

Progettino d'esame: "Sistemi informativi e data wharehouse"

Simone Tomada 141965

Giugno 2022

Indice

1	Analisi del problema e stato di fatto	2
1.1	Introduzione del processo	2
1.1.1	Descrizione del processo in linguaggio naturale	2
1.1.2	Alcune precisazioni sul dominio	3
1.1.3	Suddivisione del processo	4
1.2	Tabelle di ricostruzione dominio	4
1.2.1	Dati - organizzazione	5
1.2.2	Dati - processi	6
1.2.3	Organizzazione - processi	6
1.3	Modello del processo e dei dati: BPMN e ER	7
1.4	Studio efficacia ed efficienza "as is"	9
1.4.1	Analisi primo sotto-processo: accettazione	10
1.4.2	Analisi terzo sotto-processo: pagamento	14
1.4.3	Analisi del secondo sotto-processo: intervento	16
2	Proposta di progetto e analisi costi benefici	20
2.1	Proposta di sistema	20
2.1.1	Costi	22
2.1.2	Costo installazione	25
2.2	Modelli ristrutturati e valutazione costi benefici	26
2.2.1	Sotto-processo 1 Ristrutturato	26
2.2.2	Sotto-processo 2 Ristrutturato	28
2.2.3	Sotto-processo 3 Ristrutturato	30
2.3	Analisi ritorni complessivi e considerazioni finali	31
3	Proposta di Data wharehouse	34
3.0.1	Popolamento del data warehouse	36
	Appendice	39

Capitolo 1

Analisi del problema e stato di fatto

In questo capitolo verrà introdotto il processo considerato in questo progetto, svolta l'attività di ricostruzione del dominio e l'analisi "as-is" dei costi attualmente attivi. Verranno poi definiti i target di miglioramento e le metriche di efficienza ed efficacia considerate per il suddetto processo.

1.1 Introduzione del processo

Il processo che si è deciso di analizzare si colloca in uno studio privato (poliambulatorio) che esegue piccoli interventi estetici su dei pazienti ed il processo che si considera inizia con l'ingresso del cliente nello studio e termina con il cliente che effettua il pagamento ed esce dallo studio.

1.1.1 Descrizione del processo in linguaggio naturale

Il primo passo per "risolvere" il problema considerato è analizzare la descrizione del processo, che viene descritto in linguaggio naturale di seguito:

Testo del processo

Quando il paziente entra nell'ambulatorio comunica alla segretaria la propria presenza per l'intervento¹, comunicando alla stessa il proprio cognome e nome per essere identificato.

La segretaria verifica nella lista delle prenotazioni (cartacea) se il cliente è effettivamente prenotato, in caso non lo sia verifica se è disponibile uno spazio per eseguire comunque l'intervento desiderato, in caso negativo viene comunicato al cliente che l'intervento non può essere eseguito ed il cliente esce

¹Per intervento si intende uno o più trattamenti che lo studio propone (intervento A in quantità B)

dall'ambulatorio, terminando il processo. In caso l'intervento possa essere eseguito, sia che questo sia stato prenotato, sia che questo sia stato accettato sul momento, la segretaria consegna una serie di documenti da far compilare al cliente (ed in seguito al medico)²:

- Un documento di anagrafica
- Un documento di consenso al trattamento dei dati
- Un documento relativo all'intervento che indica l'intervento che viene effettuato e che il cliente consente il trattamento

Il cliente compila i documenti dove di sua competenza, li firma e li consegna alla segretaria, la quale verifica la correttezza: se ci sono errori li ripassa al paziente altrimenti gli notifica che tutto è “a posto” e lo invita ad accomodarsi in sala di attesa.³

Il cliente va in sala di attesa ed attende la chiamata da parte dell'infermiera che nel frattempo potrebbe aver portato i documenti appena compilati e firmati nell'ufficio del medico.

Quando arriva il turno del cliente l'infermiera lo raggiunge in sala di attesa, gli notifica che è il suo turno e lo accompagna all'ambulatorio. Il cliente che ora si trova nell'ambulatorio, si prepara all'intervento e attende che arrivino l'infermiera ed il medico.

Il medico e l'infermiera eseguono l'intervento assieme.

Terminato l'intervento il medico si reca nel suo ufficio, il cliente si riveste e viene accompagnato dall'infermiera nell'ufficio del medico. Il medico finisce di compilare i documenti che il paziente aveva compilato in parte precedentemente nei campi di sua competenza, li firma, comunica al paziente tutte le informazioni relative all'intervento e stampa un “referto”. Il cliente esce dall'ufficio e si reca nuovamente alla reception.⁴

Il cliente comunica alla segretaria che deve eseguire il pagamento, la segretaria calcola manualmente il costo totale a partire dai trattamenti effettuati ed alla quantità eseguita e lo comunica al cliente che paga. La segretaria compila la fattura manualmente, se non ha disponibili i dati li chiede al paziente ed infine la consegna al cliente. Il cliente esce dallo studio.

1.1.2 Alcune precisazioni sul dominio

Per passare alle fasi del processo di progettazione del sistema informativo è bene precisare alcuni dettagli sul dominio che sono stati individuati in sede di osservazione che per ora non sono ancora stati descritti:

²Sono un totale di 8 fogli stampati fronte e retro

³Qui termina sotto processo 1

⁴Qui termina il secondo sottoprocesso

- Le prenotazioni non vengono effettuate durante questo processo, bensì contattando la segreteria via telefono⁵
- Lo studio non è aperto ogni giorno e non è aperto con frequenza regolare, inoltre potrebbe essere aperto solo il pomeriggio o solo la mattina. In ogni caso una buona stima dei giorni di apertura potrebbe essere 100 giorni l'anno da 8h di operatività.
- Lo studio dispone di tre dipendenti: una segretaria, un'infermiera ed un medico/chirurgo (che è il proprietario dello studio), ciascuno con determinati ruoli (ovviamente) all'interno del processo.

1.1.3 Suddivisione del processo

Il processo preso in considerazione è notevolmente complesso, ma ponendo attenzione al testo è possibile notare come questo può essere diviso in tre fasi, o sotto processi, che possono essere analizzati separatamente e l'unico collegamento che hanno è che se concatenati generano il processo preso in considerazione. Questi processi sono, come potrebbe essere già stato intuito dal lettore, i seguenti:

- Processo di accettazione: inizia con l'ingresso del cliente/paziente nello studio e termina con il cliente che attende in sala di attesa
- Processo "di intervento": inizia con il cliente/paziente che viene condotto nell'ambulatorio e termina con il cliente/paziente che si dirige verso la segreteria per pagare.
- Processo di pagamento: inizia con il cliente/paziente che si dirige verso la segreteria per pagare e termina con il cliente/paziente che esce dallo studio.

Suddividendo il processo iniziale in questi tre sotto-processi l'analisi dello stato di fatto risulta essere molto più semplice ed in modo analogo definire misure di efficienza risulta essere più diretto e sensato.⁶

1.2 Tabelle di ricostruzione dominio

Il secondo passo per la ricostruzione del dominio del processo consiste nella produzione delle tabelle di ricostruzione:

- Dati-Organizzazione
- Dati-Processi

⁵Alcune richiedono prima una visita medica alcune soltanto la richiesta

⁶La proposta di sistema poi ha un effetto su tutti e tre i sotto-processi, per tale motivo è necessario analizzare lo stato di fatto di tutti e tre

- Organizzazione-Processi

Dato che gli elementi delle tabelle verranno usati più volte ha senso elencare inizialmente dati, processi ed organizzazione:

- Dati:

- Anagrafica paziente
- Anagrafica intervento
- Lista prenotazioni
- Informazioni pagamento

- Organizzazione:

- Paziente
- Segreteria
- Infermiera
- Medico

- Processi:

- Verifica prenotazione paziente
- Verifica disponibilità intervento
- Stampa documenti
- Compilazione documenti
- Verifica della correttezza documenti compilati
- Esecuzione intervento
- Terminazione compilazione documenti
- Stampa del referto
- Conto pagamento
- Compilazione fattura

1.2.1 Dati - organizzazione

	Anagrafica paziente	Anagrafica intervento	Lista prenotazione	Informazioni Pagamento
Paziente	C			C
Segretaria	U	U	U	U
Infermiera	U			
Medico	U	U		

Tabella 1.1: Tabella Dati-Organizzazione

1.2.2 Dati - processi

	Anagrafica paziente	Anagrafica intervento	Lista prenotazione	Informazione pagamento
Verifica prenotazione paziente			U	
Verifica disponibilità intervento		U	U	
Stampa documenti				
Prima compilazione documenti	C			
Verifica compilazione documenti compilati				
Esecuzione intervento				
Terminazione compilazione documenti				
Stampa del referto	U	U		
Conto pagamento		U		
Compilazione fattura	U	U		U

Tabella 1.2: Tabella dati-processo

1.2.3 Organizzazione - processi

	Paziente	Segretaria	Infermiera	Medico
Verifica prenotazione paziente		E		
Verifica disponibilità intervento		E		
Stampa documenti		E		
Prima Compilazione documenti	E	C		C
Verifica della correttezza documenti compilati	C	E		
Esecuzione intervento	C		C	E
Terminazione compilazione documenti			C	E
Stampa del referto				E
Conto pagamento	C	E		
Compilazione fattura	C	E		

Tabella 1.3: Tabella Processi-Organizzazione (E-Esegue C-Contribuisce)

1.3 Modello del processo e dei dati: BPMN e ER

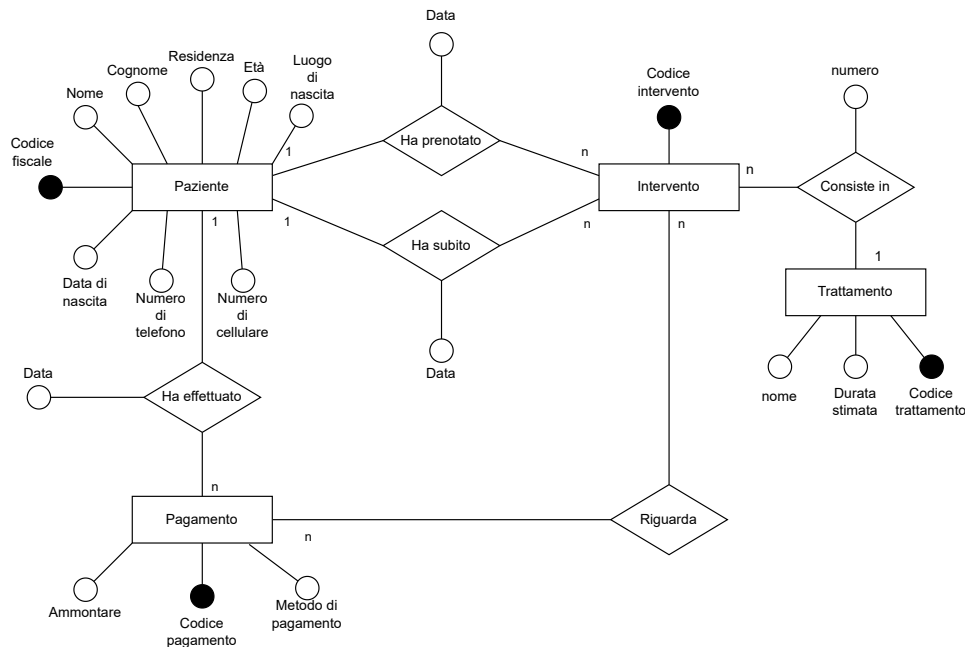


Figura 1.1: Diagramma ER dei dati presenti all'interno del processo

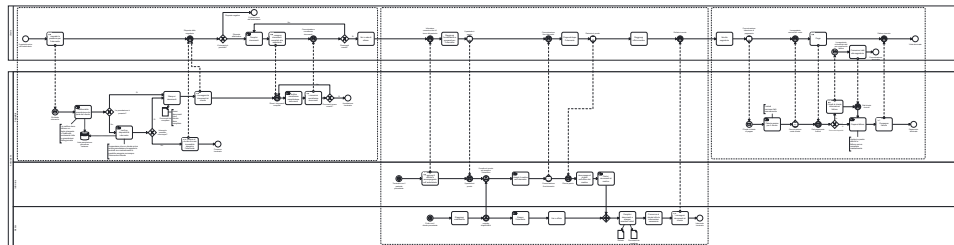


Figura 1.2: BPMN Completo del processo, come si può notare facilmente è piuttosto complesso. è quindi meglio separare il processo nei sotto processi descritti precedentemente

Come accennato in precedenza il processo nella sua interezza è complesso⁷ da analizzare, per tale motivo conviene suddividere il tutto in tre sotto-processi, ciascuno con il suo BPMN.⁸

⁷Il livello di dettaglio così elevato non è casuale, il motivo è dovuto al metodo che si è deciso di utilizzare per analizzarne l'efficienza, idealmente si vorrebbe che questo fosse non troppo dettagliato

⁸In appendice è presente il diagramma in verticale per una migliore visualizzazione

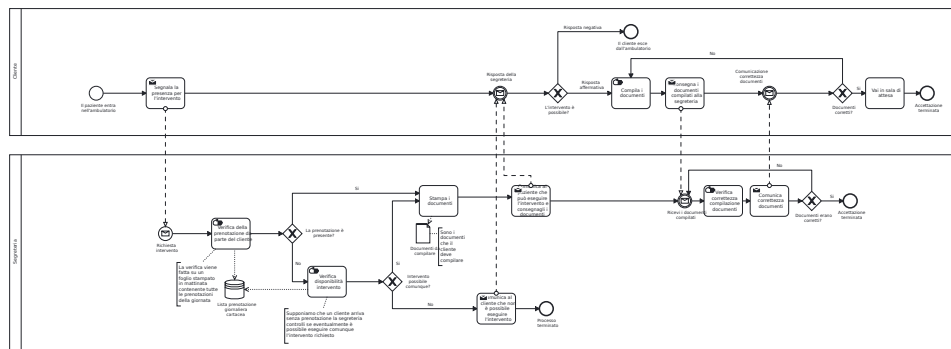


Figura 1.3: BPMN relativo al sottoprocesso di accettazione

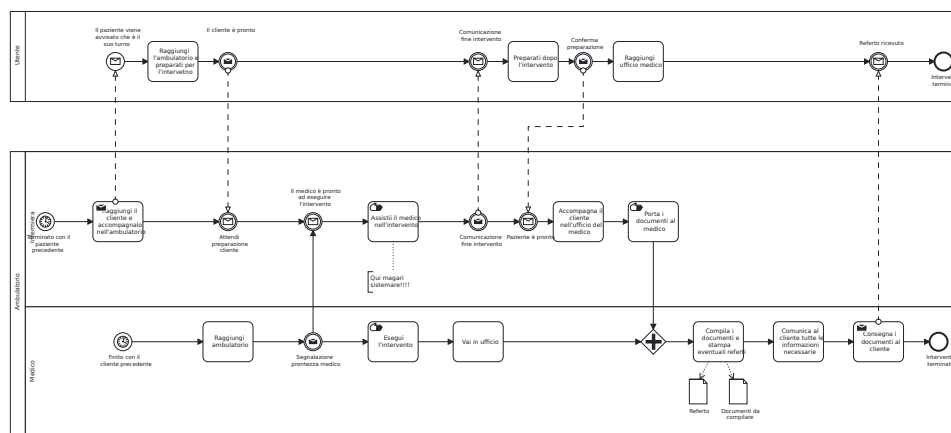


Figura 1.4: BPMN relativo al sottoprocesso di intervento

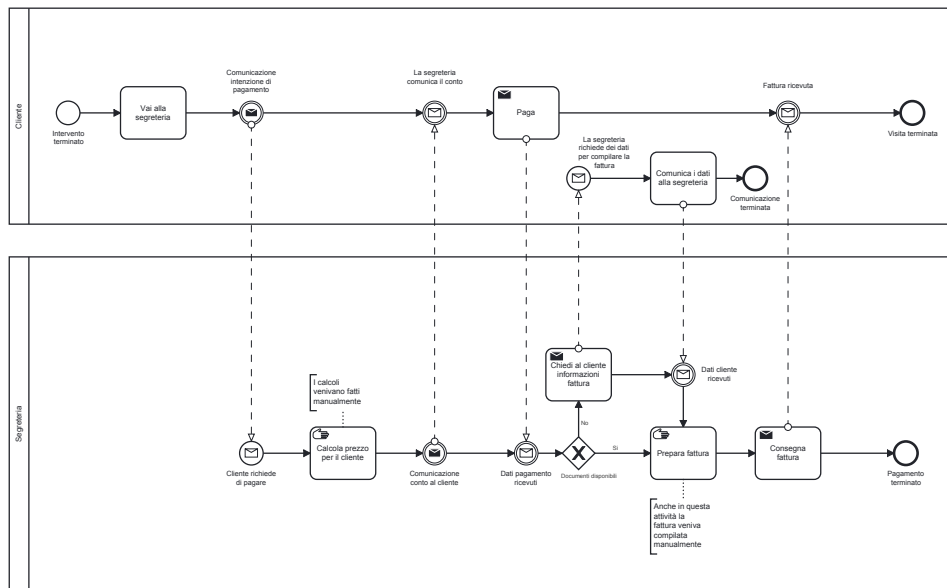


Figura 1.5: BPMN relativo al sottoprocesso di pagamento

1.4 Studio efficacia ed efficienza "as is"

È stato già discusso come il processo sia composto di tre diversi sottoprocessi, per ognuno dei quali è possibile definire delle metriche per misurare l'efficienza del processo e per le quali poi è possibile definire target da raggiungere e porre quindi dei requisiti (di miglioramento) al sistema che verrà proposto.

Per spiegare meglio questa idea prendiamo il processo completo: è una misura di efficienza il numero di accettazioni eseguite al secondo? In realtà non sembrerebbe indicare molto sulla efficienza della procedura di intervento generale. . . Se invece si pensa al sotto-processo di accettazione singolarmente, chiaramente questa misura è sensata e possiamo stimarne i costi attuali e puntare a migliorarne l'efficienza.

Dunque, l'analisi del processo as-is verrà svolta singolarmente per ciascuno dei sotto-processi individualmente, in seguito verrà proposto un sistema che risolva (o agisca) sulle criticità di tutti i sotto-processi. I benefici poi verranno analizzati singolarmente sul singolo sotto-processo ed infine valutati complessivamente per l'intero processo di intervento.

Prima di cominciare è bene fare alcune considerazioni preliminari sul processo⁹ ed in generale su quello che si può sperare di ottenere con la digitalizzazione:

⁹Per ora solo accennate ma in seguito verranno descritte in maniera più approfondita

- Se l'obiettivo è massimizzare il profitto del processo è necessario minimizzare lo spreco di tempo del medico (al fine di permettere più interventi al giorno)
- Se vogliamo risparmiare soldi allora è necessario massimizzare l'efficienza dei processi rendendoli meno costosi (inteso come costo in ore uomo)
- In maniera analoga se si volesse ampliare l'attività minimizzando le spese aggiuntive è necessario ottimizzare le attività automatizzabili¹⁰

1.4.1 Analisi primo sotto-processo: accettazione

Il primo processo che si considera è quello di accettazione, descritto nella prima parte del testo del problema e modellato attraverso il diagramma BPMN 1.3.

In questo processo agiscono solamente due persone, il paziente e la segretaria, solamente la seconda ha un "costo" e quindi è possibile già intuire come sia necessario porre l'attenzione su come viene utilizzato il suo tempo.¹¹

Il processo tratta singole accettazioni, quindi come input si ha un singolo paziente, come output invece abbiamo una singola accettazione eseguita, che può avere diversi esiti. L'output di questo processo è una singola accettazione terminata mentre la risorsa utilizzata è il tempo uomo della segretaria che viene speso per eseguire questa accettazione.

Può essere utile però ragionare a livello di giornata, quindi come input si potrebbe pensare al numero di pazienti giornalieri¹² e come output il numero di accettazioni eseguite in giornata.

La risorsa utilizzata, come accennato precedentemente, è il tempo speso della segretaria.

L'efficienza di questo processo quindi può essere descritto come tempo medio segretaria speso per accettazione, che per chiarezza da ora in poi verrà indicata come "Accettazioni su tempo segretaria"¹³

Il passo da eseguire adesso consiste nello stimare il valore attuale della metrica descritta in precedenza, per fare ciò conviene ragionare a livello di giornata ed analizzare tutti i possibili flussi del processo facendo infine una media giornaliera.

Per quanto riguarda il flusso del processo si possono verificare due possibili scenari:

- Nessun errore viene riscontrato: il cliente è prenotato e compila i moduli senza commettere errori.

¹⁰ Al momento si prenda così come è, in seguito verrà spiegato il motivo

¹¹ in realtà anche il tempo del cliente conta in ottica di rapporto cliente-business

¹² Prenotati + non prenotati

¹³ Questa misura può poi essere trasformata in costo per accettazione, costo giornaliero per l'intero sottoprocesso, costo annuale, etc. . .

- Sono presenti degli errori, o meglio viene seguito un flusso alternativo:
 - Il cliente non è prenotato
 - Il cliente sbaglia la compilazione dei documenti

Quello che si vuole fare adesso è stimare quella misura di efficienza descritta precedentemente prendendo in considerazione tutti i possibili flussi.

Alcune considerazioni preliminari:

- Durante l'osservazione del dominio si è notato che un intervento, quindi il secondo sottoprocesso, prende circa 15-20 minuti di tempo. Supponendo quindi il caso peggiore in cui ogni intervento prenda 20 minuti di tempo, si può stimare che in una giornata di 8h di lavoro ci siano $8h/20m = 24$ slot da 20 minuti l'uno e di conseguenza 24 prenotazioni
- Nel caso migliore potrebbero essere eseguiti invece $8h/15m = 32$ interventi, supponendo che in una giornata media si riesca potenzialmente ad eseguire gli interventi in un tempo medio di 17,5m si potrebbero eseguire 26-27 interventi, quindi possiamo supporre che se si procede basandosi sul caso peggiore di 20 minuti ad intervento potenzialmente in giornata si potrebbero eseguire 3 interventi senza prenotazione, che verranno dunque accettati anche se non fissati in precedenza.
- Il fatto che qualcuno arrivi senza prenotazione è piuttosto raro ma per ragionare sul caso peggiore supponiamo che questo avvenga, inoltre supponiamo che almeno due pazienti arrivino e non vengano accettati.

Per cominciare la stima è necessario fornire una stima ai tempi richiesti da ciascuna attività e ciascuna risorsa del (sotto)processo.

Risorsa umana	Attività	Tempo (secondi)
Paziente	Segnalazione presenza	5
Segretaria	Verifica della prenotazione	15
Segretaria	Stampa dei documenti	25
Segretaria	Comunicazione intervento eseguibile	15
Segretaria	Verifica della correttezza dei documenti	20
Segretaria	Comunicazione correttezza dei documenti	5
Paziente	Compilazione documenti	600
Paziente	Consegna documenti alla segretaria	5
Paziente	Raggiungi sala di attesa	5

Tabella 1.4: Tabella tempi per le azioni eseguite nel sotto-processo di accettazione nel caso del flusso senza errori

Per analizzare l'efficienza as-is consideriamo il processo ignorando inizialmente il fatto che il paziente possa sbagliare la compilazione dei documenti.

Flusso standard

Calcolando il tempo speso dalla segretaria si ottiene che per un'accettazione nel caso privo di errori e con paziente prenotato si impiega $25 + 15 + 15 + 20 + 5 = 80s$.

Una considerazione che va fatta è che nonostante l'attività di compilazione documenti sia eseguita dal cliente e in generale la segretaria si metta a fare altro, capita che il paziente possa richiedere supporto per alcune fasi della compilazione. Per tale motivo la segretaria potrebbe perdere del tempo durante questa attività. Supponiamo che venga perso dalla segretaria un minuto per ogni compilazione (una decina di secondi per capire e rispondere ed il tempo per il cambio di contesto dall'attività che stava eseguendo).

Dopo questa considerazione si arriva ad un tempo per accettazione, nel caso privo di errori, di 140s.

Flusso con errori

In questo caso è necessario andare a considerare quanto tempo si spende nel caso in cui un cliente non sia prenotato, sia nel caso venga comunque accettato, sia che non venga accettato per l'intervento.

In questo caso si aggiungono due nuove attività da eseguire da parte della segreteria:

Risorsa umana	Attività	Tempo (secondi)
Segretaria	Verifica disponibilità	30
Segretaria	Comunica non possibilità	5

Tabella 1.5: Tempi per le attività aggiuntive del processo di accettazione nel caso di mancanza di prenotazione

A partire da questi dati è possibile calcolare che:

- Nel caso un paziente venga accettato si impiegano: $25 + 15 + 15 + 20 + 5 + 30 + 60 = 170s$ dato che si eseguiranno tutte le attività del flusso standard con aggiunta la verifica di disponibilità.
- Nel caso un paziente non possa essere accettato si impiega solamente $15 + 30 + 5 = 50s$

Unire il tutto

Prima di calcolare il tempo totale giornaliero va svolto un ultimo passo, il quale richiede di tenere in considerazione la casistica del caso in cui il paziente sbaglia di compilare i documenti, che richiederebbe di consumare altri 20s alla segretaria. In base ai dati in ipotesi che sono stati forniti, 24 prenotazioni al giorno e 3 accettazioni senza prenotazione, supponendo inoltre

che il 10% dei soggetti compilanti incontrino degli errori nella compilazione dei documenti è possibile stimare che giornalmente il numero di controlli da eseguire due volte da parte della segreteria sia $27 * 10\% = 2.7$. Quindi giornalmente la segreteria deve rieseguire il controllo 2-3 volte al giorno, che significa che al giorno vengono spesi (se approssimiamo a 3) altri $3 * 20s = 60s$ per ricontrollare i documenti.

Ora sono presenti tutti i dati necessari per stimare l'efficienza di questo sotto processo:

Voce "costo"	Tempo (s)	Quantità	Totale (s)
Standard	140	24	3360
No prenotazione Accettato	170	3	510
No prenotazione Non accettato	50	2	100
			=
Totale			3970

Tabella 1.6: Tabella con il calcolo dei tempi di accettazione giornalieri

Al totale della tabella 1.6 va aggiunto il tempo per la ricompilazione dei documenti per un totale giornaliero di $3970 + 60 = 4030s \approx 1,12h$.

Dati quindi 29 clienti in ingresso al giorno, divisi tra prenotati e non ed accettati e non, il tempo medio per questo processo per cliente è: $4030/29 = 139s$, quindi poco più di due minuti, ottenendo un valore di efficienza di 0,43 accettazioni/minuto. Ragioniamo ora sul costo di questo processo:

- Lo stipendio medio di una segretaria si attesta a 23.400€ lordi l'anno¹⁴, quindi circa 12€ lordi l'ora. Possiamo dedurre di conseguenza che al giorno il costo di questo sotto processo si attesta a 13.44€, che annualmente, se consideriamo 100 giorni di operatività, si trasforma in 1344€ annuali.

Nota sul costo dei documenti

Non bisogna dimenticare di analizzare anche l'effetto della stampa dei documenti sull'efficienza del processo, che ci permette di definire un'ulteriore metrica di efficienza: "Costo annuale documenti intervento". Brevemente:

- Il costo medio per foglio di carta è 0.014€ mentre il costo per l'inchiostro necessario per una pagina 0,0123€
- Per ogni paziente si stampano 8 fogli, di conseguenza ogni compilazione costa 0,2014€

¹⁴Probabilmente nel nostro caso è più basso dato che è aperto 100 giorni l'anno

- Con 27 pazienti al giorno per 100 giorni all'anno costa circa 568€

La metrica ottenuta di conseguenza diventa 568€/anno

Target per questo sotto processo

Quello che si vuole ottenere con un intervento di digitalizzazione è la minimizzazione del tempo speso per singola accettazione e la rimozione del costo dei documenti. Il risparmio effettivo potenziale non è molto elevato dato che si tratta di solamente 1344€ per tempo della segretaria e 568€ per il costo dei documenti.

Da tenere in considerazione è invece la possibilità che lo studio venga esteso in futuro aggiungendo la possibilità di eseguire più interventi in parallelo, in tal caso potrebbe essere necessario ridurre al minimo il tempo necessario per l'accettazione con il fine di non dover assumere una nuova segretaria e risparmiando così lo stipendio di un nuovo dipendente, ovvero 9600€ (supponendo lo stipendio sia 12€/h per 8h giornaliere per 100 giorni) l'anno.

Tenendo in considerazione questo ragionamento possiamo fornire come target di ristrutturazione una riduzione del 50% del tempo necessario per eseguire un'accettazione da parte della segretaria, che corrisponde ad un raddoppio della misura di efficienza proposta per questo sottoprocesso.

Misura	Attuale	Target	Esito
Accettazione su tempo segretaria	0,43 acc./m	+100%	0.86 acc./m
Costo annuale doc. intervento	568€/anno	-100%	0€/anno

Tabella 1.7: Target del primo sotto processo

1.4.2 Analisi terzo sotto-processo: pagamento

Prima di discutere del sotto processo intermedio (sotto processo 2) soffermiamoci brevemente sul terzo sotto-processo, che si basa come per il sotto processo precedente sull'interazione cliente segretaria.

Il processo in considerazione fa riferimento al sotto-processo di pagamento che avviene nella fase finale del processo iniziale, modellato attraverso il BPMN 1.5.

Analogamente al caso del sotto-processo n°1 l'input consiste in un paziente e l'output consiste nel paziente che ha eseguito il pagamento, in maniera analoga al primo sotto-processo la risorsa utilizzata è il tempo della segretaria.

Quindi anche in questo caso la misura dell'efficienza si riferisce al numero di pagamenti effettuati su tempo utilizzato della segretaria che verrà chiamato "Pagamento su tempo segretaria".

Anche in questo sono presenti diversi flussi in base alla presenza o no di errori:

- Se la segretaria ha già i documenti/dati per scrivere la fattura
- Se la segreteria non ha i documenti/dati per scrivere la fattura e deve farseli dare dal cliente

Anche in questo caso si procede analizzando separatamente i due flussi. Per cominciare sono necessarie delle stime dei tempi per ciascuna delle attività del sotto processo.

Risorsa umana	Attività	Tempo (secondi)
Paziente	Raggiungere la segreteria	20
Paziente	Effettuare il pagamento	60
Paziente	Comunicare alla segreteria i dati	25
Segretaria	Calcolo ammontare pagamento	60
Segretaria	Preparazione fattura	60
Segretaria	Richiesta dei dati al cliente per la fattura	5
Segretaria	Consegna fattura	10

Tabella 1.8: Tabella rappresentante i tempi stimati per le attività del sotto processo 3

A parte la prima attività che ai fini dell'analisi della misura definita è possibile ignorare, la segreteria viene occupata da tutte le altre, inoltre anche se il pagamento è un'attività svolta dal cliente/paziente e teoricamente la segretaria potrebbe fare altro nel frattempo, nella pratica la segretaria rimane in attesa del cliente senza svolgere altre attività e di conseguenza nel calcolo dell'efficienza verrà tenuto in considerazione il tempo del pagamento come tempo speso della segretaria, ottenendo quindi che per un pagamento (privo di errori) la segreteria spende: $60 + 60 + 60 + 10 = 190s$

In presenza di errori la segreteria deve eseguire anche l'attività di richiedere al cliente i dati ed ascoltarli dallo stesso, attività che aggiunge, prendendo in considerazione le stime in tabella 1.8, altri $5 + 25 = 30s$. Quindi nel caso che sia tutto disponibile la segretaria impiega 190s del suo tempo per ogni pagamento, se sono presenti errori allora consuma 220s.

Nell'osservazione si è notato che circa la metà delle volte i documenti non erano disponibili¹⁵ e di conseguenza si ricadeva nel caso di errore. Dato che comunque si vuole eseguire un'analisi dei miglioramenti indotti possiamo

¹⁵l'infermiera a volte riportava i dati alla segretaria, a volte no a causa di tempo/dimenticanza/etc...

supporre di essere in una situazione leggermente migliore di quella osservata, supponiamo quindi di avere un 30% di possibili situazioni con errore.

Partendo dai dati (tempi) forniti per questo processo si ottiene la seguente tabella.

Casistica	Tempo (s)	Casi	Totale singolo caso (s)
Flusso standard	190	$27 * 70\% \approx 19$	3610
Flusso con errore	220	$27 * 30\% \approx 8$	1760
			=
Totale processo giornaliero			5370

Tabella 1.9: Tabella con i calcoli per il tempo totale giornaliero speso dalla segretaria per trattare i pagamenti

Di conseguenza si ha che il tempo medio per per un singolo pagamento consiste di circa 199s, che porta il valore della misura "Pagamento su tempo segretaria" uguale a 0,3 pag./m. Come per il caso del primo sotto-processo è possibile fornire alcune considerazioni:

- Il costo annuale dell'operazione di pagamento consiste in: $5370 : 3600 * costoOrarioOperatore = 1,49 * 12 = 17,9\text{€}$ al giorno, per un totale di 1790€ all'anno supponendo 100 giorni di operatività.
- Sebbene il costo annuale sia superiore al primo sotto processo e di conseguenza un'ottimizzazione possa portare a maggiori benefici economici vale la stessa considerazione sul potenziale risparmio in caso di estensione dell'attività.

Come target di ottimizzazione di questo sotto-processo possiamo porre una riduzione del 50% del tempo necessario ad un singolo pagamento, analogo ad un incremento del 100% della metrica definita, il motivo è lo stesso del primo sotto-processo.

Misura	Attuale	Target	Esito
Pagamento su tempo segretaria	0,3 pag./m	+100%	0.6 pag./m

Tabella 1.10: Target del terzo sotto processo

1.4.3 Analisi del secondo sotto-processo: intervento

A differenza dei due sotto-processi precedentemente analizzati in questo caso non si ha più un'interazione tra segretaria e paziente, bensì tra paziente, infermiera e medico, si tratta quindi del sotto-processo più complesso ed

inoltre con la maggiore possibilità di profitto se ottimizzato, ne verrà discusso il motivo in seguito.

Il processo è modellato nel BPMN 1.4.

Anche per questo processo l'input è un paziente e l'output è un paziente trattato, la risorsa in questo caso utilizzata è il tempo dell'infermiera ed il tempo del medico speso per l'attività, quindi possiamo definire due misure "Intervento su tempo infermiera" e "Intervento su tempo medico".

Come per tutti gli altri processi il punto di partenza è la stima dei tempi necessari per ciascuna delle attività eseguite durante il processo.

Risorsa umana	Attività	Tempo (s)
Paziente	Raggiungere l'ambulatorio e preparati per l'intervento	60
Paziente	Raggiungere l'ufficio del medico	20
Paziente	Preparati dopo intervento	60
Infermiera	Accompagnare il paziente all'ambulatorio	30
Infermiera	Assistere il medico nell'intervento	600
Infermiera	Accompagnare il cliente nell'ufficio del medico	10
Infermiera	Portare i documenti al medico	30
Medico	Raggiungere l'ambulatorio	10
Medico	Eeguire l'intervento	600
Medico	Raggiungere l'ufficio	10
Medico	Compilare documenti e stampare referti	300
Medico	Comunicare al cliente tutte le informazioni necessarie	60
Medico	Consegnare al cliente eventuali documenti	5

Tabella 1.11: Tabella dei tempi spesi per il secondo sotto-processo, quello di intervento. Il tempo per l'esecuzione vera e propria viene stimata a 10 minuti ma potrebbe variare molto, in ogni caso fissare un valore permetterà di analizzare come la digitalizzazione del processo permetterà di risparmiare tempo

Analizzare il tempo necessario per l'esecuzione di questo sotto-processo ha una serie di complicazioni legate al fatto che l'intervento è legato a due eventi temporali che non è immediato quantificare, stiamo parlando del momento in cui è possibile eseguire l'intervento, che permette all'infermiera di andare a chiamare il cliente nella sala di attesa, e la disponibilità del medico che gli permette di raggiungere l'ambulatorio per prepararsi ed eseguire l'intervento.

Per quanto riguarda il primo non è importante dato che effettivamente segna la partenza del sotto-processo, per il secondo la situazione è diversa dato

che il processo non può procedere fino a che anche questo evento temporale non si avvera. Quindi per poter stimare il tempo necessario per un'intera esecuzione di questo sotto-processo è necessario fornire una stima del tempo che passa da quando il cliente viene accompagnato in sala di attesa a quando il medico termina con il cliente precedente e raggiunge l'ambulatorio del paziente attuale.

Se guardiamo il processo però si nota come dopo che l'infermiera ed il medico terminano l'attività dell'intervento vera e propria, il paziente si sposta nell'ufficio del medico. Dopo che l'infermiera ha portato i documenti al medico ha finito le azioni da eseguire e di conseguenza le è possibile chiamare il successivo cliente nell'ambulatorio per il prossimo intervento. Quindi stando ai tempi stimati possiamo prevedere che il tempo che possa passare tra il primo evento temporale ed il secondo sia lo stesso tempo che passa da quando l'infermiera ha finito con il cliente precedente a quando anche il medico ha finito con il paziente precedente, che stando alle stime fornite sono 365s

Considerato questa tempistica possiamo supporre che il tempo necessario per l'esecuzione completa dell'intervento sia $365s + 600s + 60s + 10s + 5s + 300s + 60s + 5s = 1405s$ per l'intero sotto-processo, ottenendo una misura di efficienza di circa 0.042 int./m.

Ragionare però sull'efficienza generale del processo (tempo totale per concludere l'intervento) non è molto sensato dato che si riferisce ad un singolo paziente, ma nella pratica parte dell'intervento viene parallelizzata tra più pazienti, per tale motivo quello che invece è più interessante fare è separare l'analisi dell'efficienza in base al tempo utilizzato dai due "attori" : infermiera e medico.

Attore	Tempo Speso (s)
Infermiera	670
Medico	985

Tabella 1.12: Tempo speso da medico ed infermiera

Per questo sotto-processo quello che si vorrebbe fare invece è ridurre il tempo sprecato da entrambi gli attori con il fine di permettere eventualmente in giornata di incrementare il numero di interventi eseguibili

Fornire un valore di target non è facile, siccome quello che ci interessa è ridurre al minimo il tempo sprecato, e di conseguenza incrementare al massimo le metriche definite precedentemente, per dare una misura poniamo il target al 10%.

Misura	Attuale	Target	Esito
Intervento su tempo infermiera	0,089 int./m	+10%	0,098 int./m
Intervento su tempo medico	0,061 int./m	+10%	0,067 int./m

Tabella 1.13: Target del secondo sotto processo

Si è notato durante l'analisi del dominio come il collo di bottiglia principale¹⁶ sembra essere il medico, di conseguenza è molto probabile che se questo viene ottimizzato si riesca ad inserire un maggior numero di interventi giornalieri.¹⁷

¹⁶Dal momento il paziente è nello studio al momento in cui comincia il trattamento l'infermiera non sembra avere ulteriori compiti

¹⁷Nei circa 5 minuti che passano da quando il paziente viene chiamato nell'ambulatorio vero e proprio a quando comincia l'intervento l'infermiera non ha molto da fare

Capitolo 2

Proposta di progetto e analisi costi benefici

La proposta di progetto consiste in un sistema con le seguenti funzioni/-caratteristiche:

- gestisce le prenotazioni permettendo di verificare automaticamente se un paziente è prenotato o no, permettendo anche una verifica automatica della disponibilità ad eseguire comunque un intervento, calcolando automaticamente il tempo necessario per eseguire tale intervento in base al trattamento da eseguire ed al numero di tali trattamenti
- permetta al paziente di interagire con il sistema stesso per compilare i documenti senza passare per la segretaria, che eventualmente fornisce solo un supporto in caso questo incontri delle difficoltà o questo non sia prenotato
- permette il calcolo automatico del conto da pagare da parte del paziente e generare automaticamente la fattura, evitando quindi che lo debba fare la segretaria ed evitando la situazione in cui il paziente deve comunicarle i dati in caso i documenti non siano disponibili
- permette in base alla prenotazione una precompilazione dei documenti che il medico deve compilare riducendo l'attività di compilazione a quella di un semplice controllo e firma.
- permette di evitare il passaggio di documenti cartacei che sprecano tempo dell'infermiera

2.1 Proposta di sistema

Partendo da queste funzioni il processo viene ristrutturato nel seguente modo:

- all'ingresso dello studio si installa uno (o più) "totem" che permetta al paziente di identificarsi con un apposito codice prenotazione che la segreteria fornisce quando quest'ultimo prenota l'intervento¹.
- se il paziente dispone del codice, il "totem" mostra i documenti da compilare che il cliente compila digitalmente (se il paziente non è al suo primo intervento nello studio allora parte dei documenti verrà automaticamente compilata) attraverso il "totem" (possibilmente questo avrà una tastiera) e li firma attraverso il totem stesso che mette a disposizione un pannello touch-screen.
- in caso questo non sia prenotato si comunica alla segreteria che non si è prenotati, questa interfacciandosi con il sistema, in base all'intervento che il paziente vuole eseguire, calcola automaticamente se l'intervento può essere o no eseguito, in caso affermativo viene generato un nuovo codice con cui il paziente può interfacciarsi con il totem.
- l'infermiera viene in qualche modo informata dal sistema (per esempio attraverso un messaggio sul telefono, oppure un monitor, etc..) del prossimo paziente da trattare, procede poi nel solito modo.
- quando inizia il trattamento vero e proprio l'infermiera segnala al sistema che è cominciato l'intervento per quel paziente, quando il trattamento è terminato questa segnala al sistema che l'intervento è terminato (ciò serve a stimare i dati di durata di un intervento per poi massimizzare il numero di interventi giornalieri eseguibili)
- I documenti relativi all'intervento sono già parzialmente compilati dal sistema in base all'intervento che il cliente aveva prenotato ed in seguito è stato eseguito, di conseguenza il medico non deve più compilare da zero tali documenti (impiegava circa 5 minuti) ma solamente controllare e apporre la firma digitale.
- infine il cliente si dirige alla segreteria dove effettua il pagamento, il quale è calcolato automaticamente dal sistema e la fattura viene generata automaticamente a partire dalle informazioni del cliente salvate nel database durante l'accettazione.²

¹Per codice intendiamo un qualsiasi metodo per dire univocamente al sistema di quale intervento "si sta parlando", potrebbe essere il CF del paziente, un codice ad hoc, un qr code. . . Non è importante, quello che ci interessa è che venga fornito durante la prenotazione

²Il motivo per cui non si usa un totem anche per il pagamento è per un dettaglio tecnico dello studio: il conto finale non è composto solamente dal trattamento ma anche da analisi ad hoc che vanno pagate diversamente e secondo diverse regole che richiedono la supervisione della segreteria

2.1.1 Costi

Per ragionare sui costi introdotti dal sistema è necessario scomporlo nelle sue parti, come elementi del sistema abbiamo:

- un database centralizzato che contenga:
 - informazioni paziente
 - informazioni intervento
 - informazioni prenotazioni attive
 - dati su interventi effettuati, in particolare il database dovrà in qualche modo per ogni intervento effettuato memorizzare il tempo che è stato impiegato³
- un sistema software centrale che gestisca tutte le funzioni descritte in precedenza
- dei client che permettano di interagire con il sistema centrale: uno o più totem che il cliente utilizza per l'accettazione nello studio e dei client sw per le funzioni che devono svolgere medico ed infermiera.
- un pc o un server che gestisca il sistema centrale

Per quanto riguarda i sistemi già presenti nell'ambulatorio abbiamo un computer nella postazione della segretaria, un PC nell'ufficio del medico ed una rete interna che può essere utilizzata per la comunicazione.

Come costi da sostenere ci sono quindi:

- Produzione del software centrale
- Ottenimento del totem
- Ottenimento client del totem
- Creazione del database
- Ottenimento server
- Ottenimento tablet
- Installazione finale del sistema

Per quanto riguarda il totem il costo è molto variabile dato che dipende da dimensione, risoluzione del display, dalle funzionalità integrate, etc... un buon totem costa circa 2000€, che probabilmente è anche possibile ridurre scegliendo un totem non eccessivamente complesso. Inoltre è necessario un client (sia HW che SW) per segnalare l'inizio e fine dell'intervento per

³Si intende il tempo totale per il/i trattamento/i eseguiti in quello specifico intervento

calcolare il tempo impiegato ed in seguito eseguire le stime per gestire le prenotazioni, dato che non sono richieste funzioni avanzate anche un tablet economico può andare bene, stimiamo questo costo a 200€. Per quanto riguarda il costo dell'HW che gestisce il sistema sarebbe necessario verificare le risorse necessarie per gestire il software che si andrà poi ad installare, viste le funzionalità fornite però possiamo supporre che un pc/server da un costo di circa 1000€ possa essere sufficiente.

Per quanto riguarda il software sono necessari da sviluppare una serie di applicativi:

- L'applicativo del totem
- L'applicativo per il tablet nell'ambulatorio
- L'applicativo centrale con le seguenti funzioni:
 - Produrre il conto e generare le fatture
 - Gestione delle prenotazioni
 - Gestione dei documenti e precompilazione dei documenti

Al momento lo studio non dispone di nessun SW a cui è possibile integrare queste funzioni, per tale motivo è necessario progettare un sistema da zero.⁴

Stima costo Software

Un approccio possibile per stimare il costo del software è suddividere il sistema in componenti separate da sviluppare e per ciascuna stimare il tempo necessario per sviluppare tale componente. Generalmente può capitare che una componente per la quale si è stimato un tempo necessario incontri delle difficoltà a causa di un'eccessiva complessità e di conseguenza si impieghi un tempo eccessivo per svilupparla, viceversa per componenti molto semplici si potrebbe stare meno del tempo preventivato. Quindi per stimare il costo del software il procedimento che verrà eseguito è il seguente: per ciascuna componente del sistema si stima la dimensione e la complessità, che poi verranno trasformate il primo in un valore di ore uomo necessarie ed il secondo un moltiplicatore che incrementa o diminuisce il tempo effettivamente necessario se moltiplicato al tempo dovuto alla dimensione.

Partiamo innanzitutto da una stima della complessità e dimensione del software:

⁴Idealmente si potrebbe pensare di introdurre un ERP e poi aggiungere le funzionalità non disponibili come moduli custom, questo ci eviterebbe di implementare alcune funzioni anche sono già presenti (fatturazione e gestione del conto) riducendo di conseguenza i costi di sviluppo. Però questo per essere efficace richiede una (probabilmente) ristrutturazione di gran parte dei processi dello studio che potrebbe portare ad un'eccessiva difficoltà di introduzione del sistema.

CAPITOLO 2. PROPOSTA DI PROGETTO E ANALISI COSTI BENEFICI²⁴

Componente	Dimensione	Complessità	Commento
Creazione del database	Bassa	Bassa	Il database non è grande dato che i dati da trattare sono pochi, inoltre è una tecnologia collaudata e quindi non è complesso il suo sviluppo
Applicativo per il totem	Bassa	Media-bassa	Le funzioni del totem sono limitate quindi il software non richiede molto lavoro, anche la complessità non è eccessiva ma potrebbe essere complesso inizialmente capire come svilupparci il software sopra
Applicativo per la produzione di conto e di fatture	Bassa	Media	Le funzioni sono poche, la complessità invece potrebbe essere più elevata a causa delle normative che è necessario conoscere per sviluppare il sw a dovere
Applicazione per la gestione delle prenotazioni	Media-alta	Media-alta	Le funzioni che questo modulo deve eseguire sono diverse ma comunque non si tratta di un numero eccessivo. Deve riuscire ad interfacciarsi con la segreteria ed il totem delle prenotazioni eseguendo analisi sullo stato attuale dello studio ed eventuali previsioni, per tale motivo la complessità è stata giudicata alta
Applicativo tablet	Bassa	Bassa	Si tratta di una applicazione banale che tiene solamente il tempo per poi comunicarlo al sistema centrale
Integrazione finale	Media	Alta	Vanno collegati tutti i sistemi quindi integrati tra di loro, il carico di lavoro è medio ma essendo tanti componenti diversi la complessità è elevata

Tabella 2.1: Tabella con le varie parti del SW da sviluppare per il sistema

A partire da questo fissiamo una quantità di ore uomo necessarie in base alla dimensione: bassa 80h/u, media 120h/u, alta 160h/u⁵. Per la complessità invece poniamo che sia un moltiplicatore: bassa 0.70, media 1, alta 1.3. Se prendiamo questi parametri possiamo supporre che:

Componente	Tempo/uomo
Creazione del database	$80h/u * 0.7 = 56h/u$
Applicativo per il totem	$80h/u * 0.85 = 68h/u$
Applicativo per la produzione delle fatture	$80h/u * 1 = 80h/u$
Applicazione per la gestione delle prenotazioni	$140h/u * 1.15 = 161h/u$
Applicativo tablet	$80h/u * 0.7 = 56h/u$
Integrazione finale	$120h/u * 1.3 = 156h/u$

Il costo medio orario di uno sviluppatore consiste in 60€/h, di conseguenza il costo stimato è il seguente:

⁵medio-bassa e medio alta sono rispettivamente 100h/u e 140h/u

Componente	Costo
Creazione del database	3360€
Applicativo per il totem	4080€
Applicativo per la produzione delle fatture	4800€
Applicazione per la gestione delle prenotazioni	9660€
Applicativo tablet	3360€
Integrazione finale	9360€
	=
Totale	34620€

2.1.2 Costo installazione

L'installazione del sistema nello studio richiede:

- Installazione fisica del totem
- Installazione del sistema centrale
- Configurazione del sistema

Anche per queste attività è necessario fornire una stima dei tempi necessari

Attività	Tempo stimato
Installazione fisica totem	4h
Installazione del sistema centrale	3h
Configurazione del sistema	3h

Tabella 2.2: Tempi installazione sistema

Il costo orario di un installatore è inferiore a quello di uno sviluppatore e si attesta sui 15€ lordi l'ora per un totale di costo per l'installazione di $15\text{€}/\text{h} * 10\text{h} = 150\text{€}$ per l'installazione.

Va fatta inoltre una considerazione sul costo indotto dall'installazione che potrebbe interrompere l'esecuzione dell'attività dello studio (quindi costo come perdita di profitto), ma nel contesto del problema ci sono molte giornate in cui lo studio non è aperto e di conseguenza è possibile installare il sistema in quelle giornate evitando di conseguenza tali costi indotti.

Costi totali

Al costo totale del software va aggiunto quello dell'HW e dell'installazione, che nel caso si acquisti solamente un totem⁶ risulta essere di 3200€, per un totale di 37.970€ che approssimiamo a 38000€ per semplicità. Supponendo un ammortamento di 7⁷ anni ed un costo annuale di manutenzione pari ad un decimo del costo totale del sistema abbiamo che annualmente il costo per il sistema risulta essere 5428€/anno a cui vanno aggiunti i costi di manutenzione che se assumiamo essere pari ad 1/10 del progetto iniziale risulta essere circa 9.228€/anno.

2.2 Modelli ristrutturati e valutazione costi benefici

Come per l'analisi "as-is" dell'efficienza conviene andare a trattare separatamente ciascun sotto processo in maniera indipendente l'una dall'altra.

2.2.1 Sotto-processo 1 Ristrutturato

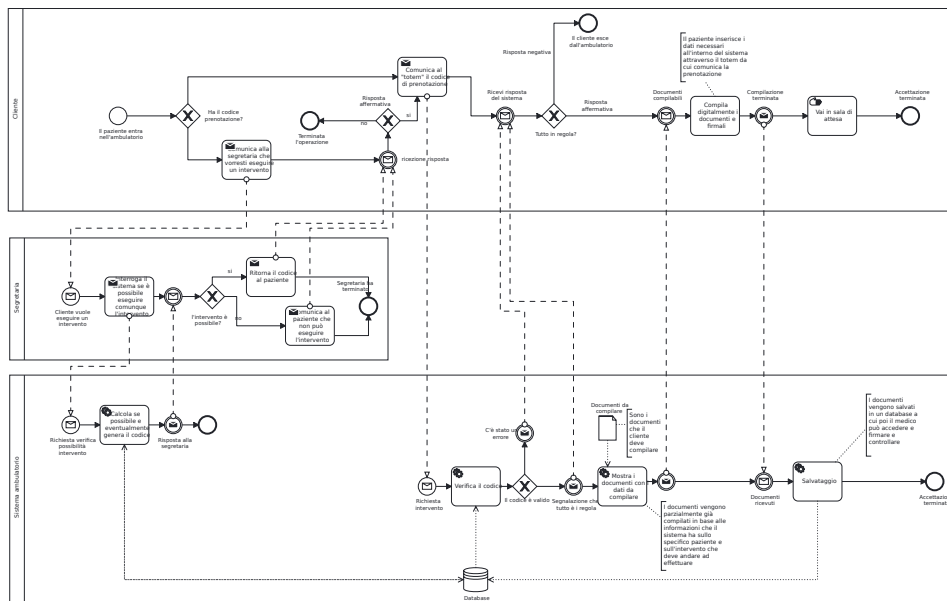


Figura 2.1: BPMN relativo al sotto processo di accettazione ristrutturato

⁶inizialmente se ne può acquistare solo 1 che dovrebbe essere sufficiente per gestire anche il doppio dei pazienti gestiti attualmente, eventualmente però se ne può aggiungere un altro

⁷Il sistema è pensato per essere adatto ad un'evoluzione futura dello studio e difficilmente l'attività di questo cambierà a tal punto da rendere obsoleto il sistema

Per valutare l'esito della ristrutturazione è necessario prestare l'attenzione a come cambia il lavoro della segretaria nel processo ristrutturato, dato che è su quello che si misura l'efficienza del processo. Le azioni che la segretaria deve eseguire nel processo ristrutturato sono:

- Ascoltare il cliente riguardo all'intervento che vuole andare a fare.
- Richiedere al sistema se l'intervento che il paziente vuole eseguire possa effettivamente essere eseguito inviandogli i dati riguardanti l'intervento richiesto
- Attendere la risposta del sistema: anche se in questo caso potrebbe mettersi a fare altro, ci aspettiamo che i tempi di risposta del sistema siano abbastanza brevi da non dare tempo alla segretaria di iniziare un'altra attività
- Comunicare al paziente l'esito della richiesta al sistema, che sia positiva o negativa (nel bpmn sono due attività diverse ma alla fine ne viene eseguita sempre solo 1 e la durata è la stessa).

Procedendo come in tutti gli altri casi si compila una tabella dei tempi necessari per eseguire le varie attività.

Attività	Tempo (s)
Ascolto cliente	15s
Interrogazione sistema	15s
Attesa risposta del sistema	5s
Comunicazione esito al cliente	10s

Sommando questi tempi si ottiene che per un'accettazione la segretaria impiega 45s.

Bisogna notare però come queste attività vengano eseguite solamente nel caso un cliente non sia prenotato, dato che se così non fosse agirebbe direttamente sul totem per procedere all'accettazione. Per coerenza con i dati forniti nell'analisi "as is" si ha che il numero di pazienti privi di prenotazione che si presentano nello studio sono 5 al giorno, di conseguenza al giorno vengono utilizzati $45s \cdot 5 = 225s$ per l'accettazione da parte della segretaria, su un totale di 29 accettazioni (24 prenotati e 5 non prenotati).

Nota sul costo della stampa

I costi relativi alla stampa dei documenti viene azzerata dato che la compilazione viene eseguita in maniera digitale, per tale motivo il costo annuale per la stampa/compilazione dei documenti si riduce a 0€

Misura	Attuale	Target	Esito	Effettivo
Accettazione su tempo segretaria	0,43 acc./m	+100%	0.86 acc./m	8 acc./m
Costo annuale doc. intervento	568€/anno	-100%	0 €/anno	0 €/anno

Tabella 2.3: Target esito ristrutturazione sui target del primo sotto processo

Stando allo stipendio di 12€ l'ora lordi per la segretaria ogni giorno per l'accettazione in questa situazione vengono spesi $12€/h * 0,63h = 0,756€$ per un totale di 75€ l'anno, che ci porta ad un risparmio di 1269€ a cui vanno aggiunti i 568€ dei documenti l'anno per questo sotto-processo.

2.2.2 Sotto-processo 2 Ristrutturato

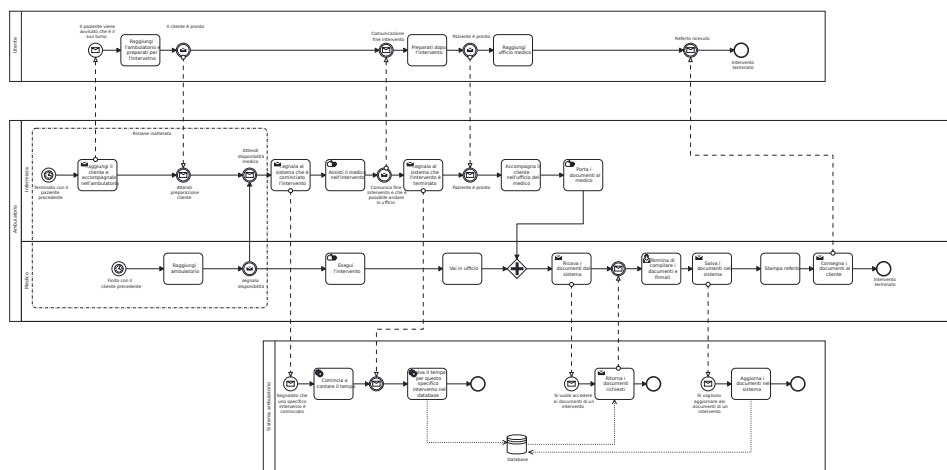


Figura 2.2: BPMN relativo al sottoprocesso di intervento ristrutturato

Il sotto-processo di intervento essendo strettamente manuale non viene impattato molto dal sistema, le differenze consistono in alcune attività aggiuntive ed alcune modificate:

- L'infermiera deve comunicare al sistema che l'intervento è iniziato e terminato: questo serve a stimare meglio il tempo di durata di un intervento
- L'infermiera non deve più portare i documenti al medico
- Il medico deve solo controllare i documenti e firmarli invece che compilarli nel completo: il sistema precompila i documenti con le informazioni necessarie dato che conosce l'intervento che il paziente deve effettuare riducendo il tempo sprecato.

Per il primo punto possiamo supporre che l'infermiera stia una decina di secondi a comunicare al sistema che l'intervento sia cominciato⁸ mentre circa 5 per segnalare che è finito. Per il secondo l'infermiera risparmia il tempo della rispettiva attività. Per il terzo possiamo supporre che si riduca della metà il tempo necessario, rispetto all'attività prima della ristrutturazione, quindi il medico impieghi 150s invece che 300s per compilare i documenti.

Quindi per intervento abbiamo che l'infermiera impiega $670s - 30s + 15s = 645s$ mentre il medico $985s - 150s = 835s$. Con un risultato di:

Misura	Attuale	Target	Esito	Effettivo
Intervento su tempo infermiera	0,089 int./m	+10%	0,098 int./m	0,093 int./m
Intervento su tempo medico	0,061 int./m	+10%	0,067 int./m	0,072 int./m

Tabella 2.4: Target del terzo sotto processo ristrutturato

Dato che il tempo del medico è il principale collo di bottiglia al numero di interventi che si possono effettuare giornalmente se risparmiamo 150s per ogni intervento, giornalmente risparmiamo circa 70 minuti, stando alle stime attuali di 20 minuti per intervento si potrebbe incrementare il numero di interventi giornalieri di circa 3 al giorno. Il profitto per intervento varia a seconda del tipo di trattamento effettuato ed al numero di trattamenti eseguiti nella sessione, a cui vanno tolti poi eventuali costi. Prendiamo la situazione base in cui si esegue un intervento da 150€, con costo di 50€ (probabilmente è molto sovrastimato il costo), per un profitto di quindi 100€ se si riescono ad eseguire questi 3 interventi in più, giornalmente si guadagnano 300€ in più, che si traducono in 30000€ in più l'anno.

Con il sistema è poi possibile stimare al meglio la durata effettiva di un intervento, che ora è stimata a 600s, se si ottimizzasse anche questo tempo si sarebbe in grado eventualmente di eseguire ancora più interventi al giorno, che ragionando come sopra ci porta ad un ritorno annuale di 10000€ l'uno. In conclusione è molto probabile che con il sistema il numero di interventi eseguibili al giorno salga di almeno due, causando di conseguenza un incremento nei profitti di 20000€.

⁸Prendere il tablet, selezionare l'intervento e avviare il timer

2.2.3 Sotto-processo 3 Ristrutturato

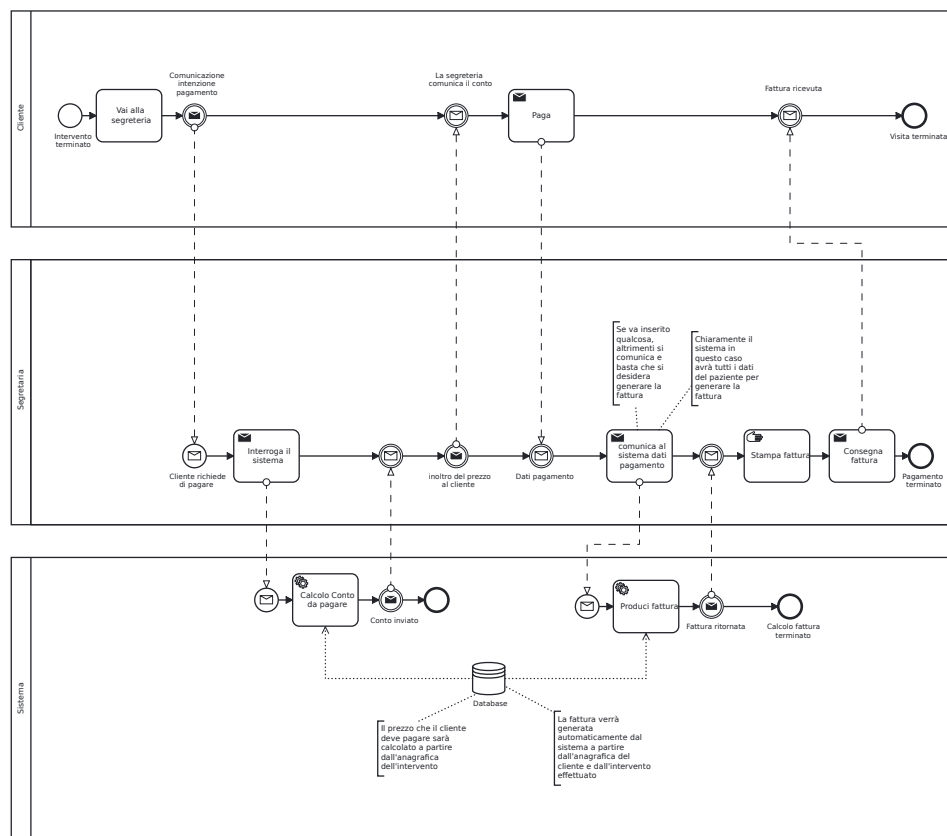


Figura 2.3: BPMN relativo al sottoprocesso di pagamento ristrutturato

Come per ogni altra analisi delle prestazioni forniamo i tempi stimati per ciascuna attività:

Attore	Attività	Tempo Speso (s)
Paziente	Raggiungere la segreteria	20
Paziente	Effettuare il pagamento	60
Segretaria	Interazione con il sistema per calcolare il conto	10
Segretaria	Interazione con il sistema per la generazione della fattura	10
Segretaria	Stampa fattura	10
Segretaria	Consegna fattura	5

Tabella 2.5: Tempi stimati operazione pagamento

A partire da questi tempi si calcola un totale di 95s spesi dalla segreteria per un pagamento, se confrontato con il target:

Misura	Attuale	Target	Esito	Effettivo
Pagamento su tempo segretaria	0,3 pag./m	+100%	0.60 pag./m	0.63 pag./m

Tabella 2.6: Target esito ristrutturazione sui target del terzo sotto processo

Prima si spendevano annualmente 1790€ per l'elaborazione dei pagamenti, adesso circa 855€ per un risparmio complessivo annuale di 935€.

2.3 Analisi ritorni complessivi e considerazioni finali

Per concludere si ottiene che:

- Si risparmiano (potenzialmente) $1305€ + 935€ = 2240€$ all'anno per l'accettazione ed il pagamento
- Si risparmiano sicuramente 568€ dovuti ai documenti trattati.
- Potenzialmente si possono guadagnare ulteriori 40000€ l'anno dovuti ad un maggior numero di interventi eseguibili, numero probabilmente sovrastimato ma anche se si riuscisse ad eseguire giornalmente solo due interventi in più avremmo un profitto annuale di 20000€ aggiuntivi.
- Lo studio potrebbe essere esteso senza la necessità di assumere una nuova segretaria, permettendo quindi un eventuale risparmio di 9600€ all'anno dovuto allo stipendio.
- Il tutto per un costo annuale di circa 9228€ l'anno

Per concludere nel caso peggiore in cui l'incremento degli interventi sia solamente di due al giorno abbiamo un guadagno annuale di 22808€ l'anno, con la possibilità di estendere lo studio evitando ulteriori 9600€, per un costo annuale di 9228€. In ultimo il sistema ci permette di avere una fonte di dati per l'eventuale data warehouse, che ci permetterà di eseguire apposite analisi per eventualmente incrementare ancora di più i guadagni indotti dall'introduzione del sistema.

Un dettaglio che va considerato è che i risparmi dovuti alla diminuzione del tempo necessario all'esecuzione delle attività da parte della segretaria potrebbero non mostrarsi effettivamente nei conti a causa del fatto che la segretaria potrebbe avere un contratto che non garantisca l'effettivo risparmio, in ogni caso si risparmiano un paio di ore giornaliere che possono essere

utilizzate dalla segretaria per eseguire attività con un maggiore valore aggiunto. Nel frattempo l'introduzione del sistema permette di ridurre il carico di lavoro della segretaria che potrebbe evitare un turn-over della stessa con tutti i costi relativi (costi di ricerca, di addestramento, di eventuale richiesta di retribuzione aumentata).

Un discorso simile può essere fatto per l'infermiera, è stato discusso come con la digitalizzazione del processo non è più necessario che questa esegua il viaggio per portare i documenti da compilare al medico (ambulatorio -> segreteria -> ufficio del medico), di conseguenza l'introduzione del sistema riduce la fatica fisica della stessa che ci permette di ridurre anche per questa la probabilità di turn-over. Valgono le stesse considerazioni svolte per la segretaria ma in questo caso il turn-over ha un effetto ancora più disastroso: il profitto giornaliero dipende dal numero di interventi che si riescono ad eseguire e la durata di un intervento dipende da quanto velocemente (mantenendo la qualità) l'infermiera ed il medico riescono ad eseguirlo, e la velocità dipende dall'esperienza di entrambi. Se l'infermiera cambia, il tempo necessario per eseguire gli interventi potrebbe aumentare a causa dell'inesperienza della nuova assunzione con conseguente perdita di profitto disastrosa: stando all'ipotesi di 100€ ad intervento, con uno in meno si perderebbero 10000€ annuali, già superiori al costo annuale del sistema.

Inoltre si possono ottenere dei benefici a livello di qualità del servizio verso il paziente:

- ottimizzando i tempi stimati per un intervento si riesce a fare in modo che il tempo della prenotazione del cliente, ovvero l'orario in cui questo deve arrivare allo studio per l'intervento sia il più vicino possibile a quello di inizio dell'intervento vero e proprio, di conseguenza limitando i tempi di attesa del paziente.
- si migliora anche il servizio ai clienti abituali (o che devono eseguire più interventi in un dato arco temporale) dato che non serve ricompilare i moduli riducendo al minimo il loro tempo sprecato per l'accettazione
- in generale il sistema permette di ridurre al minimo la permanenza dei clienti dello studio che per alcuni pazienti potrebbe essere un fattore di scelta rispetto ad altri studi concorrenti (anche per motivi psicologici) e di conseguenza aumentando la clientela possibile, incrementando se non già saturato il numero di pazienti annuali e di conseguenza il profitto generale dell'organizzazione.
- il fatto che il sistema gestisca le prenotazioni e l'esecuzione effettiva degli interventi è possibile integrare anche una funzione che permetta verificare la "tabella di marcia" ed eventualmente fornire ai pazienti un modo per verificare lo stato della loro prenotazione rispetto a tale tabella di marcia. Questo potrebbe essere un ulteriore vantaggio competitivo che potrebbe portare ad ancora un maggior numero di clienti,

*CAPITOLO 2. PROPOSTA DI PROGETTO E ANALISI COSTI BENEFICI*³³

giustificante l'ingrandimento dell'attività (guadagnando attraverso il risparmio ulteriori 9600€ dato che non sarebbe necessario assumere una nuova segretaria.)

Capitolo 3

Proposta di Data warehouse

Il data warehouse proposto si focalizza nella registrazione dei dati relativi all'esecuzione di un intervento, in questo caso è rappresentato dal seguente schema DFM.

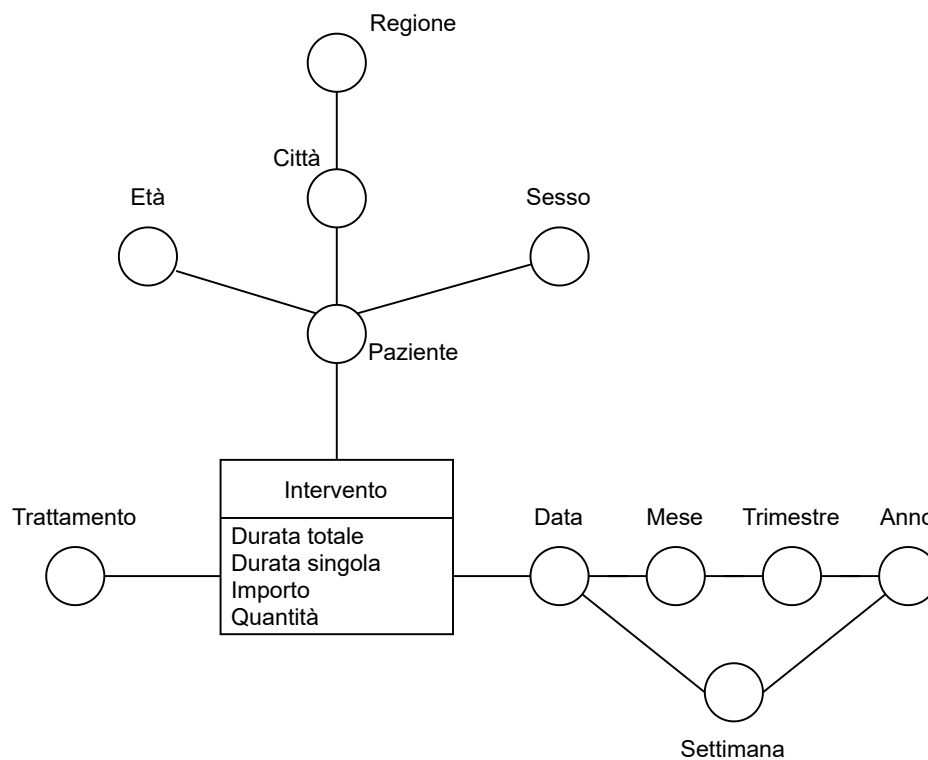


Figura 3.1: DFM per il fatto Intervento

Inoltre ai fini di analisi potrebbe essere di interesse anche il fatto relativo alla mancanza all'appello di un paziente prenotato, rappresentato dal seguente

DFM:

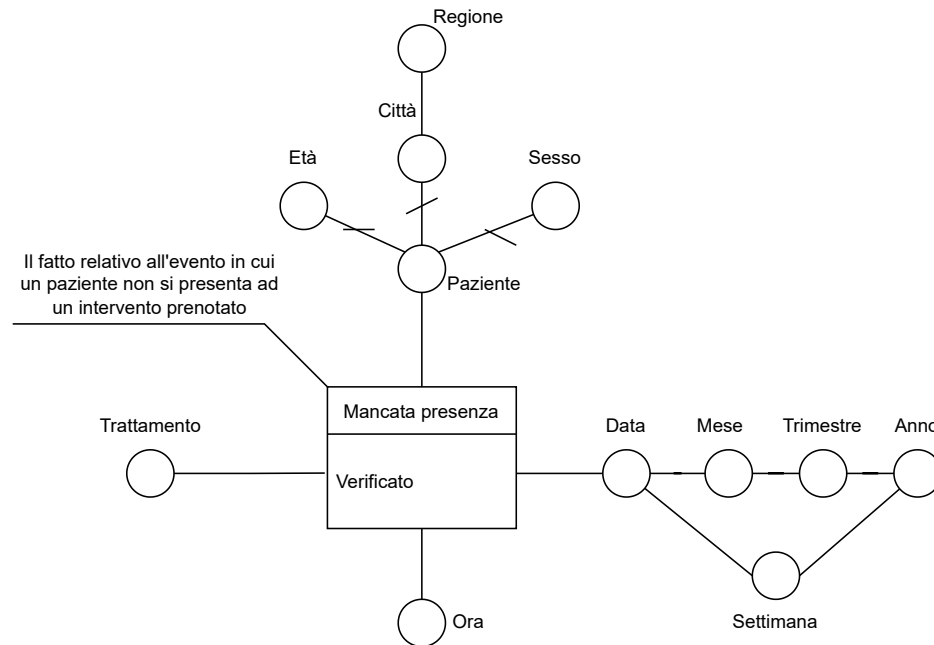


Figura 3.2: DFM per il fatto Mancata Presenza, a differenza del DFM in figura 3.1 qui si tiene in considerazione anche il livello di ora nella dimensione temporale, il motivo è dovuto al fatto che nell'analisi poter discriminare per ora potrebbe essere utile

Al fine di poter eseguire delle analisi qualitative sui trattamenti effettuati inoltre è possibile definire anche un cubo riferito al fatto "Reclamo".

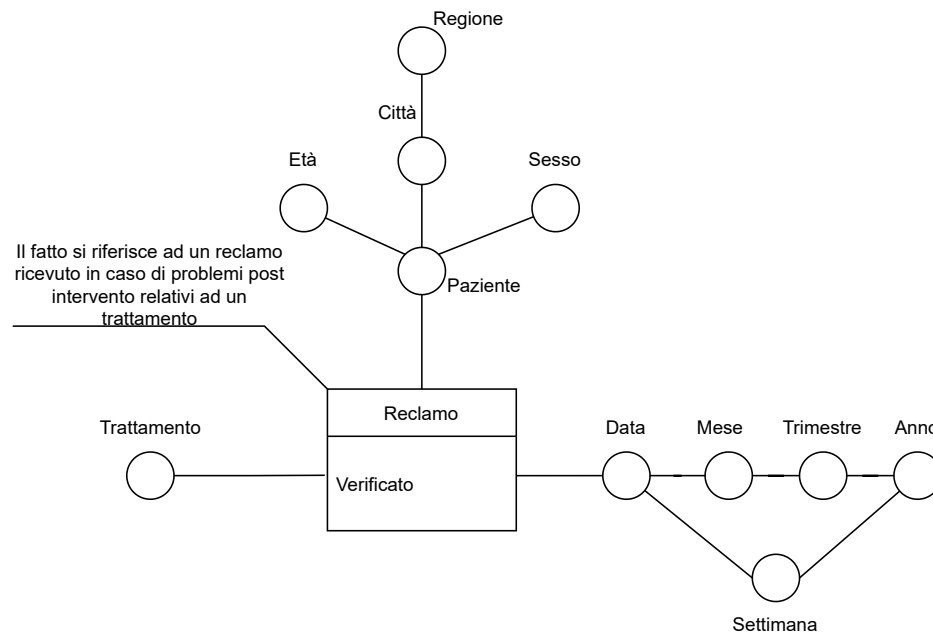


Figura 3.3: DFM relativo al fatto Reclamo (Prima versione)

3.0.1 Popolamento del data warehouse

Per popolare il data warehouse sono necessarie tre fasi: extract, transform e load. Nel caso di questo data warehouse al momento per quanto riguarda l'extract la maggior parte dei dati necessari sono disponibili nel database del sistema proposto nel capitolo 2, infatti:

- i dati del paziente vengono comunicati attraverso al totem al sistema che li salva nel database
- i dati dei trattamenti sono inseriti nel database del sistema nel momento della configurazione (eventualmente nuovi trattamenti possono essere eseguiti nello studio, in tal caso si aggiorna il database con i nuovi dati)
- nel database viene salvato per ogni intervento il numero di trattamenti eseguiti e la durata complessiva per eseguire tali trattamenti (è stato discusso nel capitolo 2 il come) per tale motivo anche questi dati sono disponibili e caricabili nel data warehouse.

Per il cubo relativo alla mancata prenotazione i dati che abbiamo a disposizione sono solamente (per come funziona la prenotazione) un codice dell'utente prenotato (probabilmente sarà il CF) quindi non è detto che

abbiamo altre caratteristiche, a tal fine si potrebbe chiedere alla segretaria di richiedere all'utente di passare anche tali dati durante la prenotazione.¹

Come trasformazione non è necessario eseguire molto dato che i dati sono comunque già disponibili in maniera strutturata nel DB e di conseguenza direttamente caricabili sul DW. Fa eccezione il dato relativo alla misura: "durata singola", che deve essere calcolata a partire dalla durata totale dell'intervento e dalla quantità di trattamenti eseguiti in tale intervento.

Per quanto riguarda invece i dati necessari a produrre il cubo relativo al reclamo è necessario che quando uno di questi viene in qualche modo segnalato (di solito via mail o via telefono), venga in qualche modo e da qualche parte registrato (si potrebbe estendere il database del sistema e poi estrarre i dati direttamente da questo come nel caso degli altri due cubi). L'unico dettaglio da tenere in considerazione è quale data inserire in tale cubo: quella del reclamo o quella di quando è stato eseguito il trattamento oggetto di reclamo? Quello che si può fare è mantenere nel cubo tutte e due. Per tale motivo il cubo relativo al reclamo si trasforma in:

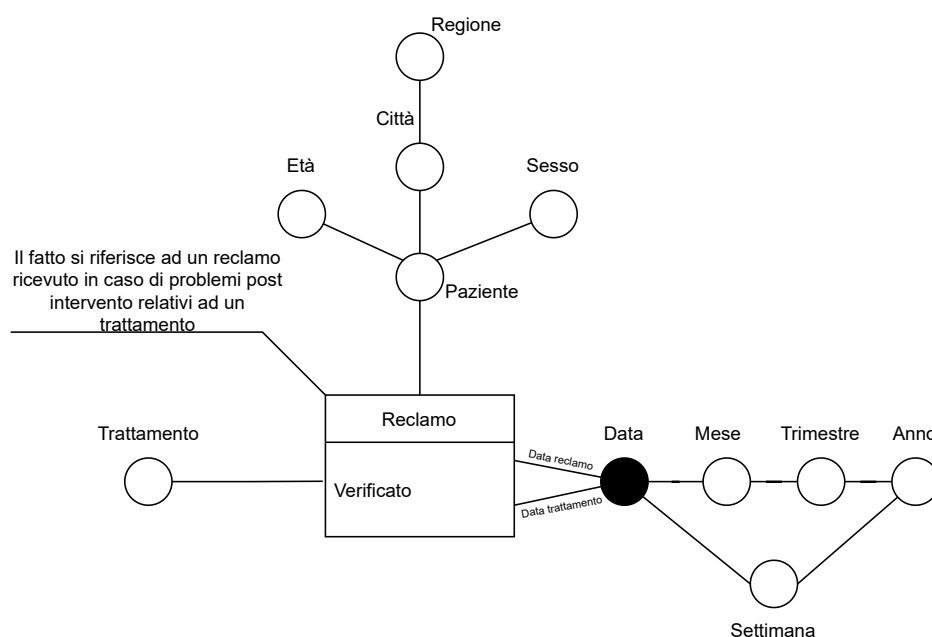


Figura 3.4: DFM relativo al fatto Reclamo (Versione riconsiderata)

¹Poi però c'è il problema del trattamento dei dati, che nel caso degli altri non è un problema dato che uno dei documenti che il paziente compila e firma durante l'accettazione è proprio un documento di consenso al trattamento dei dati (se adattato ci permette di utilizzarli per analisi con il DW). Per questi dati il paziente ancora non ha permesso nulla però, di conseguenza non è detto che poi questo cubo sia legalmente costruibile o utilizzabile

Come possibili interrogazioni OLAP si possono prendere per esempio le seguenti interrogazioni:

1. Quale trattamento è stato eseguito in maggiore quantità nell'ultimo anno?
2. Quanti trattamenti x abbiamo eseguito nell'ultimo mese?
3. Quanti trattamenti abbiamo eseguito la settimana scorsa?
4. Quanto dura mediamente il trattamento x?
5. Quanto abbiamo guadagnato quest'anno attraverso il trattamento x?
6. Quante prenotazioni sono state mancate dai pazienti nello scorso anno?

Per le interrogazioni di data-mining invece si possono per esempio pensare le seguenti interrogazioni:

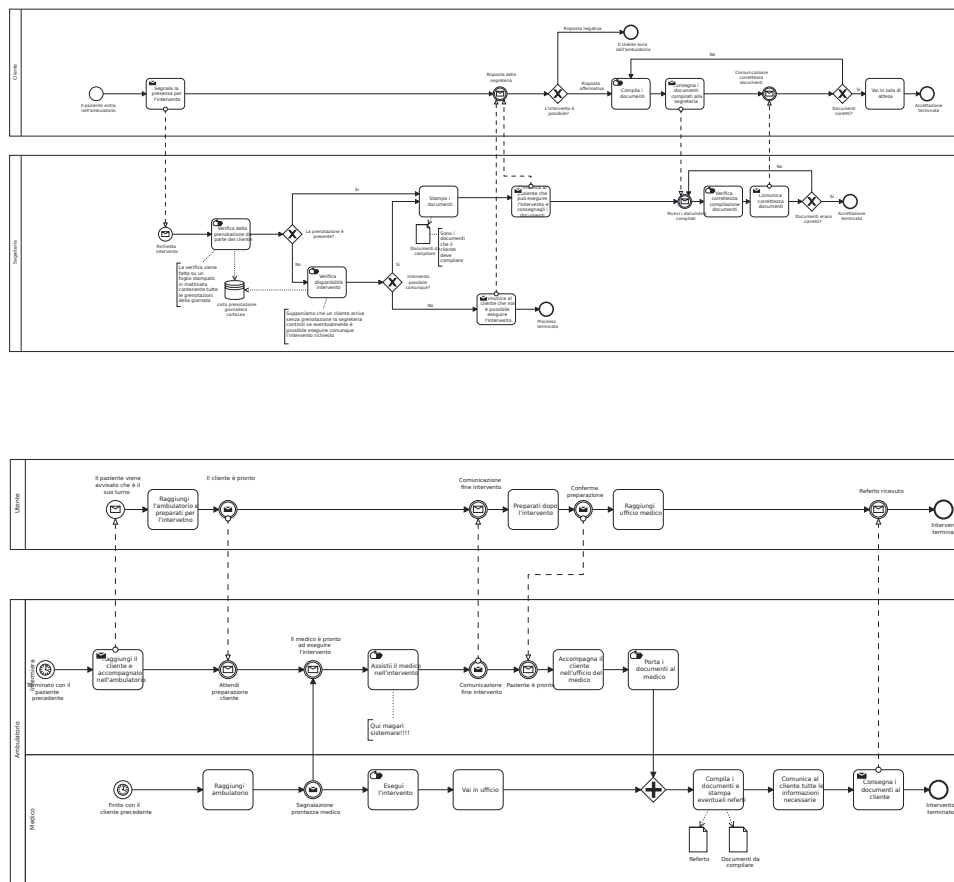
1. C'è una correlazione tra età e numero di trattamenti eseguiti, ovvero è possibile affermare che ad una certa età incrementa la probabilità di eseguire degli interventi?
2. Che caratteristiche hanno i pazienti più profittevoli?
3. Ci sono dei trattamenti su cui conviene migliorare la qualità?
4. Ci sono dei trattamenti che vengono saltati con una frequenza elevata da parte dei pazienti?²
5. C'è una correlazione tra prenotazione mancata orario ed età del paziente da trattare?³
6. C'è una correlazione tra regione di residenza di un paziente e reclami dopo un trattamento?⁴

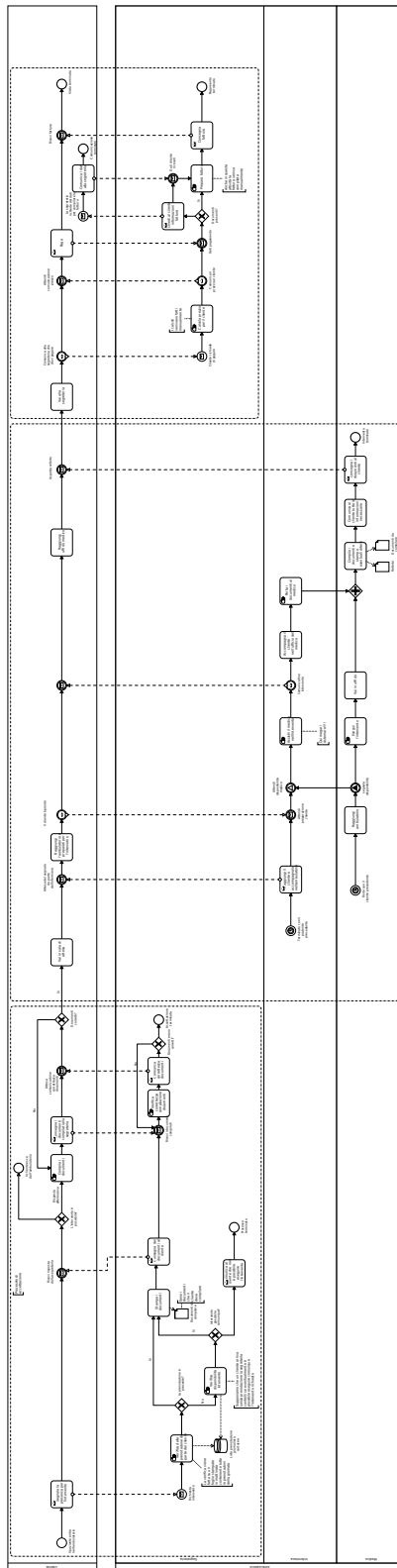
²Utile sia per gestire le prenotazioni sia per capire se i pazienti hanno paura di qualche intervento e proporre quindi azioni correttive

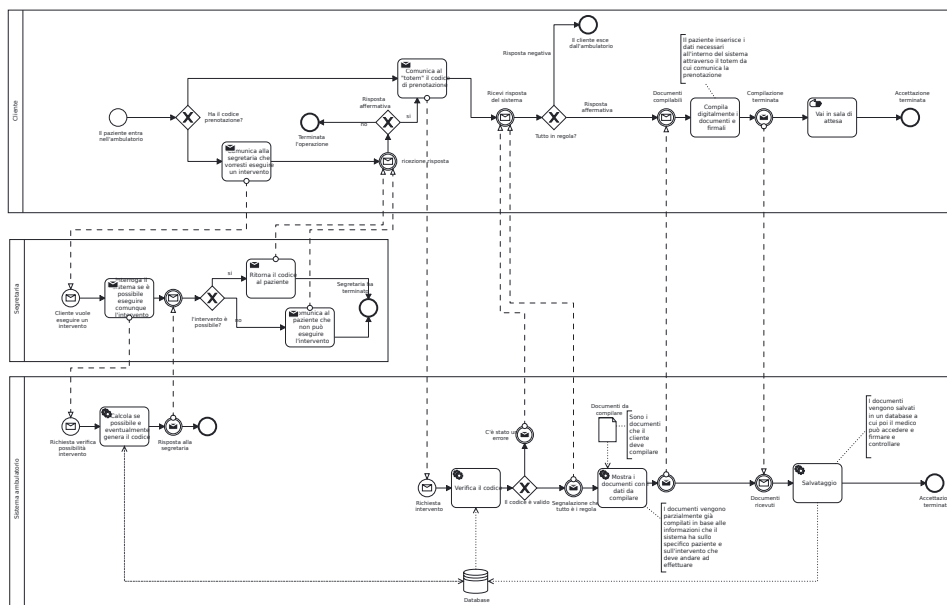
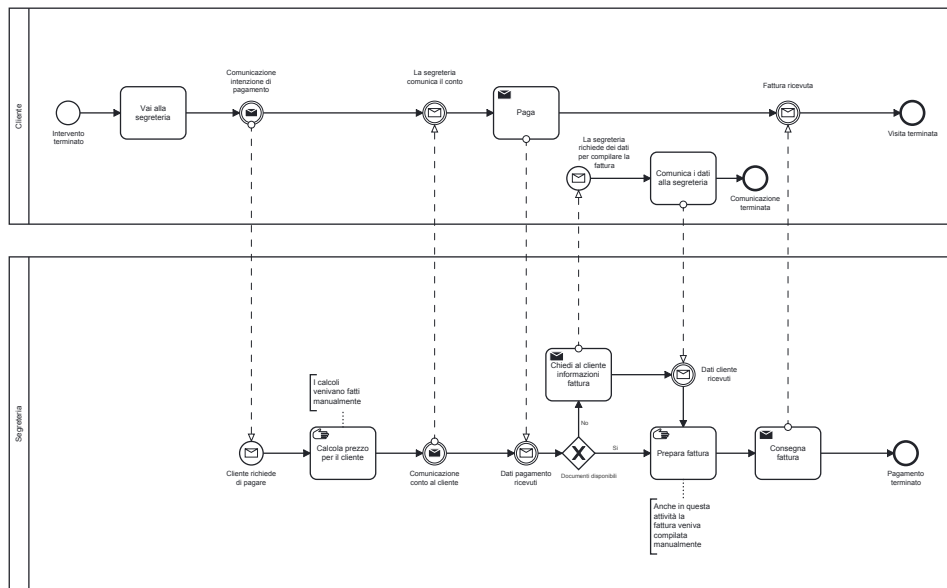
³Se si vede che all'età x è più probabile che venga mancata la prenotazione ad un certo orario possiamo poi cercare di gestire al meglio le prenotazioni anche in base all'età dei pazienti che si prenotano

⁴Se per esempio si scopre che a trattamento x corrisponde un maggiore numero di reclami se questo abita in una determinata zona (P.e. zona mare) si può tenere in considerazione quando il medico discute con il paziente dopo l'intervento, aumentando la qualità del servizio

Appendice







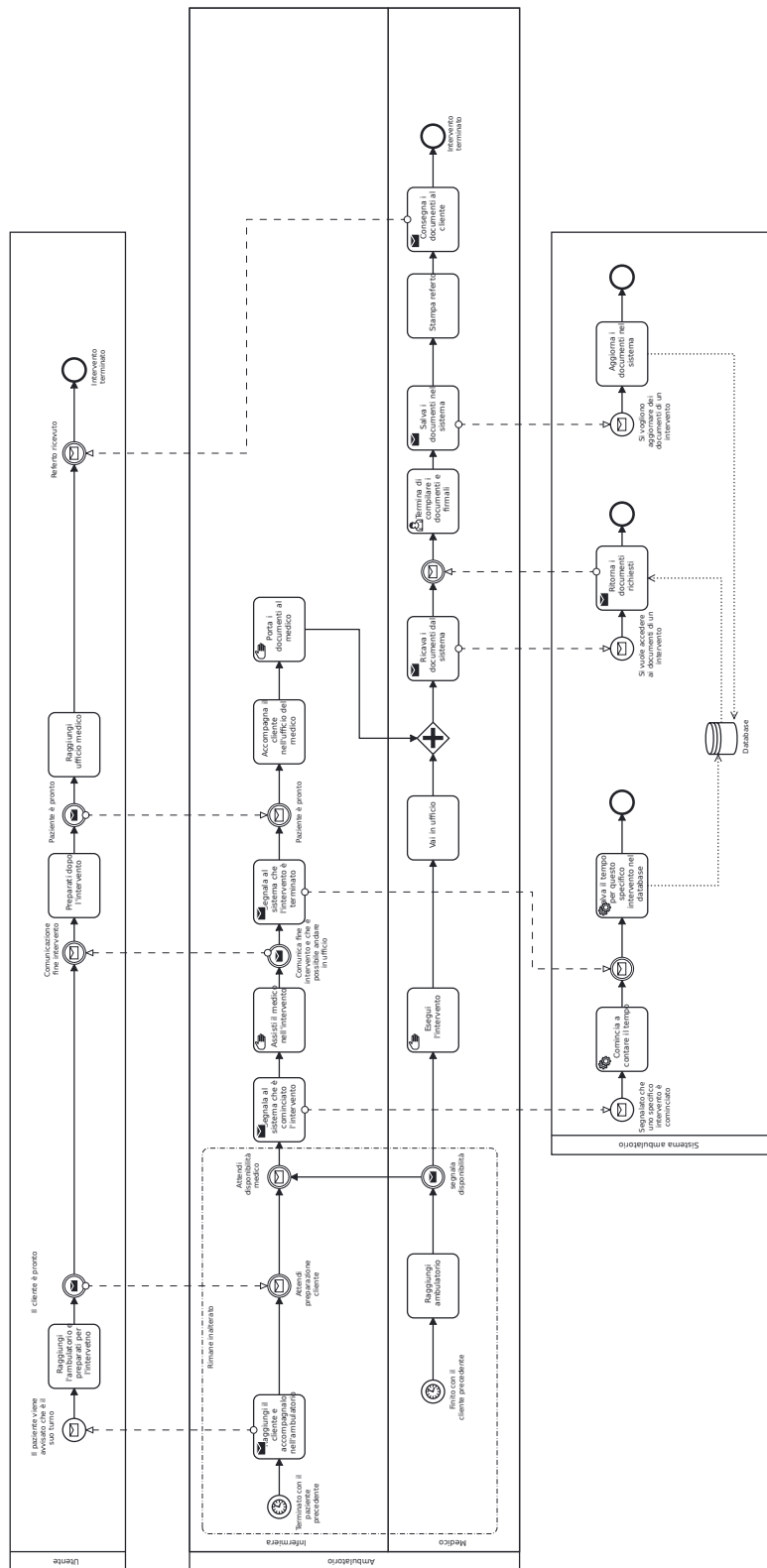


Figura 5: BPMN del processo nella sua interezza prima della ristrutturazione

