



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 1020

DATA: 14/07/2014

A P P U N T I

STUDENTE: Bettale

MATERIA: Informatica Medica + temi + Eserc.

Prof. Balestra

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

DEFINIZIONE e STORIA dell'INFORMATICA MEDICA

alla fine degli anni '70s, i ricercatori usavano chiamare l'applicazione dell'informatica alla medicina: **INFORMATICA MEDICA**.

→ L'informatica medica è l'applicazione della tecnologia del computer a tutti i campi della medicina (ricerca medica, cure mediche...)
MORRIS F. COWEN 1977

il primo esempio di gestione computerizzata dei dati dei pazienti è stato descritto negli anni '80

L'evoluzione dell'informatica medica:

Dalla gestione dei dati dei pazienti computerizzata all'EHHealth, mHealth...

↓
riassume tutti i servizi sanitari elettronici, x mezzo dei quali si intende migliorare le procedure e collegare tra loro gli attori della sanità pubblica.

negli ultimi 20 anni, le industrie e le accademie hanno investito nell'applicare l'ICT alla sanità

ICT = le tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione
insieme alle tecnologie che permettono di elaborare e comunicare l'informazione attraverso mezzi digitali.

EHHealth = internet e le tecnologie del web hanno creato il dominio dell'EHHealth; l'applicazione delle moderne ICT in supporto alla sanità ed ai campi della sanità x soddisfare le esigenze di cittadini, pazienti, professionisti della sanità... così come i decisori politici: alla sanità, alla cura, alla diagnosi

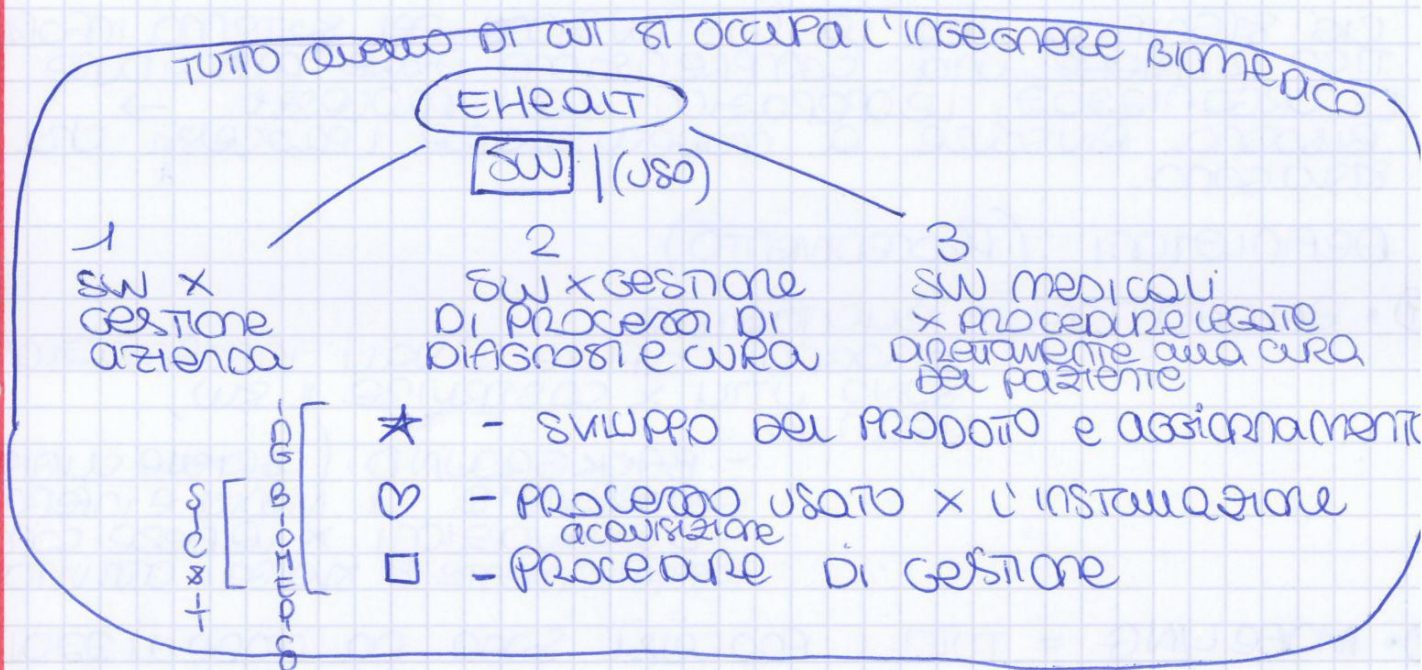
coinvolge:
ospedali
strutture sanitarie
case

Agenda Digitale = iniziativa politica che ha come scopo il massimo sfruttamento delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione x favorire innovazione, crescita e progresso; politiche x fornire servizi digitali e migliorare sanità, trasporti, tutto.



Bioinformatica = applica l'uso dei computer ed altri tali strumenti x aiutare con osservazioni biologiche basiliche, come il genoma o la sequenza delle proteine

applicare l'informatica nelle tecniche informatiche x capire e organizzare l'informazione associata alle molecole, su larga scala



- ★ 1 analisi dei fabbisogni e definizione delle specifiche
- 2 analisi delle specifiche e progettazione del SW
- ★ 3 documentazione dello sviluppo del SW
- 4 verifica e validazione del SW
- 5 certificazione
- 6 supporto post- vendita

- ♥ 1"
- 7 valutazione offerte
- 8 collaudo

- 6 supporto all'uso corretto e sicuro
- 9 manutenzione
- 10 gestione delle reti che contengono dispositivi medici

Ogni modello serve x rappresentare un sistema = insieme di elementi collegati tra di loro da delle relazioni + o - complesse

→ Process modeling = modellizzazione dei processi = è basata su differenti tipi di diagrammi costruiti x assistere alla comprensione di come le xsn e le risorse interagiscono

Differenti aspetti del processo sono modellizzati con differenti metodi (tipi di diagrammi) e svariati diagrammi esistono x lo stesso aspetto.

Bene distinguere il tipo degli elementi da inserire:

- assolutamente da inserire
- superflue e non inerenti
- dati considerabili / non considerabili, a seconda di chi fa il modello, x esso non è univoco

x fare bene un SW. Bisogna inserirlo in modo adeguato nei processi che avvengono: capire come le persone interagiscono tra di loro, come lavorano ed a quale risultato arrivano.

Processo = serie di attività portate avanti da attori (umani o dispositivi) interni o esterni all'organizzazione

Ha un inizio e una o più fini (magari una fine molto dilatata nel tempo)

Dietro ad ogni processo c'è un sistema.

Ogni sistema ha uno stato iniziale e uno stato finale (risultato del processo) e in mezzo ci sono vari stati.

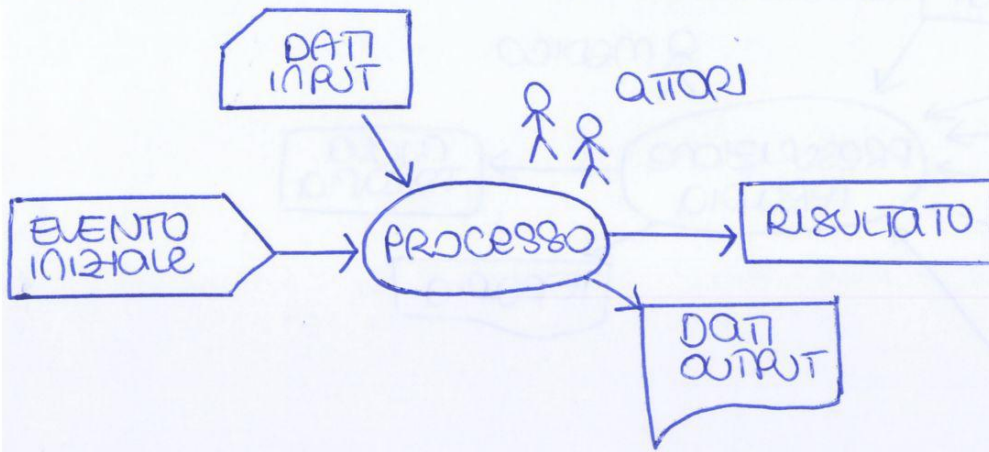
Il processo inizia con l'evento, che è uno stato del sistema

I dati del processo si dividono in

- dati iniziali = input = necessari x l'inizio del processo
- dati finali = output = dati dopo il processo che possono essere usati x un altro processo mentre alcuni dati possono non essere utili dopo la conclusione del processo
- dati prodotti durante il processo

Caratteristiche
essenziali

SYNOPSIS DIAGRAM DESCRIVE IN UNO SCHEMA UN PROCESSO



c'è solo una macro attività nell'elisse centrale

- ogni processo ha inizio con un evento, che è uno stato del sistema
- i dati di input sono necessari x l'inizio del processo (può essere noto)
- i dati di output sono i dati all'uscita del processo (possono essere utilizzati x iniziare un'altro)
- gli attori sono i partecipanti al processo
- il risultato è lo stato del sistema alla fine del processo

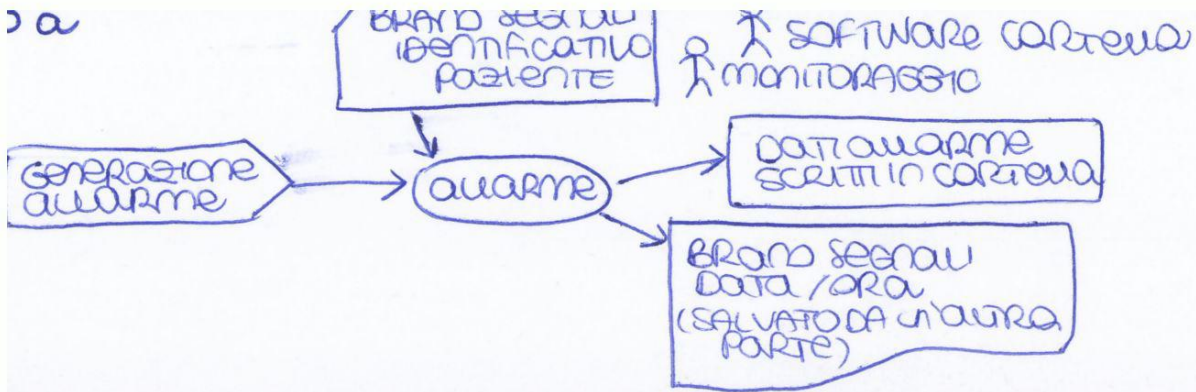
⚠ a vedere che sia coerente con i diagrammi dopo

Diagramma che riassume

- partecipanti al processo (attori)
- input & output
- evento iniziale
- stato del sistema a fine processo

è un riassunto del processo

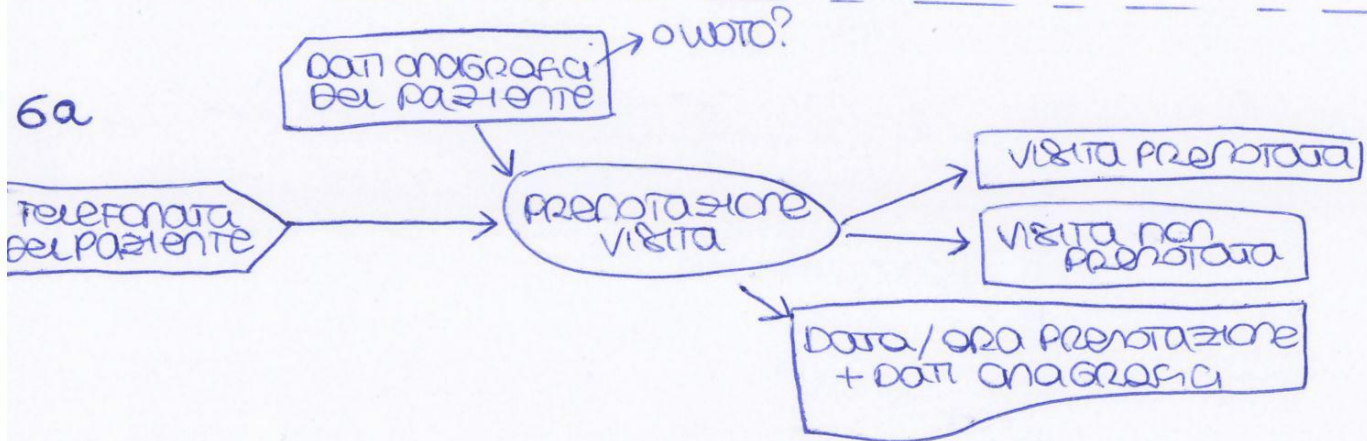
5a



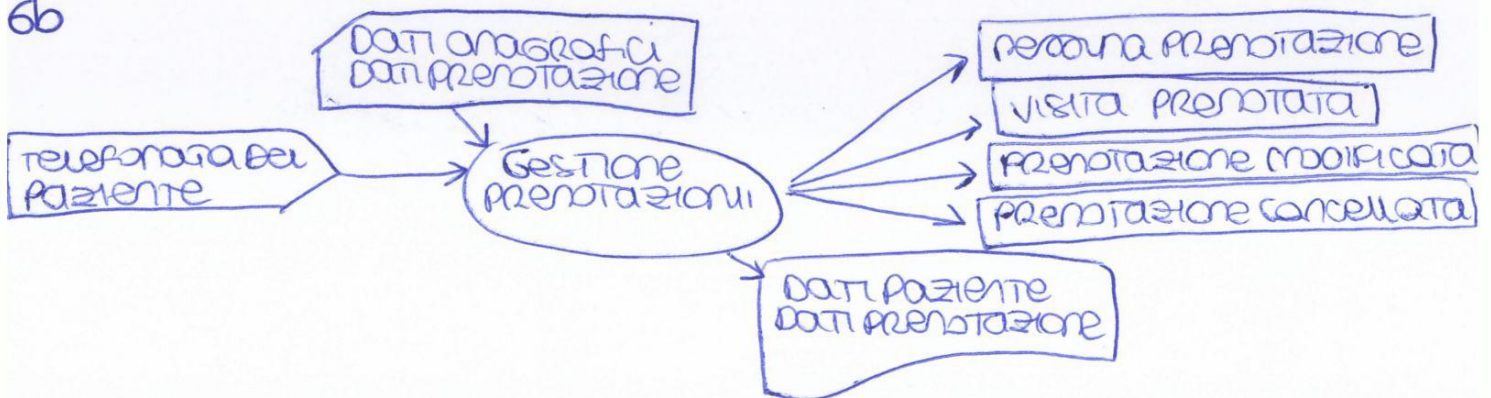
5b



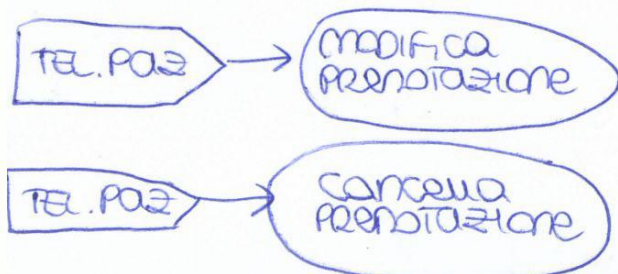
6a



6b



oppure DISUNTO

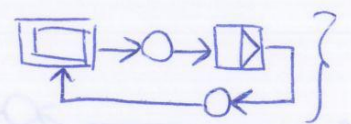


esempi

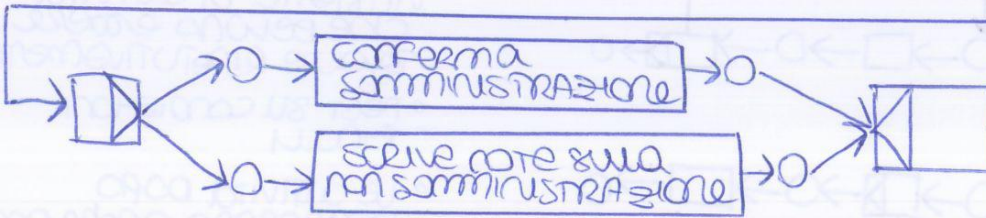
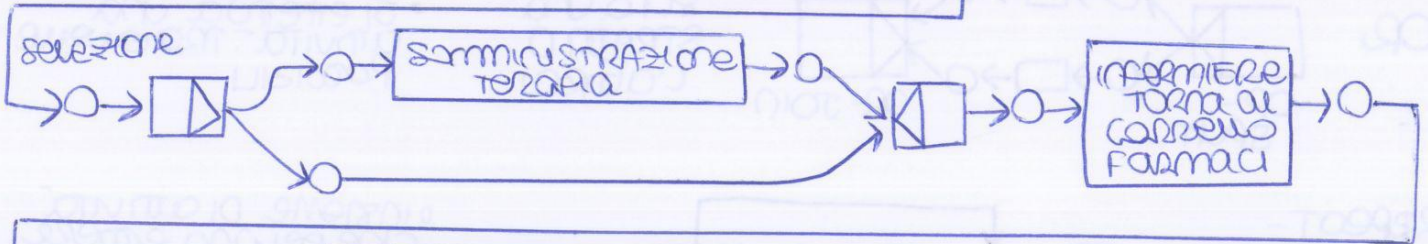
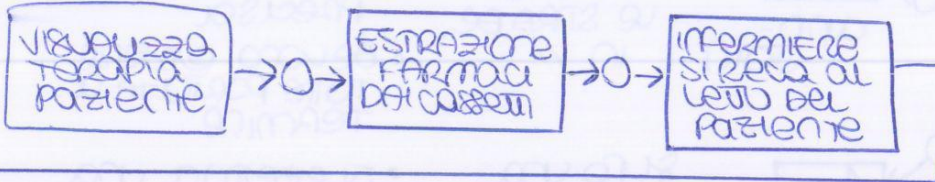
2 Amministrazione terapia



☐ e' anche sso un ciclo che si ripete x tutti i pazienti della stanza

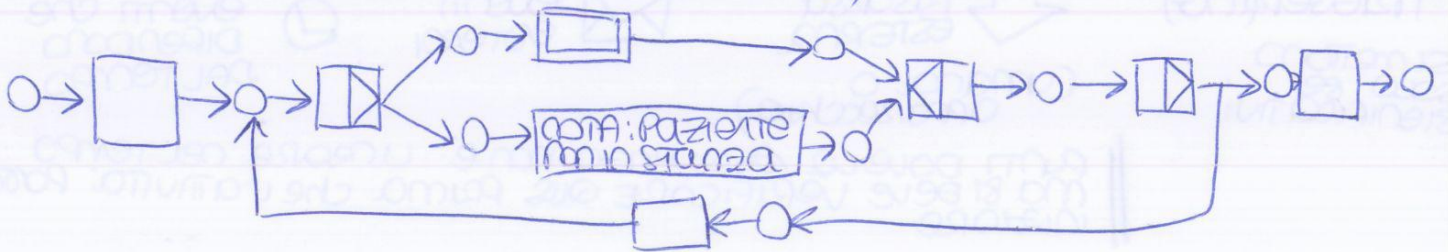


☐ se stousando un dispositivo informatizzato :



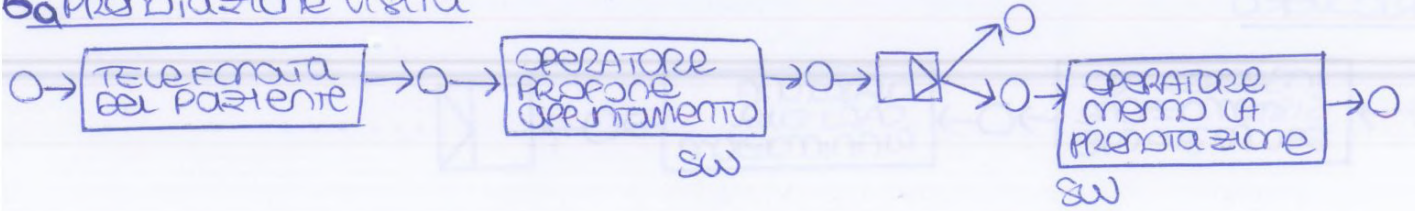
ricorda di non mettere punti di inizio o fine al siamo in un sottoprocesso

il workflow generale s'puo' modificare se il paziente non e' in stanza (e lo vedo prima di entrare lì)



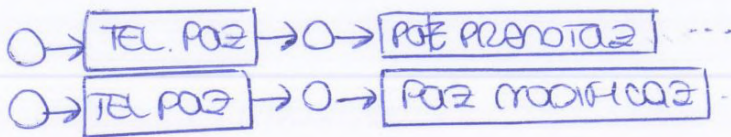
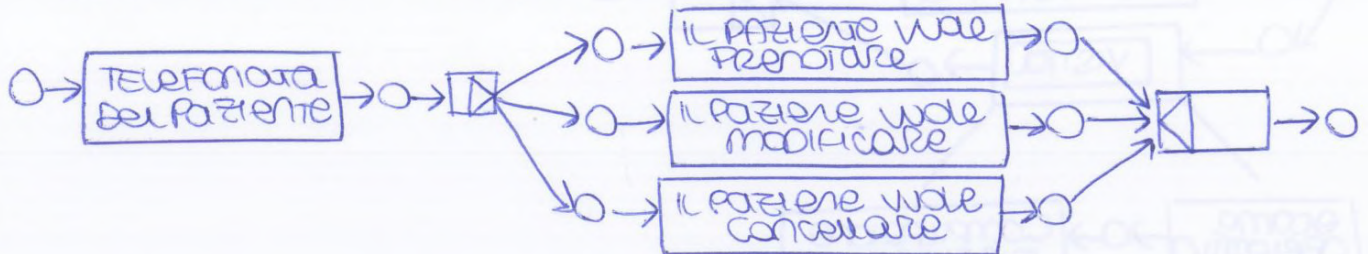
in questo caso si modifica il sottoprocesso?
 si toglie il suo if o si tiene cmq?
 cmq xl magari non piedi a somministrare
 la terapia < dorme
 & rifiuta...

6a Prenotazione visita



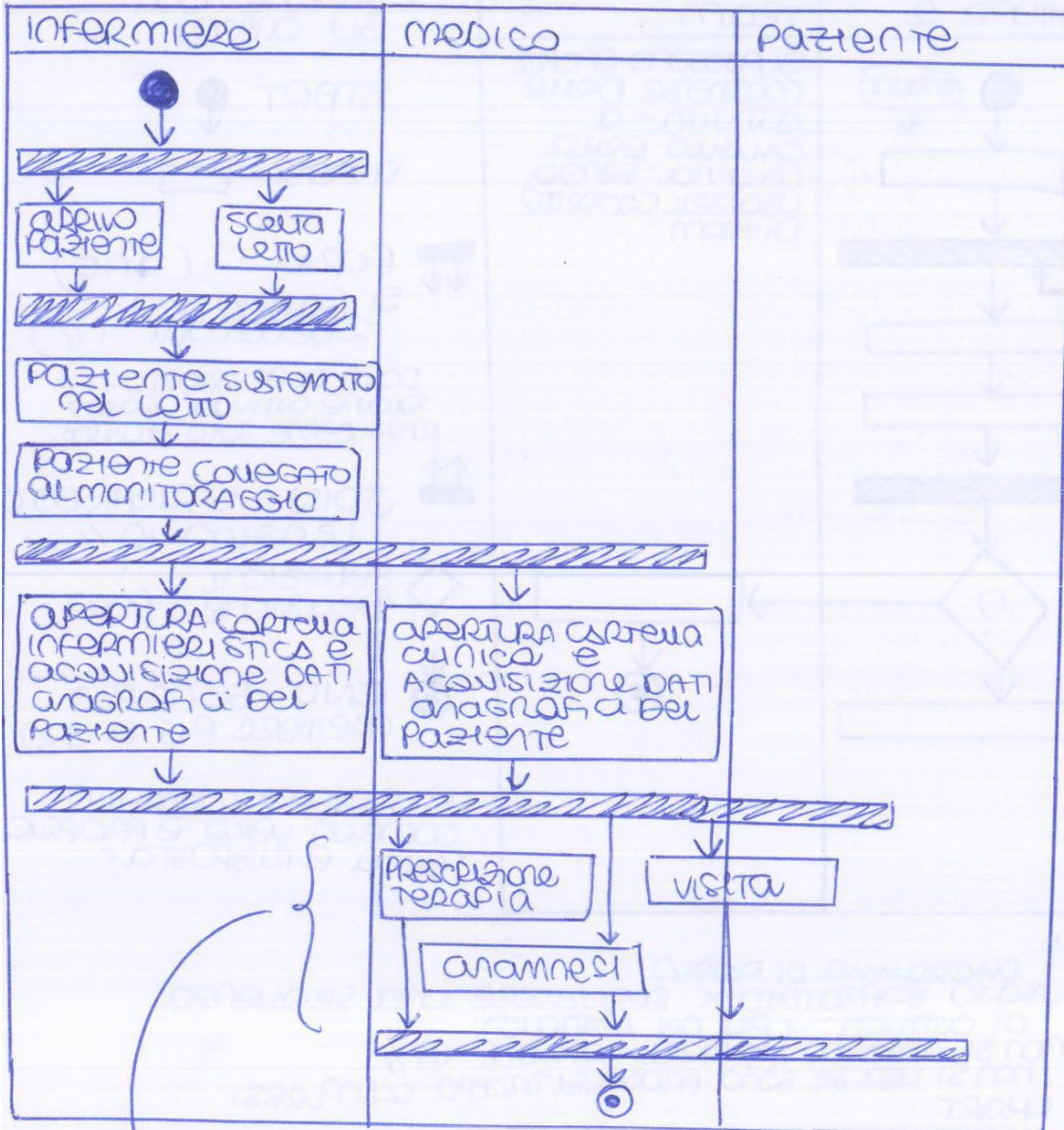
6b gestione prenotazione

SI PUÒ FARE 1 WF UNITO, O ANI SEPARATI!

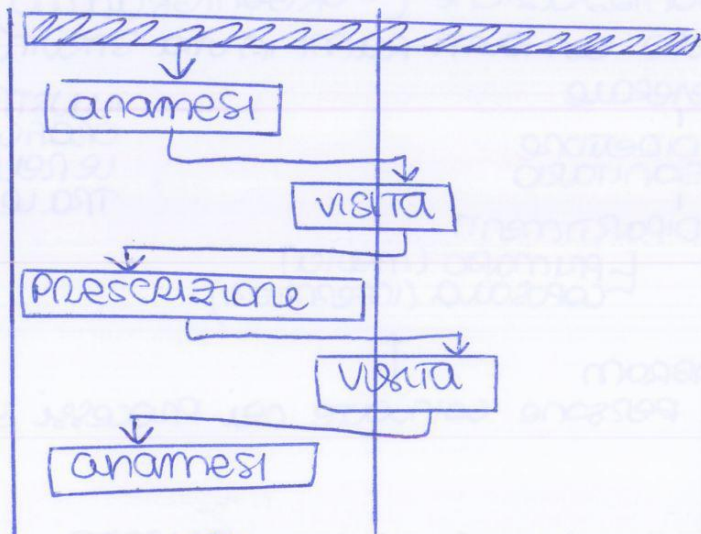


esempi

3 Ricovero



potrebbe anche essere



ooo

- la manutenzione ~~è~~ programmazione procedurale (errori modifiche...) è difficile, perché i dati sono scollegati dalle procedure → è un modo di programmare poco funzionale x la manutenzione, x bisogna ricompilarli di modificare le strutture dati
- la programmazione ad oggetti toglie il problema di mantenere consistenza tra strutture dati e funzioni che operano su queste strutture.
- le strutture dati e le procedure che operano in una struttura dati sono localizzate in 1 oggetto (un'entità logica del SW)
 - + STRUTTURA DATI } 1 oggetto
 - + FUNZIONI COLLEGATE }
- la struttura del programma è quindi organizzata diversamente
- in quest modo x la manutenzione basta modificare l'oggetto → manutenzione locale (non si tocca tutto il resto che continua a funzionare)
- ora c'è una parte del programma dove sono definiti tutti gli oggetti collegati con la struttura dati e l'elenco delle funzioni da essa usate e che fanno capo a quell'oggetto.
- il termine OOP indica che il software è organizzato in oggetti API che in funzioni.

UML UNIFIED MODELING LANGUAGE (LINGUAGGIO DI MODELIZZAZIONE UNIFICATO)

È IL LINGUAGGIO DI MODELIZZAZIONE STANDARD X SVILUPPARE SW E SISTEMI.

nasce x è difficile progettare sistemi su una ragionevole larga scala (ogni applicazione può essere fatta di 1000 di SW e COMPONENTI HARDWARE)

modellizzare aiuta gli sviluppatori a tenere traccia di quali componenti si hanno bisogno, qual è il loro lavoro, e come essi vengono incontro ai fabbisogni dei richiedenti

modellizzare è importante x

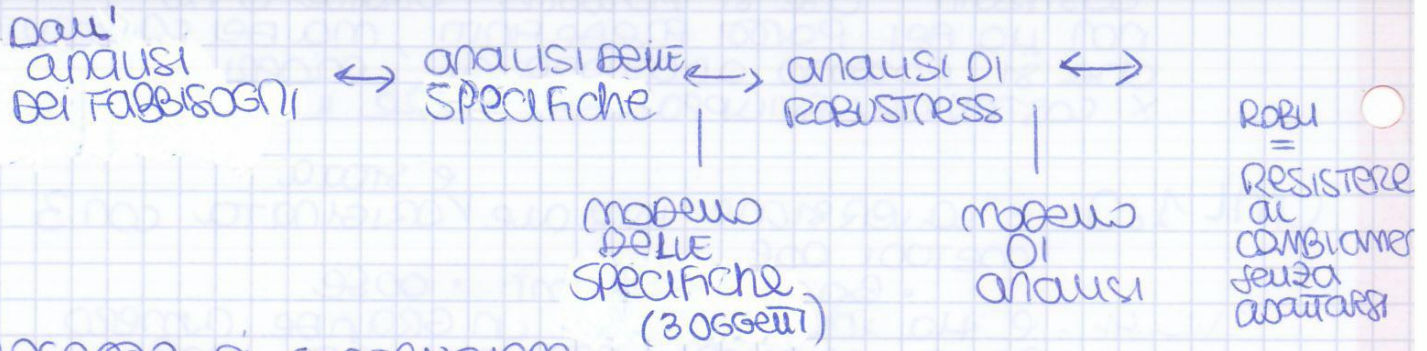
- gestire la complessità (su 2 livelli)
- monitorare lo sviluppo
- documentare le attività (ha 2 importanza)

organizzazione del SW poi costruito specifiche

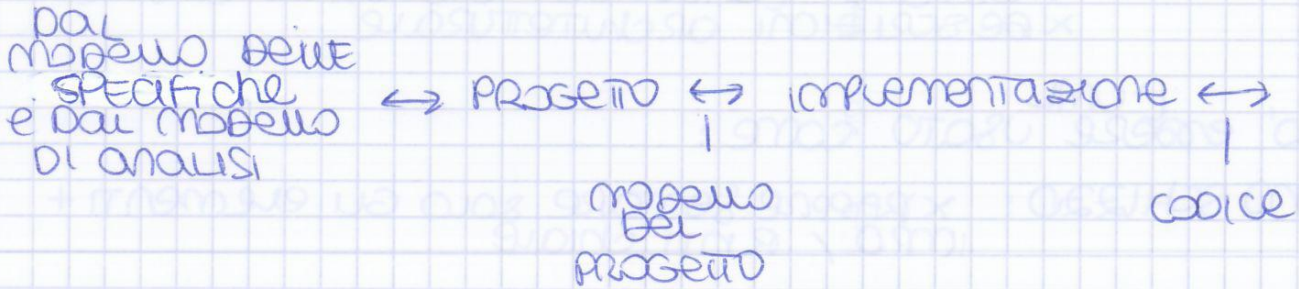
Semplifica la struttura del fascicolo tecnico

Facilita la manutenzione

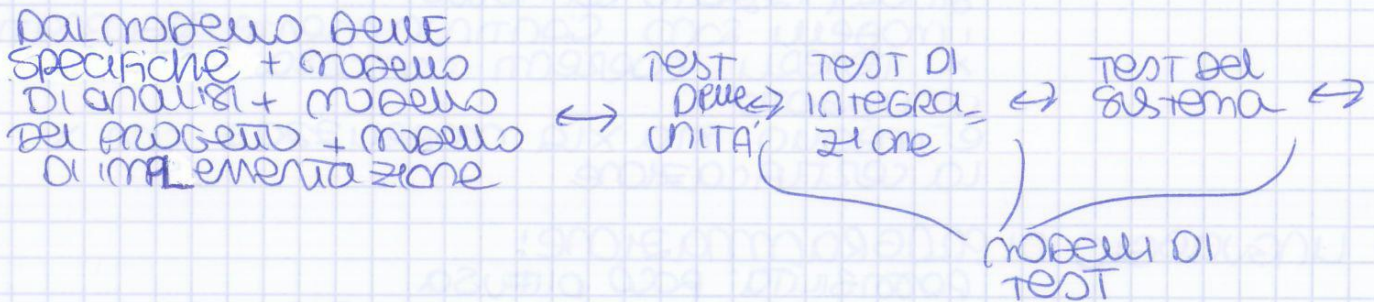
1) Processo di analisi



2) Processo di costruzione



3) Processo di testing

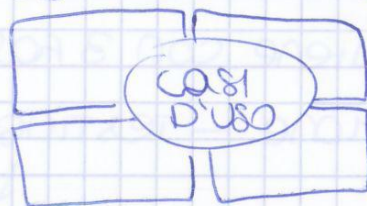


→ prendere tutti e 4 i modelli e testare le varie unità x poi unire x formare le parti del SW, poi si fa il test del sistema completo, prima verso le specifiche, poi verso i fabbisogni (β test)

UML 2.0X

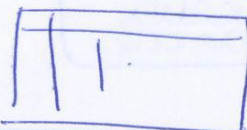
sono stati estesi i vecchi diagrammi e introdotti di nuovi x estendere il linguaggio

c'è un differente approccio: lo sviluppo è visto come una serie di attività - con al centro i casi d'uso e attorno le viste



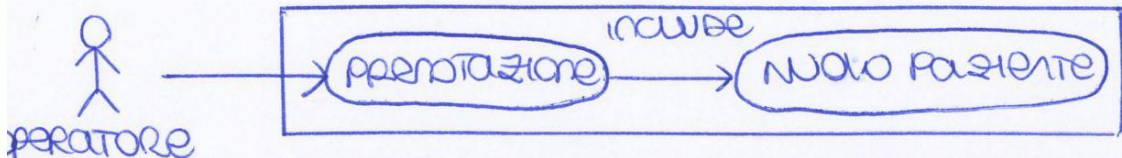
- Logica
- Del processo
- dello sviluppo
- Fisica

SCENARI

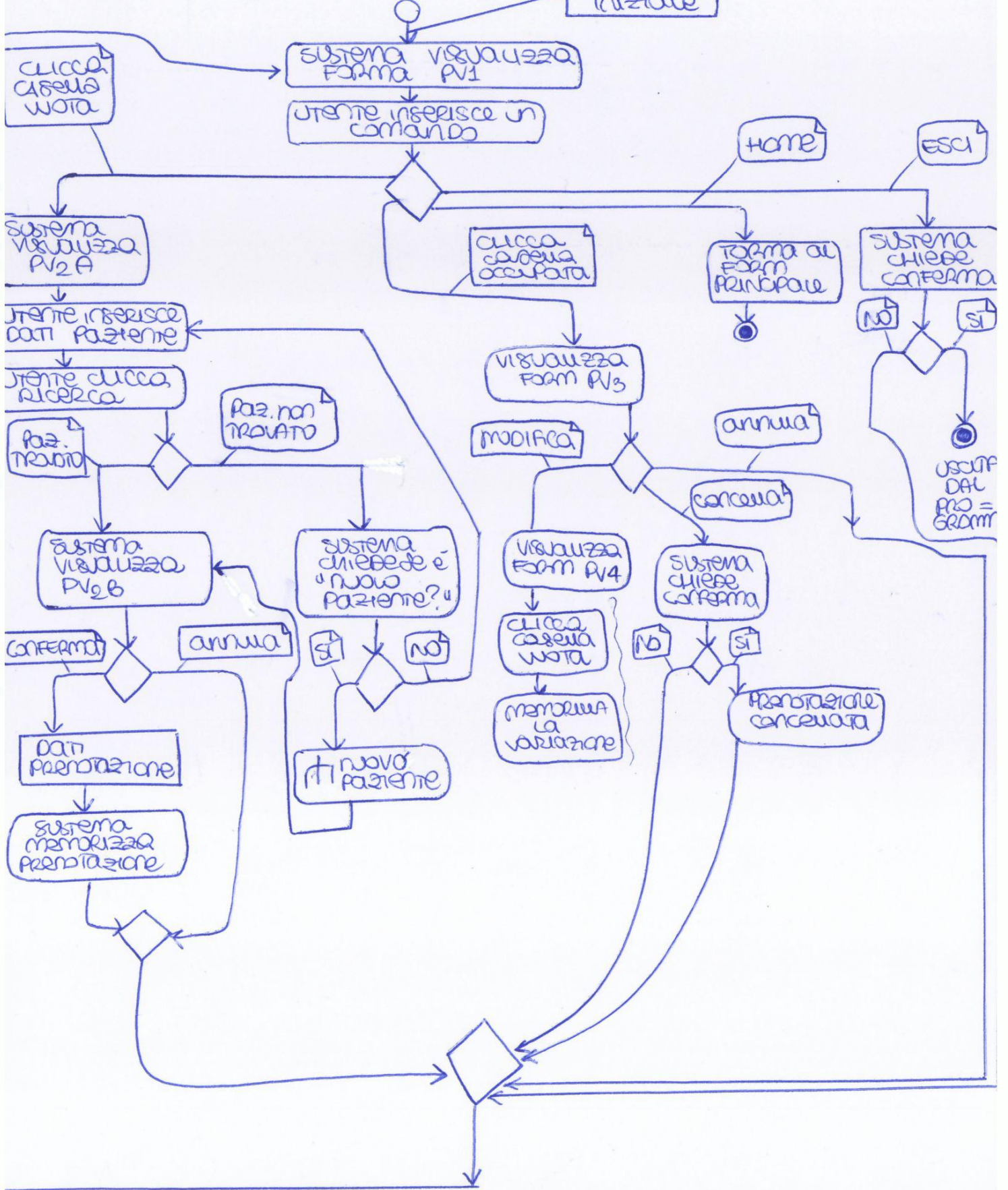
TITOLO	gestione pazienti ↓
OGGETTIVO	consentire di attivare le varie funzionalità relative ai pazienti
TRIGGER	da un qualunque caso d'uso viene cliccato il pulsante pazienti
ATTORI	medico
PERCORSO PRINCIPALE	<ol style="list-style-type: none"> 1. viene visualizzata la form pazienti 2. vengono visualizzati i nomi del p. attivi prendendo i dati dall'oggetto ENTITA' LISTA P. 3. a seconda del pulsante cliccato si passa al corrispondente caso d'uso <ul style="list-style-type: none"> • NUOVO • NOME PAZIENTE • ARCHIVIO • PROTOCOLLI • EXPORT
PERCORSO ALTERNATIVO 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. visualizzata la form paziente 2. cliccato il pulsante ESCI: il programma termina
FORM	form pazienti 

DIAPY 21

CASO D'USO



ACTIVITY



* **INTERFACCIA**
 è la prima immagine del prodotto
 sono usate dagli utenti x comunicare con il sistema

Deve essere gradevole
 Deve essere coerente con il momento e con le interfacce attuali
 criteri = usabilità
 senso comune
 analisi dei rischi

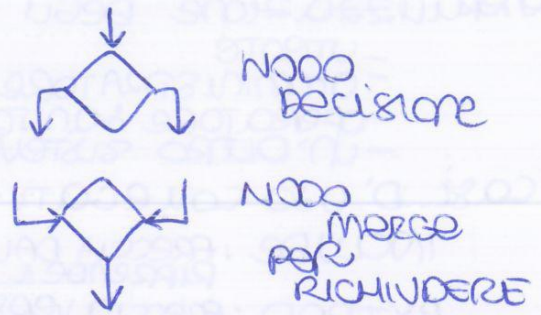
* **OGGETTI DI CONTROLLO** (procedure)
 controllano il flusso delle attività -
 sono le istruzioni x portare avanti i casi d'uso

ACTIVITY DIAGRAM

UML 1.0X
 UML 2.0X

specificano come il sistema porterebbe a compimento i suoi obiettivi
 solo una persona alla volta interagisce con il SW
 non ci sono più corse come negli swim lane anche se si distinguono

- NODO INIZIO
- ⊙ NODO FINE (PIÙ DI UNO)
- 📄 AGGIUNTA NOTE (sempre collegate ai fili)
- 📁 NODO OGGETTO = USATI X MOSTRARE I DATI + INFO
- 📁 NODO AZIONE
- ⌚ RICHIAMARE ALTRE ATTIVITÀ O CASI D'USO



STRUTTURE

- sequenza
- selezione (IF) (2)
- case (selezione 2+)

* ENTITÀ (DATI)

Tutte le attività di medicina coinvolgono l'uso, l'analisi ecc di dati

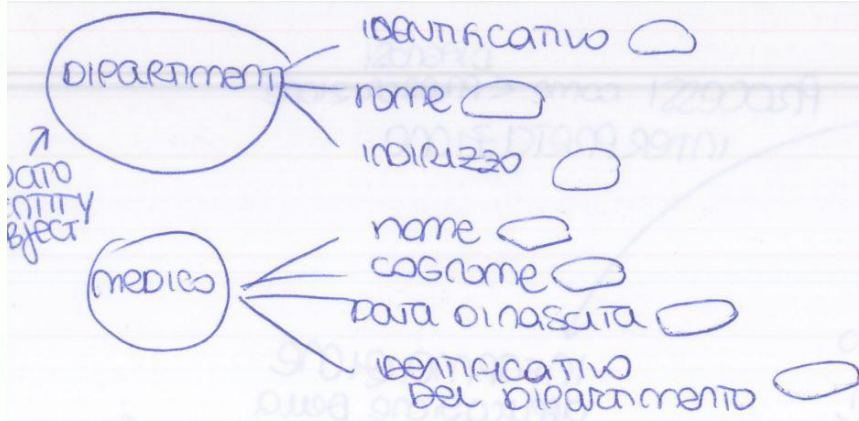
DATO MEDICO = qualunque singola osservazione o misura che riguarda il paziente
 (BIOMEDICAL DATA)

sono usati x descrivere lo stato del paziente e la sua storia medica precedente e prendere decisioni

- ↳ DATO SINGOLO
- ↳ segnale
- ↳ immagine: insieme di pixel ognuno con la propria codifica
- ↳ REFERTI: riferimenti a misurazioni scelti x in un viaggio naturale

↳ da essi si estraggono dei parametri

L'informazione gioca un ruolo fondamentale nell'interpretazione dei dati e nel prendere decisioni.
 è inoltre necessario conoscere cos'è informazione e capire la differenza tra dati, informazione e conoscenza



TUTTI I DATI
 POSSONO ESSERE
 COLTI GESTITI
 E COLLEGATI
 LOGICAMENTE

serve un sistema di codifica dei dati, x trasformare una descrizione narrativa in una designazione numerica o alfanumerica (codice!)

- problema dei sinistri
- problema del rimborso (SDO)
- identificare i sintomi
- aiutare le funzioni amministrative
- patologia di paziente
- confrontare strutture diverse

I codici sono divisi x sistemi generali o x specifici di patologia

3 sistemi internazionali di codici (generali)

universalmente accettati x la comunicazione dei dati medici
 UMLS

ICD

il più semplice sia concettualmente sia dal punto di vista organizzativo

international classification of disease
 codifica patologie e prestazioni x il rimborso

SNOMED

il più flessibile (systematized nomenclature of medicine)
 è nata alle necessità del sanitario x descrivere la situazione clinica del paziente

(unified medical language system)

≠ UML unified modeling language

⚠ Problema: necessità di un sistema di codifica abbastanza generale da coprire molti differenti pazienti contro la necessità di termini precisi e unici da applicare a specifici pazienti

① ICD

Gestito dalla World Health Organization (WHO)

strutturato in modo gerarchico

diviso in capitoli

ciascun capitolo tratta un'ampia categoria di codificazioni (alcuni sono infatti una miscelanea di informazioni)

e il codice più rappresentativo x le necessità amministrative

I . xx . x

↓ numero 0-99

↓ patologia

↘ numero 0-9

↓ dettaglio

suoni numeri non sono inseriti x permettere modifiche assistive nelle versioni successive

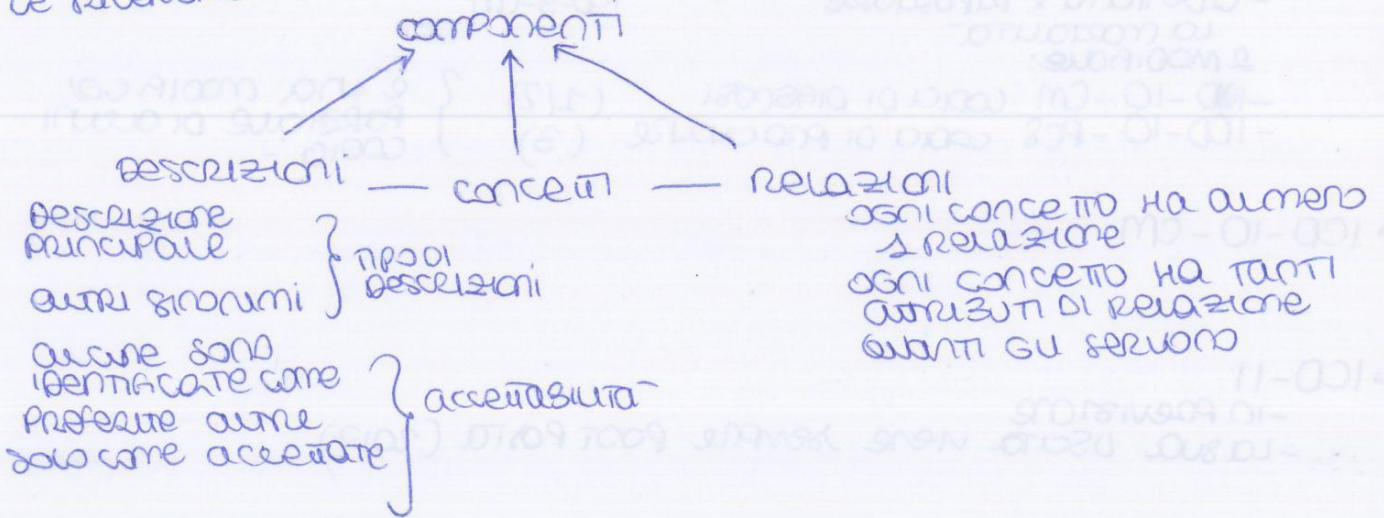
- **concetto**: è un significato clinico identificato da 1 unico identificativo numerico che non cambia mai.
Sono formalmente definiti in termini di relazioni con altri concetti.

- **Descrizioni**: le descrizioni dei concetti sono i termini o i nomi assegnati al SNOMED CT concetto.
↓
significa 1 frase usata x nominare un concetto

- **Relazioni**: non c'è limite alle relazioni associate ad un concetto
ce ne sono di 4 tipi

- Definizione
- Equivalenza
- Storica
- aggiuntiva

⚠ i sinonimi rendono difficili le ricerche



Confronto ICD vs SNOMED

ICD9 781.2 DISTURBI dell'andatura
ne comprende 4, non so quale di essi sia

ICD10 è già più dettagliato, con più differenziazione

R26 anomalie del cammino → R26.0 / .1 / .2 ...

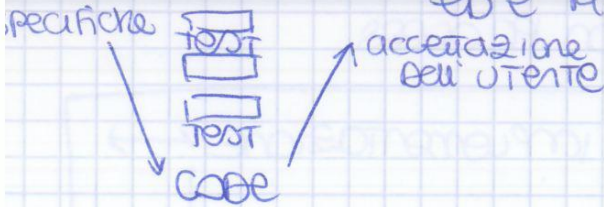
SNOMED elenco di tutte le relazioni che collegano le anomalie del cammino con decine di termini!

est dettagli servono x uno studio clinico, non di costo x la SDI

③ UMLS

- unione di file e sw che mettono assieme vocaboli medici e biomedici e standard x interagire tra diversi sistemi computer
- ambiente + complesso, consiste di 3 fonti di conoscenza: (usate insieme o separatamente)
- METASARVUS = insieme di tutti i sistemi di codifica
- Rete Semantica = di relazioni, x collegare concetti o codifiche
- lessico specialistico

La preparazione dei test è // allo sviluppo delle attività, ed è presente in ogni sua fase



I Diagrammi UML rappresentano 2 diverse viste di un modello di un sistema: (include v. Fisica e dello sviluppo)

• Vista statica o strutturale: enfatizza la struttura statica del sistema usando oggetti, attributi, operaz. e relazioni. La vista strutturale include:

- * - class diagrams
- object diagrams
- composite structure D.
- Component D. ecc.
- ↓ - Package D. (→)

• Vista dinamica o comportamentale: (include v. Procedure e v. Logica) enfatizza il comportamento dinamico del sistema mostrando collaborazione tra oggetti e cambiamenti dello stato degli oggetti. Questa vista include:

- ↓ - sequence diagrams (→)
- ↓ - activity D.
- ↓ - state machine D.
- ↓ - use case D.
- interaction diagrams:] ecc...

* class diagrams (logical view)

Le classi sono i principali oggetti/elementi di un sistema object oriented (OO)

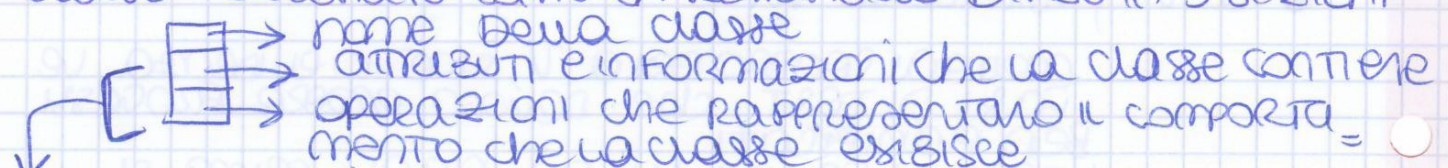
classi = oggetti

Le classi descrivono i differenti tipi di oggetti di cui si ha bisogno nel sistema

→ I diagrammi di classe descrivono le classi e le loro relazioni, cioè come gli oggetti sono utilizzati tra di loro nel programma

(L'ambiente di sviluppo fornisce direttamente questo diagramma)

classe = disegnato come un rettangolo diviso in 3 sezioni



sono opzionali




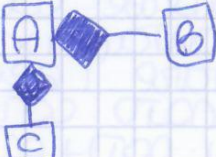

possono non essere usati, ma usualmente non mostrati se così il diagramma è più facile da capire

Ⓝ **PACKAGE VISIBILITY**
 permette a tutte le classi che fanno parte del pacchetto di accedere agli elementi (elementi accessibili dalle procedure delle classi che fanno parte dello stesso pacchetto)

⊖ **PRIVATE VISIBILITY**
 solo la classe e le proprie operazioni possono accedere agli elementi

⚠ questa visibilità è utile nella ridondanza, per non duplicare gli elementi → porta a errori

Le classi sono legate insieme da 5 tipi di relazioni.

- 1) **DIPENDENZA**  le 2 classi lavorano assieme x produrre usate usate su oggetti di un'altra
- 2) **ASSOCIAZIONE**  oggetti di 2 classi lavorano assieme x un tempo prolungato contengono riferenze a + oggetti
- 3) **AGGREGAZIONE**  simili all'associazione, + forte A possiede B
- 4) **COMPOSIZIONE**  A è composta da B e C (a + forte) A è troppo grande x essere gestita e viene suddivisa in + classi
- 5) **INHERITANCE** / **GENERALIZZAZIONE**  c'è una classe più generale, e altre che ne acquisiscono attributi e procedure

usata x descrivere una classe che è un tipo di un'altra classe

Il class diagram è un importante strumento di documentazione.

DATA Bases **BASI DI DATI**

all'interno di file dentro o fuori (HARDDISK) il calcolatore

I dati devono essere memorizzati e mantenuti così che essi possano essere trovati e usati dalle applicazioni.

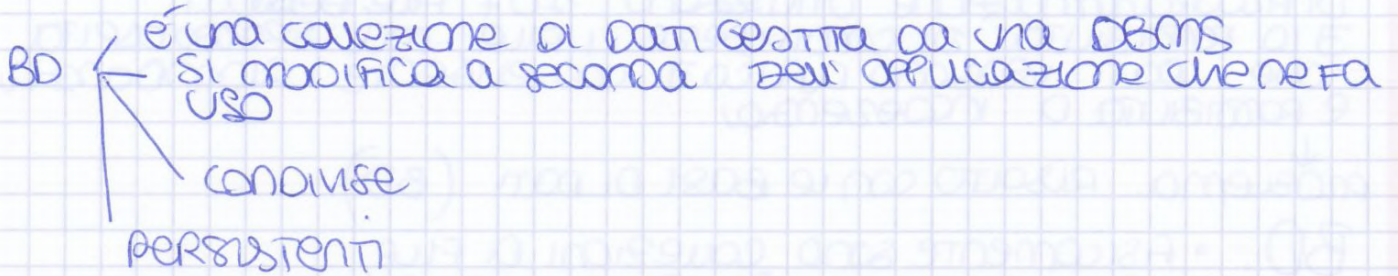
La scelta di come memorizzarli è fatta al momento della costruzione: i dati possono essere memorizzati

- in BINARIO
- in formato DI TESTO
- ... ? modi ≠, occupano spazi ≠, sono + o - UTILI

il modo più comune x memorizzare i dati sono le **BASI DI DATI**.

DBMS

- è un sistema di gestione di BD
- è un sistema sw in grado di gestire collezioni di dati grandi, condusse e persistenti
- assicura la loro affidabilità e privacy
- è un'interfaccia che permette alle applicazioni di accedere ai dati senza che esse debbano conoscere l'organizzazione fisica dei dati stessi

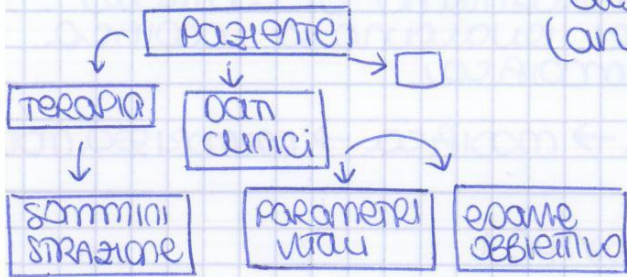


Modelli dei dati

= insieme di concetti utilizzati x organizzare i dati di interesse e descriverne la struttura in modo che essa risulti comprensibile ad un elaboratore

Modelli usati:

- modello gerarchico: basato sull'uso di strutture ad albero, primo modello usato (anni '60) dipendenza gerarchica tra gli elementi della BD



(X)
non più usato

Difficoltà nel riuscire i dati (nella DB e' grande) o nel processo di scrittura

- modello relazionale: tutti i file sono sullo stesso livello e si creano tra di essi varie relazioni si utilizza

(✓)
si usa oggi

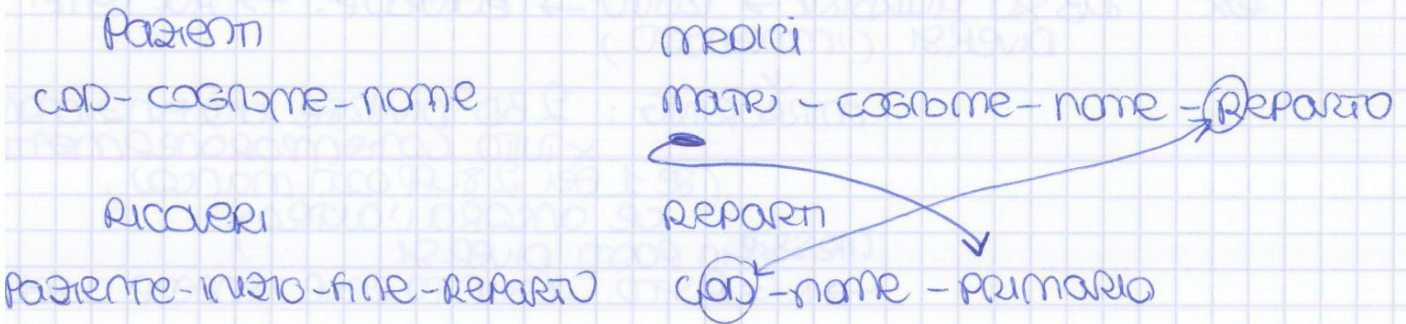
modello + usato: si basa sulla definizione di relazioni e consente di organizzare i dati in insieme di record a struttura fissa.

una relazione viene solitamente rappresentata da 1 tabella dove le righe corrispondono ai record e le colonne ai campi del record.

si usa oggi

- modello a oggetti: estende alle BD i concetti della programmazione a oggetti (anni '80)

si basa sul concetto di tabelle e relazioni [es. diapo 23]

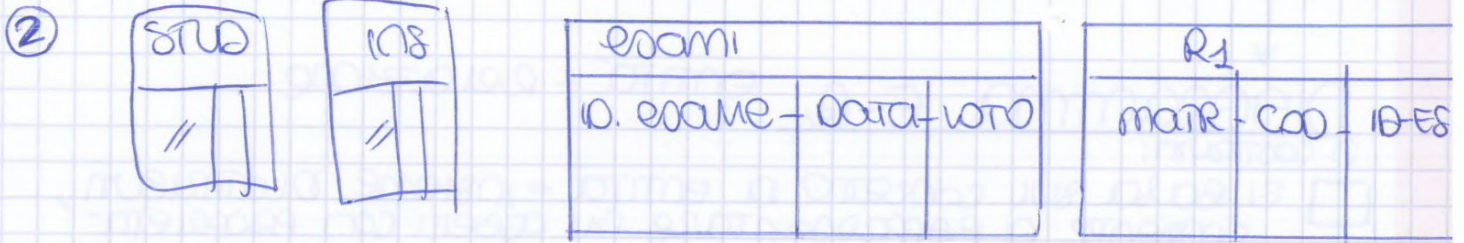


Ogni tabella ha associato ad ogni record un identificativo tra i vari si formano le relazioni

Questi modelli sono disponibili su DBMS commerciali e sono eterogenei x le strutture da loro utilizzate, pur essendo astratte, riflettono una particolare organizzazione (alberi, grafi, tabelle, oggetti)

esami			
matricola	cod	data	voto

≠



sia le entità che le Relazioni diventano delle Tabelle

↓
 codice
 delle relazioni
 + attributi

↓
 solo codici
 + no attributi
 oppure

identificativi (codici)
 + si attributi

esempio: Base dati X supportare le attività di una segreteria universitaria

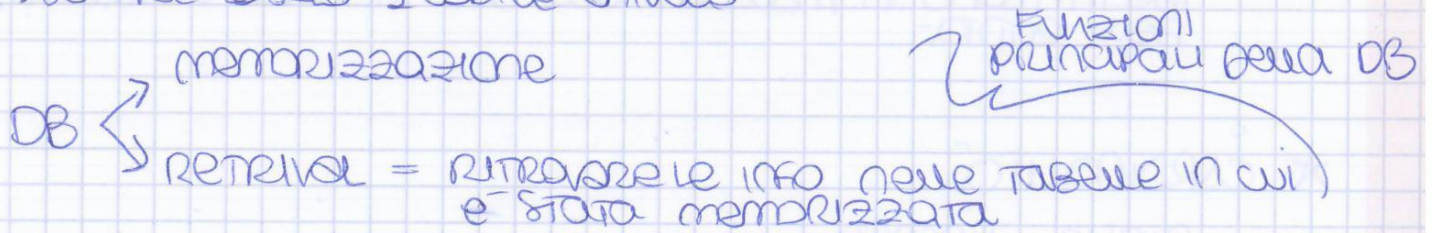


occorrenza di un entità = oggetto

PROBLEMI:

- non è disponibile → Bisogna inserire cioè un record x poter mandare avanti le procedure mediche e il record del paziente
- x la privacy, i dati del paziente non devono essere riconoscibili, né associabili al paziente → si usano strumenti di crittografia x accedere al record senza associarlo alla persona

Posso creare una chiave usando + attributi, ma deve dare sempre a sto 1 codice univoco



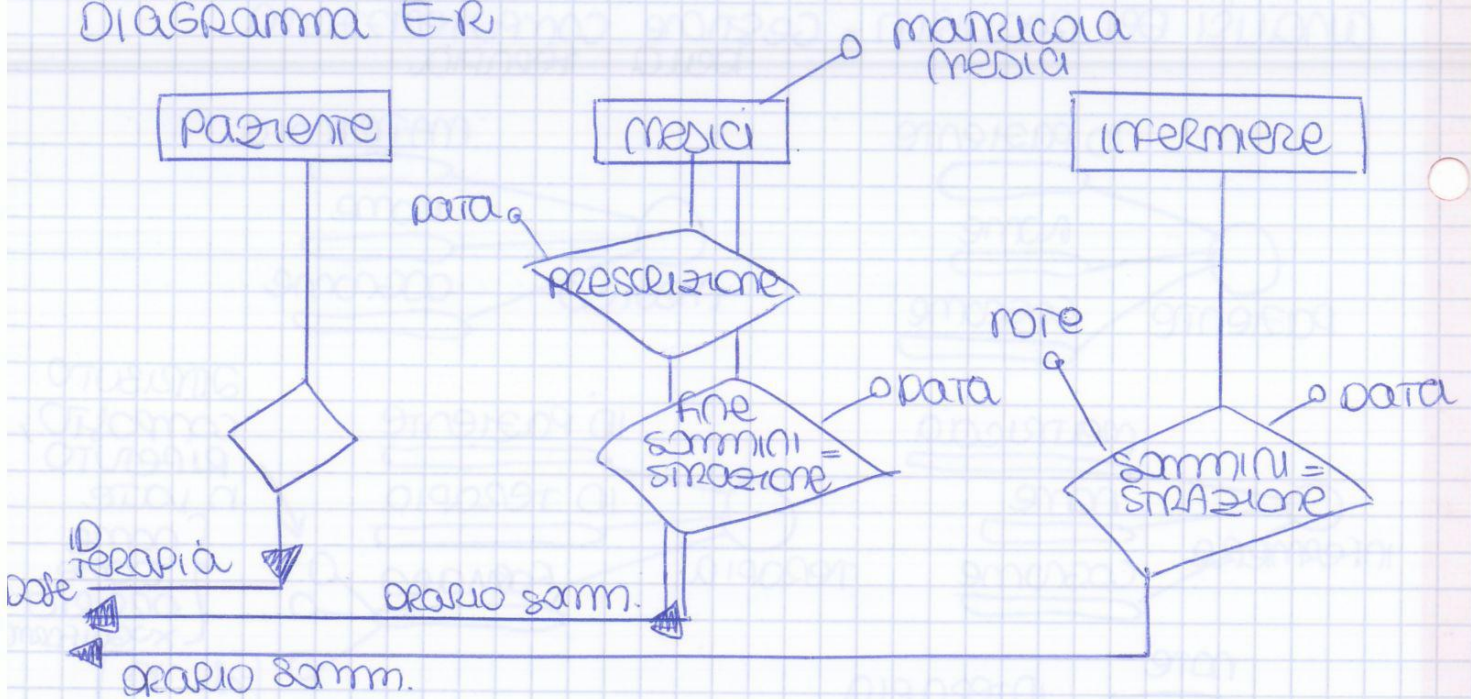
La relazione serve x collegare attributi diversi
 posso avere gli attributi tutti insieme o divisi su + tabelle
 Dipende da come cerco gli attributi / i dati, cioè!
 se quando cerco A, cerco anche B, e' inutile dividere A e B, u mezzo nella stessa tabella
 (es: nome e cognome)

terapia: nome farmaco + psicologia / diagnosi + storia clinica

insieme

a parte dal farmaco

Diagramma ER



2 parti della BD:

- schema : parte invariante della BD
 descrive la BD, non cambia nel tempo (tabella senza dati)
 descrive ogni attributo che fa parte del record e costituita dalle caratteristiche dei dati

- istanza : tabella con i dati, varia nel tempo
 sono i dati reali che implementano quel prodotto e costituita dai valori effettivi

schema

INTERNO : tabella di memorizzazione dei dati nel DB
 costruisce la rappresentazione dello schema fisico x mezzo di strutture fisiche di memorizzazione
ESTERNO (o viste) : tabelle riorganizzate a seconda delle applicazioni x usare meglio i dati

Logico
 una descrizione all'intera base dati mezzo di uno dei modelli logici (rel, gerarchico, a oggetti)

data definition language

DDL creazione DB
 serve x descrivere le tabelle, x definire gli schemi logici, esterni e fisici e autorizz x l'accesso

2 FASI
 2 LINGUAGGI

DML
 DATA MANIPULATION LANGUAGE

costituisce la descrizione di una porzione della BD x mezzo del modello logico x rappresentare il punto di vista di un particolare sistema di utenti - viste.
 inserimento
 modifica delle istanze
 eliminazione
 dati nelle tabelle

SQL

è il più utilizzato, si presenta le funzionalità di entrambe le categorie

ambienti diversi hanno accessi diversi ai dati
 → tutti hanno in accesso diretto, ma si possono modificare i dati anche attraverso appositi programmi






COMMUNICATION DIAGRAMS (DAU UML)

o COLLABORATION DIAGRAM (come gli oggetti interagiscono tra loro)

è un diagramma di interazione che mostra informazioni simili ai sequence diagrams ma il suo obiettivo primario è la relazione tra gli oggetti

fatto dai 3 oggetti usati nell'UML:

- OSS. INTERFACCIA 
 - OSS. CONTROLLO 
 - OSS. ENTITÀ 
- } come si collegano tra di loro & come gli utenti interagiscono con gli OSS. HO

utente interagisce con HO
 HO comandati da 
 sono collegati tra loro  e si richiamano tra loro
 interagisce anche con i dati 

Utile x la modifica degli oggetti

gli oggetti sono mostrati con delle frecce/linee di associazione tra loro.
 ogni freccia/linea ha un messaggio ↓ (procedure)
 con una freccia che indica la direzione del messaggio e anche con dei numeri che mostrano la sequenza del messaggio.

non è facile x' coprire il percorso delle informazioni: ci sono dei numeri, ma è meglio il :

SEQUENCE DIAGRAMS (DAU UML)

permette di inserire oggetti e utenti
 con una linea sotto ogni entità che rappresenta il tempo

i rettangolini rappresentano il range temporale in cui l'evento è coinvolto

più frecce x indicare le relazioni tra gli elementi
 è una forma di diagramma di interazione che mostra gli oggetti come linee ^{di tempo} che scendono dalla pagina e ogni tanto hanno le loro interazioni rappresentate come messaggi disegnati come frecce dalla cima della linea ^{del tempo} alla fine

ottimi x mostrare come gli oggetti comunicano con altri oggetti

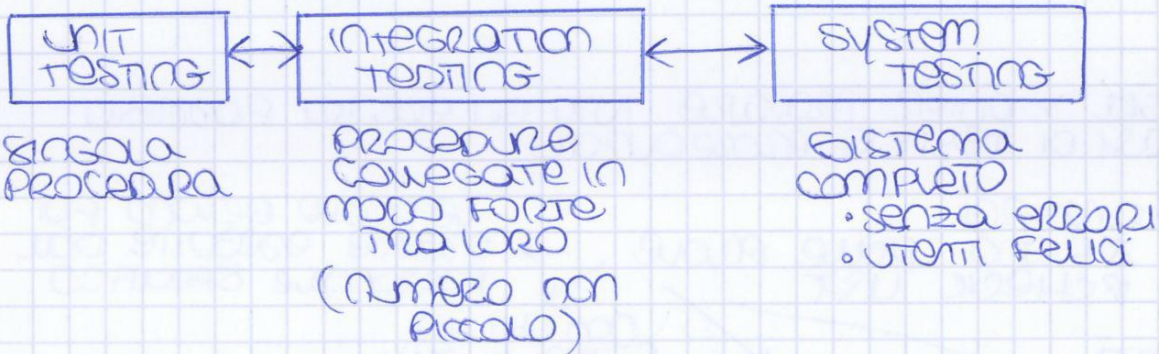
TESTING la validazione di SW

alla fine del processo di costruzione abbiamo il prodotto, cioè il SW, +0- funzionante.

il testing inizia già durante la fase di scrittura del SW, cioè prima si fa SWA singola procedura, presa ognuna da sola x conto SW.

il SW poi si costruisce x parti (anche fatte da xsn diverse)

si misura in 20 mesi / uomo = 3200h
dipende quante persone ci lavorano



AU xsn si organizzano tra loro

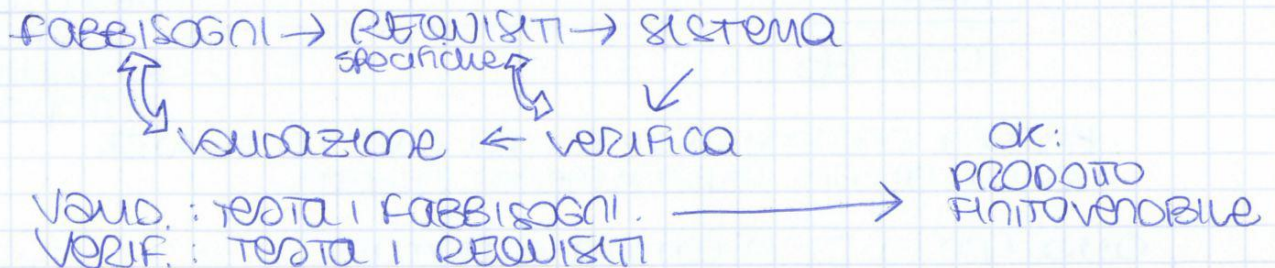
non si può mai provare che il programma non fallirà mai. il test serve x trovare gli errori (errore utente vs errore bene essere gestito da ricorsi)

il sistema deve fare cosa vogliono le specifiche servono i casi d'uso
TUTTI I PERCORSI INDIVIDUATI DAGLI USE CASE TESTATI DEVONO ESSERE ESEGUITI

→ il sistema ha rispettato le specifiche
ha superato la verifica
non è detto che l'utente vuole (devono essere corrette le specifiche → prima validate)
→ mac TEST CON UTENTE

un tipo di test è il β test: il prodotto è testato su degli utenti specialmente selezionati o potenziali compratori che usano il sistema e riportano gli errori. questi test = e fatto prima che il prodotto sia immesso nel mercato.

le attività di test sono solitamente divise in
- verificazioni - VERIFICATION
- validazioni - VALIDATION

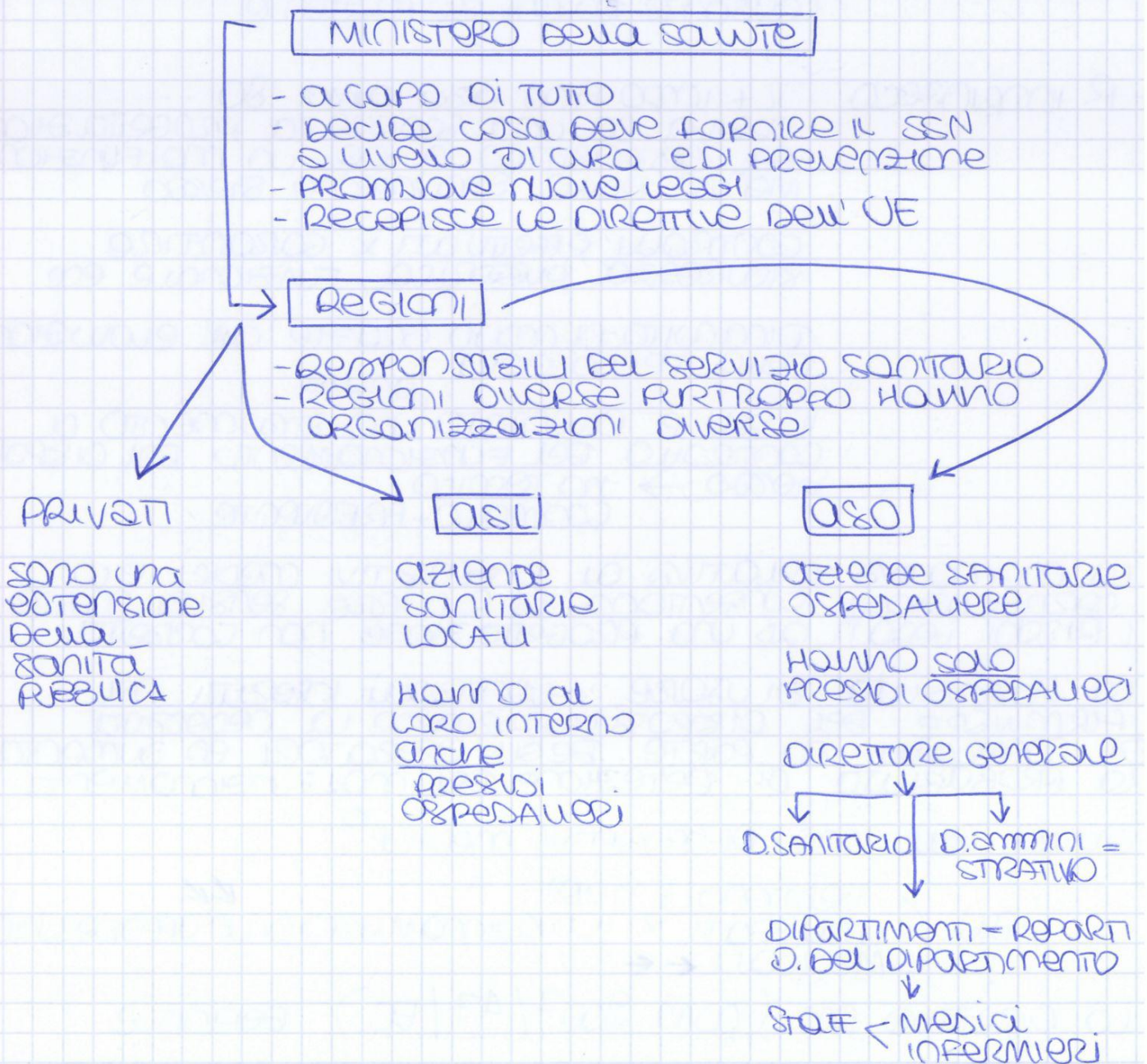


un sottoinsieme di queste prove è anche utilizzato nella fase di collaudo (accettazione nella struttura sanitaria accentrata).

STANDARD e NORMATIVA

STRUMENTI x LA GESTIONE DI DISPOSITIVI MEDICI SOFTWARE e SERVIZI DI INGEGNERIA CLINICA

* SSN = SISTEMA SANITARIO NAZIONALE.



negli ultimi anni c'è stato un'espansione dell'uso della tecnologia che ha portato ad avere

spesa farmaci = spesa tecnologia
 spesa dispositivi medici
 software dispositivi

UN MDS = DMSOFTWARE

Ogni software specificatamente inteso dal suo fabbricante per essere usato per uno o più scopi medici inseriti nella definizione di DM, e un dispositivo medico

I software x scopi generali usati in settori medici / di salute non sono dispositivi medici

In generale è importante rendere nullo il rischio

si fa un piano di controlli del SW e non solo = RISK MANAGEMENT → ma non esiste un metodo x avere il rischio = 0

un elemento critico e' uno carta e SW sono usati contemporaneamente (es: cartella clinica)
il SW e' usato solo formalmente
x non mi sembra opatto magari quindi lo uso malamente
e i SWI dati possono non essere affidabili

- R. Gestionale : deriva da una mancata o non corretta gestione
x mantenerlo basso nel tempo
bisogna lavorare su gestione, manutenzione e organizzazione

supponendo di aver ridotto, x quanto possibile, il rischio intrinseco, x mantenere le prestazioni del dispositivo nel tempo occorre che esso sia oggetto di una corretta gestione

x questo interviene

★ HTM HEALTH TECHNOLOGY MANAGEMENT
gestione tecnologie sanitarie
ingegneria clinica (IC)
servizi di ingegneria clinica (SIC) sicurezza elettrica
all'inizio doveva garantire la sicurezza dei dispositivi tecnologici (con prove di funzionalità), poi verso gli anni '80 c'è stato il cambiamento, con lo sviluppo della tecnologia l'IC si occupa di tutti gli aspetti, pone l'attenzione sui processi sicurezza tecnologia materiali sistemi DM
si passa a parlare di HTM cioè di gestione delle tecnologie biomediche
anzitutto l'attenzione sui processi come manutenzione, acquisizione Problema = corretta organizzazione della manutenzione dei dispositivi

questo cambiamento è ampiamente giustificato dall'evoluzione della tecnologia che ha fatto nascere i problemi di sicurezza elettrica, aumentando la sicurezza intrinseca della singola apparecchiatura, mentre è aumentato

In Italia, la situazione dei SIC è variegata e disomogenea (Dalla struttura complessa al Global Service)

In Piemonte negli ultimi 20 anni, l'IC è cresciuta in modo frammentato e diverso

solo poche ^{maestre della sanità} strutture hanno un dipartimento di Ingegneria Clinica (IC)

La situazione dell'IC in Piemonte riflette la situazione a livello nazionale

attività del tavolo ARESS ^{Azienda Regionale x servizi sanitari}

→ il gruppo di lavoro "Ingegneri Clinici" ha come obiettivo

- l'individuazione di modelli organizzativi e gestionali sostenibili x il potenziamento della rete di servizi dell'IC
- definizione, promozione e sviluppo di un modello sostenibile di rete regionale di IC

(usando iThink)

riconosciuta la figura dell'ing. Biomedico come ^{ing. clinico} _{tecnico Biomedico} nei concorsi

il modello organizzativo ^{migliore} e- livello _{medio}

personale formato internamente
personale acquisito esterno - out-sourcing

CE-IT comunica collaborazione IC/IT

I SW hanno bisogno di un'infrastruttura (impianto elettrico) più una necessità di interazione data da un'infrastruttura di rete fondamentale, gestita dall'area informatica

a ogni SW serve un calcolatore

Ingegneria Clinica VS area informatica

Clinical Engineering = (CE) IC



AMI Medical Informatics = (MI) (IT)

collaborazione difficile CE/IT

Accordo se SW è DM o NO → rischio possibile x il SW medicale viene altrimenti gestito male

ENTI DEGLI STANDARDIS (IEEE, ANSI, DIN, IEC...)

ISO

International
Organisation
for
Standardisation

CT = Comitato
Tecnico 215
Suddiviso in 5
gruppi di
lavoro che si
occupano di
parti specifiche
dell'informatica
medica

(non possono
coprire il
l'informatica
medica!)

Standard nel
campo dell'informa-
zione x la salute

CEN

Comité européen
de normalisation

Ha come missione
promuovere
l'armonizzazione
volontaria
tecnica in Europa
in collaborazione
con gli organismi
internazionali ed
i suoi partners in eu.
= armonizzare
le norme europee
che vengono poi
acquisite a livello
nazionale

armonizzazione
- Distruggere le barriere
- Promuove la sicurezza
- Permette l'interoperabilità
di prodotti, sistemi e servizi

Tutti gli appalti da parte
del governo o di altri
organismi pubblici di
questi membri del CEN
devono rispettare tutte
le norme CEN pertinenti

Nasce da un problema reale

Tutti i
paesi
della
comunità
europea

HL7

internazionale
indipendente
attività accreditata
dall'ANSI
interamente
dedicata alla
salute

HL7 = settimo
livello del
modello ISO for
OSI

OSI = interconnes-
sione dei sistemi
aperti

sono impo
- interoperabilità
- telecomunicazione

3 meetings
all'anno
+ 20 stati membri
= Health
level seven
international

organizzazione
no-profit
dedicata a forn
un quadro comp
e relativi standar
per lo scambio,
l'integrazione, la
divisione dell'
informazione sanita
ria elettronica che
supporta pratiche
cliniche

CHI COSTRUISCE GLI STANDARDS?

FABBRICANTI DEL PRODOTTO
CLIENTI DEL PRODOTTO
CONNEZIONISTI DI IMPORTA (quando le persone
comprano qualcosa)
ESPERTI ACCADEMICI da usare

DICOM (IHE) Standard internazionale x bioimmagini e info correlata
definisce il formato x le bioimm x scambiabile, mantengono
un'adeguata qualità x l'uso clinico

CEI 6304 norme internazionali x medical device software

ISO standardizzazione nel campo dell'informazione x la
salute e ICT x promuovere l'interoperabilità tra
sistemi diversi, abilitare la compatibilità e la
consistenza x le informazioni mediche e i dati, e
anche ridurre la duplicazione degli sforzi

- **INDICATORI CLINICI** : xk? a cosa servono?
sono sviluppati per
 - x monitorare l'andamento di una patologia → **Peggior./miglior.**
 - x comparare pazienti ≠ o rispetto a un modello (Sano)
 - x misurare e controllare la qualità in ambito sanitario

● L'informazione è l'elemento sul cui viene presa la decisione
= dato elaborato rispetto alla conoscenza
la coscienza x elaborare e interpretare dati si trova in fonti di conoscenza (Libri, esperti, internet...)

ex: T corporea → misura → si interviene → x conosciamo and interviene

conoscenza T ≈ 36°C
informazione T > T
dato T ≈ 39°C

applicazioni → CAD **aiuto supportato da calcolatore**
sistema in grado di elaborare dati e fornire supporto x medico ecc ad esempio x una diagnosi

- elaborare immagini x estrarre aree
- segmentazione di immagine
- strumenti che classificano il paziente tra patologico e sano

● **esempio** : Celesia + Fornaca
sistema della valutazione della complessità assistenziale del singolo paziente
 - to persone rendere operativo un sistema su carta
 - to tempo **avuto non auto sufficiente**

analisi:
 monitorare l'evoluzione del singolo paziente → **INDICATORE DI MIGLIORAMENTO**
 sub base mensile o annuale
 Problema organizzativo
 stimare il numero di infermieri x garantire un buon servizio

analisi del metodo MAP
 auto sufficienza, responsabilità di sé, ambiente, stabilità clinica → **VARIABILI DIFFICILI DA RAPPRESENTARE**
 xk sono dei giudizi
 poi somme pesate dei numeri

● HTA HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT

Prima sviluppato in USA, poi negli anni '80 in Europa

HTA nasce dal settore più generale TA

nato da richiesta da parte del congresso x avere dei dati x decidere sulla tecnologia e innovazione (favorire o no... supportare decisioni politiche (budget x ricerche...))

Prime tecnologie oggetto di assessment → prima versione del martindale

Da USA a EU: cambio di piano non + scelte strategiche, ma punti + basi

micro HTA
livello locale

macro HTA
livello governativo

è uno strumento interdisciplinare valutazione che tiene conto di aspetti molto diversificati
(sociali, etici, organizzativi)

Canada: HTA maggiormente sviluppata

Olanda: " " x l'Europa

portata avanti attraverso agenzie (regionali, nazionali) e comitati (settoriali)

Le agenzie lavorano a livello e fanno una valutazione non locale di una certa tecnologia e danno come risposta 1 report con

- cosa fa } scelta
- vantaggi } decisionale
- svantaggi } ad altri

HTA = è un'analisi strutturata segue un certo iter procedurale processo che coinvolge un team di persone con ≠ competenze

Segue una serie di passi (P)

- ①° Selezionare / decidere la domanda di assessment cioè degli scenari
 - concentro di tecnologia molto esteso
 - procedura organizzativa o terapeutica
 - farmaco
 - diagnostica
 - futuri, o in un'area di tecnologia
 - passati, ma non si sava chi lo deve fare, con quali competenze
 - applicazione della conoscenza

INDICATORI x LA VALUTAZIONE DEI SISTEMI INFORMATIZZATI DI PROCESSI CLINICI

SEMINARIO

informatizzare i processi informativi
POI I PROCESSI DI CURA VERI E PROPRI

è necessaria una
metodologia di
valutazione x valutare
qualità e pertinenza
di un sistema informatizzato
e x comparare
strumenti concettuali e
finalità simili

Benefici dell'info:

- ottimizz. risorse \leftarrow monetarie / umane / personale
- efficienza del tempo trascorso con il Paz \rightarrow + cura
- meno es. di urgenza
- accesso da + persone contemporaneamente
condivisione delle info

SW diversi \leftarrow qualità
valutazioni prima e dopo l'implementazione

\rightarrow Metodologia di valutazione x mettere a confronto sistemi simili

Tutti elementi \neq che interagiscono
continuamente ed in modo dinamico
in SW
Parti \leftarrow contesto
da valutare

Bisogna considerare
 \neq aspetti
 \downarrow
valutazione
multidimensionale
riguarda vari
indicatori

Indicatore = aggregazione di dati
relativi a + soggetti o procedure che
consente di misurare la qualità dell'assistenza
fornita da un singolo operatore o da un sistema (set di indicatori)
 \neq fasi

1) Input x identificare quali indicatori
* analisi della letteratura scientifica

USABILITÀ \rightarrow INDICATIVI
QUALITÀ INTERFACCIA / ARCHITETTURA
= SUPPORTO TECNICO
MANUTENZIONE PREVENTIVA

- * interviste degli Stakeholder
- * analisi della documentazione
- * identificazione e modellizzazione
degli scenari e dei processi

Identificazione
delle
dimensioni
e dei criteri

Tutti del corso
ecc

Trovare le
misure

Raccolta dei dati

Valutazione del set di indicatori

SW in collaborazione con osp. Gio. Bosco (PRISMA)

Obiettivi della valutazione
di PRISMA

Se il SW rispondesse all'uso
x cui era stato introdotto,
c'è il semplificare la
complessità di alcuni processi
e evitare errori di
comunicazione e,
previdenza dei farmaci.

sicurezza pas → indicatori dif da valutare, poi eliminati
Proc ass e manu →

TEST del SW

QUESTIONARIO EVOLUTIVO

Solo 6% le cartelle in rischio x pas

no firma Sam
incoerenza tra cartelle

in 2 anni nessun guasto
all'interno di copertura rete (poi ↑)
ore di fermo del SW

VALUTAZIONE DEI SISTEMI IN TELEMEDICINA

- 1) TELEVALUTAZIONE DI PARAMETRI CLINICI X L'ASSISTENZA DA REMOTO A PAZIENTI
- 2) accesso via internet
- 3) TRASMISSIONE DELLE IMMAGINI IN TEMPO REALE
- 4) E-REFUCE: STAZIONI INFORMATIZZATE IN RIFUGI ALPINI
- 5) REFERATAZIONE ANNUALE DI IMM. RADIOLOGICHE IN EMERGENZA
- 6) SCHEDA DI SOCCORSO INFORMATIZZATA

Solo 1 e 5 usati

118x azione toracica

linee guida nel minor tempo possibile
ambulanze con ECG visualizz ANK all'ospedale
con vite preparata la sala dell'emodinamica prima
72min ancora all'areo in osp.

servizio
viale
d'osta
-reatta-
prola
-problemi di
trasferim

Bu: attività in osp.
Pas: attività in ambu.

QUESTIONARIO NO CONSIDERATA
LA SICUREZZA DEL PAS
STORICI INDICATORI
(redu e quarri)
+ altri x la telemed

non si potevano oro i processi! → intervi ste con gli
utizzatori

affidabile → 80% 1 tentativo / 95% 1 o 2 tentativi

nel SW del PRONTO SOCC → pas in attesa se disponibile
TOSTO x visualizz il risultato
NO DOPO LOGIN
facilita di accesso dati

SCRITTO ~ media con BIOIMMAGINI ~

ULTIMA
LEZIONE

PARTE A

20 minuti

1 domanda di teoria

6 pt (3/6)

PARTE B

40 minuti

con appunti

2 esercizi

10 pt (6/10)

Descrizione dei processi

uml

NON SI RIFIUTA se > 24

se si RIFIUTA ... IL 1° voto è CANCELLATO!
se consegnati

① analisi dei fabbisogni e
DEFINIZIONE DI PROCESSO

A differenza sistema e modello? (D)

B costruire sy, wf, sl

② analisi specifiche e uml

A generale uml? (F)

come cosa rappresenta un diagramma uml? (E)
(TUTTI)

(G) criteri da usare x costruire buone interfacce?

(A) sistemi di codifica

B Diagramma casi d'uso (TUTTI)

UCbeta e activity

Parte A

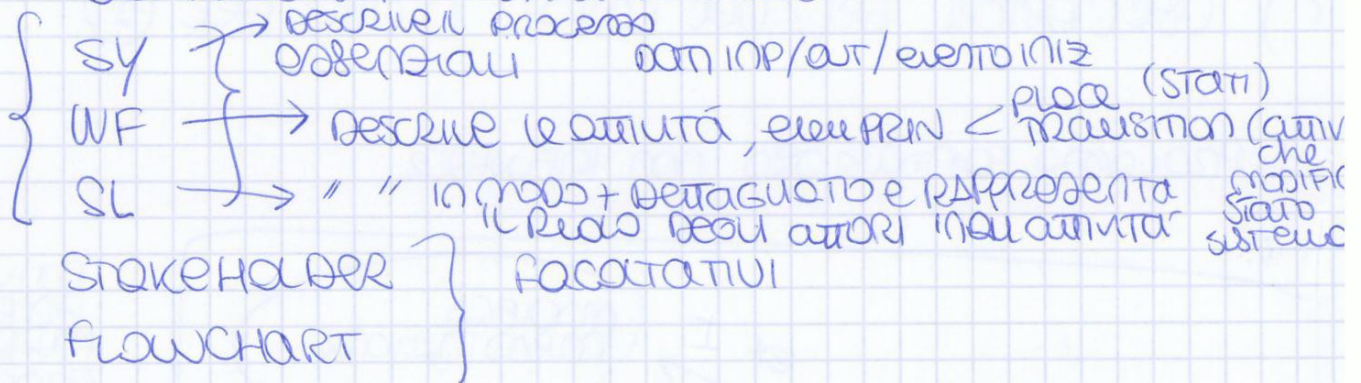
INFORMAZIONE ORGANIZZAZIONE
DESCRIVERE I SISTEMI DI CODIFICA DEI DATI
USATI A LIVELLO INTERNAZIONALE

- x amministrativo
- ICD • Gerarchico
- 9-cm Italia x 800

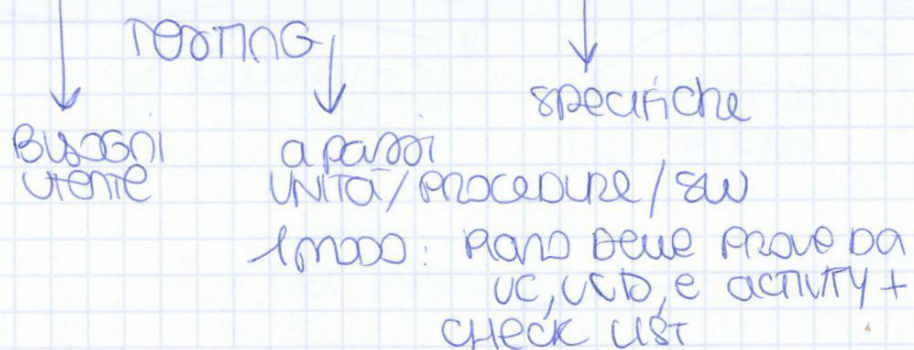
- SNOMED • x Patologia → fini clinici
- Relazione tra concetti oltre a gerarchie

- UMLS • ambiente nel quale si usano
- + sistema di codifica (ICD, SNOMED, MASH...)
- Relazioni

DESCRIVERE GLI STRUMENTI X LA DESCRIZIONE
DEI PROCESSI USATI A VERSIONE

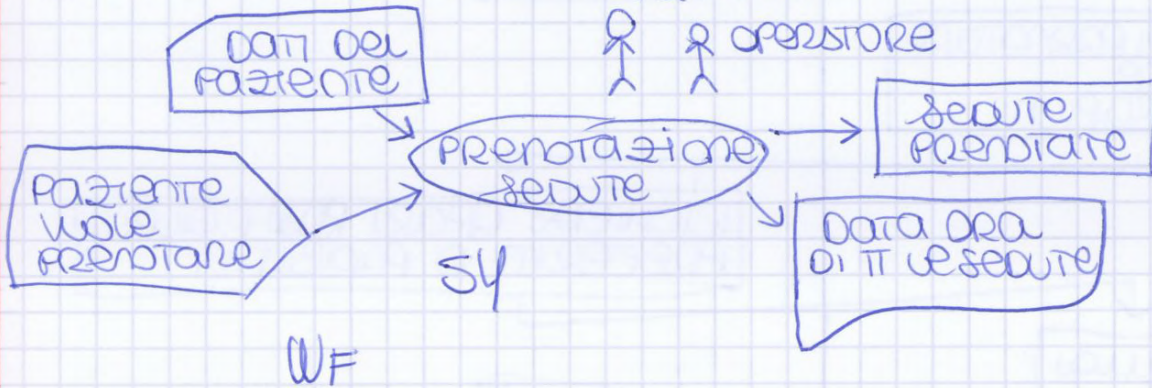


DESCRIVERE LA DIFFERENZA TRA VERIFICA E
VALIDAZIONE E QUALI STRUMENTI/PROCESSI POSSONO ESSERE
USATI X IL

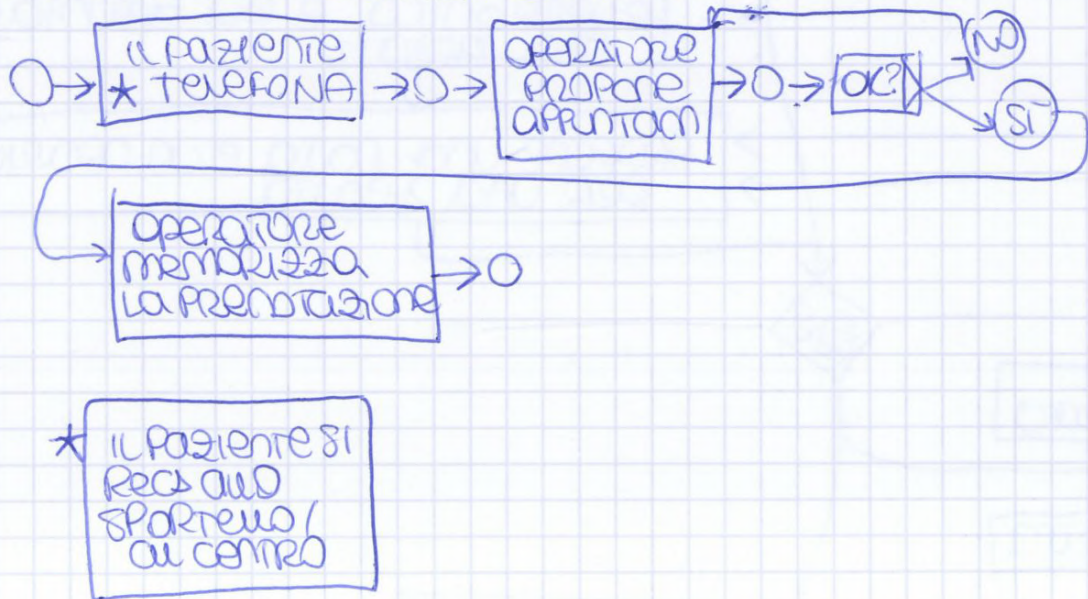


- a) SY, WF, SLA del ②
- b) //
- c) UCB del ②

① Prenotazione sedute paziente



TELEFONA O SI RECA NEL CENTRO DI FISIOTERAPIA?



NO ciclo
 SI
 Mettono dopo nello swim lane

UCD

TITOLO	Prenotazione sedute	
SCOPO	PERMETTERE LA prenotazione di sedute fisioterapiche	
ATTORI	operatore	
TRIGGER		
Precondiz		
PP	su	op
1	visualizza Form	
2		click su un orario vuoto
3	visualizza la 1 su orario e permette la scrittura	
4		scrive il nome / cognome del paziente
5		preme INVIO
6	salva i dati	
7	visualizza Form associata	
PA ₁	1 a b	click su exit ⊗
	ritorna alla home	
PA ₂	1 c	click su un orario già selezionato
PA ₃	1 d	click sulle frecce x cambiare settimana
	g visualizza la nuova parte di calendario	234567

Non va bene se devo farne tante !!

1) Detailo

Titolo: Nuovo paziente

Scopo: Permette di creare nuova cartella e prenotare le sedute

Utenti: OP

Trigger X | Precond X |

OP	OP	SW
1		1 visualizza nuovo paz
2	compila i campi	
5	clicca prenotazione	5 visualizza prenot
7	clicca casella nota	8 assegna il nome del paziente
9	clicca su <input checked="" type="checkbox"/>	10 torna a precond Home
3	save	4 crea la cartella del paz

PA se clicca su prenotazione senza i dati salvati → errore
 se clicca su esce torna a Home
 se clicca su casella nota → errore

all'operatore X ora non serve fare altro

DT: Ricerca Paz (Home Operatore)

Scopo: visualizzare le prenotazioni del paziente

Utenti: OP

Precond: il paziente deve esistere nelle prenotazioni

OP	OP	SW
		1 visualizza form RIC PAZ
2	compila i campi	
3	clicca su ricerca [a]	
5	clicca su una funzionalità	4 visualizza form prenotazioni con cui inesistenza

PA se clicca torna a Home [semplice al cui corrispondente]
 se non è in paziente pop-up di errore

DT: Prenotaz

Scopo: permettere di visualizzare le prenotazioni

Utenti: OP

OP	OP	SW
		1 visualizza form prenotazione

DT: assegna (modifica prenot)

Scopo

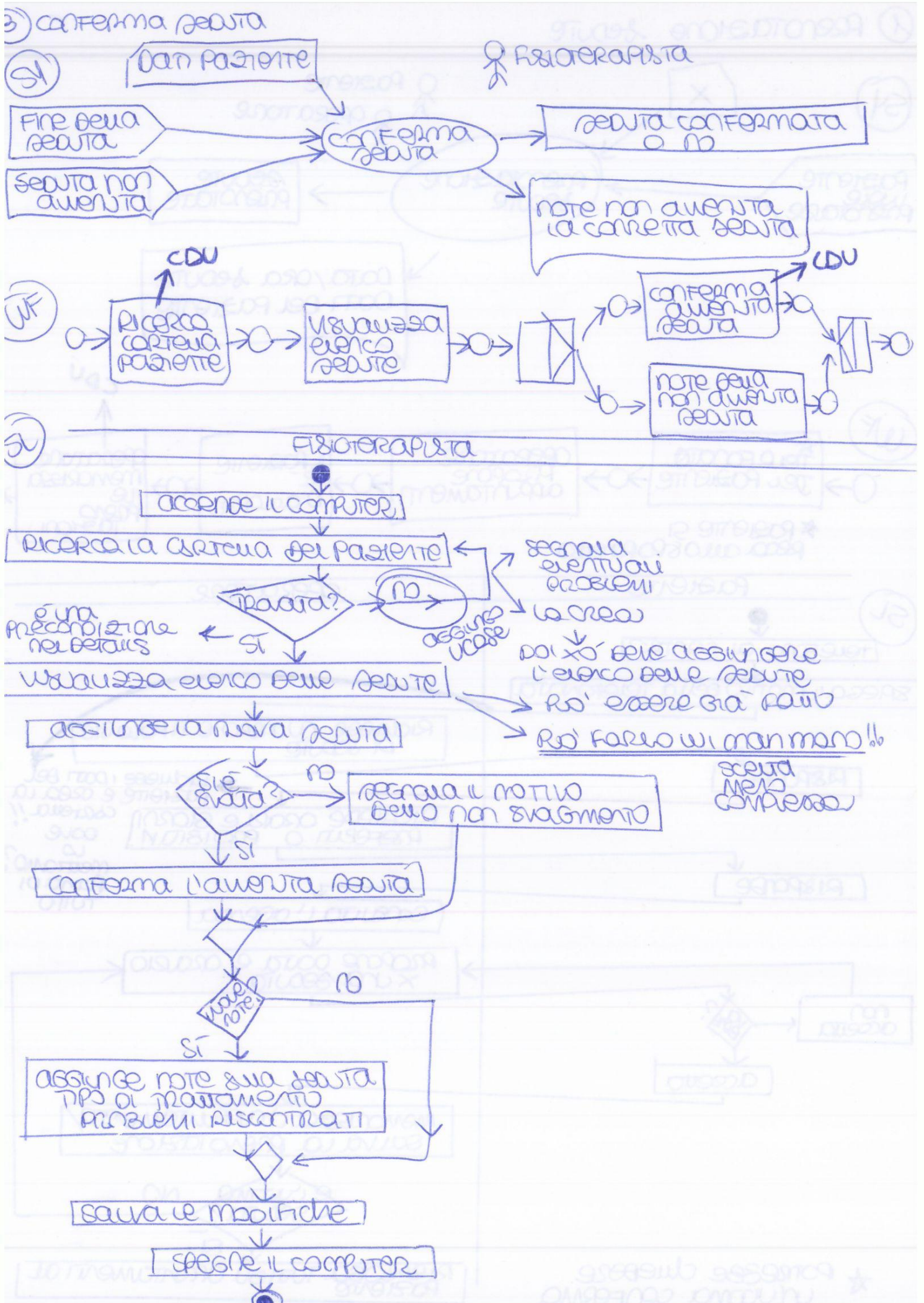
Utenti: OP

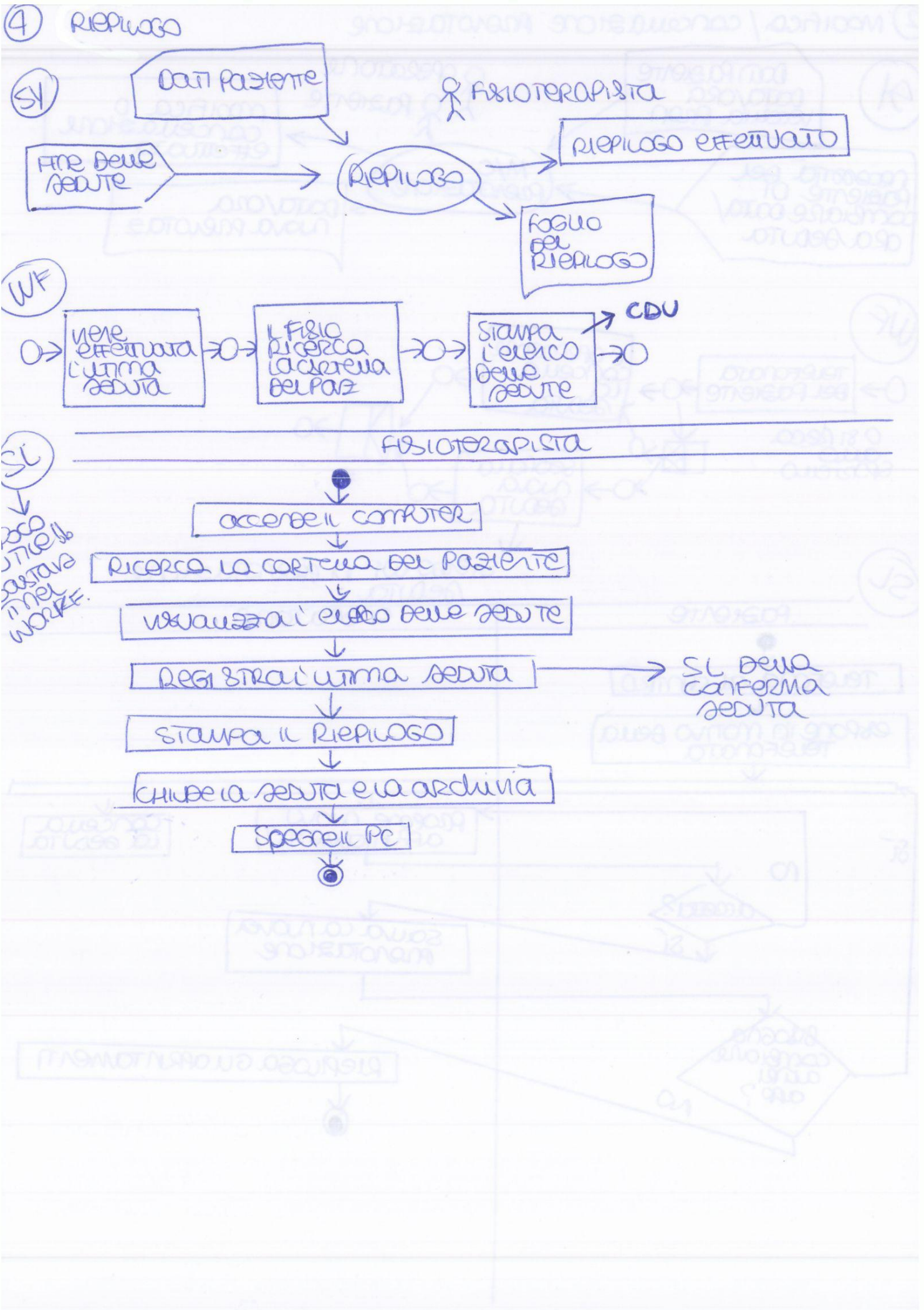
OP	OP	SW
		1 visualizza form prenotazioni
2	clicca su casella nota	
	PA clicca <input checked="" type="checkbox"/>	3 assegna il nome del paziente

Trigger: Prenotaz

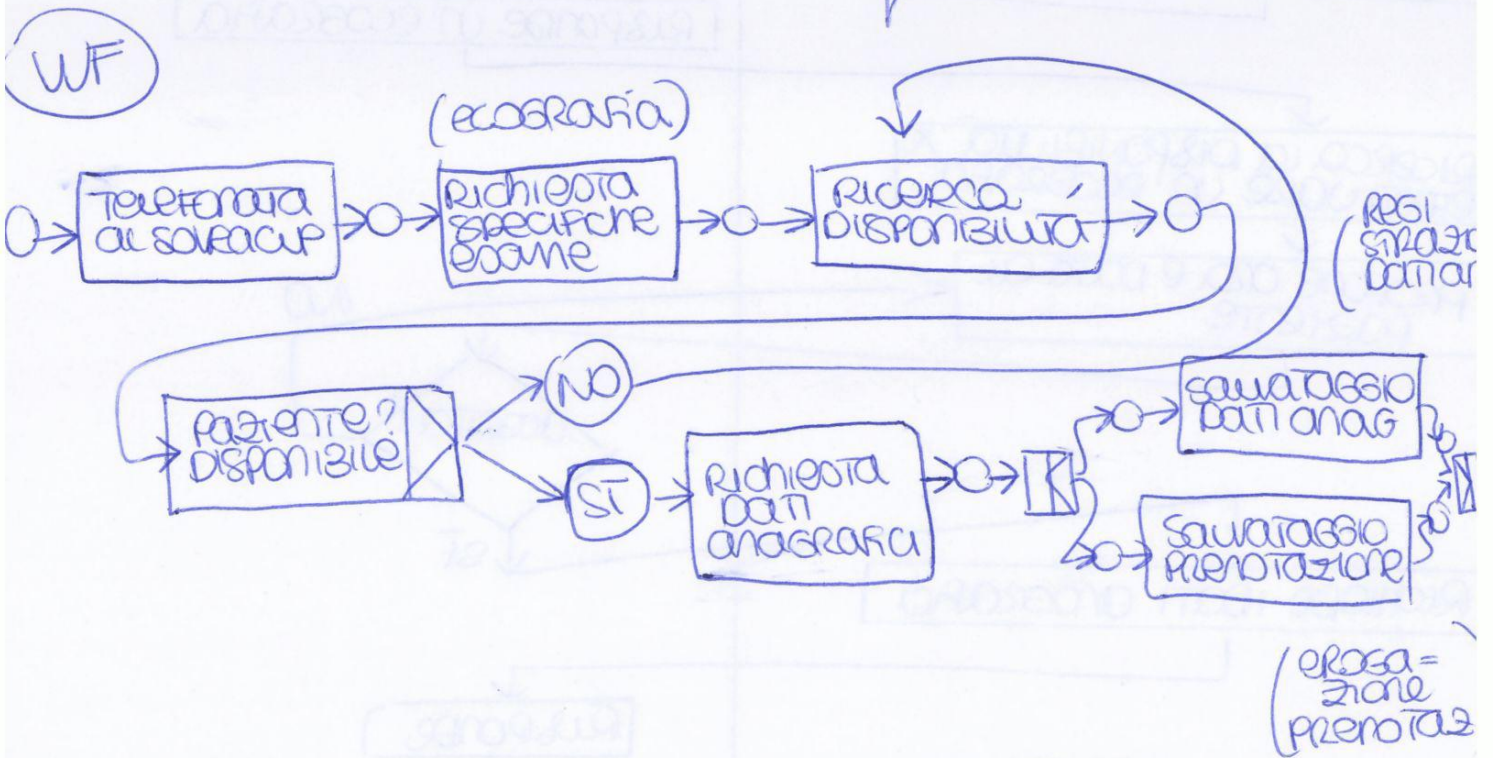
DT: cartella Utenti: OP

1 visualizza form prenotazioni

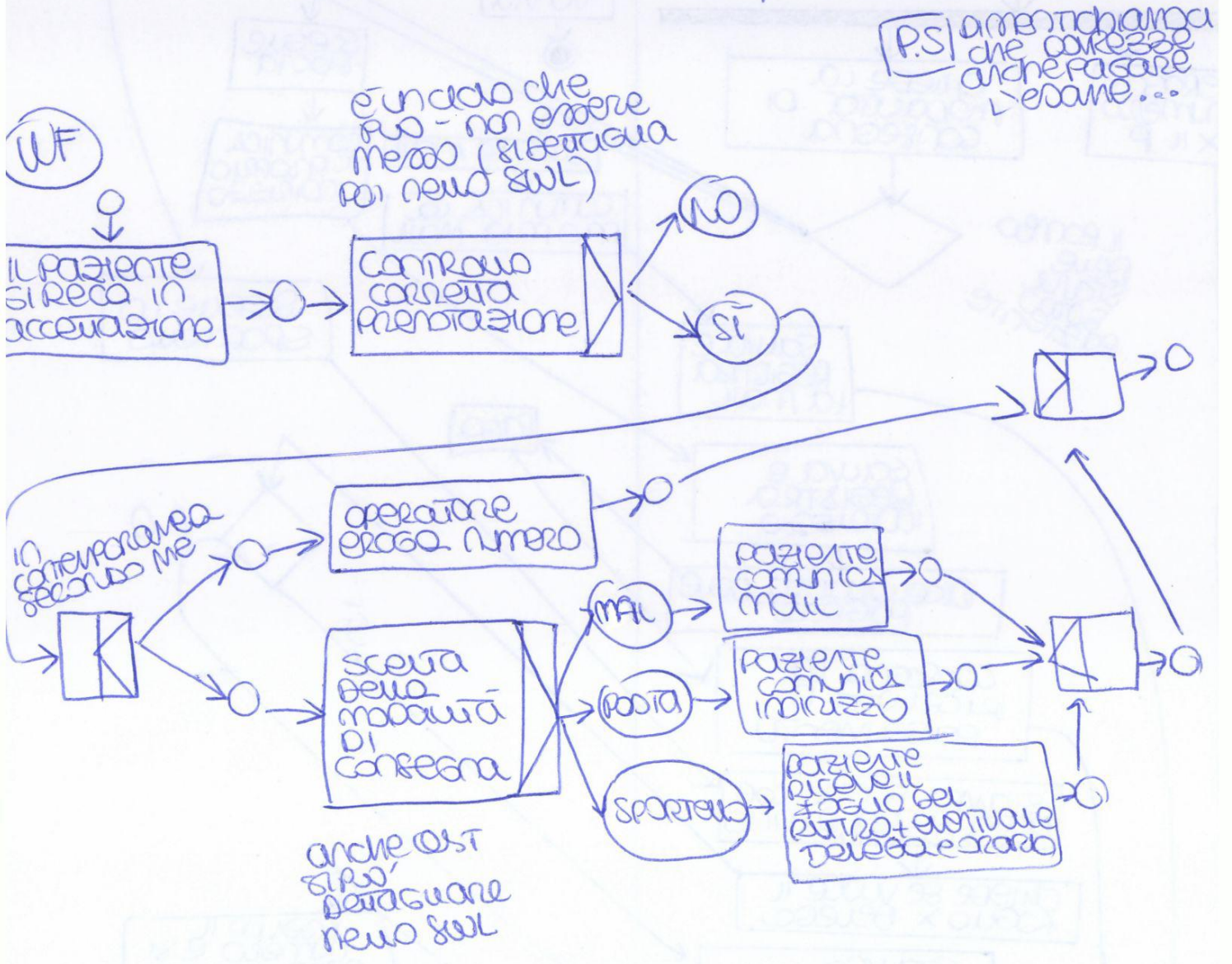
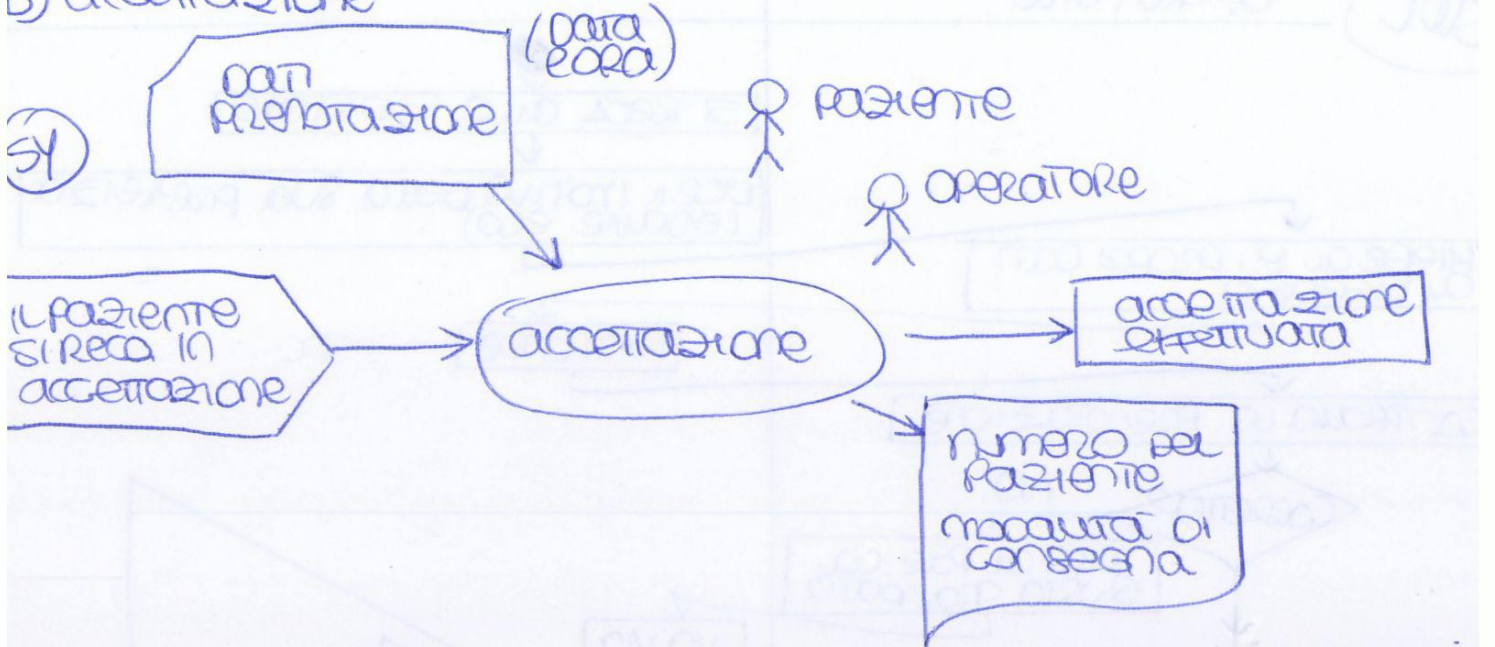




3) Prenotazione esame



b) accettazione



esame

SY

Dati anagrafici
numero
paziente

Paziente
Medico

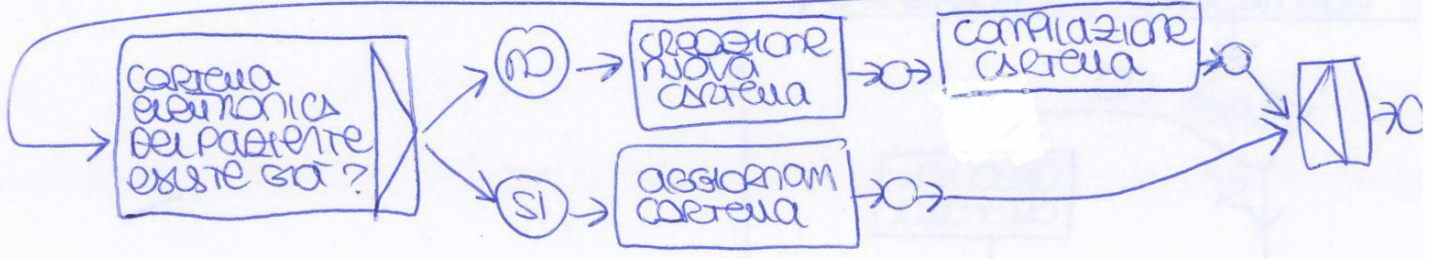
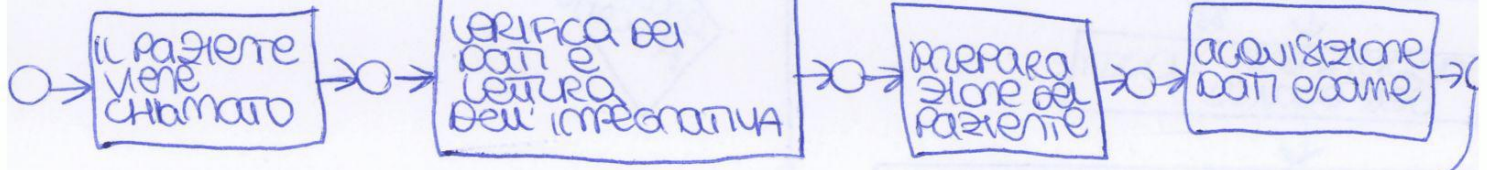
viene il turno
del paziente

esame

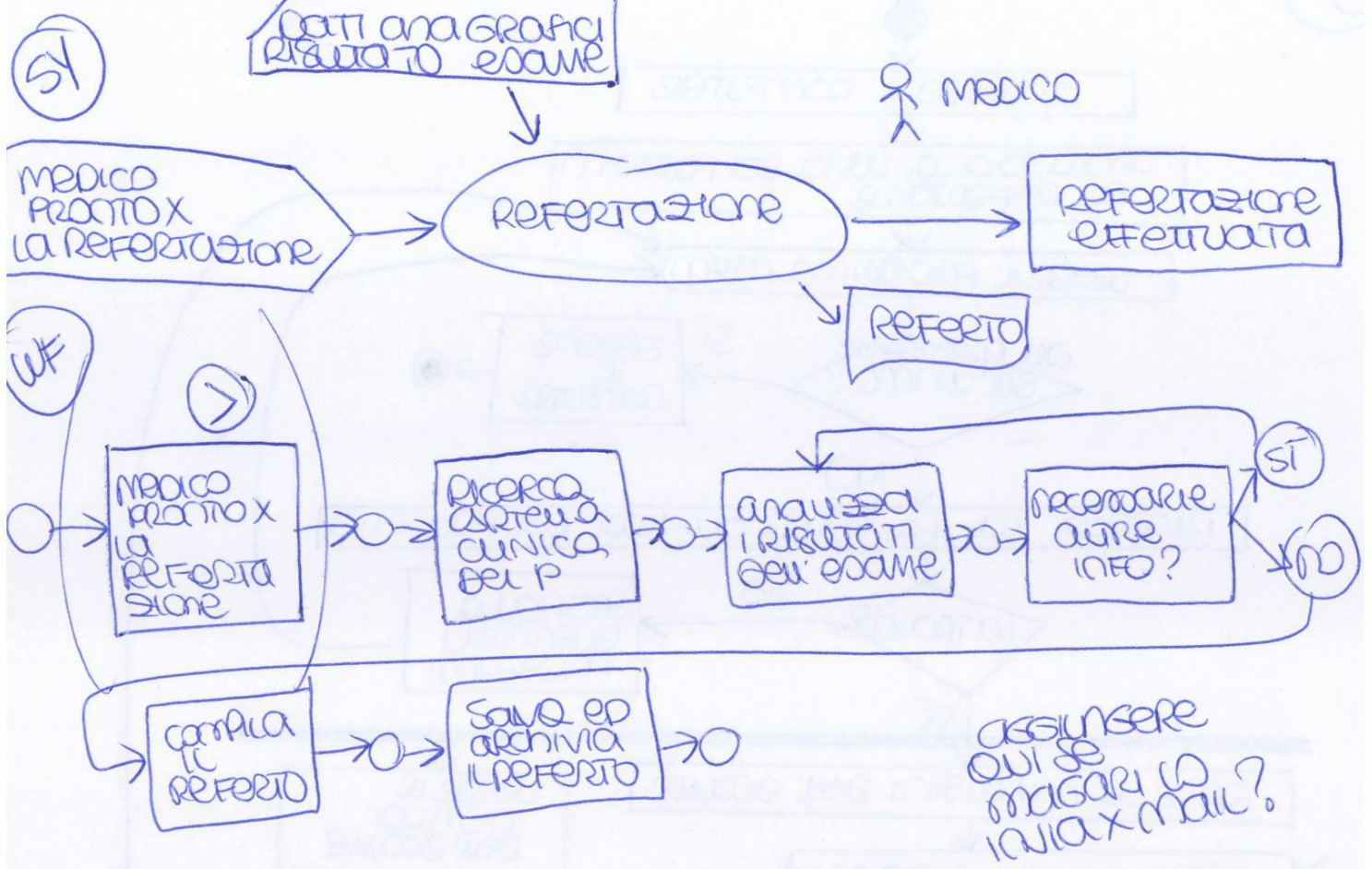
esame
effettuato

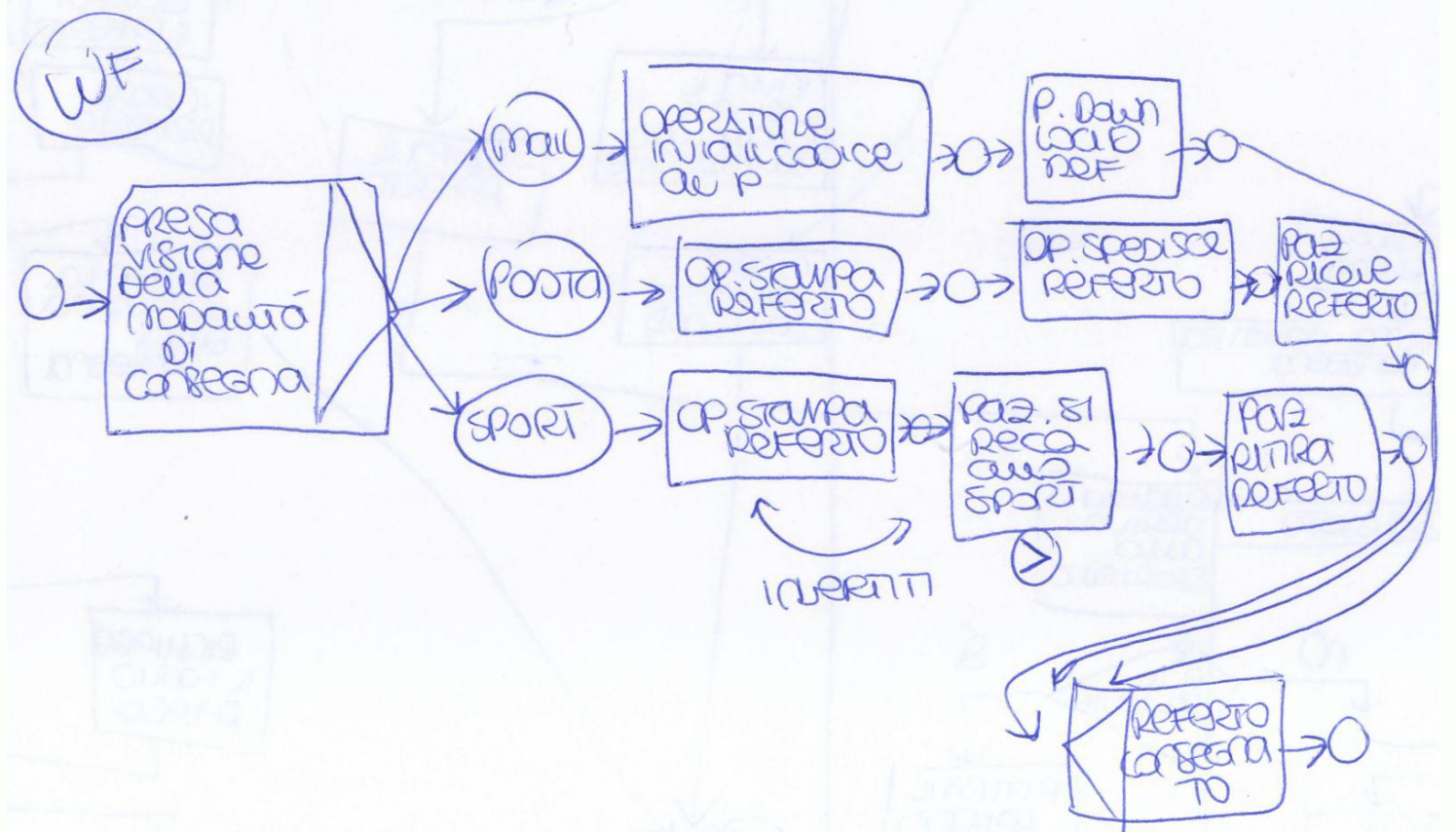
esito
esame

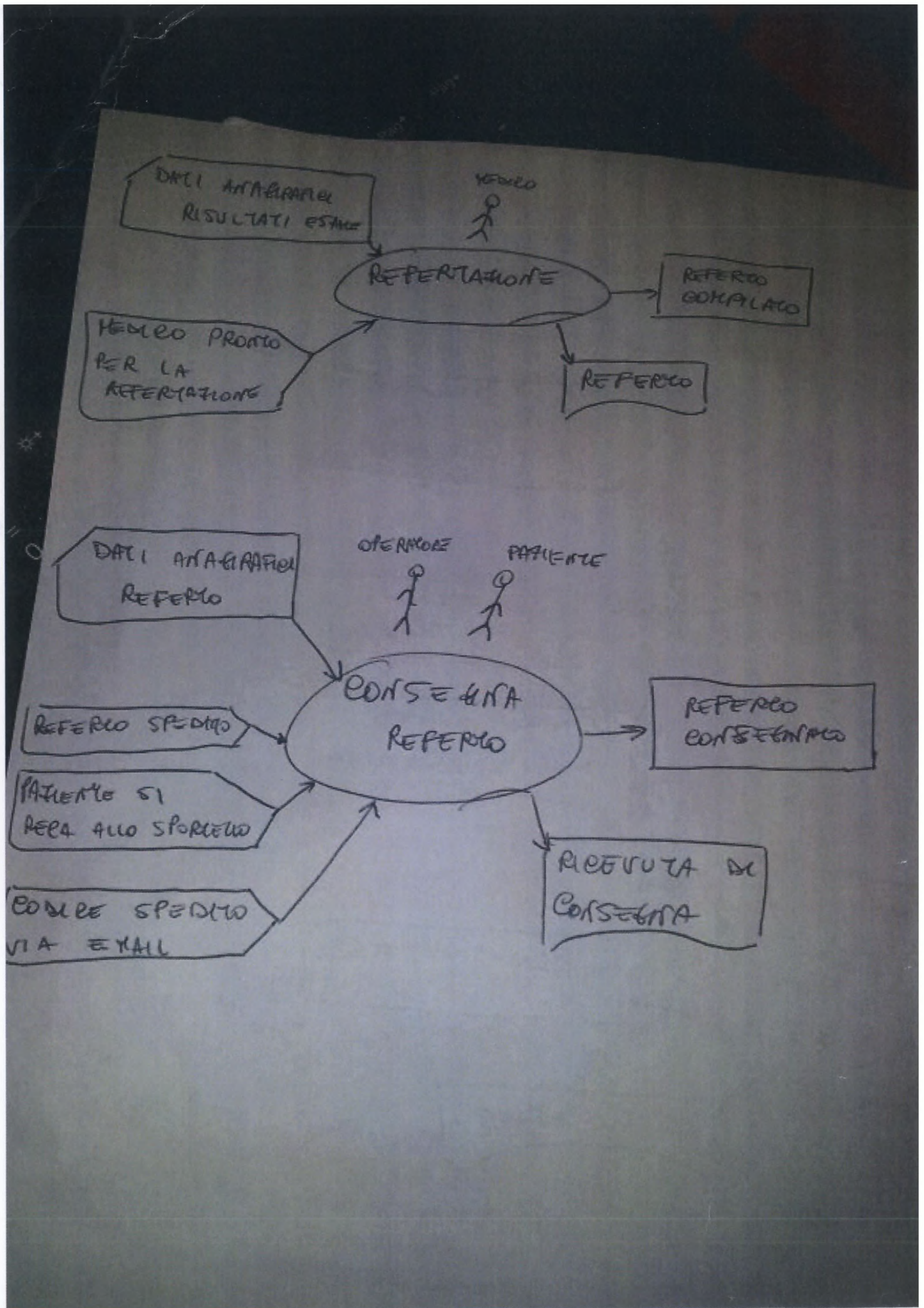
WF



d) Refertazione

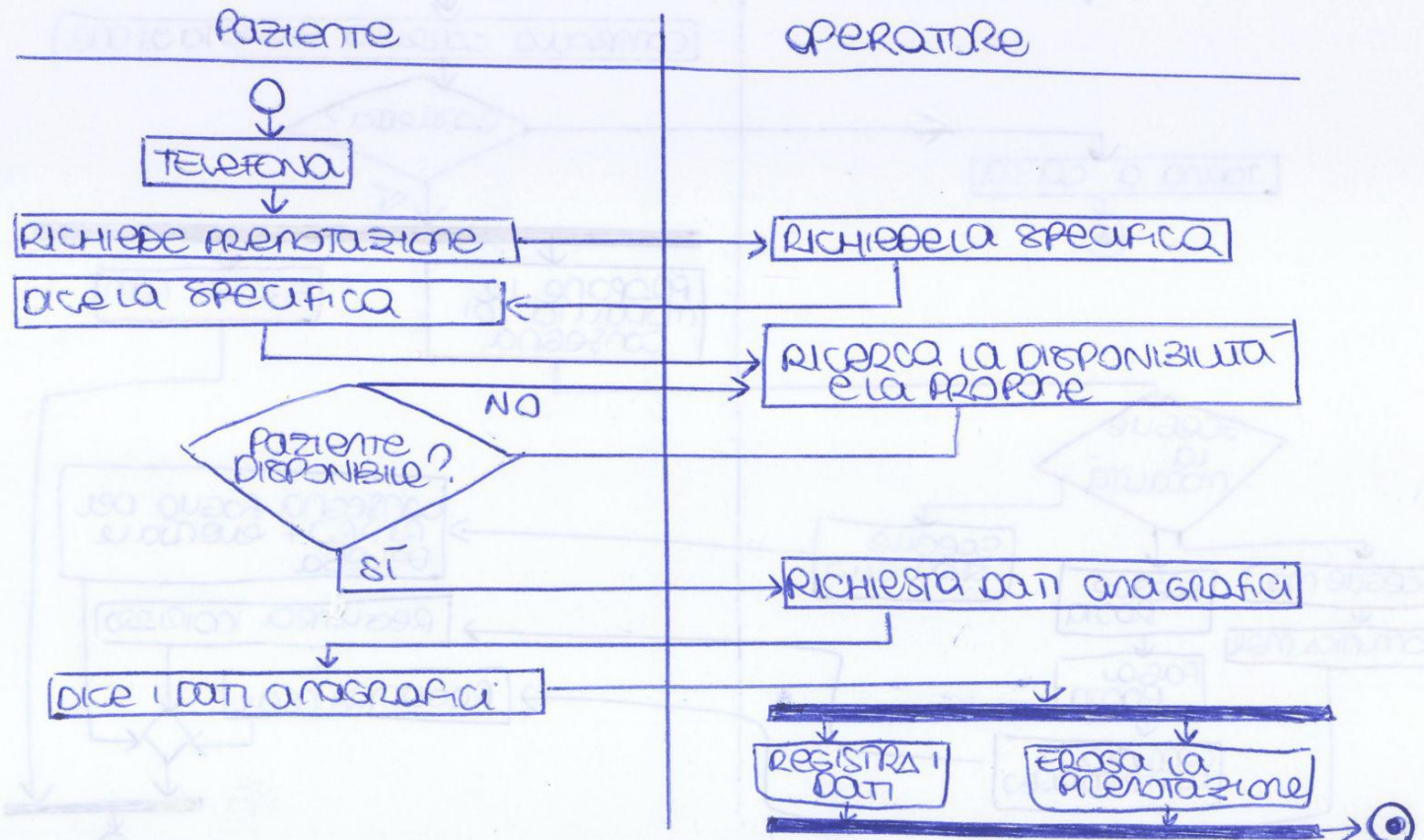
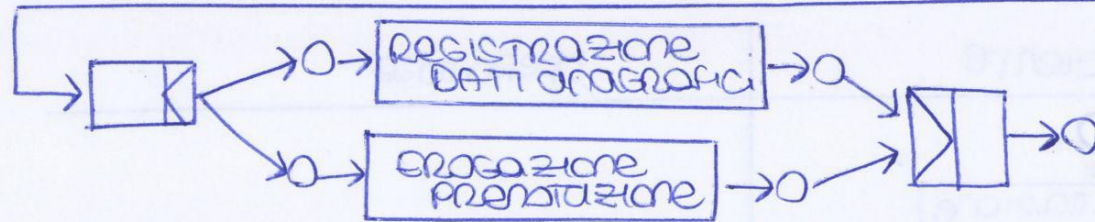
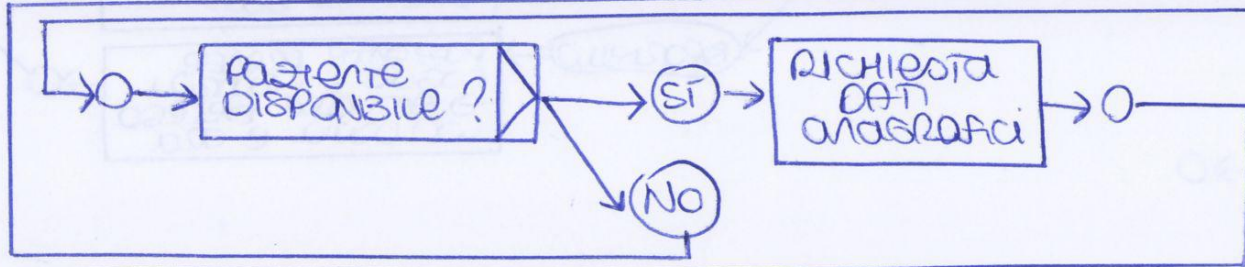
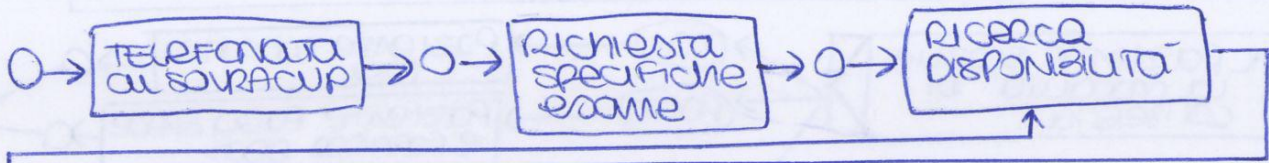
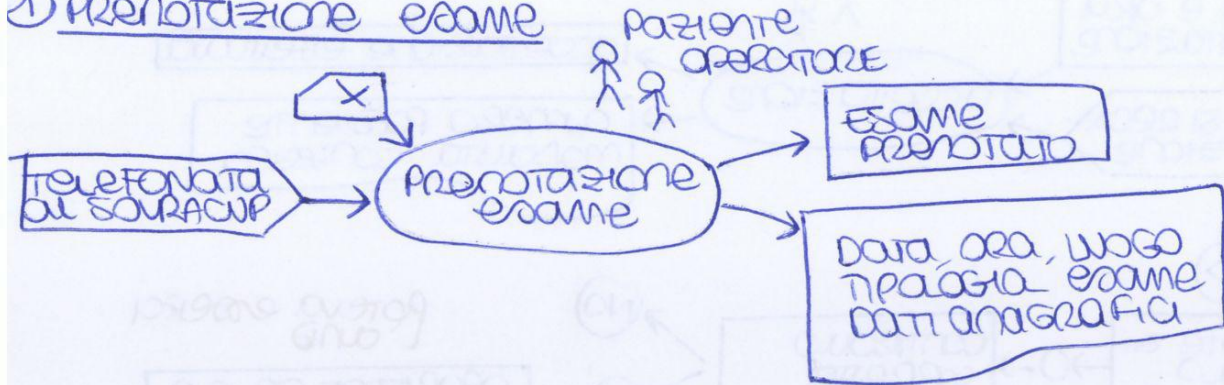






LIBRARIUM

① Prenotazione esame



3) EFFETTUAZIONE ESAME

