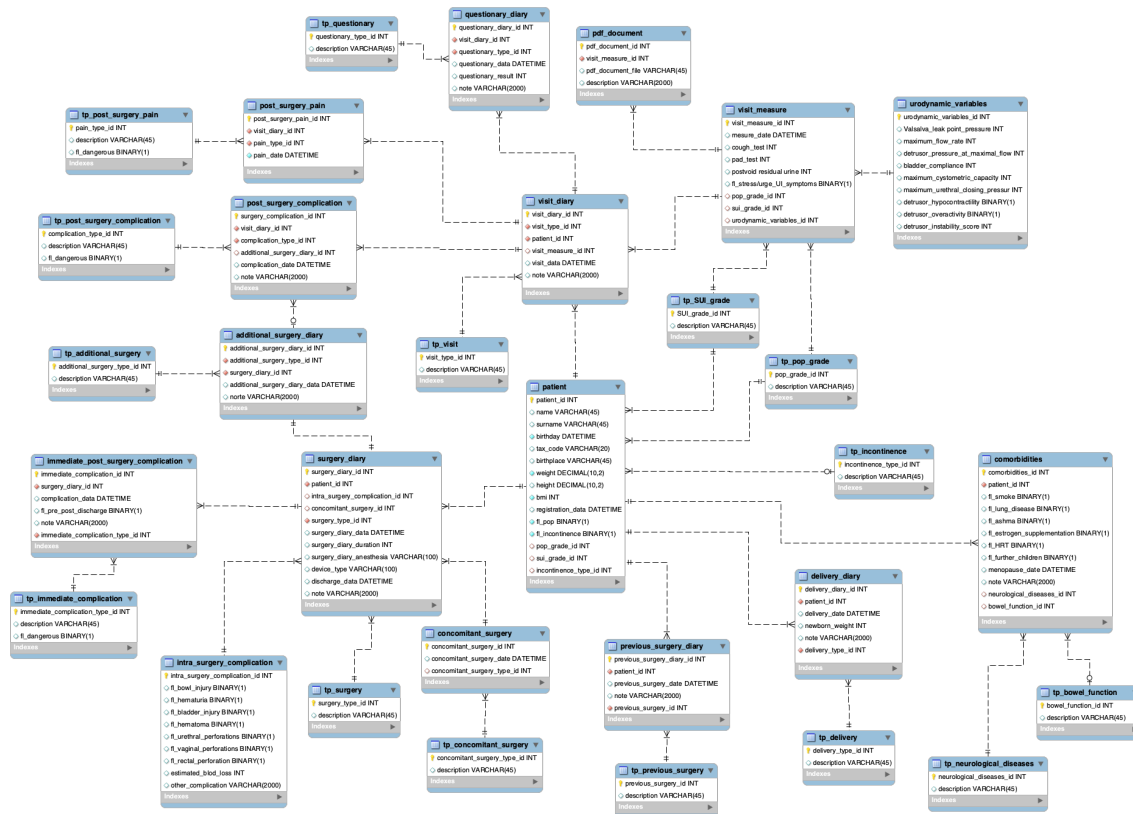


Figura 3.1: Diagramma Entità-Relazione creato su MySQL Workbench

A partire dal modello ER, è stato utilizzato un processo di *Forward Engineer*, disponibile all'interno del tool, per generare uno script SQL. Eseguendo questo script tramite un client, come lo stesso *MySQL Workbench* o dalla riga di comando di *MySQL*, si può creare su un server *MySQL* il database vero e proprio. Nell'ambito dell'ingegneria del software, con il termine *Forward Engineer*, si intende proprio il processo di generazione del codice o dello schema del database a partire dal modello concettuale o logico, in questo caso dallo schema grafico. E' il passaggio dalla definizione dei requisiti e lo studio del problema, alla sua realizzazione fisica.

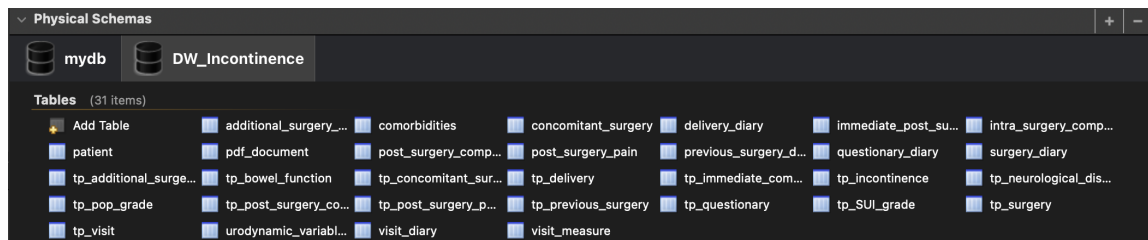


Figura 3.2: Elenco delle tabelle create su MySQL Workbench

La Figura 3.3 mostra un esempio di assegnazione delle caratteristiche ai singoli attributi dell'entità *patient*. Gli attributi sono variabili che possono avere diversi formati: due esempi sono il formato testuale con un limite di caratteri (`VARCHAR(45)` che limita la lunghezza massima registrabile a 45 caratteri) e il formato data (`DATETIME`). Dalla stessa interfaccia di lavoro possiamo assegnare alle variabili altre caratteristiche come l'unicità (UQ) o il *not null* (NN). Nelle Figure 3.4 e 3.5 viene mostrato un esempio di riempimento di una tabella dei tipi che costituiscono un importante elemento per l'integrità del sistema. Essi definiscono quali valori saranno selezionabili dai menù a tendina nelle interfacce, quindi quali valori potranno essere scelti dal medico. In questo modo si impedisce l'input diretto del testo, limitando gli errori umani e garantendo coerenza nelle informazioni acquisite.

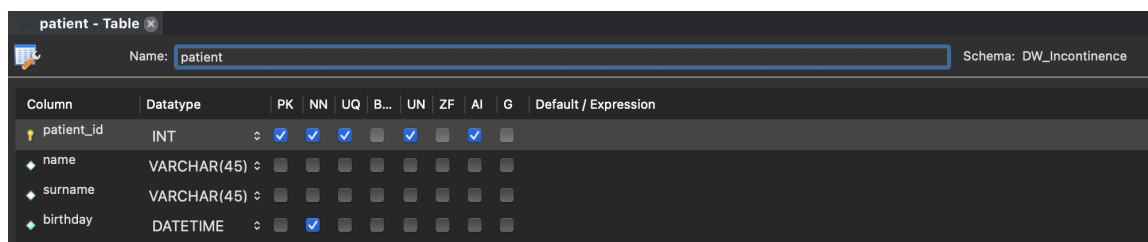
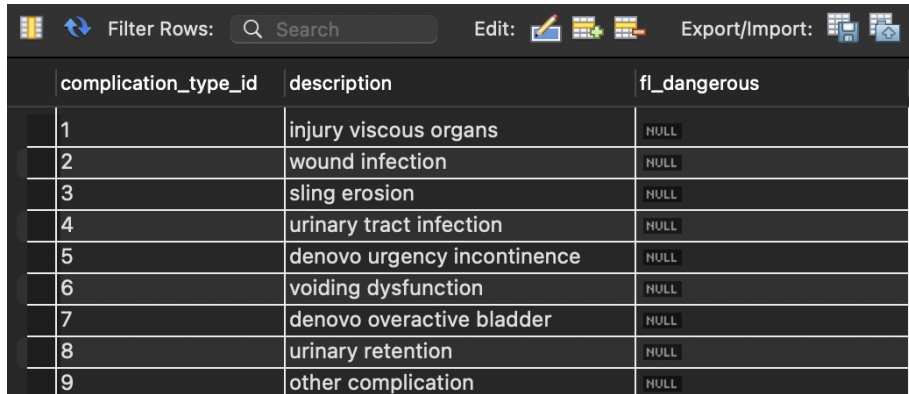


Figura 3.3: Esempio di come vengono attribuite le caratteristiche ai singoli attributi di un'entità

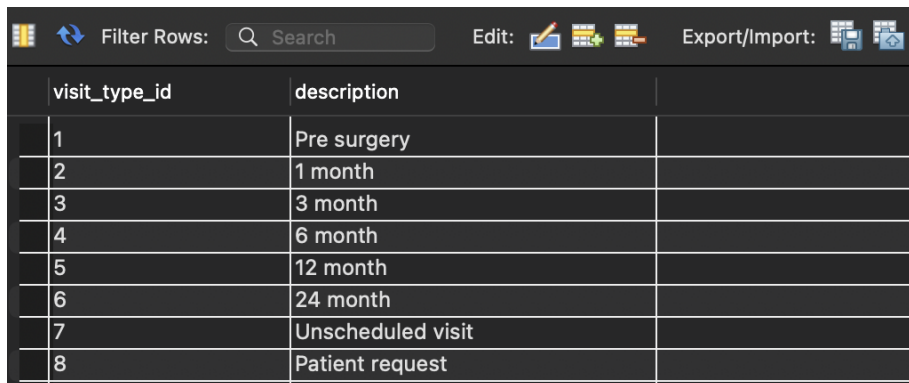
Nella Figura 3.4, è esplicitato il contenuto di una tabella dei tipi (*complication_type*) che conterrà le complicazioni che un medico potrà associare al paziente, mentre nella Figura 3.5 è esplicitato il contenuto di una tabella dei tipi (*visit_type*) che conterrà i tipi di visita che un medico dovrà garantire al paziente.



The screenshot shows a data table with a dark theme. At the top, there are controls for 'Filter Rows', a search bar, 'Edit' with a pencil icon, and 'Export/Import' with document icons. The table has three columns: 'complication_type_id', 'description', and 'fl_dangerous'. It contains nine rows of data.

complication_type_id	description	fl_dangerous
1	injury viscous organs	NULL
2	wound infection	NULL
3	sling erosion	NULL
4	urinary tract infection	NULL
5	denovo urgency incontinence	NULL
6	voiding dysfunction	NULL
7	denovo overactive bladder	NULL
8	urinary retention	NULL
9	other complication	NULL

Figura 3.4: Esempio di riempimento della tabella delle complicazioni post-operatorie



The screenshot shows a data table with a dark theme. At the top, there are controls for 'Filter Rows', a search bar, 'Edit' with a pencil icon, and 'Export/Import' with document icons. The table has three columns: 'visit_type_id', 'description', and an empty column. It contains eight rows of data.

visit_type_id	description	
1	Pre surgery	
2	1 month	
3	3 month	
4	6 month	
5	12 month	
6	24 month	
7	Unscheduled visit	
8	Patient request	

Figura 3.5: Esempio di riempimento della tabella del tipo di visita

3.3 Documentazione di supporto

L'Unified Modeling Language (UML) è un linguaggio di modellazione visiva standard: ha una sintassi ricca e completa ed è destinato all'architettura, alla progettazione e all'implementazione di sistemi software complessi, sia dal punto di vista strutturale che comportamentale.

L'UML fornisce una serie di diagrammi per rappresentare vari aspetti del sistema, aiutando a comunicare idee di progettazione in modo più comprensibile. Tra i diagrammi comportamentali esistenti, sono stati utilizzati agli scopi di questo lavoro, il diagramma dei casi d'uso (o *Use Case Diagram*) e i diagrammi delle attività (o *Activity Diagrams*). Uno *Use Case Diagram* descrive le funzionalità del sistema dal punto di vista dell'utente finale, evidenziando attori e casi d'uso. L'*Activity Diagram* rappresenta il flusso di controllo o il flusso di dati da un'attività all'altra all'interno di un sistema. Essi vengono associati alle interfacce per seguire in modo chiaro la sequenzialità delle azioni su di esse.

3.3.1 Use Case Diagram e Activity Diagrams

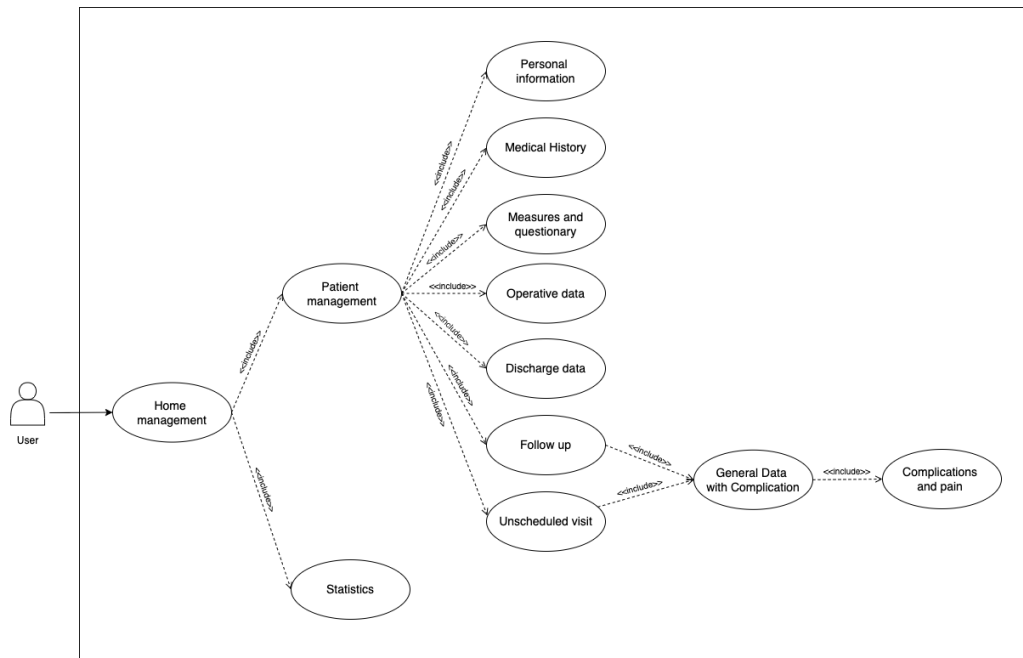


Figura 3.6: Use Case Diagram

Per avere una visione d'insieme dei casi d'uso, è stato qui riportato lo Use Case Diagram, tutti gli Activity Diagram realizzati sono stati invece inseriti in appendice (Appendice 5.3).

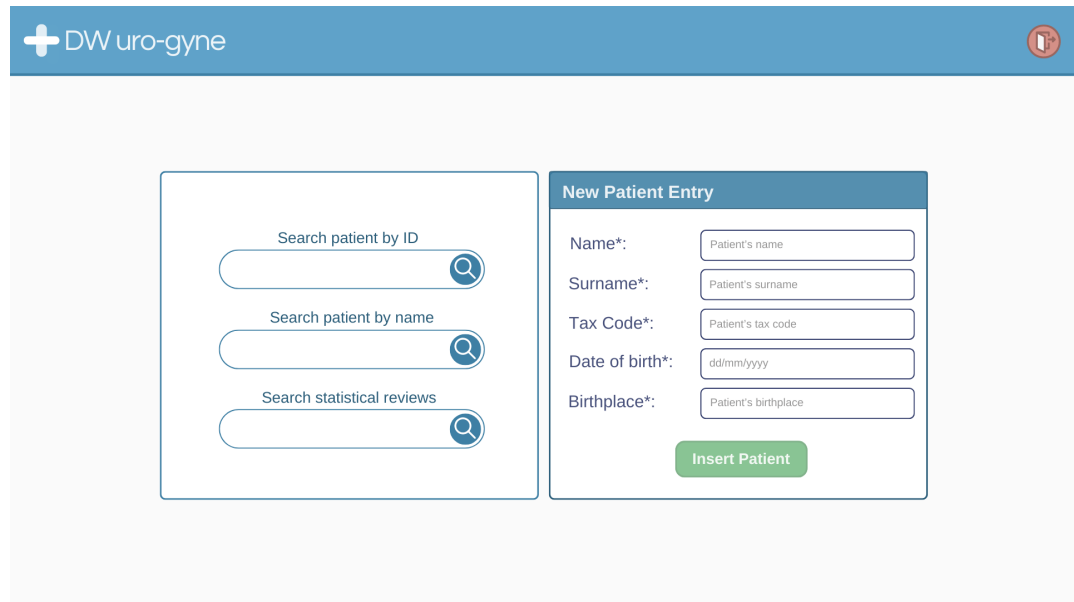
3.3.2 Design delle interfacce

Lo sviluppo del design delle interfacce è di fondamentale rilevanza per poter progettare un sistema che permetta un inserimento intuitivo della documentazione. Allo stesso tempo, l'inserimento deve essere funzionale e si deve mantenere una specifica strutturazione gerarchica dei dati. Anche l'analisi dei rischi per garantire un numero minimo di errori di inserimento, è strettamente legata alle caratteristiche dell'interfaccia.

Alla luce di queste considerazioni, si sono progettate delle interfacce con le seguenti caratteristiche:

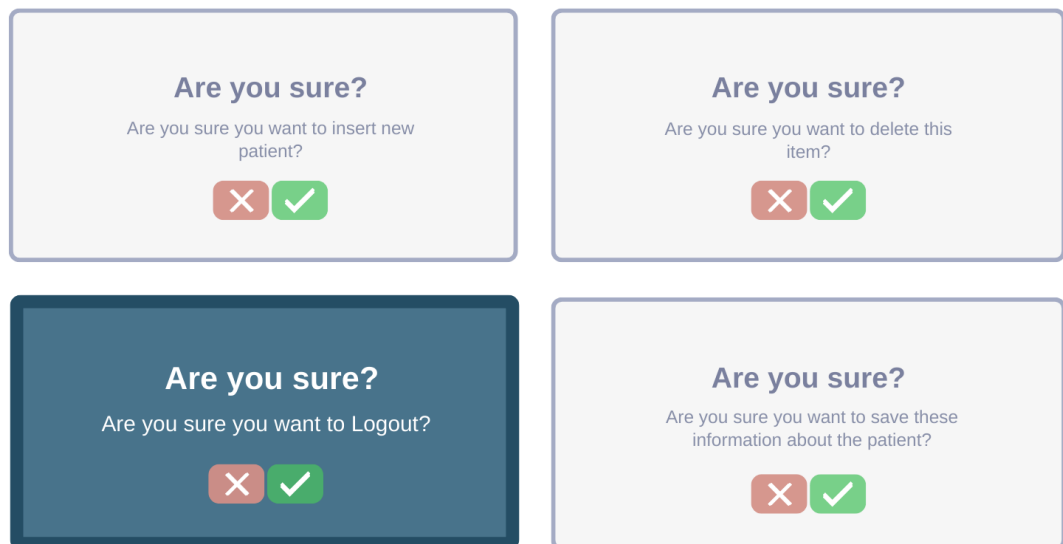
- **Chiarezza, semplicità, intuitività:** il layout infatti è pulito e con il minimo di elementi non essenziali, i testi sono chiari e alcune parole sono state sostituite con iconografia intuitiva che rappresenti chiaramente le azioni o i contenuti associati (come nel caso del log-out o del salvataggio, esempio in Figura 3.8);
- **Coinvolgimento e gradevolezza:** si è reso il design attraente per migliorare l'esperienza dell'utente e l'interazione più piacevole;
- **Coerenza:** il design è uniforme ed è stato mantenuto uno stile coerente attraverso l'intera applicazione (colori, font, spaziatura); i comportamenti devono essere consistenti e quindi le azioni hanno risultati prevedibili e simili in contesti diversi, come nei casi di pop-up di conferma (esempio in Figura 3.9);
- **Garanzia dell'aggiornamento:** per garantire la fedeltà dei contenuti alcune interfacce ricavano parzialmente o interamente i dati dalle tabelle del data warehouse in *MySQL Workbench*, un esempio sono le tendine che contengono delle opzioni tra cui scegliere (esempio in Figura 3.7);

Figura 3.7: Esempio di interfaccia in cui una tendina è abbassata



The screenshot displays the DW uro-gyne web application interface. At the top, there is a blue header with the logo and a user profile icon. The main content area is divided into two sections. On the left, there are three search input fields with magnifying glass icons: 'Search patient by ID', 'Search patient by name', and 'Search statistical reviews'. On the right, there is a 'New Patient Entry' form with the following fields: 'Name*', 'Surname*', 'Tax Code*', 'Date of birth*' (with a dd/mm/yyyy format hint), and 'Birthplace*'. Below these fields is a green 'Insert Patient' button.

Figura 3.8: Esempio di interfaccia pulita ed essenziale



The figure shows four examples of confirmation pop-up dialog boxes, all featuring a consistent design. Each dialog has a title 'Are you sure?' and a question. The first two dialogs are light gray and ask about inserting a new patient and deleting an item, respectively. The third dialog is dark blue and asks about logging out. The fourth dialog is light gray and asks about saving patient information. All dialogs include a red 'X' icon for cancellation and a green checkmark icon for confirmation.

Figura 3.9: Pop-up di conferma, esempio di coerenza nelle interfacce

- **Usabilità, senso comune ed efficienza:** il sistema è in lingua inglese; è stato rispettato il codice colore per i pulsanti decisionali (verde e rosso), simboli di *error* e di *warning*, e l'asterisco per i campi obbligatori; è stato minimizzato il numero di passaggi necessari per completare un'azione;
- **Feedback:** gli errori sono stati descritti in modo chiaro, con istruzioni su come risolverli (esempio in Figura 3.12);
- **Analisi del rischio:** le variabili ricavabili dai dati forniti dall'utente vengono fatte calcolare dal sistema (come nel caso del calcolo del BMI o della conversione dei risultati dei questionari I-QOL); vengono controllati i dati attivando dei warning o degli errori che rimangono attivi fino alla risoluzione del problema;
- **Assistenza e documentazione:** fornire tutorial, suggerimenti o guide è necessario per aiutare gli utenti a familiarizzare con l'interfaccia, infatti dove sono state inserite abbreviazioni, si è ricorsi a icone che contenessero la lettera "i", tipica dell'identificazione dei contenuti informativi, per poter accedere a pannelli informativi che fungessero da legenda e da descrizione per alcuni tipi di dato (esempio in Figura 3.11);
- **Navigabilità:** il menù creato è chiaro ed intuitivo, è sempre visibile da tutte le pagine in cui ci si trova, in questo modo si può accedere immediatamente a qualsiasi sezione; l'indicatore di posizione è un riquadro bianco nel menù principale e ha il compito di mantenere in evidenza il nome della pagina in cui ci si trova (l'indicatore di posizione è riquadrato in rosso in Figura 3.10); è stato concepito che tutte le sezioni restino sempre cliccabili per garantire la modifica in itinere di ogni informazione e una buona flessibilità durante la navigazione. Anche le icone di salvataggio e di log out restano sempre visibili;

The screenshot shows the 'DW uro-gyne' interface for patient 'Giulia Codagnone, 25 ID: 123456'. The left sidebar contains a menu with 'Personal information' highlighted in red. The main content area is titled 'Preoperative data - Personal information' and contains three data entry sections:

- Body data:** Includes input fields for Height (cm) and Weight (kg), and a 'Click to calculate BMI' button.
- Pathology data:** Includes checkboxes for Incontinence and Organic pelvic prolapse, and dropdown menus for Type and Grade.
- Comorbidities and other information:** Includes checkboxes for Smoke, Diabets, Ashma, Hypertension, Lung diseases, and Estrogen supplementation. It also includes dropdown menus for Menopausal status, Bowel function, and Neurological diseases, and checkboxes for Hormone replacement treatment and Intended to have further children.

Figura 3.10: Interfaccia con l'indicatore di posizione riquadrato in rosso

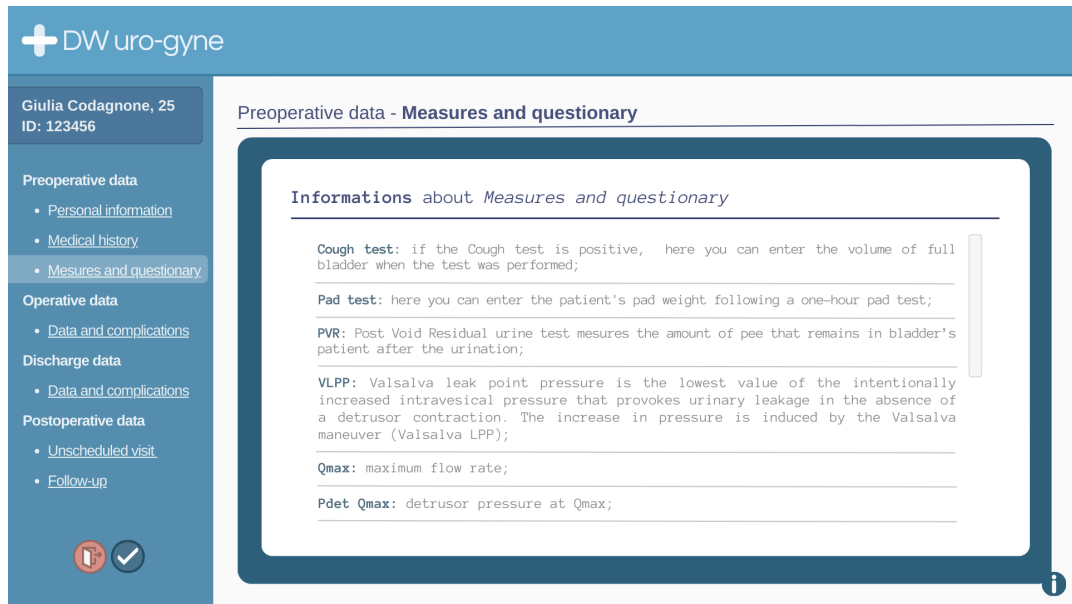
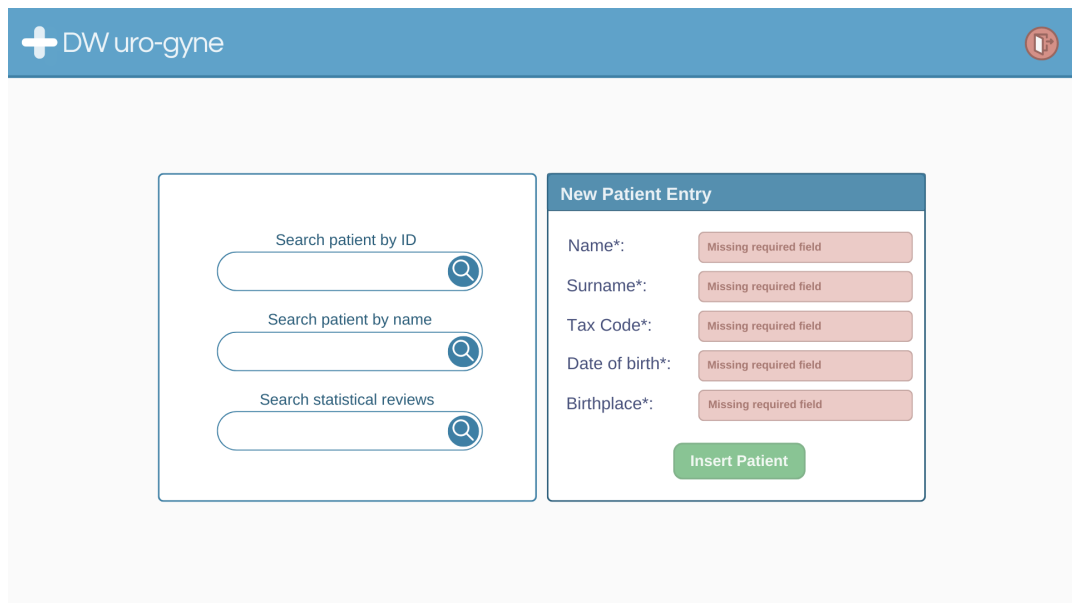


Figura 3.11: Esempio di interfaccia in cui è aperto un pannello informativo

Figura 3.12: Esempio di interfaccia in cui è attivo l'errore di *Missing required data*

Altre caratteristiche delle interfacce da tenere in considerazione durante lo sviluppo del sistema sono:

- **Sicurezza:** per garantire la privacy del paziente e la riservatezza dei suoi dati;
- **Accessibilità:** potrebbe essere utile garantire che il sistema sia supportato da tutti i tipi di dispositivi, così che l'interfaccia sia navigabile anche tramite tastiera e compatibile con diversi tipi di schermo; si potrebbe pensare ad impostazioni per personalizzare combinazioni di colori che facilitino la lettura per utenti con difficoltà visive;

Il design delle interfacce, dei pop-up e dei messaggi di errore è stato creato grazie a *Canva*, uno strumento gratuito di progettazione grafica online che ha permesso anche di simulare l'animazione delle interfacce: l'aggiunta delle animazioni è stata necessaria per simulare un caso di funzionamento del sistema e registrare un video dimostrativo per seguire con chiarezza il processo di inserimento di un nuovo paziente nel sistema, l'aggiunta dei suoi dati personali, di quelli dell'operazione e di una sua possibile visita programmata con le potenziali complicazioni in cui si potrebbe incorrere. Tutte le interfacce disegnate sono consultabili in Appendice 5.2.

4 | Conclusioni

In questo lavoro è stata presentata la progettazione di un sistema informatizzato che sarà costituito da un data warehouse e dalle corrispettive interfacce di data entry per la raccolta di dati relativi a impianti di reti di urologia e ginecologia.

Con un tale progetto, si mira a sensibilizzare riguardo le opportunità di una digitalizzazione di informazioni di carattere medico, evidenziando in che modo ne potrebbero beneficiare gli studi clinici retrospettivi condotti sul paziente, il suo percorso di guarigione e l'integrità e la coerenza dei dati medici in generale. Il progetto dell'interfaccia utente e la procedura seguita, con i giusti adattamenti dal punto di vista clinico, possono essere utili per lo sviluppo di sistemi informatici che risolvano analoghe problematiche di carattere medicale. Il progetto in sé, non può che rappresentare una base sulla quale sviluppare un progetto reale. Infatti un software di questo tipo dovrebbe essere valutato approfonditamente dal personale medico prima di diventare uno strumento concreto. Presentare il sistema informatizzato e il suo potenziale funzionamento a persone con preparazioni medica adeguata, potrebbe aiutare a migliorarne nettamente l'usabilità, e permettere di adattarlo a esigenze e richieste specifiche del personale sanitario.

Il sistema, prima di un'effettiva distribuzione, non dovrà subire il processo di certificazione come dispositivo medico, non essendo classificato come software medicale: esso infatti non ha tra le sue finalità quella di aiutare a sviluppare una diagnosi o una cura per il paziente.

4.1 Sviluppi futuri

Il grande potenziale di questa raccolta e gestione delle informazioni, potrebbe consentire l'evoluzione del progetto presentato in un software che raccolga, memorizzi, elabori o trasmetta dati medici con lo scopo di influenzare le decisioni cliniche del chirurgo: in tal caso, lo stesso software potrebbe essere classificato come dispositivo medico e dovrebbe essere sottoposto alla procedura di certificazione.

Tra i possibili sviluppi, c'è sicuramente la progettazione di interfacce atte alla visualizzazione di statistiche. Esse, infatti, potrebbero essere estratte direttamente dai dati inseriti e rese disponibili in tempo reale in una apposita sezione. La visualizzazione dei dati raccolti può aiutare a individuare l'andamento di specifici trend con maggior immediatezza, oppure permettere un confronto per evidenziare caratteristiche comuni tra pazienti diversi.

Infine, si potrebbe valutare più approfonditamente il contributo delle interviste mirate per raccogliere l'esperienza sul campo dei chirurghi del settore: aiuterebbero ad aumentare i controlli incrociati di validità sui dati oltre che migliorare l'esperienza di usabilità dell'utente.

5 | Appendici

5.1 Tabella dei dati selezionati per essere raccolti

Articles	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

5.2 Interfacce e tabelle per i controlli di validità

The screenshot shows the 'Home' interface of the DW uro-gyne system. At the top, there is a blue header with the logo '+ DW uro-gyne' and a user profile icon. The main content area is divided into two sections:

- Search section:** Contains three search input fields with magnifying glass icons:
 - Search patient by ID
 - Search patient by name
 - Search statistical reviews
- New Patient Entry section:** A form for adding a new patient with the following fields:
 - Name*: Patient's name
 - Surname*: Patient's surname
 - Tax Code*: Patient's tax code
 - Date of birth*: dd/mm/yyyy
 - Birthplace*: Patient's birthplace
 Below these fields is a green 'Insert Patient' button.

Figura 5.1: Interfaccia *Home*

The screenshot shows the 'Personal Information' interface for patient Giulia Codagnone, ID: 123456. The interface has a blue header with the logo '+ DW uro-gyne' and a user profile icon. On the left, there is a sidebar menu with the following sections:

- Preoperative data
 - Personal information
 - Medical history
 - Mesures and questionnaire
- Operative data
 - Data and complications
- Discharge data
 - Data and complications
- Postoperative data
 - Unscheduled visit
 - Follow-up

The main content area is titled 'Preoperative data - Personal informations' and contains three sections:

- Body data:**
 - Height: Enter height in cm
 - Weight: Enter weight in kg
 - BMI: Click to calculate BMI
- Pathology data:**
 - Incontinence Type: [dropdown] Grade: [dropdown]
 - Organic pelvic prolapse Grade: [dropdown]
- Comorbidities and other information:**
 - Smoke
 - Diabetes
 - Asthma
 - Hypertension
 - Lung diseases
 - Estrogen supplementation
 - Menopausal status: dd/mm/yyyy
 - Bowel function: Choose the type [dropdown]
 - Neurological diseases: Choose the grade [dropdown]
 - Hormone replacement treatment
 - Intends to have further children

Figura 5.2: Interfaccia *Personal Information*

The screenshot shows the 'Preoperative data - Medical history' section of the DW uro-gyne interface. On the left, a sidebar lists navigation options: Personal information, Medical history (selected), Mesures and questionnaire, Operative data, Discharge data, and Postoperative data. The main content area contains two data entry forms:

- Surgical diary:** Includes a 'Type' dropdown menu (currently showing 'Choose type'), a 'Data' field with a date format 'dd/mm/yyyy', and a 'Note' field with the placeholder 'Insert your notes'.
- Delivery diary:** Includes a 'Type' dropdown menu (currently showing 'Choose type'), a 'Data' field with a date format 'dd/mm/yyyy', and a 'Newborn weight' field with the placeholder 'Insert newborn weight in g'.

Both forms have a red 'X' icon for deletion and a green checkmark for confirmation.

Figura 5.3: Interfaccia *Medical History* con menù a tendina aperti

The screenshot shows the 'Preoperative data - Medical history' section of the DW uro-gyne interface. On the left, the sidebar is the same as in Figure 5.3. The main content area contains two data entry tables:

- Surgical diary:** A table with columns for 'Type of surgery', 'dd/mm/yyyy', and 'notes'. It includes a red 'X' icon and a blue pencil icon for editing.
- Delivery diary:** A table with columns for 'Type of delivery', 'dd/mm/yyyy', 'newborn weight', and 'notes'. It includes a red 'X' icon and a blue pencil icon for editing.

Figura 5.4: Interfaccia *Medical History* con due elementi aggiunti

The screenshot shows the DW uro-gyne interface for patient Giulia Codagnone, ID: 123456. The main content area is titled 'Preoperative data - Measures and questionnaire'. A large information panel is open, displaying the following text:

Informations about Measures and questionnaire

Cough test: if the Cough test is positive, here you can enter the volume of full bladder when the test was performed;

Pad test: here you can enter the patient's pad weight following a one-hour pad test;

PVR: Post Void Residual urine test measures the amount of pee that remains in bladder's patient after the urination;

VLPP: Valsalva leak point pressure is the lowest value of the intentionally increased intravesical pressure that provokes urinary leakage in the absence of a detrusor contraction. The increase in pressure is induced by the Valsalva maneuver (Valsalva LPP);

Qmax: maximum flow rate;

Pdet Qmax: detrusor pressure at Qmax;

Figura 5.5: Interfaccia *Measures and questionnaire* con pannello informativo aperto

The screenshot shows the DW uro-gyne interface for patient Giulia Codagnone, ID: 123456. The main content area is titled 'Preoperative data - Measures and questionnaire'. The interface is divided into several sections:

- General measures:** Cough test: [ml], Pad test: [gr], PVR: [ml]
- Urodynamic testing:** VLPP: [cmH2O], Qmax: [ml/sec], MCC: [ml], MPCU: [cmH2O], Pdet(Qmax): [cmH2O], DIS: []
- Bladder compliance:** [ml/cmH2O]
- Detrusor hypocontractility:**
- Detrusor overactivity:**
- Questionary:** Questionary type: Choose the type (dropdown), Questionary score: Insert a score (input field)
- Document table:** [Table with columns and rows]
- Notes:** [Text area for notes]

Figura 5.6: Interfaccia *Measures and questionnaire* con menù sui questionari aperto

The screenshot shows the 'Measures and questionnaire' interface for patient Giulia Codagnone. The left sidebar contains navigation links for Preoperative data, Operative data, Discharge data, and Postoperative data. The main content area is titled 'Preoperative data - Measures and questionnaire' and features a large grey informational panel. At the top, there are input fields for 'Cough test: ml', 'Pad test: gr', and 'PVR: ml'. The informational panel is divided into two sections: 'Informations about Questionary's score' and 'Reference Values for Questionary's score'. The 'Reference Values' section includes 'I-QOL' and 'UDI-6' with their respective score ranges and clinical interpretations. A 'Questionary' panel on the right allows selecting a type and entering a score. An information icon is visible in the bottom right corner.

Figura 5.7: Interfaccia *Measures and questionnaire* con pannello informativo sui questionari aperto

This screenshot shows the same 'Measures and questionnaire' interface, but with data entered in the 'Questionary' section. The 'General measures' section remains the same. The 'Urodynamic testing' section includes input fields for 'VLPP: cmH2O', 'Qmax: ml/sec', 'MCC: ml', 'MPCU: cmH2O', 'Pdet(Qmax): cmH2O', and 'DIS:'. Below this are checkboxes for 'Detrusor hypocontractility' and 'Detrusor overactivity'. The 'Questionary' panel now shows a table with columns for 'Type of questionnaire' and 'Score', with a red 'X' icon indicating an error or warning. A 'Document table' and 'Notes' section are also visible on the right. An information icon is present in the bottom right corner.

Figura 5.8: Interfaccia *Measures and questionnaire* con elemento inserito nella sezione *Questionary*

DW uro-gyne

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

Operative data - Data and complication

Surgery data

Surgery date: Anesthesia type:

Device: Duration:

Surgery type:

Estimated blood loss:

Surgery complication

Bowl injury Vaginal perforations Hematoma

Bladder injury Rectal perforations Other

Haematuria Urethral perforations

Concomitant Surgery

Type:

Date:

Note

Figura 5.9: Interfaccia *Measures and questionnaire* con menù sulle complicazioni aperto

DW uro-gyne

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

Operative data - Data and complication

Surgery data

Surgery date: Anesthesia type:

Device: Duration:

Surgery type:

Estimated blood loss:

Surgery complication

Bowl injury Vaginal perforations Hematoma

Bladder injury Rectal perforations Other

Haematuria Urethral perforations

Concomitant Surgery

Type of surgery	Date

Note

Figura 5.10: Interfaccia *Data and Complications* con elemento inserito nella sezione *Concomitant Surgery*

DW uro-gyne

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

Discharge data - **Data and complications**

Discharge data:

Complications diary

During hospitalization Note:

Less than 1 week post hospitalization

Type:

Additional surgery

Type: Note:

Discharge data:

Figura 5.11: Interfaccia *Data and Complications* durante l'inserimento di una complicazione e di un'operazione aggiuntiva

DW uro-gyne

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

Discharge data - **Data and complications**

Discharge data:

Complications diary

Type of delivery	dd/mm/yyyy	notes

Figura 5.12: Interfaccia *Data and Complications* con elemento inserito nella sezione *Complications diary*

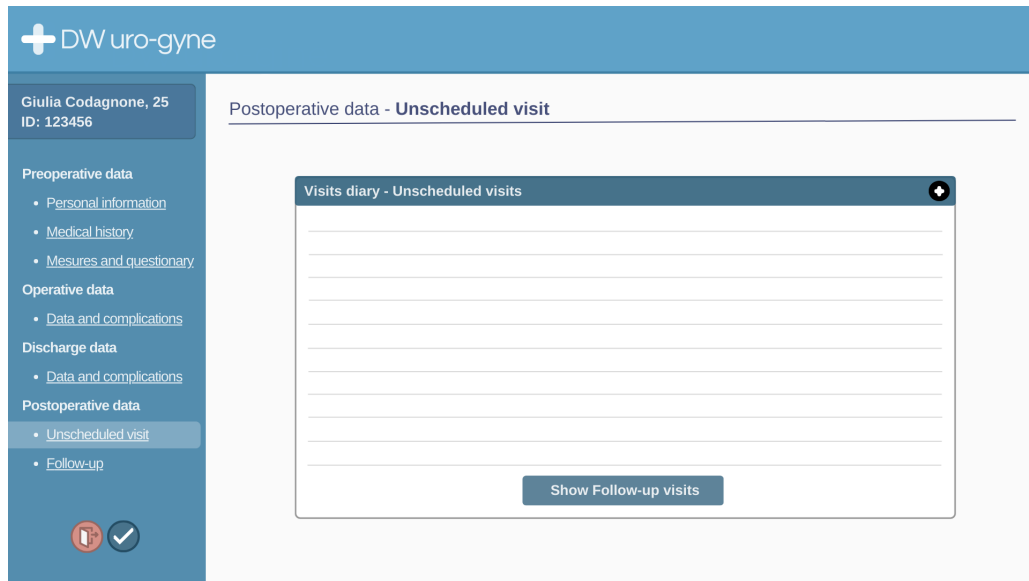


Figura 5.13: Interfaccia *Unscheduled visit*

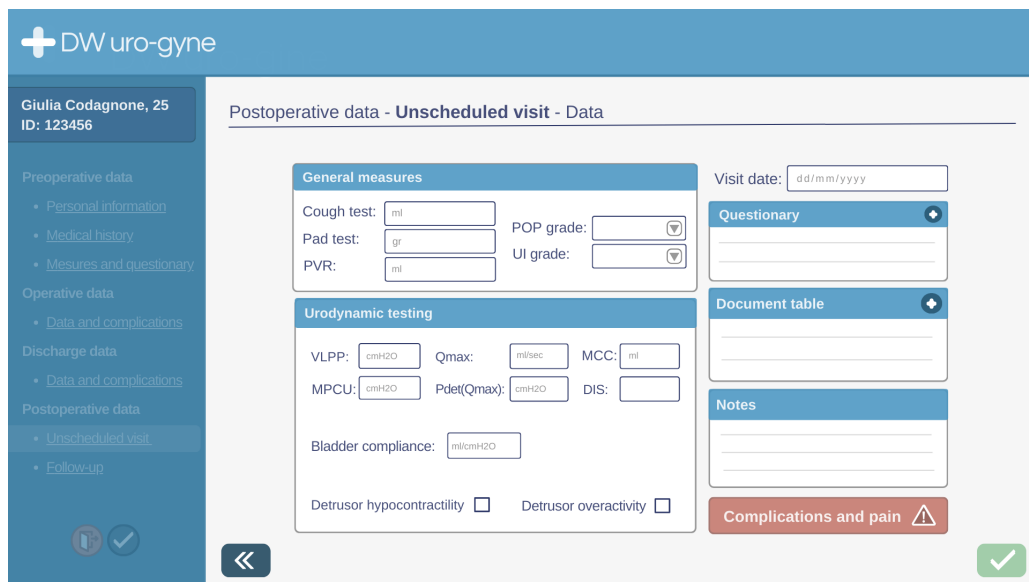


Figura 5.14: Interfaccia *Unscheduled visit - Data*

The screenshot shows the 'DW uro-gyne' interface for patient Giulia Codagnone, ID: 123456. The main heading is 'Postoperative data - Unscheduled visit - Data - Complications and pain'. On the left, a navigation menu lists: Preoperative data (Personal information, Medical history, Measures and questionnaire), Operative data (Data and complications), Discharge data (Data and complications), and Postoperative data (Unscheduled visit, Follow-up). The 'Unscheduled visit' section is active. The main content area contains two forms: 'Complications diary' and 'Pain diary', both with expandable headers. At the bottom, there are navigation arrows and a green checkmark icon.

Figura 5.15: Interfaccia *Unscheduled visit - Data - Complications and pain*

This screenshot shows the same interface as Figure 5.15, but with the 'Complications diary' form expanded. The 'Type' dropdown menu is open, showing 'Choose type' and a downward arrow. Below it is a 'Date' field with the placeholder 'dd/mm/yyyy'. To the right is a 'Note' field with the placeholder 'Insert your notes'. At the bottom of the form, there is an 'Additional surgery' button, a red 'X' icon, and a green checkmark icon. The 'Pain diary' form remains collapsed below it.

Figura 5.16: Interfaccia *Unscheduled visit - Data - Complications and pain* con menù delle complicazioni aperto

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

Postoperative data - **Unscheduled visit** - Data - **Complications and pain**

Complications diary

Type: Choose type (dropdown) Note: Insert your notes
Date: dd/mm/yyyy

Additional surgery

Type: Choose type (dropdown) Note: Insert your notes
Date: dd/mm/yyyy

Figura 5.17: Interfaccia *Unscheduled visit - Data - Complications and pain* con menù delle operazioni aggiuntive aperto

Giulia Codagnone, 25
ID: 123456

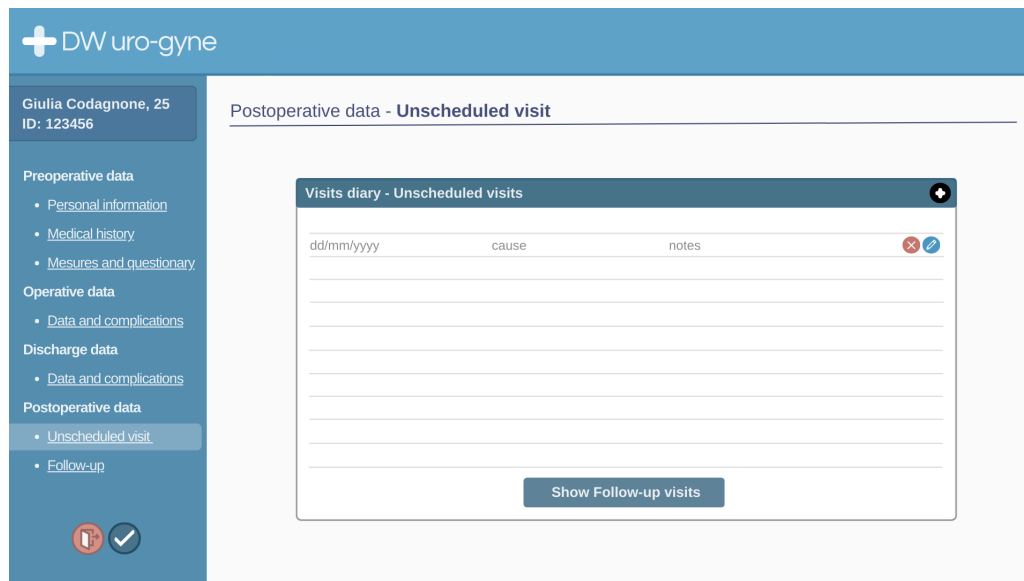
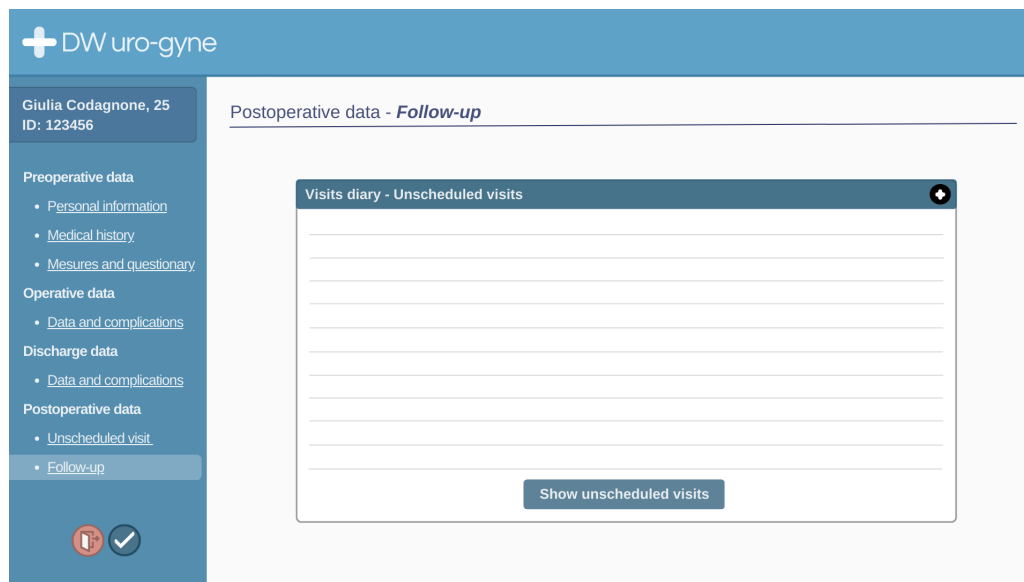
Postoperative data - **Unscheduled visit** - Data - **Complications and pain**

Complications diary

Type of delivery	dd/mm/yyyy	notes

Pain diary

Figura 5.18: Interfaccia *Unscheduled visit - Data - Complications and pain* con elemento inserito

Figura 5.19: Interfaccia *Unscheduled visit* con elemento inseritoFigura 5.20: Interfaccia *Follow-up*

Postoperative data - *Follow-up* - Data

General measures

Cough test: POP grade:

Pad test: UI grade:

PVR: Incontinence symptoms

Urodynamic testing

VLPP: Qmax: MCC:

MPCU: Pdet(Qmax): DIS:

Bladder compliance:

Detrusor hypocontractility Detrusor overactivity

Questionary

Document table

Notes

Complications and pain

Figura 5.21: Interfaccia *Follow-up* - Data

Postoperative data - *Follow-up*

Visits diary - Unscheduled visits

dd/mm/yyyy	follow-up type	notes

Show unscheduled visits

Figura 5.22: Interfaccia *Follow-up* con elemento inserito

Interfaccia: <i>Preoperative data - Personal informations</i>	
Campo da compilare	Regole di validità
Height	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 3
	Valore compreso tra 0 e 250
Weight	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 3
	Valore compreso tra 0 e 200

Tabella 5.3: Controlli di validità per l'interfaccia *Personal Information*

Interfaccia: <i>Operative data - Data and complications</i>	
Campo da compilare	Regole di validità
Duration	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 3
Estimated Blood Loss (EBL)	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 3

Tabella 5.4: Controlli di validità per l'interfaccia *Data and Complications*

Interfacce: <i>Preoperative data - Measure and questionnaire;</i> <i>Postoperative data - Contact by patient - Data;</i> <i>Postoperative data - Follow-up - Data;</i>	
Campo da compilare	Regole di validità
Incontinence Quality of Life Questionnaire (I-QOL/I-QOL5)	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 3
	Valore compreso tra 0 e 110
Incontinence Impact Questionnaire (IIQ-7)	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 2
	Valore compreso tra 0 e 21
Urogenital Distress Inventory (UDI/UDI-6)	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 2
	Valore compreso tra 0 e 18
Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire-12 (PISQ-12)	Caratteri utilizzabili: numeri
	Massimo di caratteri utilizzabili: 2
	Valore compreso tra 0 e 48

Tabella 5.5: Controlli di validità per le interfacce *Measures and questionnaire*, *Contact by patient - Data*, *Follow-up - Data*

Interfaccia: <i>Preoperative data - Medical history</i>	
Campo da compilare	Regole di validità
Newborn weight	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3

Tabella 5.6: Controlli di validità per l'interfaccia *Medical history*

Interfacce: <i>Preoperative data-Measures and questionnaire;</i> <i>Postoperative data - Contact by patient - Data;</i> <i>Postoperative data - Follow-up - Data;</i>	
Campo da compilare	Regole di validità
Cough test	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3 Valore compreso tra 0 e 300
Pad test	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 2 Valore compreso tra 0 e 99
Post Void Residual urine (PVR)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3 Valore compreso tra 0 e 999
Valsalva Leak-Point Pressure (VLPP)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3 Valore compreso tra 0 e 300
Bladder compliance	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 2 Valore compreso tra 0 e 99
Maximum flow rate (Qmax)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 2 Valore compreso tra 0 e 50
Detrusor pressure at maximal flow (Pdet Qmax)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 2 Valore compreso tra 0 e 99
Maximum Cystometric Capacity (MCC)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3 Valore compreso tra 0 e 999
Maximum Urethral Closing Pressure (MUCP)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 3 Valore compreso tra 0 e 500
Detrusor instability score (DIS)	Caratteri utilizzabili: numeri Massimo di caratteri utilizzabili: 2

Tabella 5.7: Controlli di validità per le interfacce *Measure and questionnaire*, *Contact by patient - Data*, *Follow-up - Data*

5.3 Activity Diagrams

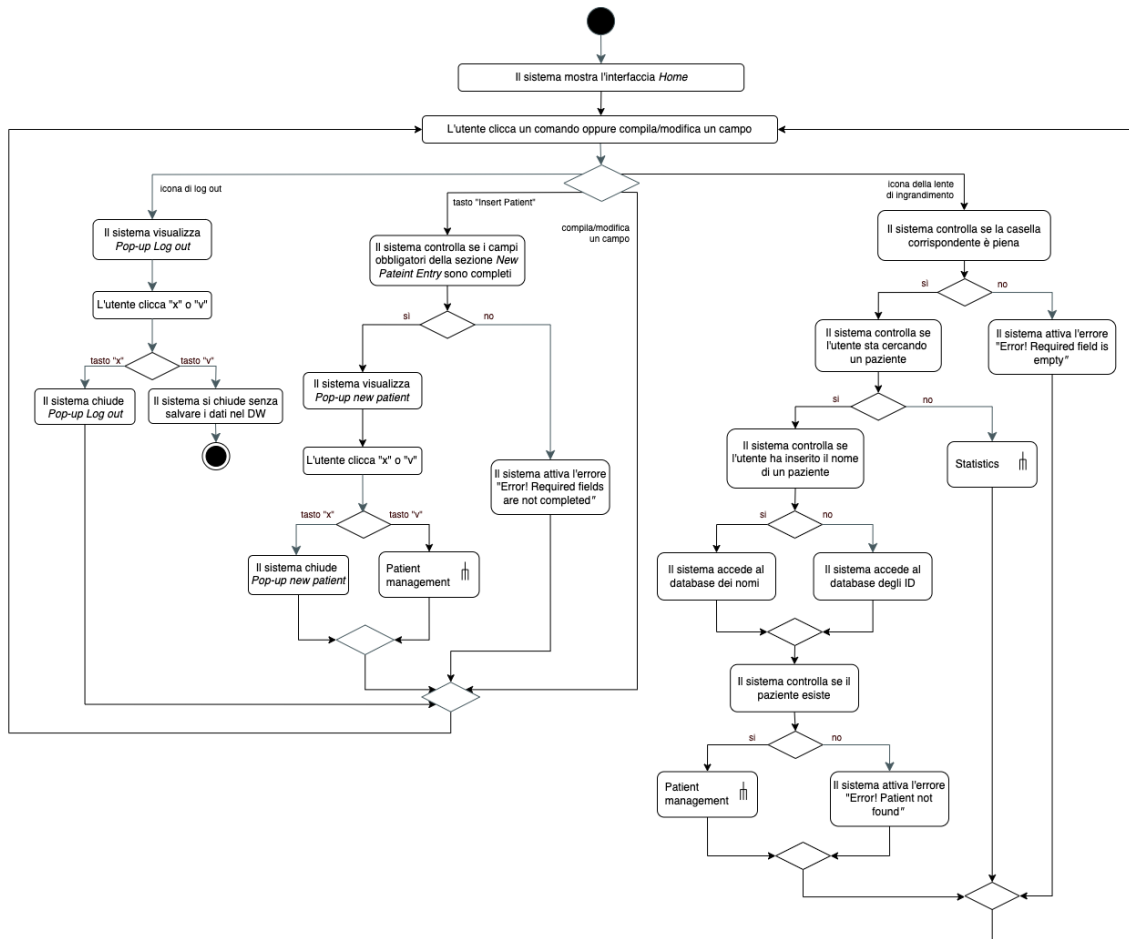


Figura 5.23: Activity Diagram *Home Management*

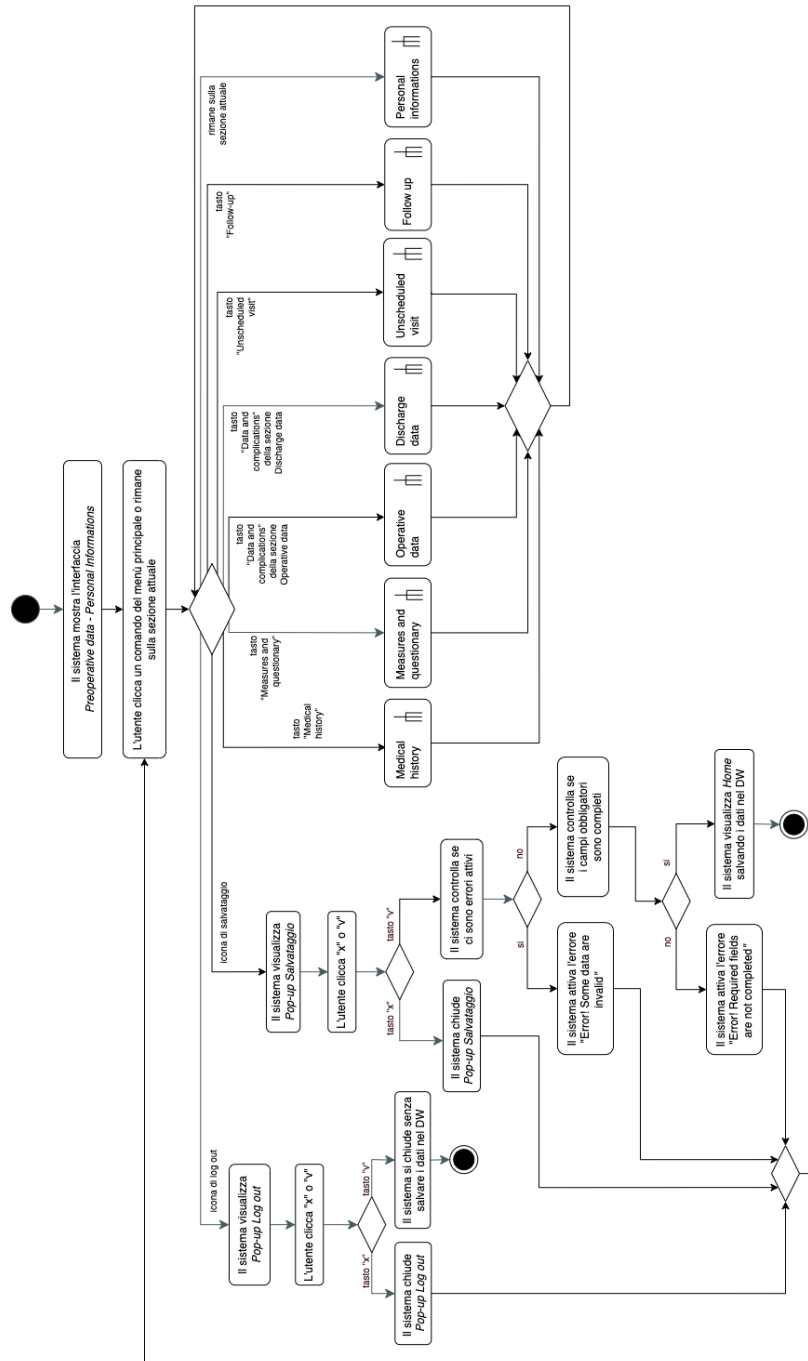


Figura 5.24: Activity Diagram *Patient Management*

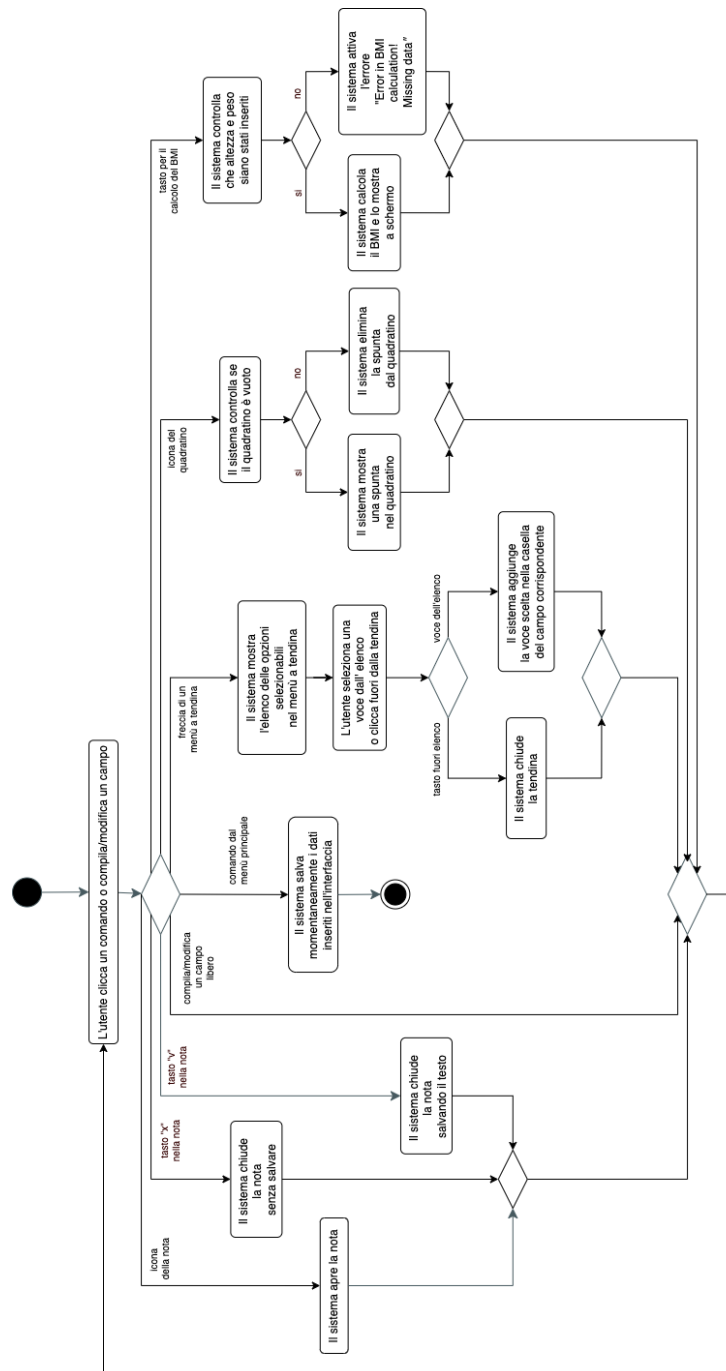
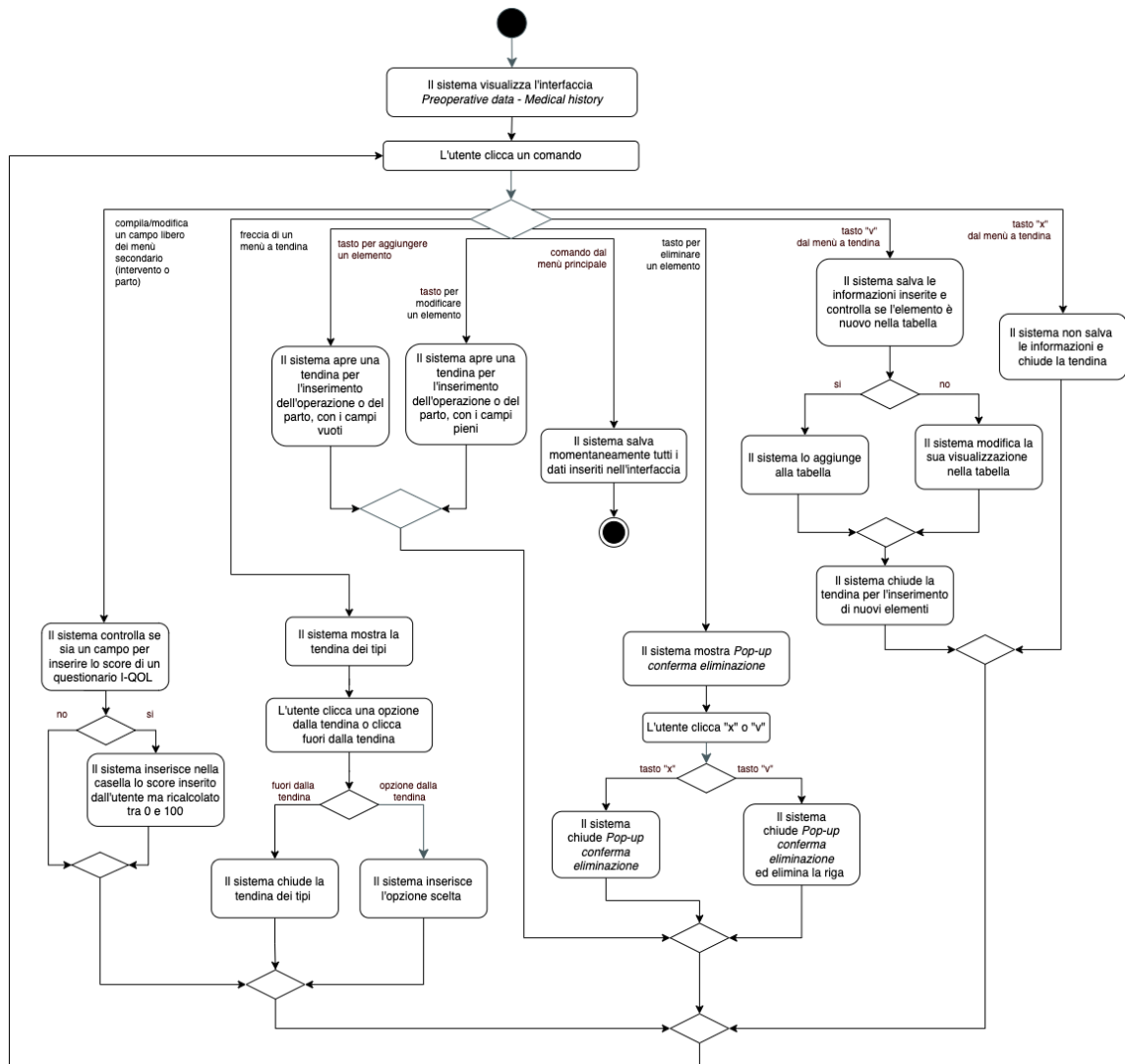


Figura 5.25: Activity Diagram *Personal informations*

Figura 5.26: Activity Diagram *Medical history*

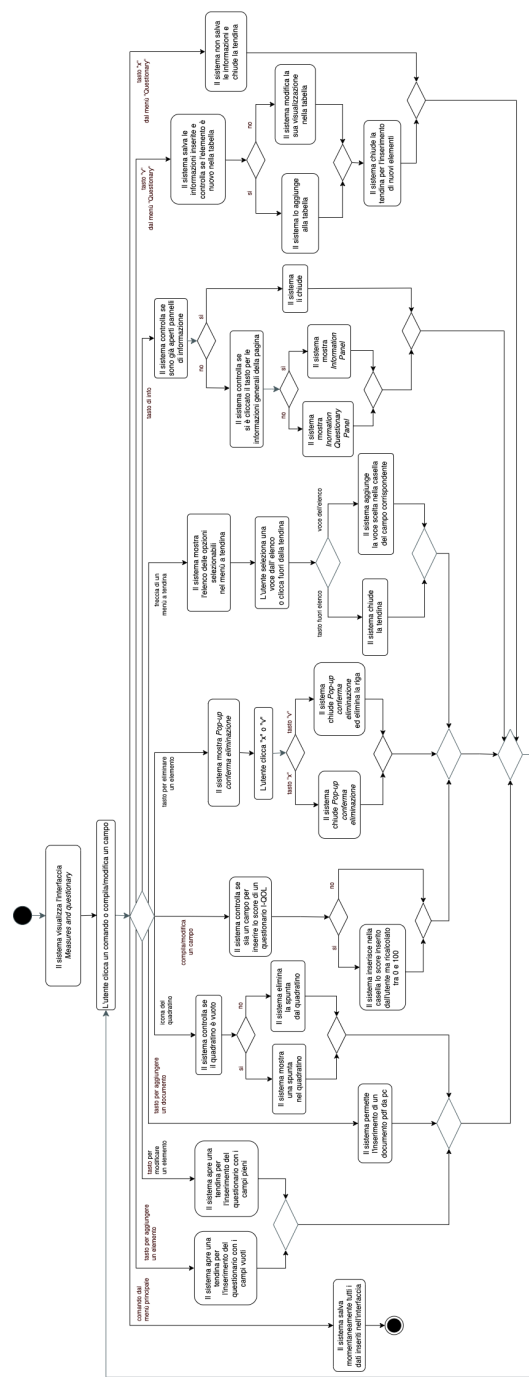


Figura 5.27: Activity Diagram *Measures and questionnaire*

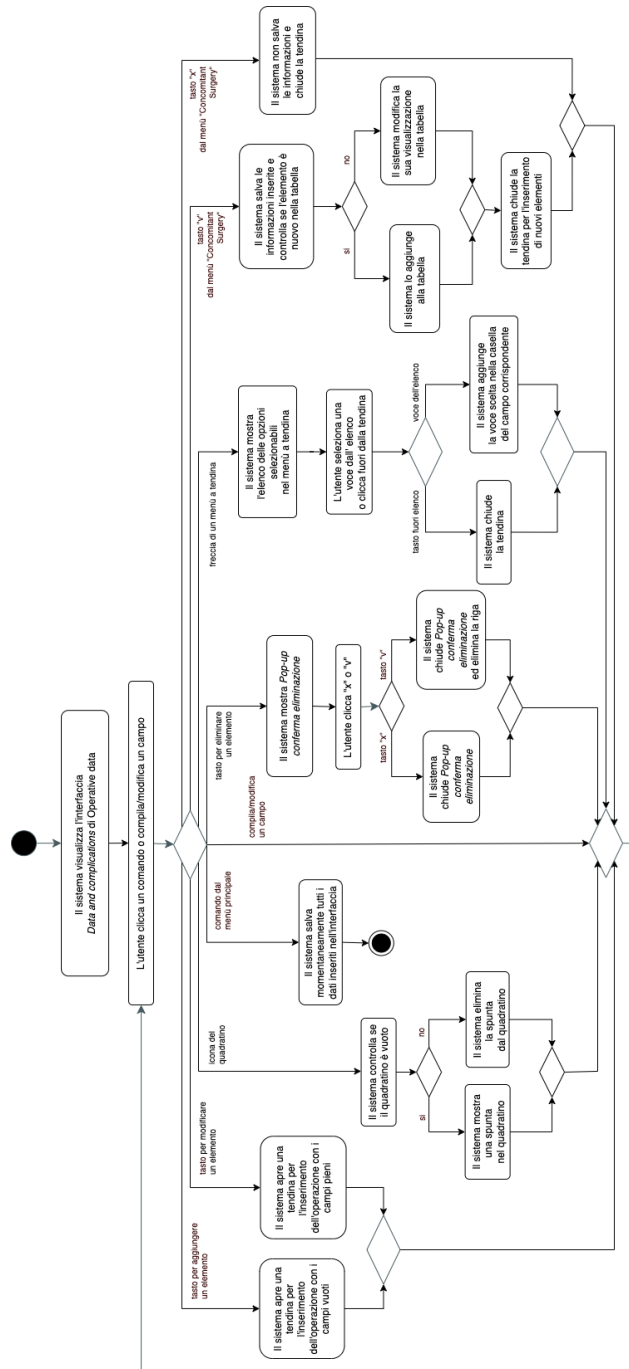


Figura 5.28: Activity Diagram *Operative data*

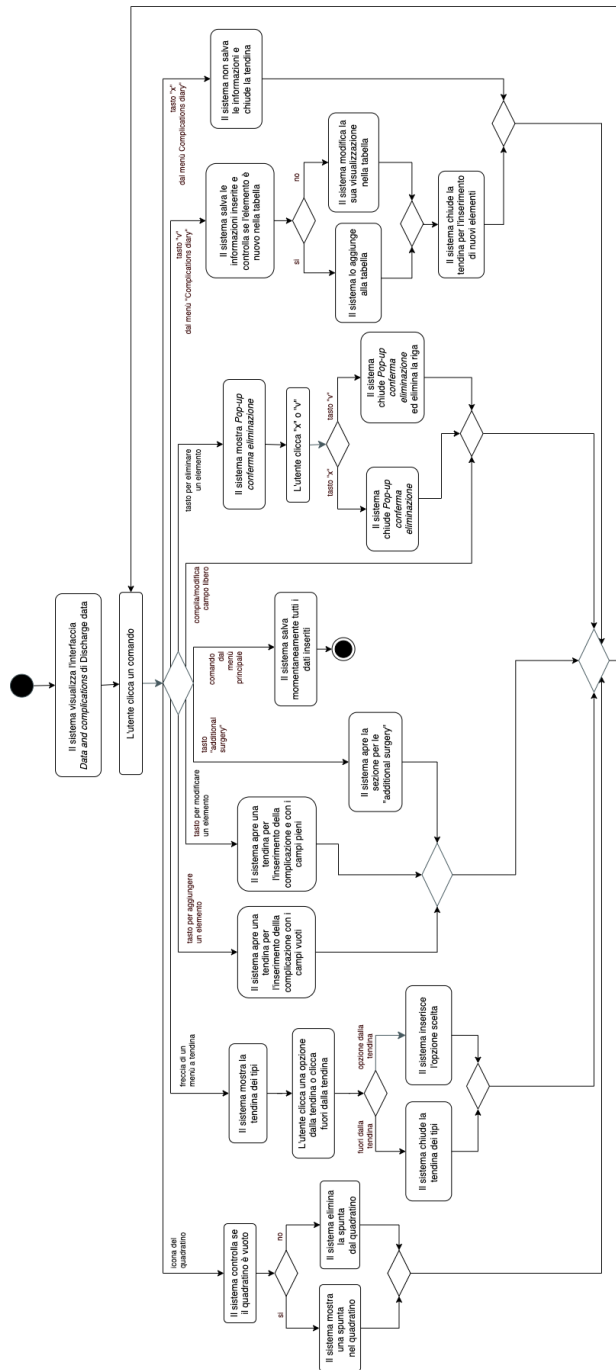


Figura 5.29: Activity Diagram *Discharge data*

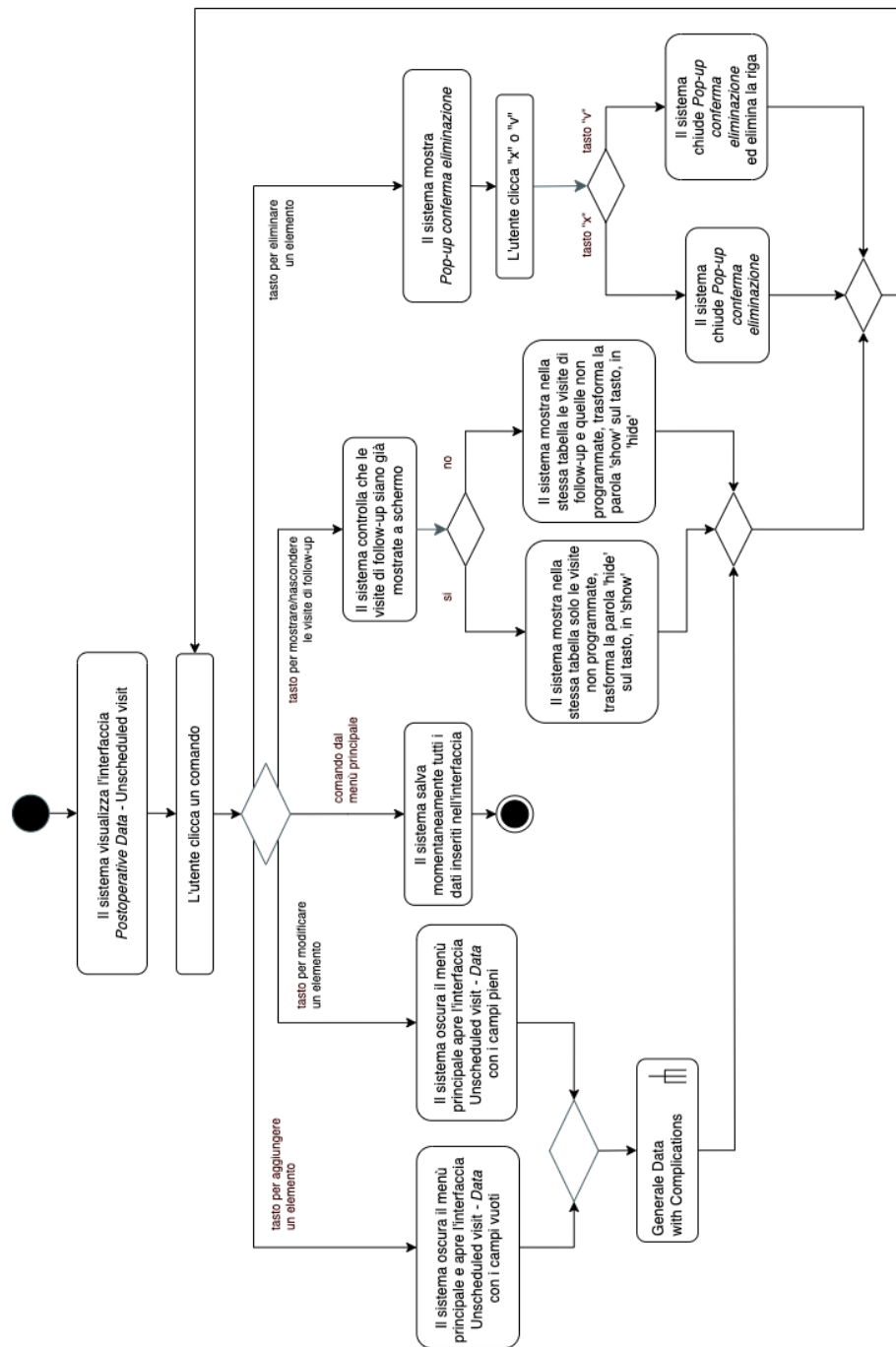


Figura 5.30: Activity Diagram *Unscheduled visit*

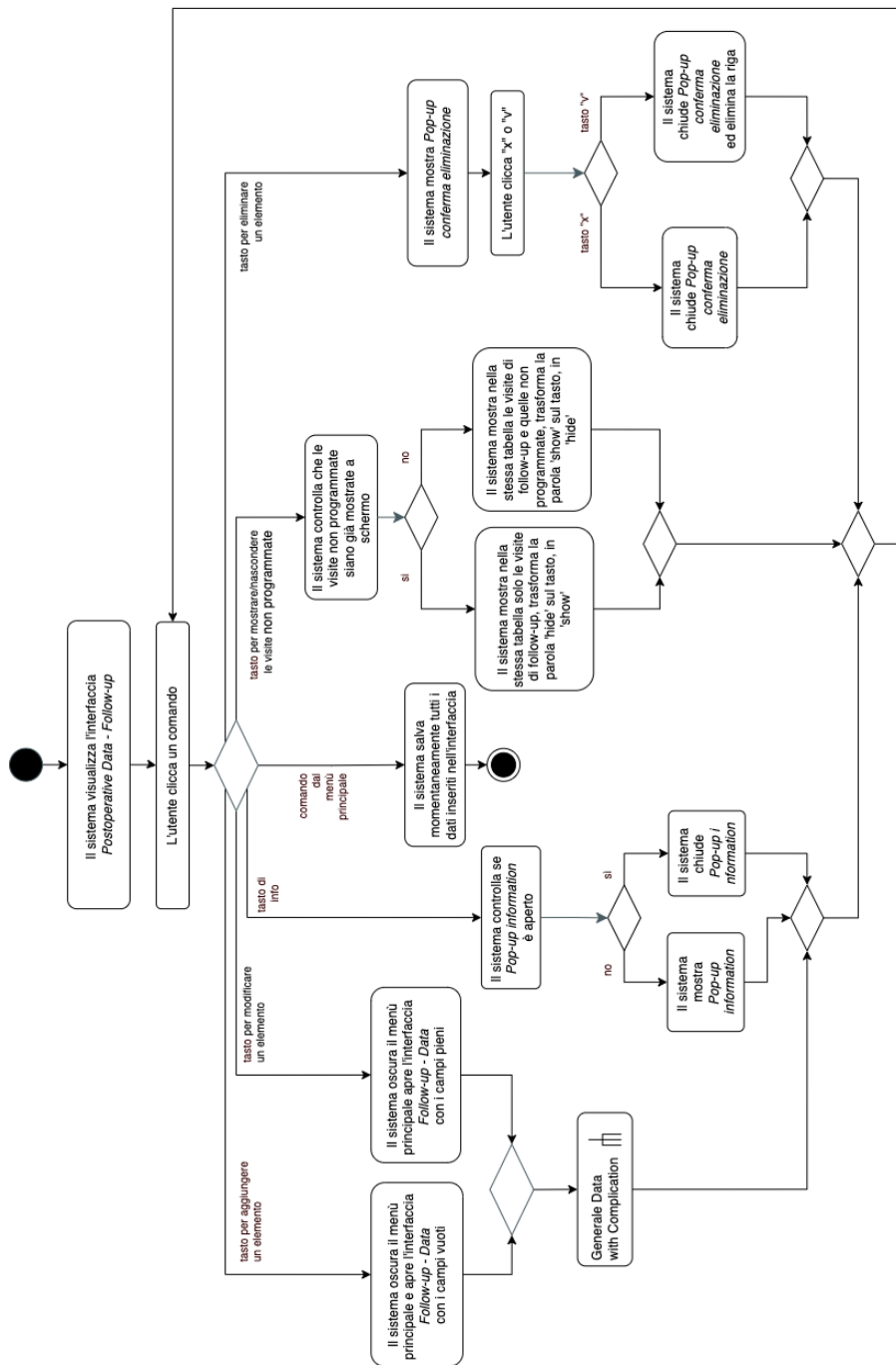


Figura 5.31: Activity Diagram *Follow-up*

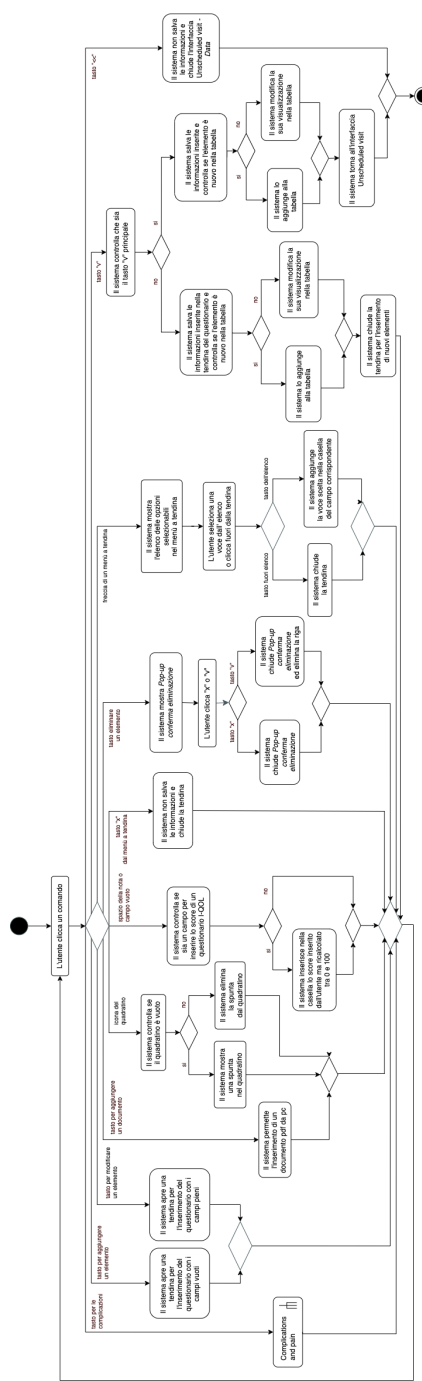


Figura 5.32: Activity Diagram *General Data with Complications*

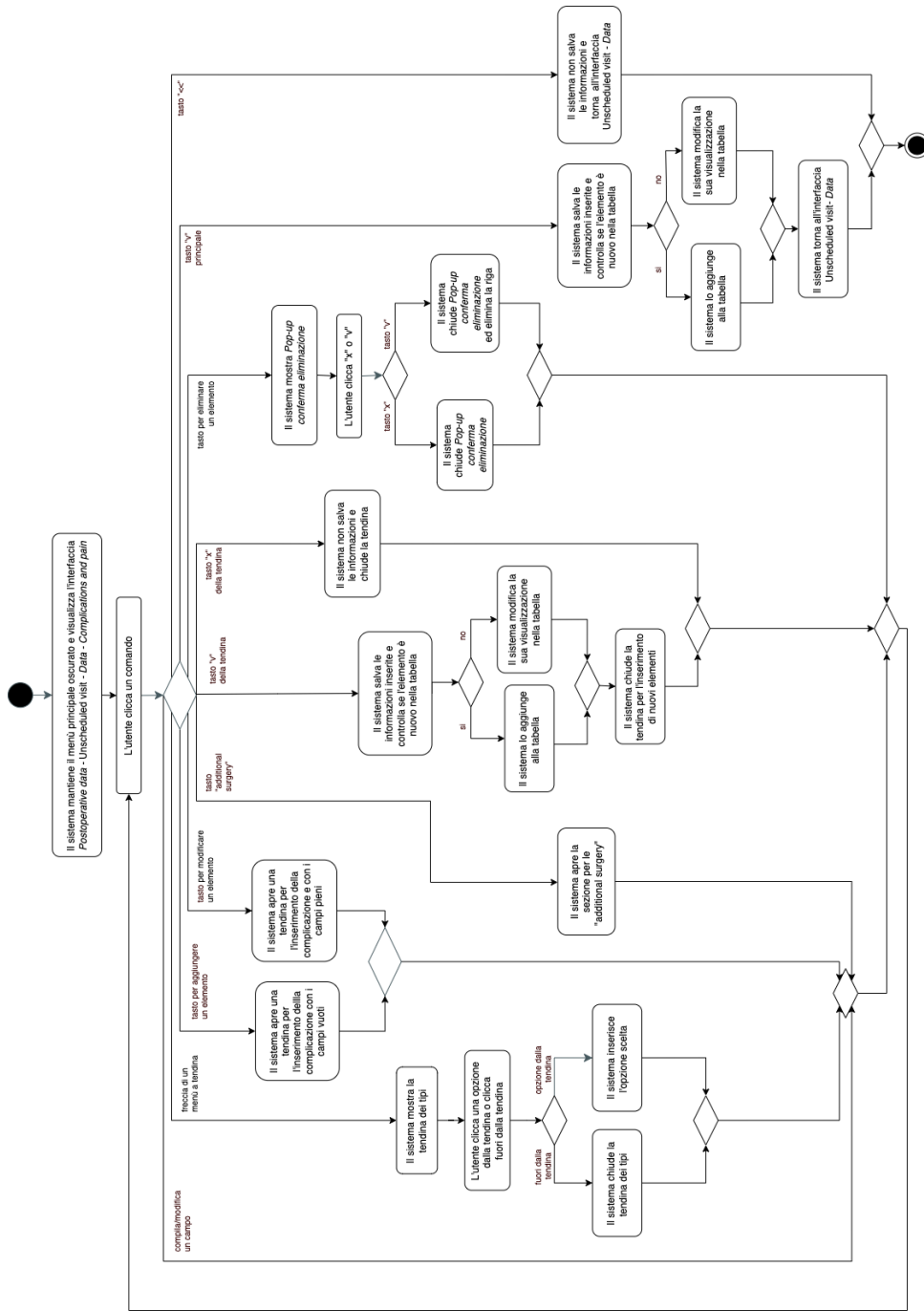


Figura 5.33: Activity Diagram *Complications and pain*

Bibliografia

- [1] Carlo Maretti. *Andrologia Online*. URL: <https://www.andrologia-online.it/online/home/apparato-genitale-femminile>.
- [2] Centro Pavimento Pelvico ROMA. URL: <https://www.centropavimentopelvico.com/pavimento-pelvico>.
- [3] Sanses Tatiana V.D.; Grimes Cara L.; Hoskey Kay A.; Russo Melissa L.; Melick Clifford F; Blomquist Joan; Ellerkmann R. Mark. «Outcomes of Retropubic Synthetic Midurethral Gynecare TVT Slings When Performed by Urogynecologists, Urologists, and General Gynecologists in a Private Community Hospital». In: (2010).
- [4] Bassem S Wadie e Ahmed S Elhefnawy. «TVT versus TOT, 2-year prospective randomized study». In: *World journal of urology* 31 (2013), pp. 645–649.
- [5] Douglas G Tincello et al. «The TVT Worldwide Observational Registry for Long-Term Data: safety and efficacy of suburethral sling insertion approaches for stress urinary incontinence in women». In: *The Journal of urology* 186.6 (2011), pp. 2310–2315.
- [6] Sue Ross et al. «Single incision device (TVT Secur) versus retropubic tension-free vaginal tape device (TVT) for the management of stress urinary incontinence in women: a randomized clinical trial». In: *BMC Research Notes* 7 (2014), pp. 1–10.
- [7] Kirsi Palva e Carl Gustaf Nilsson. «Effectiveness of the TVT procedure as a repeat mid-urethra operation for treatment of stress incontinence». In: *International Urogynecology Journal* 20 (2009), pp. 769–774.
- [8] Jaromir Masata, Kamil Svabik e Alois Martan. «Bleeding complication with the TVT-Exact procedure: a report of two cases». In: *International urogynecology journal* 26 (2015), pp. 303–305.
- [9] Zainab A Khan et al. «Long-term follow-up of a multicentre randomised controlled trial comparing tension-free vaginal tape, xenograft and autologous fascial slings for the treatment of stress urinary incontinence in women». In: *BJU international* 115.6 (2015), pp. 968–977.
- [10] Rui Oliveira et al. «Short-term assessment of a tension-free vaginal tape for treating female stress urinary incontinence». In: *BJU international* 104.2 (2009), pp. 225–228.
- [11] Amie Kawasaki et al. «Comparing the risk of urethrolisis for the treatment of voiding dysfunction between two retropubic mesh slings: a case-control study». In: *International urogynecology journal* 24 (2013), pp. 589–594.
- [12] Bárbara Padilla-Fernández et al. «Results of the surgical correction of urinary stress incontinence according to the type of transobturator tape utilized». In: *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia* 85.3 (2013), pp. 149–153.
- [13] Robert Freeman et al. «What patients think: patient-reported outcomes of retropubic versus trans-obturator mid-urethral slings for urodynamic stress incontinence—a multi-

- centre randomised controlled trial». In: *International urogynecology journal* 22 (2011), pp. 279–286.
- [14] Yik Nyok Lim et al. «Suburethral slingplasty evaluation study in North Queensland, Australia: the SUSPEND trial». In: *Australian and New Zealand journal of obstetrics and gynaecology* 45.1 (2005), pp. 52–59.
- [15] Edyta Wlazlak et al. «The effectiveness of a pre-pubic four-arm NAZCA-TC mesh in treating cystocele and stress urinary incontinence simultaneously—results controlled with a pelvic floor ultrasound. A preliminary study». In: *Ginekologia Polska* 88.11 (2017), pp. 579–584.
- [16] José Tadeu Nunes Tamanini et al. «A prospective, randomized, controlled trial of the treatment of anterior vaginal wall prolapse: medium term followup». In: *The Journal of urology* 193.4 (2015), pp. 1298–1304.
- [17] Mahtab Zargham et al. «Stress urinary incontinence and pelvic organ prolapse correction by single incision and using Monoprosthesis: three-year follow-up». In: *Advanced Biomedical Research* 7.1 (2018), p. 159.
- [18] Biagio Adile et al. «Monoprosthesis for simultaneous correction of stress urinary incontinence and cystocele: a 3-year follow-up». In: *Urologia Journal* 79.19_suppl (2012), pp. 134–137.
- [19] Paulo Palma et al. «Monoprosthesis for anterior vaginal prolapse and stress urinary incontinence: midterm results of an international multicentre prospective study». In: *International urogynecology journal* 22 (2011), pp. 1535–1541.
- [20] D De Vita et al. «Vaginal reconstructive surgery for severe pelvic organ prolapses: A ‘uterine-sparing’ technique using polypropylene prostheses». In: *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 139.2 (2008), pp. 245–251.
- [21] Frédéric Caquant et al. «Safety of Trans Vaginal Mesh procedure: retrospective study of 684 patients». In: *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research* 34.4 (2008), pp. 449–456.
- [22] C Emi Bretschneider et al. «Pain after permanent versus delayed absorbable monofilament suture for vaginal graft attachment during minimally invasive total hysterectomy and sacrocolpopexy». In: *International Urogynecology Journal* 31 (2020), pp. 2035–2041.
- [23] Gunilla Tegerstedt e Margareta Hammarström. «Operation for pelvic organ prolapse: a follow-up study». In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 83.8 (2004), pp. 758–763.
- [24] Ellen JM Lensen et al. «Urinary incontinence after surgery for pelvic organ prolapse». In: *Neurourology and urodynamics* 32.5 (2013), pp. 455–459.
- [25] Gunhild Felde, Marit Helen Ebbesen e Steinar Hunskaar. «Anxiety and depression associated with urinary incontinence. A 10-year follow-up study from the Norwegian HUNT study (EPINCONT)». In: *Neurourology and urodynamics* 36.2 (2017), pp. 322–328.
- [26] Päivi Rahkola-Soisalo et al. «Pelvic organ prolapse repair using the uphold vaginal support system: 5-year follow-up». In: *Urogynecology* 25.3 (2019), pp. 200–205.
- [27] Ann Miedel et al. «A 5-year prospective follow-up study of vaginal surgery for pelvic organ prolapse». In: *International Urogynecology Journal* 19 (2008), pp. 1593–1601.
- [28] Bernard Jacquetin et al. «Total transvaginal mesh (TVM) technique for treatment of pelvic organ prolapse: a 3-year prospective follow-up study». In: *International urogynecology journal* 21 (2010), pp. 1455–1462.

- [29] Sari Tulokas et al. «Stress urinary incontinence after hysterectomy: a 10-year national follow-up study». In: *Archives of Gynecology and Obstetrics* 305.4 (2022), pp. 1089–1097.
- [30] Tsia-Shu Lo et al. «Five-year follow-up study of Monarc transobturator tape for surgical treatment of primary stress urinary incontinence». In: *International urogynecology journal* 27 (2016), pp. 1653–1659.
- [31] Veenu Tyagi et al. «Prospective observational study of the impact of vaginal surgery (pelvic organ prolapse with or without urinary incontinence) on female sexual function». In: *International urogynecology journal* 29 (2018), pp. 837–845.
- [32] Anna Sofie Inger Lindquist e Karin Glavind. «Long-term follow-up of sexual function in women before and after tension-free vaginal tape operation for stress urinary incontinence». In: *International urogynecology journal* 27 (2016), pp. 1571–1576.
- [33] Rachel Yau Kar Cheung et al. «Inside-out versus outside-in transobturator tension-free vaginal tape: A 5-year prospective comparative study». In: *International Journal of Urology* 21.1 (2014), pp. 74–80.
- [34] KL Ward et al. «Tension-free vaginal tape versus colposuspension for primary urodynamic stress incontinence: 5-year follow up». In: *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 115.2 (2008), pp. 226–233.
- [35] Sue Ross et al. «Transobturator tape versus retropubic tension-free vaginal tape for stress urinary incontinence: 5-year safety and effectiveness outcomes following a randomised trial». In: *International urogynecology journal* 27 (2016), pp. 879–886.
- [36] Kimberly Kenton et al. «5-year longitudinal followup after retropubic and transobturator mid urethral slings». In: *The Journal of urology* 193.1 (2015), pp. 203–210.
- [37] Elisabetta Costantini et al. «Long-term efficacy of the trans-obturator and retropubic mid-urethral slings for stress urinary incontinence: update from a randomized clinical trial». In: *World journal of urology* 34 (2016), pp. 585–593.
- [38] Eija Laurikainen et al. «Five-year results of a randomized trial comparing retropubic and transobturator midurethral slings for stress incontinence». In: *European urology* 65.6 (2014), pp. 1109–1114.
- [39] Osman Ascioglu et al. «A 5-year follow-up study comparing Burch colposuspension and transobturator tape for the surgical treatment of stress urinary incontinence». In: *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 125.1 (2014), pp. 73–77.
- [40] Ahmet Akin Sivaslioglu et al. «A prospective randomized controlled trial of the transobturator tape and tissue fixation minislings in patients with stress urinary incontinence: 5-year results». In: *The Journal of urology* 188.1 (2012), pp. 194–199.
- [41] Roberto Angioli et al. «Tension-free vaginal tape versus transobturator suburethral tape: five-year follow-up results of a prospective, randomised trial». In: *European urology* 58.5 (2010), pp. 671–677.