

Tecnologia per un sistema più sicuro e meno complesso in chirurgia

■ Matteo Buccioli ¹, Vanni Agnoletti ², Giorgio Gambale ³, Donata Dal Monte ⁴

¹ Data Manager, AUSL Forlì

² Anestesista, UO Anestesia e Rianimazione, AUSL Forlì

³ Direttore Dipartimento Emergenza, AUSL Forlì

⁴ Direttore Medicina Legale e Gestione del Rischio, AUSL Ravenna; già Risk Manager AUSL Forlì

ABSTRACT

The surgical patients' path in the operating block is characterised by the transition through different rooms and by the management by several workers of the medical staff. The number of required steps may affect the efficiency of the system, and new engineering methods are underway in order to improve the overall management of surgical interventions.

The case of the hospital of Forlì is here analysed: the introduction of a technological system, involving a personal digital assistant, is here described, together with the outcomes obtained by means of this tool. Of paramount importance are the results obtained, i.e. the reduction of the unscheduled interventions, the decrease in the overtime work, and the zeroing of the major mistakes.

Keywords: Surgery; Risk management; Patient safety; Human Factor Engineering

Technology for a safer and less complex system in surgery

Pratica Medica & Aspetti Legali 2012; 6(2): 65-71

■ PREMESSA

Il panorama scientifico e le indicazioni legislative hanno negli ultimi anni focalizzato l'attenzione sull'attività chirurgica all'interno degli ospedali, considerata come attività critica, sia in termini economico-finanziari sia di sicurezza del paziente, facendo emergere la necessità di monitorare le azioni dei diversi professionisti che intervengono durante il percorso del paziente chirurgico, nell'ottica della riduzione del rischio clinico e di razionalizzazione delle risorse utilizzate [1].

Il contesto sanitario, e in particolare quello operativo di sala operatoria, mette contemporaneamente al lavoro differenti professionisti, ognuno per la propria competenza, che concorrono ai bisogni di salute del cittadino. Il processo organizzativo gestionale è estremamente complesso e quindi di difficile analisi. Ne consegue inevitabilmente una

scarsa conoscenza delle varie fasi, con conseguente necessità di introdurre strumenti in grado di fornire informazioni oggettive (non operatore-dipendenti) e utilizzabili in tempo "quasi" reale per ridurre il rischio associato alle azioni svolte sul paziente. La presenza di differenti professionisti sanitari comporta inevitabilmente un aumento dei rischi per il paziente e quindi tale processo richiede un governo evoluto e molto puntuale che riesca a garantire un'assoluta trasparenza di quello che accade quello che accade attraverso la rilevazione e l'interpretazione dei dati [2].

Il management aziendale deve quindi essere in grado di conoscere con assoluta chiarezza tutti gli "step" che compongono il percorso del paziente chirurgico per poter attuare azioni organizzative e gestionali che rendano il sistema più efficiente e sicuro garantendo quindi un servizio appropriato al cittadino e un'ottimizzazione dei costi aziendali.

■ LO SVILUPPO DEL SISTEMA. LA TEORIA

L'ospedale di Forlì dal 2004 ha implementato la tecnologia di identificazione univoca del paziente mediante braccialetti con codice a barre. Ogni paziente al momento del suo ingresso in ospedale viene dotato di un braccialetto, con codice a barre univoco, il cui numero rappresenta il ricovero ed è legato, all'interno del database informatico dell'AUSL di Forlì, ai dati anagrafici del paziente. In questo modo a ogni ricovero il paziente riceve un nuovo braccialetto e tutte le informazioni restano legate alle informazioni anagrafiche, costruendo così un database delle prestazioni effettuate sul paziente.

La medesima filosofia tecnologica composta dal braccialetto e da sistemi palmari, per la lettura dei codici a barre e l'immissione di dati, è stata il punto di partenza del sistema di sicurezza per il paziente chirurgico.

L'obiettivo di sviluppare uno strumento in grado di assistere l'operatore sanitario e rilevare il "chi fa cosa" all'interno del blocco operatorio è stato affidato a un gruppo di lavoro composto da differenti figure professionali, medici, infermieri e ingegneri, in quanto sempre più le attività svolte all'interno del blocco operatorio hanno natura multidisciplinare così come multiprofessionale è la gestione del rischio.

Lo strumento è stato sviluppato attraverso l'utilizzo delle 4 componenti identificate come fondamentali dal gruppo di lavoro per il corretto sviluppo di un sistema ergonomico, hardware, software, logistica e umana.

Attraverso l'utilizzo dell'approccio *Human Factor Engineering* [3] l'intero sistema è stato scomposto e re ingegnerizzato relativamente ai punti di forza e di debolezza riscontrati all'interno del contesto con l'obiettivo di massimizzare la sicurezza del pa-

ziente e minimizzare l'impatto del sistema tecnologico sul lavoro quotidiano.

La componente logistica è stata esaminata per poter comprendere come realmente il percorso di un paziente chirurgico si cala all'interno del blocco operatorio, e non solo, in termini di singole azioni eseguite sul paziente [4].

Il gruppo di lavoro ha sviluppato un'analisi a partire dalle principali fasi che compongono il percorso del paziente chirurgico, cioè anestesia, chirurgia e risveglio. La prima necessità è stata di definire i principali momenti del percorso per capire quali potessero essere i dati da rilevare per costruire il sistema di sicurezza. Partendo dalle macroazioni, sopra elencate, dall'analisi del processo e dalla letteratura scientifica in merito a rischi ed errori in sala operatoria [5] sono stati identificati 16 step fondamentali per una completa rilevazione del percorso del paziente chirurgico.

Le macroazioni identificate sono state scomposte in sottogruppi per arrivare a ogni azione elementare che viene eseguita dai professionisti sanitari allo scopo di identificare i momenti principali la cui rilevazione potesse garantire una barriera a eventuali rischi per il paziente. Ad esempio nel caso delle operazioni legate all'anestesia e preparazione del malato si è deciso di utilizzare come momento di inizio dell'induzione all'anestesia quando il medico anestesista insieme all'infermiere di anestesia iniziano la procedura "mettendo l'ago in vena". Il momento che identifica la fine di questa fase e che dichiara il paziente pronto per la chirurgia comprende anche la fase di posizionamento. Tale scelta è stata adottata in quanto è parso troppo complesso in termini di rilevazione esplodere queste due tempistiche e perché a livello di analisi a posteriori dei dati il posizionamento risulta direttamente proporzionale alla complessità chirurgica dell'intervento.

Le parti hardware e software, come precedentemente accennato, sono state le medesime già in utilizzo nell'Ospedale Morgagni di Forlì all'interno

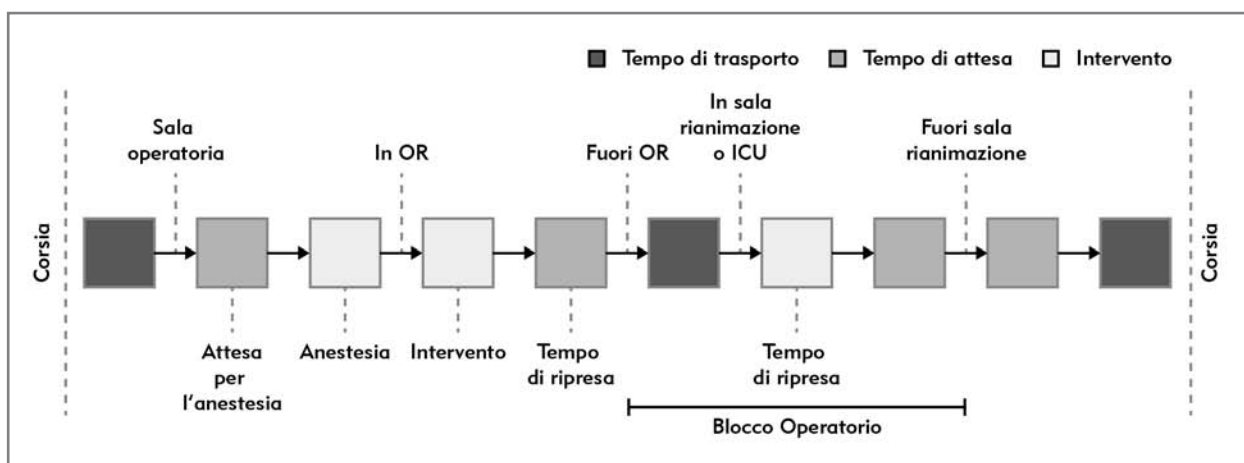


Figura 1. Percorso del paziente chirurgico

dei reparti di degenza ordinaria. Tali componenti sono state riviste e modificate nel loro utilizzo con l'obiettivo di rendere la rilevazione dei dati maggiormente ergonomica. Infatti punto di forza del sistema palmare è la possibilità di leggere in modo semplice e veloce codici a barre e quindi sono stati sviluppati codici di questo tipo per ogni sala del blocco operatorio (in modo da poter identificare la sala induzione o sala operatoria in cui il paziente viene condotto) e per gli infermieri di anestesia. Tale figura professionale fa parte, insieme all'infermiere di reparto e all'operatore di trasporto, delle componenti umane del progetto, in quanto la rilevazione dei dati è completamente affidata a loro e in tal senso il sistema risulta essere operatore-dipendente.

Infine la parte software è stata riprogettata a livello di algoritmi e di interfaccia per essere calata all'interno di un blocco operatorio ed essere utilizzata su di un sistema palmare [6]. Il software funziona come una semplice checklist dove l'operatore viene condotto lungo il percorso chirurgico dal sistema stesso, ovvero non è l'operatore che sceglie che tipo di dato inserire, ma è il sistema che richiede l'inserimento di un determinato dato facendo comparire tale richiesta sullo schermo. In questo modo l'operatore vede sempre a monitor i dati anagrafici

del paziente, la sala operatoria in cui deve eseguire l'intervento e la tipologia di intervento (secondo pianificazione in lista operatoria), inoltre vede lo stato di avanzamento del percorso.

I tempi rilevati lungo il percorso permettono attraverso l'analisi e l'applicazione di un algoritmo di elaborazione [7] di creare una fotografia reale di quello che accade all'interno del blocco operatorio (Figura 1) e di intercettare in tempo reale i principali rischi legati al percorso chirurgico.

■ COME FUNZIONA IL SISTEMA

L'analisi del processo ha messo in evidenza come differenti operatori siano coinvolti lungo il processo del percorso chirurgico di un singolo paziente. Differenti operatori eseguono le registrazioni dei 16 tempi e a posteriori questi come un puzzle vanno a comporre il percorso del singolo paziente chirurgico (Figura 2) in modo chiaro e oggettivo permettendo di intercettare possibili errori e di valutare eventuali inefficienze attraverso la lettura strutturata dei dati.

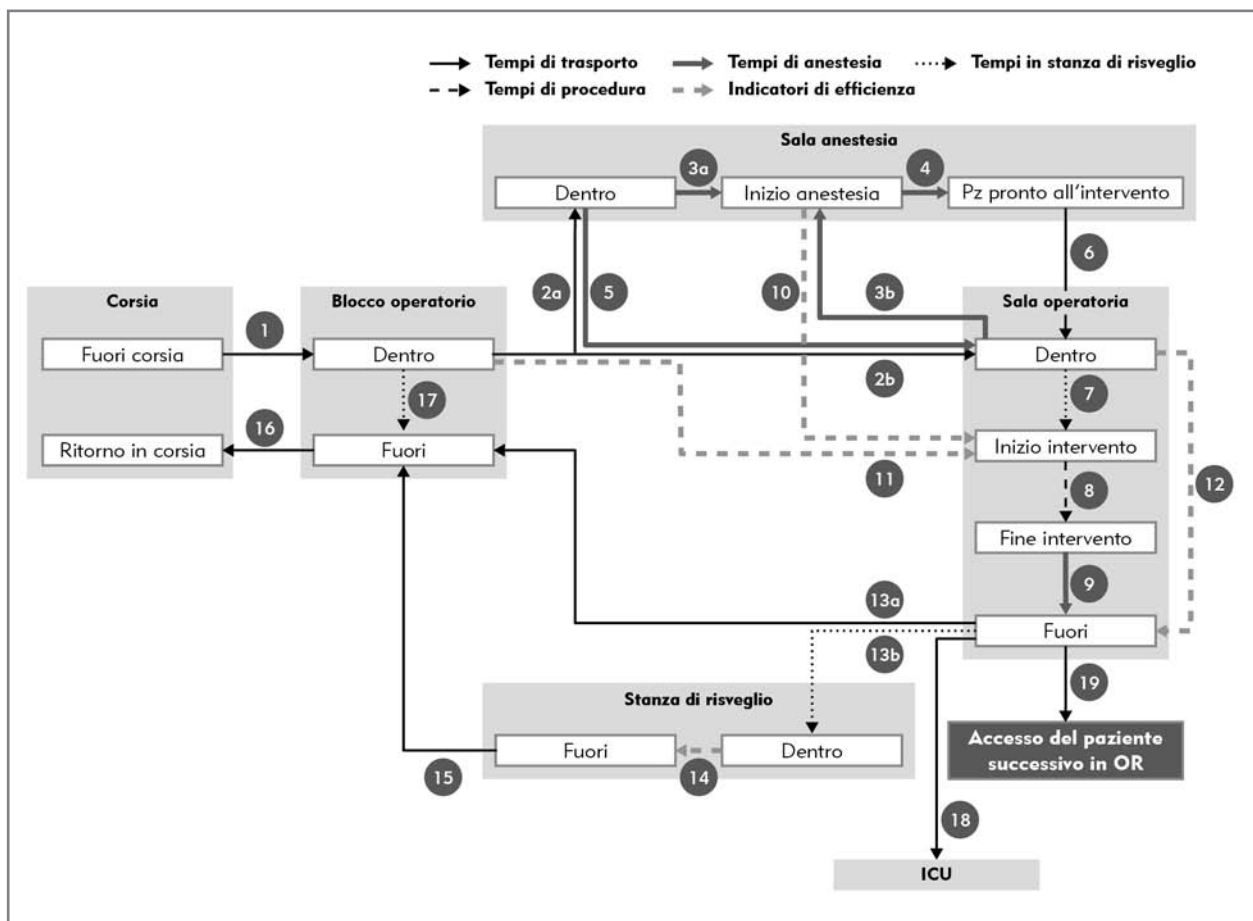


Figura 2. Algoritmo di rilevazione dei tempi

Il processo ha inizio nel momento in cui l'infermiere di reparto compila la checklist pre-operatoria sul palmare tramite una schermata dedicata e in cui viene cliccato successivamente il pulsante "partenza da reparto", quindi il paziente è affidato a un operatore che lo accompagna al blocco operatorio. Arrivato in sala accettazione del blocco operatorio il paziente viene identificato da un operatore socio-sanitario attraverso la lettura del codice a barre sul braccialetto e l'infermiere di anestesia viene avvertito che il paziente si trova in accettazione.

L'infermiere di anestesia, raggiunto il paziente, lo identifica mediante lettura del codice a barre e identifica se stesso mediante la lettura del proprio codice a barre. Questo passaggio fondamentale, definito "presa in carico da parte dell'infermiere di anestesia", associa il paziente 001 all'operatore 020, in quanto tale operatore seguirà il percorso chirurgico del paziente fino al suo termine all'interno del blocco operatorio (BO) o al termine del proprio turno di lavoro. Successivamente a questa azione il palmare visualizza automaticamente la checklist pre-operatoria compilata in reparto: questo permette all'infermiere di anestesia di prenderne visione. Il passaggio successivo viene visualizzato sul palmare solo successivamente a una conferma di presa visione della checklist. Tale rigidità del software permette di sottolineare l'attenzione necessaria alle azioni eseguite sul paziente e mette a disposizione dell'operatore sanitario uno strumento in grado di supportarlo lungo il percorso.

La parte centrale del processo è composta dalla rilevazione delle fasi di trasporto, anestesia, chirurgia e risveglio. Successivamente alla fase di presa in carico, l'infermiere di anestesia conduce il paziente in sala (operatoria oppure di induzione) per eseguire le operazioni di anestesia: da questo momento ogni azione viene rilevata attraverso il sistema palmare, il quale registra "cosa è stato fatto", "a che ora", "dove" e "da chi". Oltre alla codifica dei tempi anestesilogici e chirurgici legati al singolo paziente in questa fase viene rilevato il timing di somministrazione dell'antibiotico profilassi.

L'ultima parte del percorso inizia quando l'infermiere di anestesia conduce il paziente fuori dalla sala operatoria, cioè in accettazione al blocco operatorio, in sala di risveglio (*Recovery Room*) oppure in terapia intensiva. In ognuno di questi casi la parte di competenza dell'infermiere di anestesia termina e il paziente passa sotto la responsabilità di altri operatori.

Ultimo step del percorso è il ritorno al reparto di degenza effettuato dall'operatore di trasporto che preleva il paziente dall'accettazione del blocco operatorio. L'infermiere di reparto può verificare il percorso che il paziente ha eseguito all'interno del blocco operatorio e deve chiudere il percorso. Il caso dei pazienti che necessitano del trasporto in terapia intensiva (TI) successivamente all'intervento chirurgico è trattato differently: il percorso viene considerato automaticamente concluso senza la necessità della chiusura da parte dell'operatore infermieristico, in quanto l'ammissione in TI prevede il passaggio dell'istanza di ricovero.

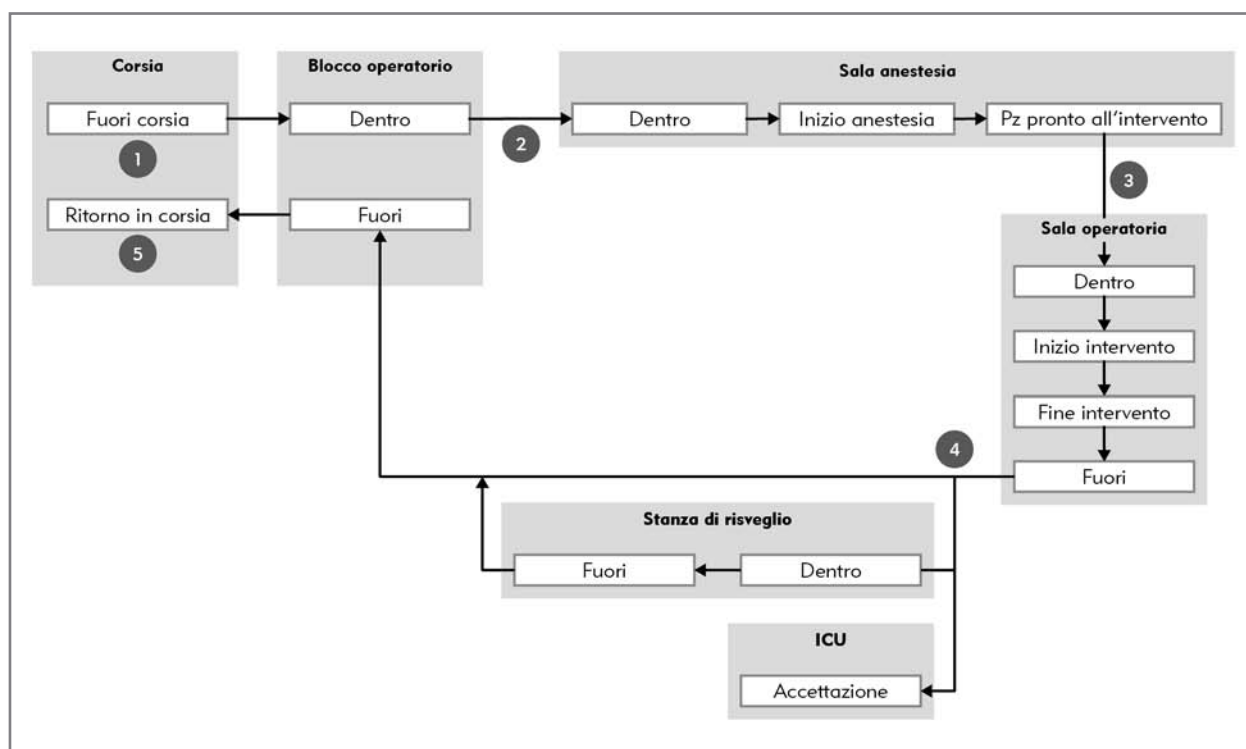


Figura 3. Fasi del processo e gestione del rischio proattiva

■ GESTIONE DEL RISCHIO

Il sistema descritto permette di gestire il rischio clinico associato al paziente chirurgico attraverso metodiche proattive e reattive. Il termine “proattiva” mette in evidenza i momenti in cui lo strumento tecnologico in uso permette all'operatore di ricevere un feedback relativo alla correttezza dell'azione eseguita sul paziente in tempo reale.

La scelta dello strumento palmare ha permesso di fornire feedback all'operatore riguardanti la correttezza dell'azione eseguita facendo convergere le barriere definite attraverso l'analisi del processo. In riferimento alla Figura 3 sono contrassegnati con cerchi numerati i momenti di gestione proattiva del rischio.

FASE 1

L'infermiere di reparto controlla il nominativo del paziente attraverso la lettura del codice a barre sul braccialetto per verificare che sia il paziente corretto, successivamente alla compilazione della checklist pre-operatoria, deve essere selezionato il pulsante “partenza da reparto” per dare inizio al percorso, ma il sistema permette di dare inizio al percorso solo se il paziente è inserito in lista operatoria. In questo modo sono intercettati a livello del reparto di degenza eventuali scambi di pazienti causati da omonimia.

FASE 2

L'infermiere di anestesia in sala di accettazione (passamalai) controlla il nominativo del paziente attraverso la lettura del codice a barre sul braccialetto e legge il proprio codice a barre: in questo modo il sistema rileva la “presa in carico da parte dell'infermiere di anestesia” (PICIA). Tale azione crea un link fra i due soggetti mettendo in evidenza il passaggio di responsabilità. A partire da questo momento fino al termine del percorso del paziente all'interno del blocco operatorio oppure del turno dell'infermiere di anestesia il paziente 001 risulta sotto la responsabilità dell'infermiere 020. Successivamente alla PICIA il palmare autonomamente pone in visione la checklist preoperatoria compilata dall'infermiere di reparto: per proseguire nel processo l'infermiere deve dare conferma di presa visione della scheda attraverso un pulsante a fine scheda sul palmare.

Queste azioni hanno l'obiettivo di creare condivisione di informazione fra il reparto e la sala operatoria e in particolare di avere una tracciabilità formale rispetto alla competenza del percorso chirurgico di un paziente.

FASE 3

Al momento dell'ingresso in sala operatoria il sistema verifica che la sala operatoria in cui il paziente 001 viene condotto sia la medesima programmata per lo stesso paziente in lista operatoria; in caso di non congruità sullo schermo viene presentato un “alert”. Tale controllo permette di ridurre al minimo la possibilità di errori legati a omonimie o altro che possono causare gravi eventi. Il sistema visualizza sul palmare un “alert” che riporta la frase “attenzione il paziente 001 è in lista operatoria per la sala numero 2”; ovviamente l'operatore può forzare il sistema e procedere con il percorso, ma per farlo deve rispondere alla domanda “perché?”, cioè deve essere obbligatoriamente inserita dall'operatore la motivazione per cui si vuole portare il paziente 001 in sala 5 invece che in sala 2. Le risposte codificate sono “robotica” (se per esigenze legate all'utilizzo del robot chirurgico è necessario utilizzare una sala differente da quella pianificata), “scelta organizzativa” (in caso di necessità organizzative legate a possibili over-time un intervento potrebbe essere eseguito in una sala differente da quella pianificata) e “altro” (ogni altra motivazione). In questo modo esiste un sistema in grado di intercettare eventi di questo tipo e di tenere traccia di quello che accade dopo l’“alert”.

FASE 4

L'infermiere di anestesia conduce il paziente, in relazione alle condizioni di stabilità o meno, sotto la responsabilità di altri attori sanitari. Questa è l'unica fase del percorso in cui il sistema propone una scelta multipla all'operatore (*Accettazione, Recovery Room, TI*) e permette di tenere traccia del passaggio di responsabilità diretto che avviene.

FASE 5

L'infermiere di reparto chiude il percorso e controlla gli step eseguiti dal paziente all'interno del blocco operatorio: infatti, dal palmare è in grado di visualizzare tutti i passaggi con i relativi orari e gli operatori che hanno eseguito le differenti azioni. Ciò permette di migliorare la condivisione delle informazioni fra le due strutture.

Queste cinque fasi permettono di posizionare cancelli o barriere in grado di ridurre la probabilità di insorgenza di errori gravi, in quanto mettono i professionisti sanitari nelle condizioni di conoscere in ogni momento l'identità del paziente e la correlazione con la programmazione avvenuta in lista operatoria.

Le fasi di gestione del rischio reattiva riguardano l'attività di lettura e comprensione dei fenomeni a posteriori. Come già descritto, il sistema traccia

in modo oggettivo le 16 fasi definite fondamentali del percorso del paziente chirurgico: tali dati sono resi disponibili ai differenti professionisti attraverso un sistema di presentazione dati dinamico e interattivo sviluppato su di una piattaforma di *Business Intelligence*. I dati sono analizzati attraverso un algoritmo composto da regole di *Data Quality* che permettono un'ottima pulizia dei dati eliminando eventuali errori presenti nel database grezzo e sono strutturati in modo da consentire una rapida e semplice consultazione e navigazione all'interno degli indicatori di efficienza. Il sistema di reportistica permette di conoscere:

- tasso di utilizzo di sala operatoria;
- numero di interventi eseguiti (programmati e non programmati);
- numero di pazienti per i quali viene modificata la pianificazione rispetto alla lista operatoria;
- numero di pazienti che utilizzano il percorso urgenza;
- tasso di utilizzo della sala di risveglio e della terapia intensiva;
- tempo medio chirurgico;
- tempo medio anestesilogico;
- corretta somministrazione dell'antibiotico-profilassi.

Tali dati e altri connessi, possono essere discriminati rispetto alla dimensione tempo (anno, trimestre, mese, giorno) e la dimensione struttura (ospedale, dipartimento, reparto) ricostruendo in questo modo le metodiche lavorative di ogni struttura all'interno dell'ospedale e permettendo quindi un'analisi sulle eventuali criticità presenti. In particolare attraverso questo approccio è possibile identificare strategie differenti per reparti differenti e vederne l'attuazione nel breve termine. Ciò è consentito dalla componente dinamica dei dati, grazie alla quale si superano i concetti di analisi semestrali complesse e laboriose, che spesso contemplano un ritardo di presentazione rispetto al periodo di riferimento dei dati stessi.

■ CONCLUSIONI

Il sistema sviluppato è in utilizzo presso l'Ospedale Morgagni-Pierantoni di Forlì, è attivo dal 2009 e, ad oggi, ha permesso di registrare 15.486 interventi chirurgici in anestesia generale e in regime di elezione.

Possiamo quindi affermare che il suo sviluppo ha raggiunto un ottimo grado di ergonomia sia per

l'utilizzatore del sistema di registrazione dati, sia per l'utilizzatore della piattaforma di analisi. La mole di dati registrati mette in evidenza l'elevato grado di penetrazione che questa innovazione ha avuto all'interno della struttura sanitaria grazie alla semplicità di utilizzo e alla connotazione bottom-up del progetto.

Grazie all'implementazione del sistema il blocco operatorio di Forlì ha raggiunto una completa e oggettiva conoscenza del percorso chirurgico di ogni singolo paziente, requisito necessario per poter rivedere i percorsi organizzativi e porre in essere soluzioni per migliorare le eventuali criticità emerse. Il concetto fondamentale è il passaggio da un modello di conoscenza a compartimenti stagni, dove ogni professionista vive la propria esperienza concentrato solo su se stesso, a favore di un sistema informativo oggettivo e condiviso fra tutti i professionisti coinvolti, che pone al centro dell'intero processo il paziente. La conoscenza oggettiva e razionale deve essere la base per il miglioramento dei processi. Tale concetto vuole essere saldamente legato alla gestione del rischio, ove le scelte organizzative possono influenzare i rischi associati ai pazienti.

Di seguito sono descritti i risultati ottenuti dall'Ospedale di Forlì

Riduzione del 12% degli interventi chirurgici eseguiti in regime "non programmato", che significa lavorare maggiormente in modo organizzato, e dunque con minori rischi di insorgenza di eventi avversi per il paziente.

Riduzione del 21% delle ore di lavoro in over-time, che significa eseguire la maggior parte degli interventi nel normale orario di lavoro, ove la stanchezza del personale ha meno probabilità di incidere negativamente sulla prestazione erogata

Prima dell'introduzione del sistema si erano verificati due casi di errore (lato sbagliato e paziente errato in sala operatoria errata); successivamente all'introduzione del sistema non si sono verificati altri casi.

Risultati ottenuti, ma difficilmente misurabili, sono la maggiore condivisione di informazioni e la trasparenza che il sistema e le metodiche di applicazione hanno consentito di raggiungere: ciò porta inevitabilmente a una riduzione del rischio associato al paziente legato a processi di lavori non completamente condivisi e compresi.

■ DISCLOSURE

Gli Autori dichiarano di non avere conflitti di interesse di natura finanziaria in merito ai temi trattati nel presente articolo.

■ BIBLIOGRAFIA

1. Montella MT, Polito C, Gambale G, et al. La sala operatoria. Rischio Clinico e priorità di interventi. *Pratica Medica & Aspetti Legali* 2010; 4: 137-143
2. Dexter F, Abouleish AE, Epstein RH, et al. Use of operating room information system data to predict the impact of reducing turnover times on staffing costs. *Anesth Analg* 2003; 97: 1119-26
3. Marcon G. Ingegnerizzazione dei fattori umani e sicurezza dei pazienti. *Pratica Medica & Aspetti Legali* 2009; 3: 35-43
4. Maryamaa RA, Kirvela OA. Who is responsible for operating room management and how do we measure how well we do it? *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 809-14
5. Gawande AA, Fisher ES, Gruber J, et al. The cost of health care--highlights from a discussion about economics and reform. *N Engl J Med* 2009; 361: 1421-3
6. Sandberg WS, Daily B, et al. Deliberate perioperative systems design improves operating room throughput. *Anesthesiology* 2005; 103: 406-18
7. Macario A. Are your hospital operating rooms "efficient"? a scoring system with eight performance indicators. *Anesthesiology* 2006; 105: 370-80

CORRESPONDING AUTHOR

Dott. Matteo Buccioli
cell: +39 393 44 14 156
matteo.buccioli@gmail.com