

Capitolo 3

La qualità, l'analisi di processo ed un'esperienza di simulazione di processo nei sistemi di pronto intervento sanitario

Sui servizi di pronto intervento sanitario sono stati realizzati diversi studi ma particolarmente recente è quello condotto dalla Società Scientifica SIS/118¹ la quale si è proposta, con l'avvio di questo studio e come la stessa società sostiene nell'introduzione al libro che è scaturito dallo studio condotto (SIS 2003):

“ [Quel che si cerca di fare con questo lavoro è] *creare un percorso formativo con l'obiettivo di sviluppare uno strumento da utilizzare, anche a livello nazionale, per migliorare e promuovere la qualità del servizio di emergenza sanitaria 118*”

¹ La Società italiana Sistema 118 nasce nel 1997 con l'obiettivo concreto di creare e diffondere una cultura dell'emergenza e di fornire livelli di assistenza uniformi ed equi ai cittadini. Questa società nasce dall'unione dei Direttori delle Centrali Operative 118 e svolge un'attività che ha permesso un confronto continuo con le Istituzioni ed un costante scambio di informazioni tra gli operatori del SSN. Gli obiettivi principali che questa associazione ha raggiunto sono principalmente due, il censimento su base nazionale del Sistema 118 e la creazione di un manuale di accreditamento secondo le ISO 9000/Vision, manuale di cui si scrive all'interno di questo capitolo.

L'analisi condotta ha portato i ricercatori SIS ad individuare alcune necessità all'interno dei servizi di pronto intervento sanitario che sono dettate proprio dal contesto in cui operano questi servizi di emergenza.

Le esigenze accertate sono fondamentalmente tre, come citato nel manuale di accreditamento (SIS 2003):

1. *[Mettere in atto] un processo di sensibilizzazione poi di formazione/addestramento sulle logiche e gli strumenti della qualità finalizzato alla promozione e diffusione “della cultura della qualità” che doveva accompagnare i professionisti facendoli sentire parte integrante del processo di crescita del sistema [...].*
2. *[Creare] un manuale che potesse accompagnare i professionisti nello sviluppo di un sistema di gestione coerente con quanto previsto dalla normativa ISO 9001:2000/Vision. Il manuale doveva contenere aspetti specifici dei Sistemi di Emergenza Urgenza 118 [...].*
3. *[Impostare] momenti di verifica sul campo per valutare i livelli di applicazione dei requisiti (organizzativi e professionali) identificati e ritenuti minimi/indispensabili [...].*

Di questo studio approfondirò solo alcuni aspetti che riguardano la qualità, l'analisi dei processi e dei rischi ed alcuni sistemi di verifica utilizzati in questa realtà. Alla fine cercherò di chiarire quale posto possono avere le esperienze di simulazione come strumento di verifica e di previsione all'interno della realtà sanitaria.

Per poter paragonare le diverse impostazioni degli studi condotti con le metodologie della qualità e con le metodologie della simulazione illustrerò in questo stesso capitolo alcune applicazioni condotte in ambito

sanitario ma che usano la simulazione di processo. Gli studi ripostati non riguardano il servizio di emergenza sanitaria ma sono ugualmente importanti per illustrare in modo sintetico lo sviluppo di una simulazione di processo.

3.1 Definizione di Qualità

Come si può leggere nel *Manuale di accreditamento per lo sviluppo dei sistemi qualità dei sistemi d'emergenza urgenza-118*:

“Il Decreto Legislativo 502/517² e le successive modificazioni³ ha introdotto il concetto di accreditamento delle strutture sanitarie quale strumento che porta al superamento della autoreferenzialità delle strutture sanitarie dovuta alla mancanza di un sistema strutturato di verifiche ed ha definito i requisiti minimi, strutturali ed organizzativi che devono caratterizzare ogni struttura.

[...]Una specificità dell'approccio nazionale verso l'accREDITAMENTO che lo differenzia da tutti gli altri modelli è l'obbligatorietà. ”

A livello internazionale l'accREDITAMENTO di qualità non è mai stato imposto ed è sempre stato inteso come un *momento di crescita professionale e [...] come tale volontario.*

Il DL 502/517 prevede questa obbligatorietà esattamente nell'Art. 8 comma 7. Per avere una buona definizione di accREDITAMENTO bisogna però vedere la Relazione di accompagnamento alla legge regionale n. 34/98⁴ Regione Emilia Romagna, nella quale si afferma:

² I link a queste due leggi si trovano all'indirizzo http://www.regione.emilia-romagna.it/agenziasan/aree/accred/accreditamento/rif_norm.htm

³ 229/99 “Decreto di riordino del Sistema Sanitario Nazionale che si trova all'indirizzo <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/deleghe/99229dl.htm>

⁴ Il link si trova nel sito http://www.regione.emilia-romagna.it/agenziasan/aree/accred/accreditamento/rif_norm.htm

“[...] Si intende per accreditamento l'atto con il quale si riconosce ai soggetti già autorizzati all'esercizio di attività sanitarie, lo status di potenziali erogatori di prestazioni nell'ambito e per conto del Servizio Sanitario Nazionale”

I ricercatori, durante il loro lavoro, hanno ritenuto che in un servizio come quello del 118 ogni definizione di qualità antecedente fosse riduttiva e comunque non adatta alla natura stessa del servizio così hanno preferito stilare di loro pugno una definizione che si confacesse meglio all'oggetto del loro studio. Così la definizione di qualità data dai ricercatori SIS è:

“L'uso del termine qualità non è esclusivo di una caratterizzazione del servizio/prodotto, ma anche nel modo di operare quotidianamente. Si lavora con le logiche della qualità attraverso comportamenti coerenti:

***Uno stile di lavoro:** utilizzando nella pratica gli strumenti della qualità (pianificazione, monitoraggio dei processi, misura dei risultati, ecc.);*

***Un comportamento etico,** in cui si ritrovino valori quali attenzione al paziente, trasparenza, valorizzazione dei collaboratori, disponibilità al confronto, ecc. **e positivo** per contribuire a costruire il nuovo e migliorare l'esistente con caratteristiche di continuità e creatività;*

***Un modo di porgersi nell'atto di comunicare con pazienti e colleghi:** l'atteggiamento, il tono della voce e l'attenzione per gli altri.*

Quindi qualità dovrebbe essere la normalità dei comportamenti e non qualcosa in più di cui occuparsi a margine dell'attività quotidiana⁵."

Secondo i ricercatori il passaggio dalle enunciazioni alla pratica è avvenuto all'interno del governo canadese dove la definizione di qualità data dal governo ha recepito le esigenze implicite insite nel sistema sanitario, dove per esigenze implicite si intende la competenza dei professionisti, un'organizzazione che abbia posto in essere tutte le attività di prevenzione dei rischi tipici delle strutture sanitarie ecc, e le esigenze esplicite dello stesso sistema.

Dalla definizione si possono trarre i punti fondamentali per avere un servizio di qualità in una centrale operativa.

Un sistema di Qualità sviluppato secondo le direttive dettate dalle normative riguardanti tale argomento ed in particolare dalla normativa di riferimento che è la normativa *ISO 9001:2000* si caratterizza per l'enfasi posta sulla prevenzione e sulla misurazione dei risultati in relazione agli obiettivi necessari per la crescita del sistema.

L'interpretazione degli studiosi del SIS per la vision 2000 della normativa ISO può essere schematizzata in questo modo:

⁵ Società scientifica SIS/118, Manuale di accreditamento per lo sviluppo dei sistemi qualità dei sistemi d'emergenza urgenza-118, FrancoAngeli, 2003

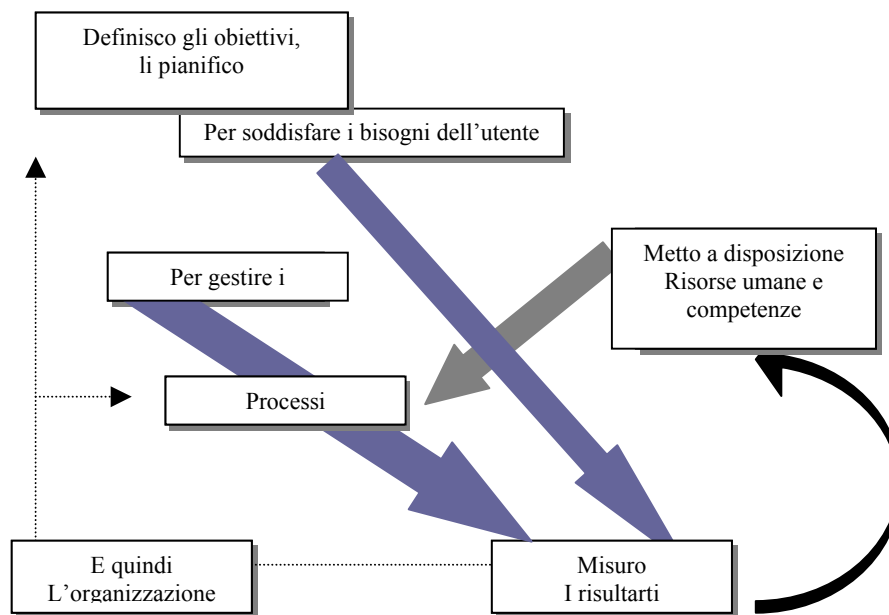


Figura 1- Qualità

Quindi, secondo i ricercatori, risulta palese come l'attenzione si sia spostata dalle procedure scritte del vecchio metodo di avvicinamento alla qualità dettato dalla ISO alla valorizzazione dei sistemi di registrazione della qualità che permettono la misura dell'efficienza e dell'efficacia dei processi.

Lo scopo del sistema per la gestione della qualità di un'organizzazione sanitaria può essere ricondotto a due punti fondamentali. Tali punti sono, a giudizio dei ricercatori :

- *garantire al cittadino il mantenimento dello standard di qualità dichiarato per i servizi erogati, indipendentemente dai professionisti in servizio in quello specifico momento (di conseguenza è necessario individuare i fattori che qualificano i servizi ed i relativi indicatori da tenere sotto controllo);*

- *migliorare i servizi e l'organizzazione per mantenere la competitività e l'impegno etico che lega le organizzazioni sanitarie ai cittadini [...].*

3.1.1 Politica della qualità e pianificazione

Il 31 marzo 1992 il consiglio dei ministri vara il DPR *“Atto di indirizzo e coordinamento delle attività delle regioni e Provincie Autonome di Trento e Bolzano in materia di emergenza sanitarie”*⁶.

Con questo decreto viene ufficialmente istituito il servizio 118 e la Centrale operativa.

Uno dei principali obiettivi del DPR era quello di portare sul luogo dell'incidente le migliori professionalità, garantire l'assistenza necessaria ai pazienti nel minor tempo possibile ed omogeneizzare l'ospedalizzazione sul territorio provinciale.

Solo nel 1996 però viene emanato *“l'atto di intesa Stato-Regioni di approvazione delle linee guida sul sistema di emergenza sanitaria in applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 27 marzo 1992”*. Con questo atto vengono individuati e stabiliti i requisiti necessari per organizzare e rendere funzionale la rete di emergenza sanitaria. La legge individua tre punti fondamentali che devono essere necessariamente presenti nei servizi di emergenza:

- il sistema di emergenza sanitaria, articolato in sistema di allarme sanitario e sistema di accettazione e di emergenza sanitaria, è assicurato dalla rete regionale delle Centrali Operative, cui fa riferimento il numero unico telefonico nazionale 118.

⁶ Il DPR si può leggere in appendice

- le Centrali, organizzate di norma su base provinciale, assicurano la risposta sanitaria alle situazioni d'emergenza-urgenza e devono essere collegate tra loro.
- ad esse fa capo il sistema territoriale di soccorso, che prevede la disponibilità di mezzi attrezzati, la presenza di équipe sanitarie qualificata, la collaborazione delle Associazioni di Volontariato.

Quindi, il compito delle centrali operative, è quello di garantire il coordinamento di tutti gli interventi sanitari sul territorio di riferimento ed attivare 24 ore su 24 e nel minor tempo possibile la risposta ospedaliera.

La legge individua anche le principali funzioni delle Centrali Operative, queste sono principalmente tre e riguardano la ricezione delle richieste di soccorso, la valutazione del grado di gravità e difficoltà dell'intervento e l'attivazione ed il coordinamento dell'intervento stesso. Inoltre la legge individua anche delle funzioni aggiuntive che possono essere state assegnate alle Centrali Operative per il coordinamento di tutti i mezzi che interverranno. Tali attività "speciali" sono fondamentalmente due e riguardano l'attività di trasporto urgente del sangue e l'attività connessa ai trapianti ed ai prelievi d'organo.

Alle Centrali Operative sono inoltre affidate le attività di coordinamento delle competenze mediche d'appoggio e di formazione ed aggiornamento del personale operante al suo interno.

Risulta evidente che a fronte di una precisa definizione degli obiettivi non è stato definito in maniera univoca l'assetto organizzativo che le Centrali Operative del 118 devono assumere per poter operare in modo che non si creino grosse differenze sul territorio nazionale. Ciò comporta, come è facilmente intuibile, alcune ambiguità interpretative⁷.

⁷ Da qui la nascita dei due modelli di gestione che ci sono stati descritti dal direttore della Centrale Operativa della provincia di Torino e da me riportati nel capitolo 1.

Per far fronte alle carenze legislative nasce l'esigenza di creare dei meccanismi che controllino la qualità del servizio erogato. Con la politica *per la qualità* (documento redatto della Direzione della Centrale Operativa) si vuole dare il senso di una struttura orientata al miglioramento e per questo motivo si indicano gli obiettivi, le strategie, gli strumenti e le azioni da mettere in atto per apportare delle migliorie al servizio. I contenuti della politica per la qualità devono essere compresi e condivisi da tutti gli operatori. Per fare ciò la Direzione deve coinvolgere oltre sia quelle Unità che hanno ruoli di responsabilità durante lo svolgimento del servizio sia i Comitati, le Associazioni ed i pazienti.

Tra gli obiettivi della politica di qualità se ne possono individuare, secondo i ricercatori SIS, di due tipi:

- **Obiettivi generali:** di solito sono commisurati al lungo periodo. Essi devono essere congruenti con le risorse disponibili e/o assegnate ed essere compatibili con gli impegni che la Direzione della Unità Operativa è in grado di sostenere per garantirne il raggiungimento, ed in fine essere motivati (...).
- **Obiettivi specifici:** hanno la caratteristica di essere improntati sul medio e breve periodo e sono la base della pianificazione operativa ed economica della Unità Operativa. (...)

Sempre secondo i ricercatori del SIS gli obiettivi definiti dal 118 non possono non tener conto di quanto indicato a livello strategico ed organizzativo nello schema del *Piano Sanitario Nazionale 2002-2004*⁸.

Per ciò che riguarda i servizi di emergenza sul territorio il Piano prevede che:

⁸ Del quale si può vedere uno schema all'indirizzo
<http://www.filodiritto.com/notizieaggiornamenti/30marzo2002/psn2002-2004.htm>

1. I dipartimenti di emergenza risultino costituiti da *“un sistema di allarme sanitario assicurato dalla Centrale Operativa... un sistema territoriale del soccorso costituito da idonei mezzi di soccorso distribuiti sul territorio...”* con l'obiettivo di disincentivare gli accessi impropri al Pronto Soccorso...
2. ... *“attivare un sistema di trasporto di emergenza al neonato in ogni regione”*...
3. ... *“la certificazione degli erogatori di servizi può contribuire a rafforzare il controllo della collettività, che costituisce il controllo burocratico finora esercitato dallo Stato”*...

In un'organizzazione è fondamentale introdurre la pianificazione scritta che, con la verifica periodica del raggiungimento degli obiettivi, impedisce di dimenticare cosa ci si era promessi di fare e permette di chiarire se alcuni impegni non sono più mantenibili.

Tutte le informazioni riguardanti la pianificazione sono riportate in modo sintetico ma esaustivo in un documento a cui viene dato il nome di *Piano d'azione*. Chiaramente in un'organizzazione quale quella del 118 non è possibile pianificare l'intera attività svolta. Nel piano d'azione infatti rientrano solo quegli obiettivi per il cui raggiungimento è utile definire fasi, tempi e modi. Si pensi ad esempio alla formazione dei volontari secondo gli standard formativi regionali, alla distribuzione dei mezzi di soccorso sul territorio, alla riduzione del numero di pazienti con codice bianco-verde trasportati in Pronto Soccorso, ecc. Spetta comunque all'organizzazione decidere quali azioni pianificare o no.

3.2 Analisi del processo

Un processo può essere definito come insieme di attività che interagiscono tra loro per permettere la trasformazione di un elemento in entrata in un elemento in uscita.

I processi di un'organizzazione vengono normalmente pianificati ed eseguiti in modo tale da permetterne il controllo e l'aggiunta valore al termine del processo.

Secondo i ricercatori SIS (2003):

“ogni struttura sanitaria è un tipico esempio di organizzazione che da un lato può essere descritta attraverso i suoi processi, ma dall'altro presenta una così elevata complessità, da rendere una “gestione per processi” quasi impossibile.”

Nonostante questa considerazione i ricercatori ritengono *l'analisi per processi* un approccio indispensabile per migliorare la qualità del processo considerato ed è indispensabile per identificare le criticità nello svolgimento del servizio.

Normalmente siamo abituati a pensare che gestire un processo nel quale, per essere svolto, devono interagire tra loro diverse realtà sia un problema di buoni rapporti fra le persone che devono gestire questi rapporti. Generalmente si crede che per mantenere buoni i rapporti tra le realtà basti passare attraverso una definizione univoca delle gerarchie e che la presenza di un leader capace di controllare e coordinare le varie esigenze. Spesso si pensa che quanto detto precedentemente sia sufficiente per far funzionare il processo.

In verità questa convinzione è un po' troppo semplicistica, intatti non funziona esattamente così. Per poter svolgere una buona analisi per processi si deve passare attraverso la riprogettazione dell'organizzazione in modo che i processi diventino centrali. Ciò chiaramente vuol dire rivoluzionare l'organizzazione.

Per il momento in Italia nessuna impresa fra quelle sanitarie ha attivato un processo di questo tipo.

Una gestione per processi richiede infatti di:

- definire un budget;
- spostare il potere dai responsabili di processi (o funzioni) secondari al responsabile dei processi chiave;
- riprogettare il sistema informativo;
- istituire un sistema premiante coerente;
- insegnare alle persone il lavoro di gruppo.

Quindi, seguendo la definizione data nel manuale, abbiamo che:

“L’analisi del processo è quella tecnica che permette di analizzare tutte le fasi del processo identificandone le criticità ed i rischi correlati, le criticità, ecc. per poi attivare le azioni preventive e correttive necessarie alla sua gestione.”

Gli strumenti indispensabili per mettere in atto un'analisi di processo sono fondamentalmente due ossia:

- diagramma di flusso;
- matrice delle responsabilità.

Proviamo ad analizzarli brevemente.

3.2.1 Il diagramma di flusso

Un diagramma di flusso è una rappresentazione grafica realizzata attraverso simboli convenzionali che permette di disegnare in ordine cronologico il susseguirsi delle attività che compongono il processo nel suo insieme.

Nel servizio 118 il processo ha inizio con l'arrivo della chiamata, successivamente abbiamo le fasi intermedie che servono per capire ed

identificare i bisogni del chiamante, smistare le chiamate, intervistare l'utente, attivare i mezzi di soccorso e se necessario i trattamenti al paziente fino all'affidamento di quest'ultimo al Pronto Soccorso.

In un diagramma di flusso queste operazioni sarebbero schematizzate come rappresentato nella figura che segue.

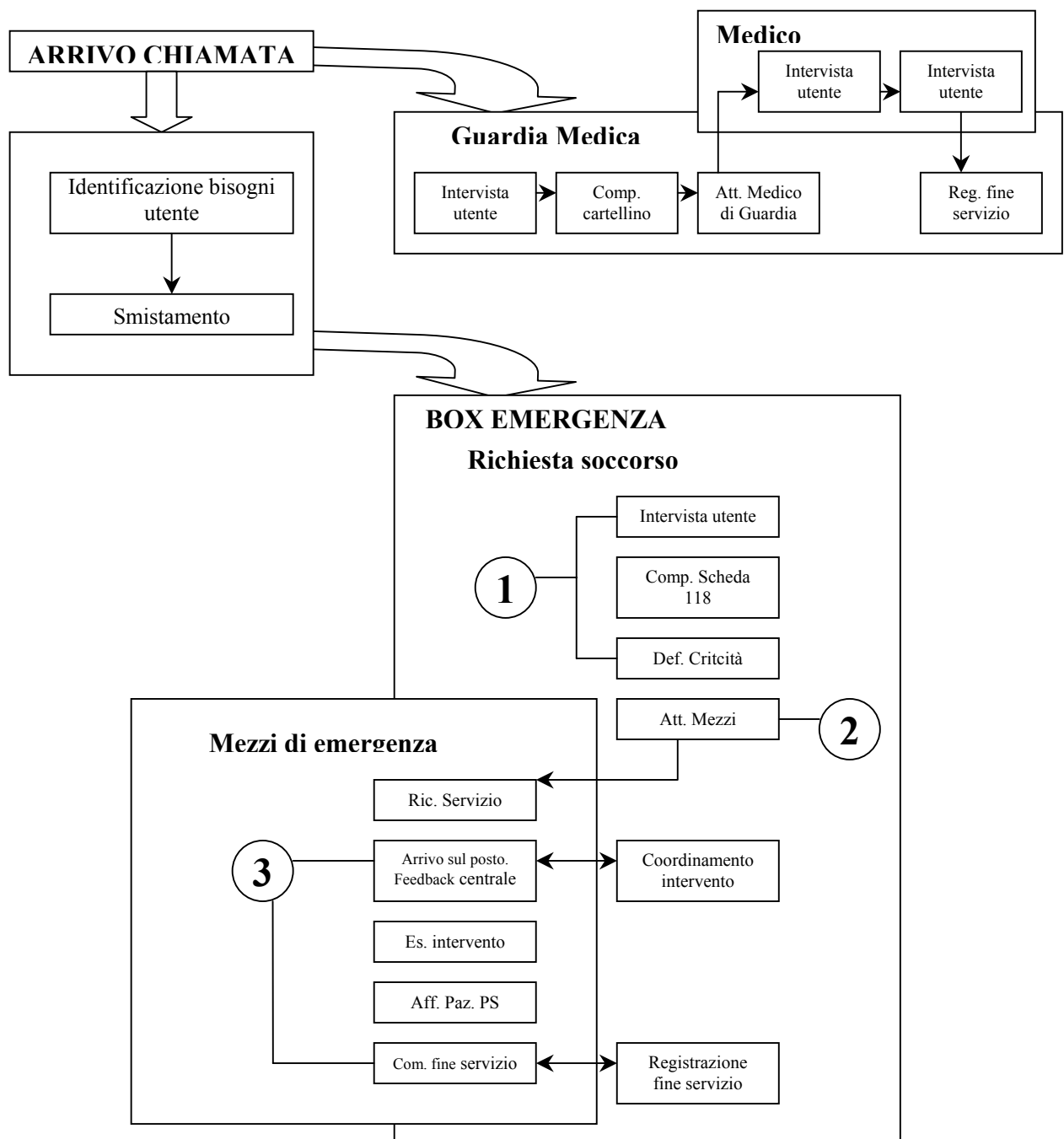


Figura 2 - Diagramma di flusso di una Centrale Operativa

Quanto illustrato nel diagramma di flusso rappresenta quanto avviene in una centrale operativa nel momento in cui arriva la chiamata⁹.

⁹ Ricordo che in una centrale operativa non si gestiscono unicamente le chiamate di intervento in territorio urbano, ma vengono gestite anche le chiamate del soccorso alpino che però qui non sono rappresentate per motivi di spazio.

La rappresentazione grafica ha l'innegabile vantaggio di dare una visione d'insieme dell'attività svolta dalle unità interne all'organizzazione ma, secondo i ricercatori:

“ non è di facile esecuzione da parte degli operatori e soprattutto non si è rivelata lo strumento ideale da utilizzare a tutti i livelli aziendali per l'individuazione dei rischi, la definizione dei rapporti con i fornitori e/o clienti.”

3.2.2 La matrice delle responsabilità

Questo strumento nasce per fronteggiare i problemi che si sono resi palesi con l'utilizzo dei diagrammi di flusso.

Le caratteristiche della matrice sono soprattutto:

“[...] La facilità d'uso, la capacità di rappresentare ogni processo ma soprattutto la sua capacità di integrare nello stesso documento tutti gli elementi che caratterizzano le interrelazioni fra fasi e fra i soggetti che intervengono nello stesso processo.”

La caratteristica più apprezzata tra quelle illustrate sopra è quella della semplicità d'uso. Questa sua particolarità permette il coinvolgimento in modo attivo tutti gli operatori al di là delle loro mansioni specifiche.

Una buona compilazione della matrice prevede il riempimento dei seguenti campi:

- attività;
- importanza ed incasimento;
- fornitore e cliente;
- documentazione;

- addestramento e qualifica;
- responsabilità;
- azioni correttive.

L'aspetto della matrice risulta essere:

For.	Cli.	IMP	INC	ATTIVITA'	RESPPONS ¹⁰			Documentazione	Addestramento ¹¹			Comm.
					R	E	C		A	I	Q	

Figura 3- Matrice delle responsabilità

La dinamicità della matrice, che secondo gli studiosi del SIS che hanno collaborato a questa ricerca è la peculiarità di questo strumento, risulta principalmente in due aspetti, ossia:

- *definizione dei rapporti fornitore-cliente*
- *tempo*

Soprattutto per quanto riguarda il tempo risulta che modificando i pesi dell' "incasinamento" in relazione ai cambiamenti organizzativi, si ha la possibilità di vedere i cambiamenti che avvengono all'interno del processo grazie alle modifiche apportate.

Soprattutto quest'ultimo punto potrebbe portare gli scettici ad affermare che un'analisi del processo svolta con la *matrice delle responsabilità* ed un'analisi svolta con la simulazione porta allo stesso

¹⁰ Il significato delle lettere nella riga sottostante è:

- R: responsabile;
- E: esegue;
- C: collabora.

¹¹ Il significato delle lettere nella riga sottostante è:

- A: addestramento;
- I: informazione;
- Q: qualifica.

risultato. Se infatti l'obiettivo della simulazione è quello di testare dei cambiamenti dopo aver ricostruito la realtà allora tutto potrebbe essere fatto in modo più semplice e rapido con l'uso dello strumento fornitoci dalla matrice. Ciò è vero se i cambiamenti che si vogliono testare riguardano alcuni indici, ma con la simulazione i campi in cui si possono testare i cambiamenti sono molteplici e soprattutto si possono testare cambiamenti su oggetti che non sono ancora stati creati.

Per esempio si pensi di voler eliminare le ambulanze medicalizzate per sostituirle con delle "auto mediche" che si spostano insieme all'ambulanza ma che possono intervenire per stabilizzare il paziente indipendentemente dall'arrivo dell'ambulanza sul luogo dell'incidente. Chiaramente un cambiamento di questo tipo comporterebbe una rivoluzione all'interno della centrale operativa. Questo cambiamento è facilmente valutabile con una simulazione mentre è impossibile da valutare con uno strumento come la *matrice delle responsabilità*.

3.3 Simulazione di processo

Nel campo della simulazione è senza dubbio più praticata la così detta simulazione di processo. Questo tipo di simulazione permette di "ricostruire", esattamente come lo permettono le simulazioni ad agenti, i processi aziendali o i processi delle organizzazioni.

La differenza fondamentale che c'è tra la simulazione ad agenti e la simulazione di processo è che nella simulazione di processo non esiste una distinzione tra chi deve fare la fase del processo e cosa si deve fare in quel processo, cosa che è invece fondamentale all'interno della simulazione ad agenti.

Durante la simulazione di processo tutto quanto deve accadere tra gli "agenti" della simulazione viene stabilito da subito e quindi è difficile che si

verifichi un fenomeno importante come quello dell'emergenza¹². Detto in altri termini, in questo tipo di simulazione non viene fatta nessuna distinzione tra le unità produttive che eseguono le lavorazioni e i formalismi che descrivono come queste operazioni vengono fatti. È chiaro che stando così le cose, e quindi scrivendo tutto in un unico formalismo, non possono emergere fenomeni che non sono insiti nelle premesse.

Nonostante le perplessità sull'utilità nel far emergere fenomeni rilevanti sviluppando questo tipo di simulazione è comunque interessante analizzare alcune esperienze di questo tipo. Durante la trattazione verranno analizzate due esperienze in ambito sanitario:

- Dimensionamento servizi ospedalieri
- Modelli di infezione ed epidemici

Queste analisi sono state esposte durante un seminario tenutosi alla facoltà di economia riguardante la sanità.

La documentazione che verrà riportata è tratta dalle diapositive che gli autori di questi studi hanno reso disponibili dopo il seminario.

3.3.1 Dimensionamento dei servizi ospedalieri

Lo studio riguardante il *Dimensionamento dei servizi ospedalieri* è stato condotto dal professore Berchi (2002-2003) ed è stato creato con lo scopo di analizzare la struttura dei servizi di trasporto necessari all'interno della azienda ospedaliera. I trasporti che si effettuano in un ospedale riguardano soprattutto i trasferimenti del cibo fatti con i carrelli della mensa ed il trasporto dei rifiuti. Chiaramente nella costruzione del modello è stato tenuto in conto la questione turni e la formazione degli stessi.

¹² Di cui si parlerà nel capitolo successivo

Chiaramente prima di poter creare il modello di simulazione è stata creata una cartina inerente al diramarsi dei trasporti all'interno dell'ospedale oggetto di studio. Il risultato è stato:

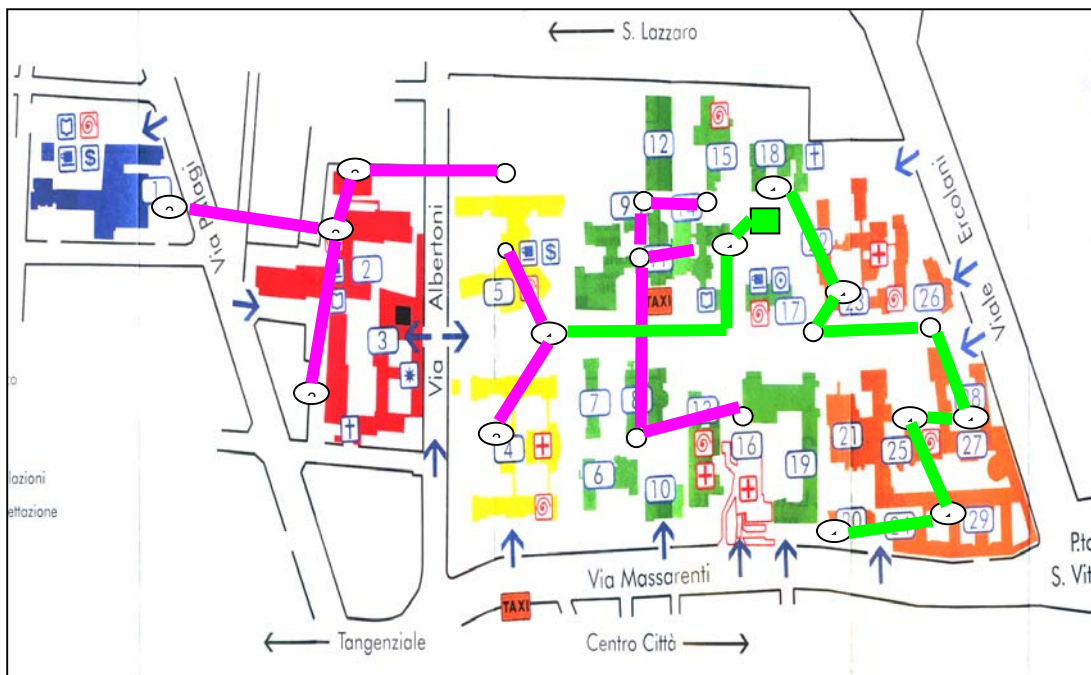


Figura 4 - Cartina percorsi ospedalieri

In *figura 4* è riportato un modello di trasporto dei carrelli utilizzati per il trasporto di cibo alla mensa e dei carrelli utilizzati per il trasporto rifiuti.

L'obiettivo della simulazione è la ricerca di un modo per ottimizzare i trasporti all'interno della rete ospedaliera. Per cercare di ottenere quanto ci si è prefissati si devono calcolare alcune misure di distanza minima da percorrere per poter effettuare determinate operazioni. Questo calcolo è fattibile con l'ausilio di un foglio excel, debitamente attrezzato di macro, in cui vengono calcolate le distanze minime da percorrere, il foglio excel si presenta come in *figura 5*. In questo foglio vengono inseriti dei dati di input, quali il nodo di partenza e di arrivo della "merce" e la destinazione¹³. Dopo

¹³ Questi devono essere necessariamente diversi

aver eseguito quanto detto si può cliccare su uno dei pulsanti presenti all'interno del foglio di lavoro ed ottenere i risultati desiderati.

Come è evidente dalla breve descrizione fatta del modello tutti i dati necessari alla simulazione sono contenuti nello stesso foglio di lavoro e quindi tutto è già necessariamente predefinito, infatti è difficile che da questo tipo di simulazioni emergano fenomeni che non sono insiti nelle premesse.

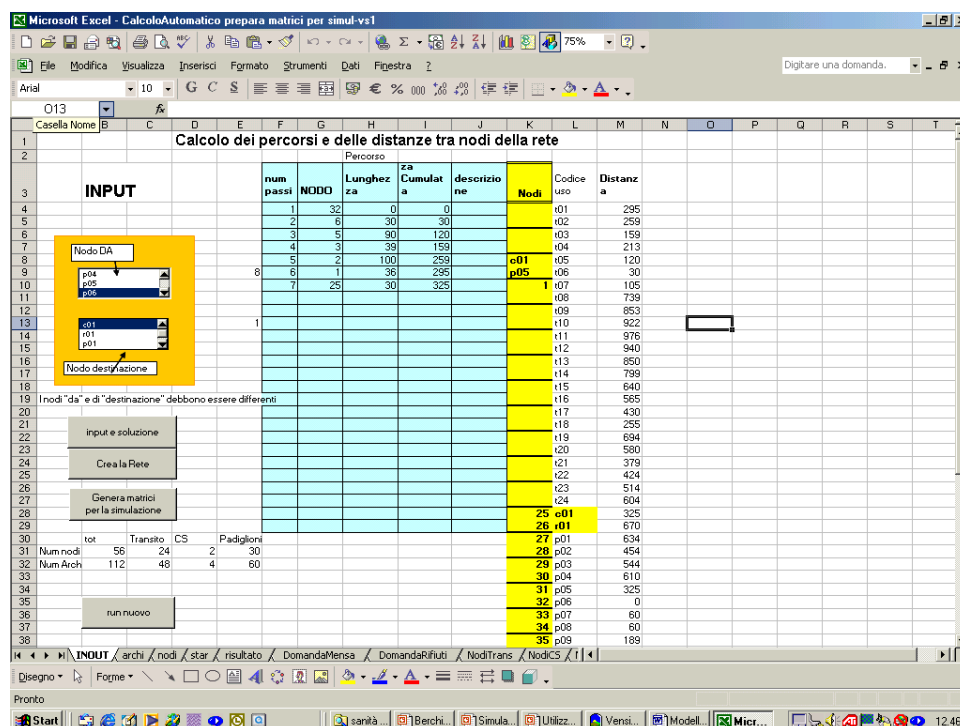


Figura 5 - Simulazione

3.3.2 Modelli di infezione ed epidemici

Dal lavoro in esame (Berchi 2002/2003), presentato durante lo svolgimento del seminario su Simulazione e Sanità svoltosi presso la Facoltà di Economia e Commercio di Torino, è stato presentato uno studio simulativo sullo sviluppo ed il propagarsi delle epidemie. In questo caso, pur trattandosi comunque di simulazione di processo è stato usato uno

strumento diverso per creare questo tipo di simulazione. Viene utilizzato un programma molto conosciuto nel settore e cioè Ithink. Questo programma permette di ricostruire i processi legandoli tra di loro proprio come lo sono nella realtà e visualizzando graficamente questi legami.

Lo studio che riporterò all'interno di questo paragrafo è unicamente quello condotto su un'epidemia che l'anno passato preoccupò molto le autorità sanitarie mondiali, e cioè lo studio che è stato condotto sulla SARS.

I dati utilizzati all'interno della simulazione sono stati forniti dall'organizzazione mondiale della sanità (WHO).

Il primo passo fatto dal ricercatore per capire come sviluppare il modello di simulazione e per poter riprodurre i fenomeni ed azzardare, successivamente, delle previsioni è stato quello di cercare di capire cosa fosse successo nell' "incubatrice" della SARS (o polmonite atipica) e cioè ad Hong Kong .

I dati grezzi hanno dato questi risultati:

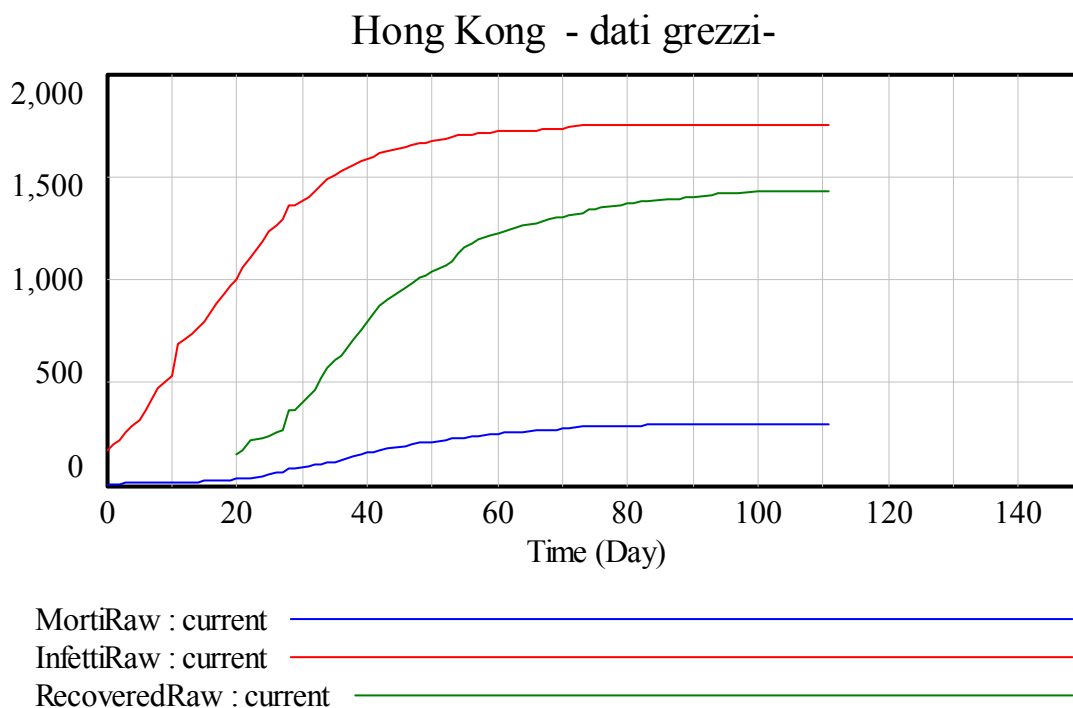


Figura 6 - Dati grezzi SARS

I dati ci mostrano come nei primi 100 giorni¹⁴ il tasso di infetti e di ricoveri abbia un tasso che cresce in modo netto per poi attenuare la sua crescita, mentre il tasso di mortalità non mostra questo incremento esponenziale ma un incremento continuo e molto graduale.

Quel che successe ad Hong Kong successivamente all'allarme viene ben schematizzato grazie all'ausilio del programma IThink.

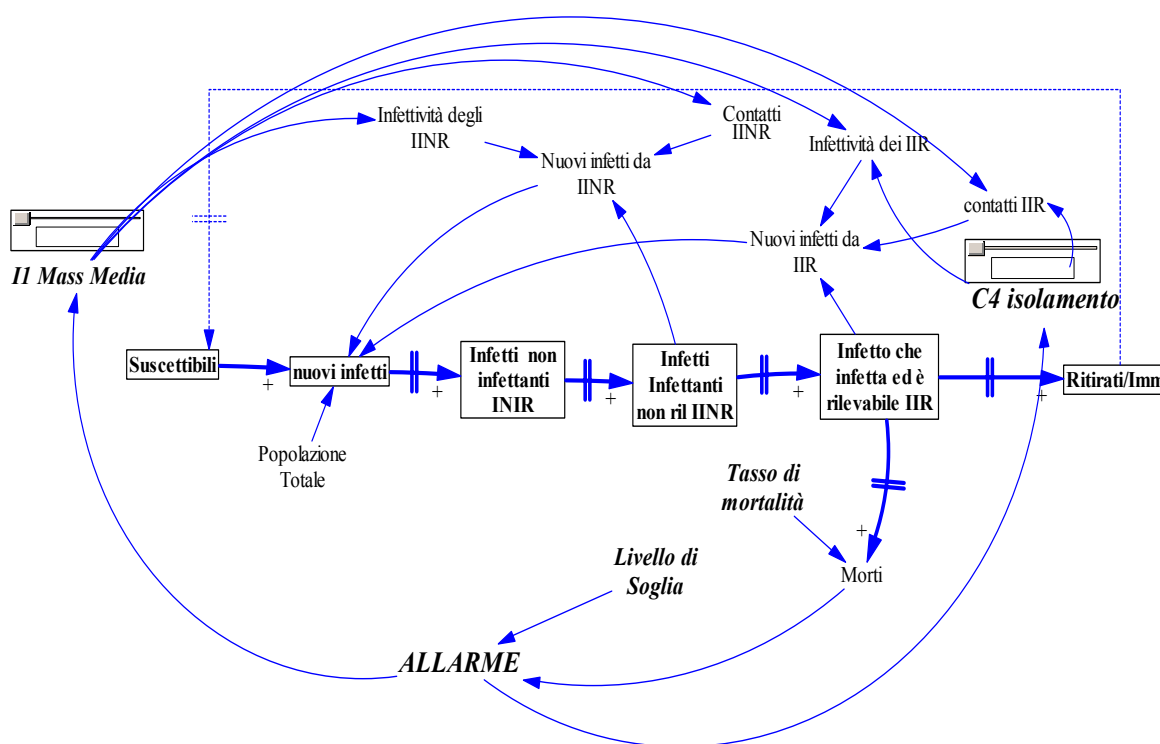


Figura 7- Modello IThink

Come si può vedere dalla figura 7 il ricercatore ha costruito la struttura centrale (rappresentata dai blocchi evidenziati al centro dell'intera struttura) che rappresenta il processo di propagazione dell'infezione. I vari steps della struttura centrale non sono immuni da influenze esterne che vanno ad aumentare o ridurre la velocità di propagazione dell'infezione.

¹⁴ Da quando sono stati presi e quindi necessariamente non coincidono con i primi 100 giorni di epidemia

All'interno del modello sono stati inoltre inseriti elementi "fisici" attribuibili direttamente alle persone ed elementi di comunicazione che possono andare ad influenzare gli elementi fisici soprattutto attraverso la modifica del comportamento delle persone.

Facendo "girare" su computer il modello ricostruito in questo modo possiamo notare dal grafico che segue come si riesca ad approssimare piuttosto bene il passato. Questo è ben evidente nella *Figura 8*.

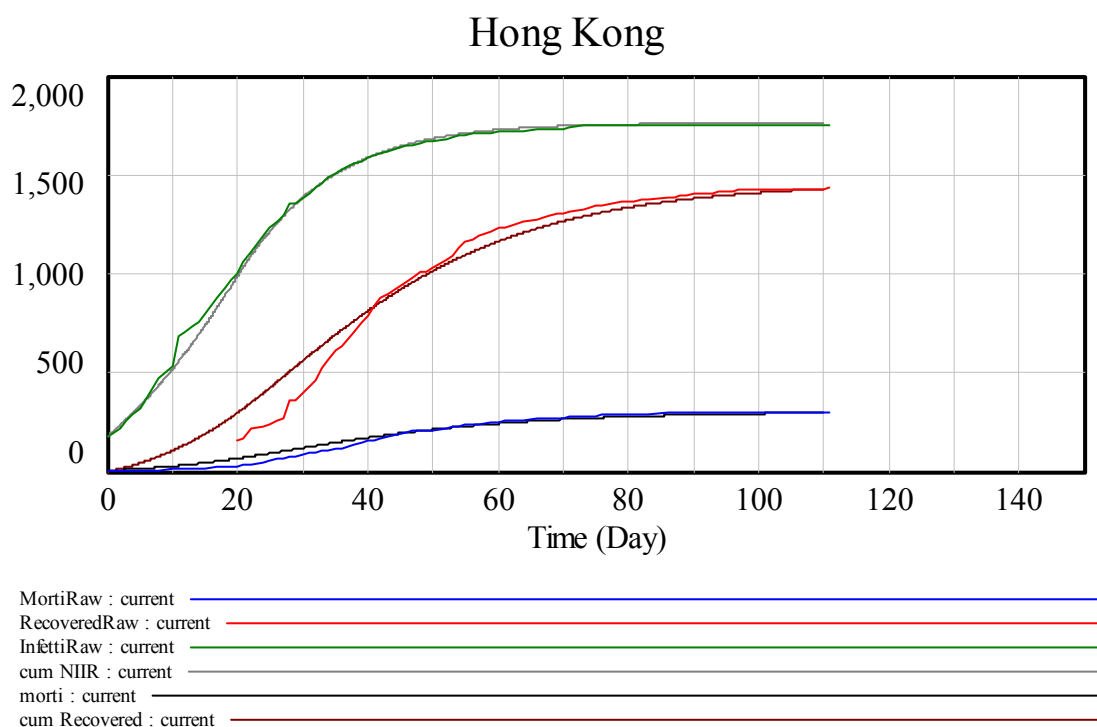


Figura 8- Risultati modello IThink

Un modello così costruito, considerando che riproduce abbastanza fedelmente quanto accaduto in passato, permette al ricercatore di effettuare delle previsioni sull'andamento futuro dell'infezione. Tale modello dà anche la possibilità di simulare gli effetti che l'introduzione di elementi di prevenzione e di cura possono avere sui tempi, sulla modalità e sul numero di casi attribuibili alla malattia.

Il professore Berchi ha inserito tali elementi all'interno del modello modificandolo come si può vedere in *figura 9*.

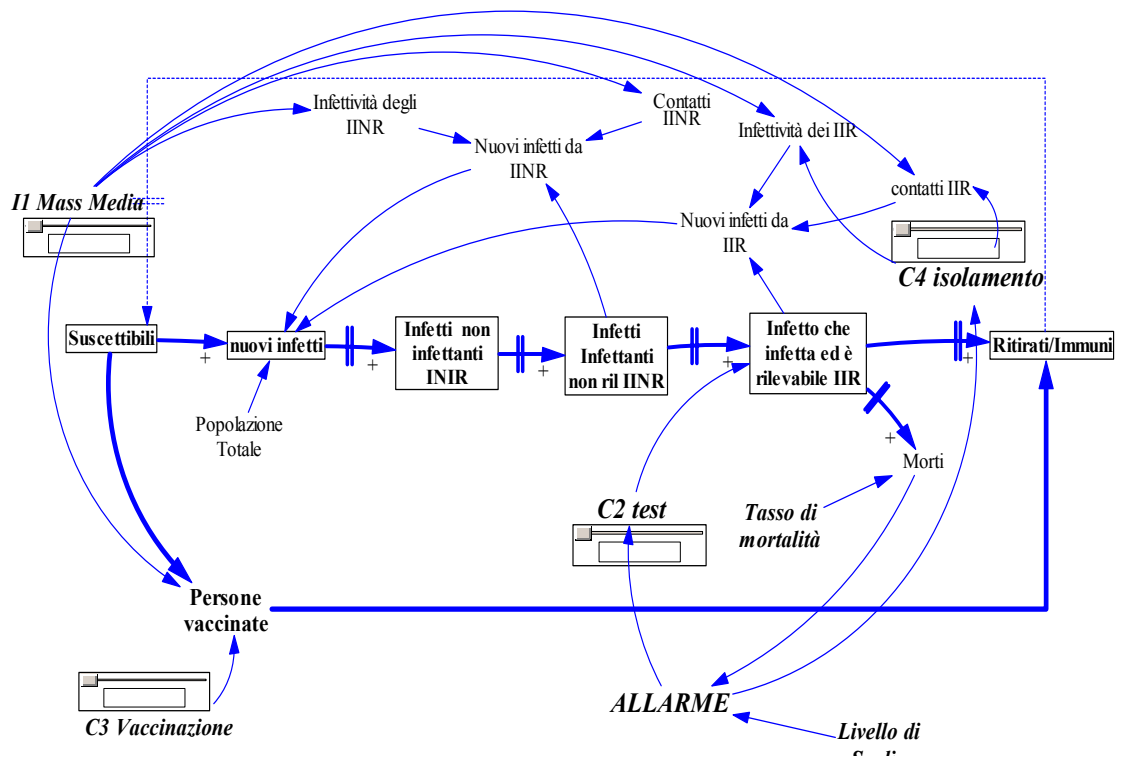


Figura 9- Modello IThink con misure preventive

Facendo “girare” la simulazione otteniamo ciò che sarebbe accaduto introducendo adeguate misure di prevenzione.

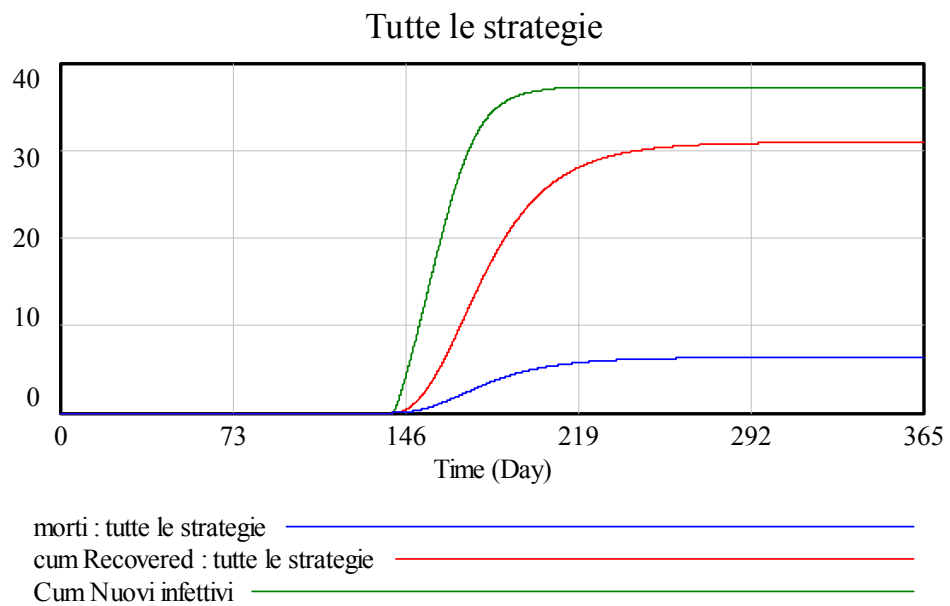


Figura 10-Pisultati modello IThink con misure preventive