

## **IL NUCLEO ASSISTENZIALE AVANZATO NELLA GESTIONE DELL'OVERCROWDING IN PRONTO SOCCORSO: ESPERIENZA DI APPLICAZIONE DI UN MODELLO ANALITICO AI PROCESSI DI GOVERNO CLINICO**

V. Procacci\*, T. P. Valentino\*, V. Del Gaudio\*, V. De Filippis\*, R. Santodirocco\*, R. Tristano\*, M. Marchese\*\*, P. Raimondo\*\*, M. Dambrosio\*\*, R. Pini\*\*\*

\* Azienda Ospedaliero-Universitaria Ospedali Riuniti Foggia - Dipartimento Emergenza – Urgenza,

\*\* Università degli Studi di Foggia - Istituto di Anestesiologia e Rianimazione

\*\*\* Università degli Studi di Firenze - .....

### **INTRODUZIONE**

Il fenomeno dell'overcrowding nel dipartimento di emergenza ha assunto carattere di criticità a livello planetario ed è stato più volte correlato ad un aumento della mortalità e degli eventi di mal-practice anche in centri altamente qualificati (1). Tale fenomeno si correla inoltre ad un calo verticale della qualità percepita da parte degli utenti e quindi ad un aumento delle situazioni di conflittualità e contenzioso medico-legale (2).

Molte sono state le soluzioni proposte per questo grave problema (3)(4). Da più parti è stato riportato che l'introduzione di un Medico in Triage ha condotto ad una riduzione dei tempi di attesa "Door to Physician" e delle percentuali di abbandono senza presa in visita. (5)(6)(7)(8)(9).

Tuttavia altri studi hanno posto piuttosto l'accento sull'importanza della operatività integrata Medico – Infermieristica già nella fase di accoglienza (10)(11)(12)

Noi abbiamo tentato di elaborare un modello analitico-matematico di studio dei processi assistenziali nel Dipartimento di Emergenza, finalizzato a progetti di reengineering assistenziale e controllo dell'overcrowding

### **IL MODELLO ANALITICO DI GOVERNANCE**

Siamo partiti da un modello di analisi generale del servizio pubblico, così come descritto da Cherubini e Padula (13). Detti autori ipotizzano un rapporto parabolico tra la qualità erogata / percepita e l'indice di utilizzo del servizio (Fig. 1a). In presenza di risorse umane limitate, tuttavia, come avviene nei Dipartimenti di Emergenza (ED), la curva parabolica rappresentata in Fig. 1a si richiude in una terza fase, quella dell'overcrowding, nella quale, oltre un valore massimo sostenibile di utilizzatori (indice di sostenibilità massima), si verifica una progressiva riduzione della qualità assistenziale e percepita (Fig. 1b). Per ricercare la possibilità di sfruttare a fini operativi la relazione riscontrata, abbiamo definito l'equazione matematica sottostante la curva in fig 1b: " $y = -ax^2 + bx$ " ( $y$ = qualità erogata e percezione positiva da parte dell'utenza;  $x$ = indice di utilizzo da parte degli utenti;  $a$ = coefficiente di overcrowding;  $b$ = coefficiente di qualità/efficienza delle prestazioni erogate all'interno degli ambiti assistenziali del ED: sale visita, letti di

osservazione (OB) e Medicina d'Urgenza e Terapia Subintensiva (MUSI)). Ovviamente nello studio di detta relazione vengono considerati solo i domini positivi.

Nella valutazione e programmazione di qualità del servizio è possibile agire sui coefficienti  $a$  e  $b$ : una riduzione del valore di " $a$ " permette una maggior sostenibilità del sistema, a parità di risorse, rispetto ai fenomeni di overcrowding, mentre un potenziamento di " $b$ " ottiene una maggiore efficienza qualitativa delle prestazioni assistenziali erogate (Fig. 2).

Tale metodologia è stata applicata al Dipartimento di Emergenza degli Ospedali Riuniti di Foggia (Italia Meridionale - Puglia). Esso opera in un Azienda Ospedaliero-Universitaria, unico punto di riferimento per l'Emergenza Sanitaria per un territorio vastissimo. Il bacino di utenza è costituito da circa 1.200.000 abitanti, per una Dotazione di 808 posti letto ospedalieri. Al momento nel Dipartimento sono attivi 14 posti letto di Osservazione breve, e 8 posti letto di medicina d'Urgenza dei quali 4 di Subintensiva. I dati di attività nel corso degli ultimi anni sono espressi in figura 3a, mentre la dotazione di risorse umane è espressa in fig. 3b, con il rispettivo raffronto con la dotazione organica standard SIMEU-FIMEUC (13) prevista per i dati di attività espressi.

Lo scopo del lavoro è stato: 1) applicare il modello analitico descritto al nostro Dipartimento, esaminando le differenze tra la curva di qualità costruita con le risorse disponibili, rispetto ad una curva costruita con gli standard SIMEU-FIMEUC di risorse umane per il numero di pazienti afferenti. 2) Programmare ed implementare un modello di reengineering isorisorse, allo scopo di ottenere un maggior controllo dell' overcrowding. 3) Valutare le differenze negli indicatori di risorse, procedure e risultato nei 12 mesi successivi all'implementazione del modello di reengineering vs i 12 mesi precedenti. 4) Valutare le differenze nelle curve di qualità per risorse, procedure, risultati nei 12 mesi successivi a detta implementazione rispetto ai 12 mesi precedenti.

## **MATERIALI E METODI**

Applicando la metodologia analitica descritta al nostro Dipartimento di Emergenza, abbiamo popolato i coefficienti " $a$ " e " $b$ " con una serie di indicatori rivenienti da un processo di Brain Storming eseguito dal Personale Operante nel Dipartimento, con successivi adattamenti matematici.

In particolare la curva di qualità è stata costruita autonomamente per i tre Assi qualitativi di Donabedian (14) (Risorse, Procedure e Risultati): gli indicatori utilizzati per popolare i coefficienti " $a$ " e " $b$ " nelle tre curve, con i conseguenti adattamenti matematici, sono espressi nella Fig. 4.

Lo schema del lavoro è consistito nelle seguenti fasi:

1 – Costruzione della curva standard di qualità per risorse umane (relativa ad un afflusso pari a quello del nostro Dipartimento) popolando i coefficienti " $a$ " e " $b$ " con i valori di risorse umane calcolate dagli standard nazionali SIMEU – FIMEUC 2011 (13)

2 – Costruzione della curva di qualità per risorse, popolando i coefficienti " $a$ " e " $b$ " con i valori di risorse umane effettivamente disponibili nel nostro Dipartimento

3 – Calcolo dello scarto ( $X_{maxS}-X_{max}$ ) tra i valori di  $x$  corrispondenti all'apice delle due curve di qualità per risorse

4 – Calcolo della sostenibilità di afflusso pazienti, alla luce delle risorse disponibili nel nostro Dipartimento e quantificazione dello stato di overcrowding tramite lo scarto tra afflusso reale e sostenibilità calcolata

5 – elaborazione di un modello di reengineering attraverso una redistribuzione delle risorse umane dal coefficiente  $b$  al coefficiente  $a$

6 – implementazione del modello di reengineering nel nostro Dipartimento

7 – analisi degli indicatori riportati in fig 5 nei 12 nei dodici mesi successivi

all'implementazione del modello di reengineering, rispetto ai 12 mesi precedenti.

8 – utilizzo degli indicatori per l'elaborazione di curve di qualità per procedure e risultati in ognuno dei dodici mesi prima e dopo l'implementazione del modello di reengineering.

9 – Analisi della significatività delle differenze nelle medie degli scarti frazionali ( $x_{max1}-x_{max}/x_{max}$ ) tra i valori di  $x$  corrispondenti all'apice delle curve per risorse, procedure e risultati, dopo ( $x_{max1}$ ) e prima ( $x_{max}$ ) dell'implementazione del modello di reengineering.

La misurazione degli indicatori è stata ottenuta mediante software Gestionale Regionale integrato "Edotto", prodotto da Exprivia SpA per conto della Regione Puglia, mentre le elaborazioni matematiche sono state ottenute tramite software Wolfram|Alpha Computational Knowledge Engine.

I valori presi in considerazione sono basati sulla media mensile nei due periodi di studio, L'analisi statistica è stata condotta tramite test  $t$  di student per dati appaiati considerando significativi valori di  $p < 0.05$ .

## **RISULTATI**

Come evidenziato in Fig. 3 il Dipartimento di Emergenza degli ospedali Riuniti di Foggia visita mediamente 75000 pazienti l'anno. Per un servizio con tale affluenza, considerata anche l'attività dei letti di Osservazione Breve e Medicina d'Urgenza – Subintensiva, gli Standard Nazionali SIMEU FIMEUC prevedono 10 Infermieri in Triage (Coefficiente "a") e 32 Medici, 44 Infermieri e 20 OTA/OSS nei vari ambiti assistenziali (Coefficiente "b"). In base a questi parametri, corretti secondo i pesi riportati in Fig. 4, la curva di qualità mostra un valore di  $x$  corrispondente all'apice qualitativo ( $X_{maxS}$ ) pari a 2320 (Fig. 6a).

In realtà le risorse disponibili presso il nostro Dipartimento consistono in 10 Infermieri di Triage (coefficiente "a"), 25 Medici, 34 infermieri e 16 OTA/OSS negli ambiti assistenziali (Coefficiente "b"). Pertanto la curva di qualità per risorse, costruita a partire dalle risorse realmente disponibili mostra un valore di  $X$  corrispondente al massimo livello qualitativo ( $X_{max}$ ) pari a 1840, mentre il

livello della curva corrispondente al valore di  $X_{maxS}$  si colloca chiaramente nella zona dell'overcrowding. (Fig.6b)(Fig.7).

In base alla seguente proporzione:

“sostenibilità:75000= $X_{max}$ : $X_{maxS}$  → sostenibilità =  $75000/X_{maxS} * X_{max}$  =  $75000/2320 * 1840 = 59482$ ”,

la sostenibilità ottimale è risultata essere 59482. Pertanto l'overcrowding è stato stimato pari a  $75000 - 59482 = 15518$  pazienti/anno → 42 Pazienti / die (Fig.7).

Dato lo stato di overcrowding esistente, abbiamo tentato una simulazione di reengineering isorisorse, attribuendo alla fase di accoglienza (coefficiente “a”) 5 Medici e 15 infermieri vs 20 Medici, 28 Infermieri e 16 OTA/OSS alla fase assistenziale (Coefficiente “b”). Il valore di  $X_{max}$  nella curva di qualità per risorse costruita alla luce della simulazione di reengineering risultava essere pari a 3850 con una sostenibilità di 124461.

Decidevamo pertanto di implementare il progetto di reengineering attraverso la riattribuzione di risorse umane così come descritta.

Tale rimodulazione di risorse, per ottenere i risultati attesi in termini di procedure ed esiti, richiedeva uno specifico contenitore strutturale, infrastrutturale e tecnologico-organizzativo. Nasceva così il Nucleo Assistenziale Avanzato (NAA). Si tratta di una Task Force medico – infermieristica con alto grado di integrazione interprofessionale che opera in locali attrezzati per la valutazione ed il trattamento precoce dei pazienti con criticità moderata o intermedia.

Nei 12 mesi successivi all'implementazione del Nucleo Assistenziale Avanzato la media mensile di afflusso era di 6454 +/-365 (M+/-DS) vs 6184 +/- 313 (M+/-DS) ( $p < ns$ ). La percentuale media mensile dei codici rossi era 5.2+/-0.7 (M+/-DS) nel periodo successivo rispetto a 4.8+/-0.8 (M+/-DS) nel periodo precedente ( $p ns$ ), per i codici gialli era 44.8+/-4.1 (M+/-DS) vs 47.8+/-5.4 (M+/-DS) ( $p ns$ ), per i verdi + bianchi era 49.4+/-3.5 (M+/-DS) vs 45.4+/-2.5 (M+/-DS) ( $p < 0.05$ ). La percentuale mensile dei pazienti ricoverati su totale afflusso è stata 24.7 +/- 3.2% (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 27.6 +/- 1.6% (M+/-DS) nel periodo precedente ( $p < 0.05$ ).

La media mensile dei tempi di attesa per il codice GIALLO era 55.6 +/- 7.3 min. (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 145.5 +/- 45.9 (M+/-DS) nel periodo precedente ( $p < 0.0001$ ), per il codice VERDE era 46.0 +/- 6.59 (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 178.2 +/- 34.1 (M+/-DS) nel periodo precedente ( $p < 0.0001$ ), per il codice BIANCO era 52.0 +/- 15.1 (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 317.5 +/- 62.0 (M+/-DS) nel periodo precedente ( $p < 0.0001$ )(Fig. 8). I Tempi riportati si riferiscono all'intervallo tra la registrazione di ingresso e la presa in carico informatica da parte del Medico, atto normalmente compiuto dopo il primo inquadramento clinico.

La percentuale media mensile delle dimissioni attuate direttamente dal NAA risultava essere di 19.6 +/- 4.8 (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione vs 0 nel periodo precedente (p<0.0001).

La percentuale media mensile di abbandoni prima della presa in carico era 3.8 +/-1.0 (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 5.6+/-1.7 (M+/-DS) Nel periodo precedente (p<0.05)

La mortalità media mensile (1/1000) era 0.7+/-0.4 (M+/-DS) nel periodo dopo l'implementazione del NAA vs 0.4+/-0.3 (M+/-DS) nel periodo precedente (p ns).

La media mensile dei pazienti tornati entro 48 ore in ED e successivamente ricoverati in urgenza era 4.1+/-2.2 (M+/-DS) nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 3.6+/-1.5 (M+/-DS) nel periodo precedente (p ns)

Il numero di proteste all'Ufficio Relazioni con il Pubblico era 0 nel periodo successivo all'implementazione del NAA vs 24 nel periodo precedente

Lo scarto frazionale dei valori di Xmax nella curva di qualità per risorse prima e dopo l'implementazione del NAA era pari a 1.09

La media mensile degli scarti frazionali dei valori di Xmax nella curva di qualità per procedure prima e dopo l'implementazione del NAA era 37.18+/-1.12 (M+/-DS)

La media mensile degli scarti frazionali dei valori di Xmax nella curva di qualità per risultati prima e dopo l'implementazione del NAA era 40.65+/-2.4 (M+/-DS).

La significatività delle differenze tra la media mensile degli scarti frazionali di xmax nelle curve per procedure ed esiti vs curva per risorse era altamente significativa (p<0.0001).

La media mensile degli scarti frazionali di xmax nella curva per risultati risultava significativamente più elevata rispetto alla corrispondente media nella curva per procedure (p<0.001)

## **DISCUSSIONE**

I rimedi proposti a livello internazionale per il controllo dell'Overcrowding nei Dipartimenti di Emergenza hanno assunto un carattere di estrema variabilità (3)(4). Nella maggior parte dei casi, tuttavia, i programmi messi in atto sono stati basati sul tentativo di conferire maggiore operatività nelle fasi di accoglienza dei pazienti, al fine di favorire una sempre più netta separazione nel management di casi gestibili senza ricorrere all'utilizzo della degenza breve e/o di letti monitorati nel Dipartimento di Emergenza (vertical patient flow) (4).

I metodi adottati, in molti casi, hanno utilizzato il triage infermieristico, conferendo ad esso funzioni aggiuntive come i percorsi fast track e la metodologia "See and Treat" (16)(18)(19); in altri casi l'operatività in accoglienza ha utilizzato l'intervento Medico, con evidente riduzione sia dei

tempi di attesa, che delle percentuali di abbandono prima della presa in carico medica.(5)(6)(17)(20)

Nel presente lavoro abbiamo tentato di inserire questi concetti all'interno di un modello analitico, ponendo in relazione matematica l'operatività in accoglienza, l'operatività nei classici ambiti assistenziali (sale visita, letti di Osservazione Breve e Medicina d'Urgenza - Subintensiva), l'afflusso dei pazienti e la qualità erogata/percepita.

Prendendo come oggetto di studio il Dipartimento di Emergenza degli Ospedali Riuniti di Foggia, una realtà interessata da gravi problemi di overcrowding e carenza di risorse umane, abbiamo confrontato la curva di qualità per risorse, alla luce delle risorse umane presenti, con una curva standard, costruita con le risorse umane previste dagli standard nazionali SIMEU-FIMEUC, per un afflusso pari a quello del Dipartimento studiato. In tal modo, da un lato, si è giunti ad una stima quantitativa dell'overcrowding, dall'altro è stato possibile costruire una simulazione basata sul controllo di esso, tramite un semplice spostamento di risorse sia mediche che infermieristiche nella fase di accoglienza (coefficiente "a"). La possibilità di controllo dell'overcrowding, senza aggiunta di risorse, attraverso il potenziamento della fase di accoglienza (coefficiente "a"), derivava dal rapporto geometrico in cui si poneva il coefficiente "a" nei confronti degli indici di afflusso, laddove la fase assistenziale vera e propria (coefficiente "b") si poneva invece in rapporto lineare. Ciò riflette matematicamente l'esperienza, da più parti riportata, secondo la quale la gestione rapida nella fase di accoglienza previene in maniera molto più efficace i fenomeni di overcrowding (5)(6)(7)(8)(9).

Quando dalla simulazione matematica si è passati all'implementazione del modello di reengineering, considerate le necessità operative di un potenziamento dell'accoglienza basato sull'integrazione Medico-Infermieristica, è nata la necessità di creare uno specifico ambito strutturale, tecnologico ed organizzativo, nel quale tale operatività potesse esprimersi in maniera ottimale. Nasceva così il Nucleo Assistenziale Avanzato. Si tratta di una Task Force medico – infermieristica con alto grado di integrazione interprofessionale. Il Medico, denominato Team Leader, Coordina l'Attività del NAA e tutti i percorsi assistenziali all'interno del ED. L'articolazione strutturale ed organizzativa del Nucleo Assistenziale Avanzato (NAA) è riportata in Fig. 9. Alle spalle del NAA esistono un'area ambulatoriale per il trattamento dei codici bianchi e verdi, un reparto di Osservazione Breve (Intensità Media), un reparto di Medicina d'Urgenza-Subintensiva (intensità medio-alta), dotato di una shock room per l'accoglienza diretta dei codici rossi. (fig. 10a).

I percorsi assistenziali sono descritti compiutamente in Fig. 10b.

Gli indicatori rilevati nei 12 mesi successivi all'implementazione del NAA dimostrano, a fronte di un aumento poco significativo dell'afflusso pazienti, una più significativa riduzione dei ricoveri sul totale afferenti. Questo dato può essere spiegato da una ottimizzazione del meccanismo del vertical patient flow, con conseguente incremento dell'attività di osservazione breve e riduzione dell'inappropriatezza dei ricoveri in reparto di degenza. Il dato comunque più evidente è la riduzione significativa dei tempi di attesa e delle percentuali di abbandono senza presa in visita. A fronte di ciò la mortalità e la media mensile dei pazienti ritornati al Dipartimento di Emergenza

entro 48 ore dalla dimissione, e ricoverati in urgenza, non registrano variazioni significative nei periodi precedente e successivo all'implementazione del NAA. La significativa riduzione dei tempi di attesa e la riduzione delle percentuali di abbandono senza presa in visita, espressione di controllo dell'overcrowding, sono basate sull'incremento significativo dell'operatività nella fase di accoglienza. La notevole superiorità degli scarti di  $x_{max}$ , prima e dopo l'implementazione del NAA, nella curva per procedure e, ancora più per risultati, rispetto a quello della curva per risorse, dimostra che il miglioramento della qualità operativa e, soprattutto, di risultato sono di gran lunga superiori all'entità delle risorse attribuite alla fase di accoglienza. Ciò viene spiegato dall'introduzione dell'integrazione medico-infermieristica nella fase di accoglienza che, sostituendo il Triage Infermieristico, servizio caratteristicamente monoprofessionale, ha permesso di arricchire l'operatività in questa fase organizzativa con numerose funzioni (soprattutto terapia, dimissione e ricovero) difficilmente attribuibili ad un ambito prettamente infermieristico o monoprofessionale, con conseguente ottimizzazione dei meccanismi propri del "vertical patient flow".

## **CONCLUSIONI**

Le conclusioni che possono essere tratte dal presente lavoro sono le seguenti:

Il modello analitico proposto necessita di ulteriori validazioni, considerato che è stato applicato solo nella nostra realtà e con indicatori scelti da un gruppo di operatori appartenenti alla stessa struttura. Tuttavia esso può essere considerato il tentativo di avvio di una metodologia di analisi, finalizzata ad orientare i processi direzionali di monitoraggio e governo clinico sulla base di elementi il più possibile oggettivi.

L'applicazione di detta metodologia alla nostra realtà ha permesso di concludere che le politiche assistenziali, basate sull'integrazione interprofessionale medico – infermieristica, risultano vincenti rispetto alla somma delle singole professionalità.

Se detta integrazione viene utilizzata già al momento dell'ingresso del paziente all'interno del Dipartimento di Emergenza, il valore aggiunto da essa offerto può fornire una risposta valida ai fenomeni di overcrowding, con riferimento soprattutto ai tempi di attesa tra accettazione e presa in carico medica.

La riduzione dei tempi di attesa ha riscosso una risposta molto positiva da parte della Popolazione Utente, con il conseguente recupero di un rapporto di fiducia che sembrava irrimediabilmente perso.

I punti di criticità, riscontrati nel modello proposto, consistono in una forte dipendenza della tenuta assistenziale dalle performances tecniche, psicologiche e manageriali del Team Leader e degli Infermieri del NAA, oltre che dalla collaborazione costruttiva tra il Personale del NAA e quello degli altri ambiti assistenziali.

Una risposta a tali criticità potrebbe consistere nell'elaborazione di un percorso intensivo di formazione/ addestramento integrati per medici ed infermieri di NAA con la definizione di obiettivi precisi di natura tecnica, manageriale e soprattutto psicologica.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Richardson DB.  
Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding.  
*Med J Aust.* 2006;184:213–216.
- 2) Pines JM, Hollander JE.  
Emergency Department Crowding Is Associated With Poor Care for Patients With Severe Pain.  
*Ann Emerg Med.* 2008;51:1–5
- 3) Hoot NR, Aronsky D.  
Systematic review of emergency department crowding: causes, effects, and solutions. *Ann Emerg Med.* 2008;52:126–136.
- 4) Liu SW, Hamedani AG, Brown DF, Asplin B, Camargo CA Jr.  
Established and novel initiatives to reduce crowding in emergency departments.  
*West J Emerg Med.* 2013 Mar;14(2):85-9. doi: 10.5811/westjem.2012.11.12171.
- 5) Rowe BH, Guo X, Villa-Roel C, Schull M, Holroyd B, Bullard M, Vandermeer B, Ospina M, Innes G.  
The role of triage liaison physicians on mitigating overcrowding in emergency departments: a systematic review  
*Acad Emerg Med.* 2011 Feb;18(2):111-20.
- 6) Milsten A, Klein J, Liu Q, Vibhakar N, Linder L  
Retrospective Analysis of Quality Improvement Throughput Measures at a High-Volume Community Emergency Department.  
*J Healthc Qual.* 2013 Jun 3. doi: 10.1111/jhq.12014.
- 7) Travers JP, Lee FC  
Avoiding prolonged waiting time during busy periods in the emergency department: Is there a role for the senior emergency physician in triage?  
*Eur J Emerg Med.* 2006 Dec;13(6):342-8.
- 8) Imperato J, Morris DS, Binder D, Fischer C, Patrick J, Sanchez LD, Setnik G  
Physician in triage improves emergency department patient throughput.  
*Intern Emerg Med.* 2012 Oct;7(5):457-62. Epub 2012 Aug 3.
- 9) Russ S, Jones I, Aronsky D, Dittus RS, Slovis CM.  
Placing physician orders at triage: the effect on length of stay  
*Ann Emerg Med.* 2010 Jul;56(1):27-33. Epub 2010 Mar 16.
- 10) Love RA, Murphy JA, Lietz TE, Jordan KS.  
The effectiveness of a provider in triage in the emergency department: a quality improvement initiative to improve patient flow.  
*Adv Emerg Nurs J.* 2012 Jan-Mar;34(1):65-74.
- 11) Lena Burström, Martin Nordberg, Göran Örnung, Maaret Castrén, Tony Wiklund, Marie-Louise Engström, and Mats Enlund



- Physician-led team triage based on lean principles may be superior for efficiency and quality? A comparison of three emergency departments with different triage models  
Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2012; 20: 57. Published online 2012 August 20.
- 12) Rogg JG, White BA, Biddinger PD, Chang Y, Brown DF.  
A Long-term Analysis of Physician Triage Screening in the Emergency Department.  
Acad Emerg Med. 2013 Apr;20(4):374-80. doi: 10.1111/acem.12113.
  - 13) SIMEU – FIMEUC  
“Standard Nazionali per l’Emergenza Ospedaliera e Territoriale  
<http://www.fimeuc.org/taxonomy/term/9>
  - 14) Cherubini S., Padula A.  
Management dei Servizi Pubblici. Per lo sviluppo competitivo e la crescita del Sistema Paese Ed. Franco Angeli 2013.
  - 15) Donabedian A.  
Evaluating the quality of medical care. 1966  
Milbank Q. 2005;83(4):691-729
  - 16) Considine J, Lucas E, Payne R, Kropman M, Stergiu HE, Chiu H  
Analysis of three advanced practice roles in emergency nursing  
Australas Emerg. Nurs. J. 2012 Nov;15(4):219-28
  - 17) Dinh M, Walker A, Parameswaran A, Enright N.  
Evaluating the quality of care delivered by an Emergency department fast track unit with both nurse practitioners and doctors.  
Australas Emerg Nurs J. 2012 Nov;15(4):188-94
  - 18) Dinh MM, Enright N, Walker A, Parameswaran A, Chu M.  
Determinants of patient satisfaction in an Australian emergency department fast-track setting.  
Emerg Med J. 2013 Oct;30(10):824-7.
  - 19) Bergman B.  
Fast-track areas in the emergency department: are they ethical?  
JAAPA. 2012 Oct;25(10):57-8
  - 20) Oredsson S, Jonsson H, Rognes J, Lind L, Göransson KE, Ehrenberg A, Asplund K, Castrén M, Farroknia N.  
A systematic review of triage-related interventions to improve patient flow in emergency departments  
Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011; 19: 43.

## Fig.1 Curva di Qualità del Servizio Pubblico (14)

Fig. 1a - in presenza di risorse proporzionali all'afflusso

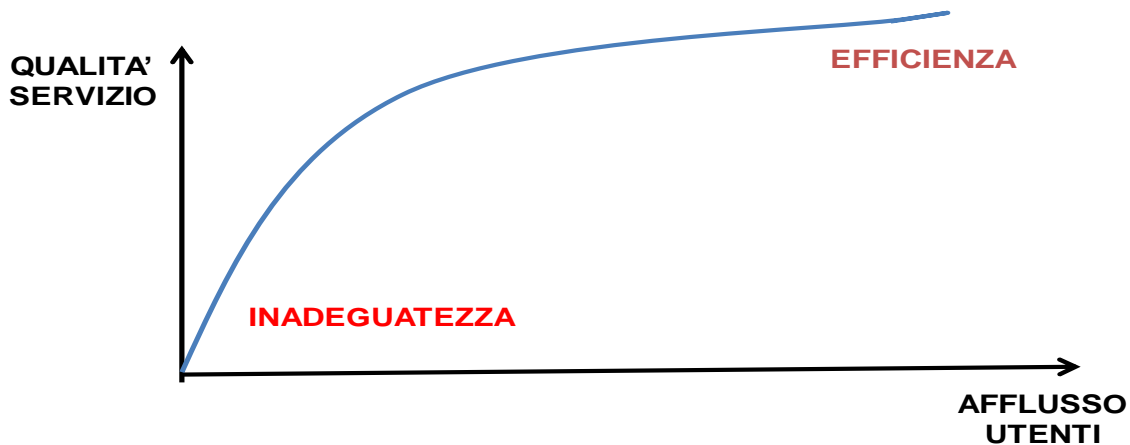
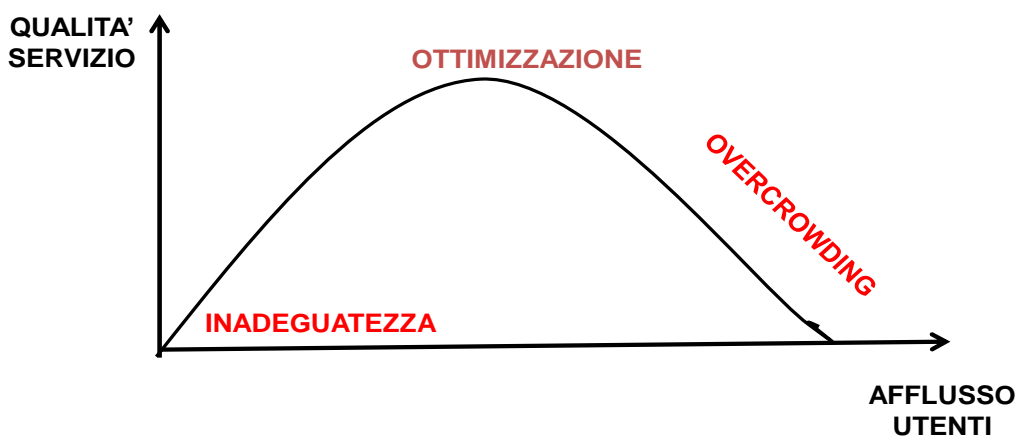


Fig. 1b - in presenza di risorse limitate



$$y = - a x^2 + b x$$

**Fig. 2 - Nella valutazione e programmazione di qualità del servizio è possibile agire attraverso un' incremento di b (coefficiente di efficienza) o una riduzione di a (coefficiente di overcrowding)**

$$y = - a x^2 + b x$$

↓

COEFFICIENTE DI  
OVERCROWDING

↑

COEFFICIENTE DI  
QUALITA'-EFFICIENZA

## Fig. 3 – Dati Attività e Dotazioni Organiche Dipartimento Emergenza Ospedali Riuniti Foggia

**Fig.3a- Dati di Attività nel PS dei OO RR Foggia**

Anno	NN. Afferenza Totale	NN. Ricoveri in OB	NN. Ricoveri in Medicina d'Urgenza Subintensiva	NN. Ricoveri disposti dal Pronto Soccorso	% ricoveri/ afferenti	% Codici	
						Gialli	Rossi
2006	75.503			19.747	26.1		
2007	76.315			20.759	27.2		
2008	79.979	723	126	18.772	23.4	21.0	5.9
2009	78.124	792	141	19.680	25.1	19.0	5.0
2010	79.058	751	176	20.696	26.1	24.6	6.8
2011	75.315	5.346	952	20.759	27.5	54.7	4.4
2012	74.979	8.462	2.774	20242	26.9	51.7	5.9

**Fig. 3b – Dotazione organica Struttura Complessa Medicina e  
Chirurgia di Accettazione e Urgenza di Foggia**

Figure Professionali	Dotazione Organica	Standard SIMEU
Medici	25	32
Infermieri	44	54
OTA/OSS	16	20

## Fig. 4 Indicatori Coefficienti di Qualità

### Fig. 4a - Qualità per Risorse

Peso Relativo Assistenziale	Calcolo Pesato Coefficienti per Risorse Umane
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medico = 4</li> <li>• Infermiere = 2</li> <li>• OSS – OTA = 1</li> </ul>	$a = 1/(Ma*4)+(Ia*2)+OSa$ $b = (Mb*4)+(Ib*2)+OSb$ <p> <b>Ma</b> = Medici in Accoglienza  <b>Ia</b> = Infermieri in Accoglienza  <b>OSa</b> = OTA/OSS in Accoglienza                 </p> <p> <b>Mb</b> = Medici in Sala Visita – Osservazione – Medicina D’Urgenza  <b>Ib</b> = Infermieri in Sala Visita – Osservazione – Medicina D’Urgenza  <b>OSb</b> = OTA/OSS in Sala Visita – Osservazione – Medicina d’Urgenza                 </p>

### Fig. 4b - Qualità per Processi

$a = 1/(Pa + FT)$ <p> <b>Pa</b> = numero di procedure diagnostiche e/o terapeutiche eseguite all’ingresso/afferenti  <b>FT</b> = Numero di Percorsi Fast Track (Consulenze richieste dall’Accoglienza e concluse con la dimissione diretta)                 </p>	$b = Pb + CR + E + NIMV + OB + (MUSI*2)$ <p> <b>Pb</b> = numero di procedure diagnostiche e/o terapeutiche eseguite negli ambiti assistenziali/afferenti  <b>CR</b> = numero di codici rossi trattati  <b>E</b> = numero ecografie eseguite  <b>NIMV</b> = numero di ventilazioni non invasive  <b>OB</b> = Ricoveri in Osservazione Breve  <b>MUSI</b> = Ricoveri in Medicina d’Urgenza-Subintensiva                 </p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Fig. 4c - Qualità per Risultati

$a = (Tb+(Tv *2)+(Tg*4)+(LWBS*10))/Da$ <p> <b>Tb</b> = Tempi di attesa Codice bianco  <b>Tv</b> = Tempi di attesa codice Verde  <b>Tg</b> = Tempi di attesa codice giallo  <b>LWBS</b> = percentuale abbandoni prima della presa in carico (leaving without being seen)  <b>Da</b> = percentuale pazienti dimessi direttamente dalla struttura d’accoglienza                 </p>	$b = (1/M + R) + Db + (Dv*2) + (Dg*4)$ <p> <b>M</b> = mortalità (1/1000)  <b>R</b> = Percentuale dimessi e ritornati entro 48 ore e poi ricoverati in urgenza  <b>Db</b> = % codici bianchi dimessi / tot codici bianchi  <b>Dv</b> = % codici verdi dimessi/tot. Codici verdi  <b>Dg</b> = %codici gialli dimessi / tot. Codici gialli                 </p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fig. 5 – Indicatori misurati prima e dopo l'implementazione del Nucleo Assistenziale Avanzato**

- 1. Media Mensile Di Afferenti**
- 2. Percentuali Medie Mensili Codici Rossi, Gialli, Verdi + Bianchi**
- 3. Percentuale Media Mensile Ricoveri Su Afferenti**
- 4. Media Mensile Tempi Di Attesa (LOS – Length of Stay) "Accettazione-Presa In Carico Medica" Per Codice Giallo, Verde, Bianco**
- 5. Percentuale Media Mensile Di Dimissioni Attuate Direttamente Dal Nucleo Assistenziale Avanzato**
- 6. Percentuale Media Mensile Di Abbandoni Prima Della Presa In Carico Medica (Lwbs – Leaving Without Being Seen)**
- 7. Mortalita' Media Mensile (1/1000)**
- 8. Media Mensile Dei Pazienti Dimessi, Tornati Entro 48 In Ed E Successivamente Ricoverati In Urgenza**
- 9. Numero Di Proteste All'Ufficio Relazioni Con Il Pubblico**

## Fig.6 Curva di Qualità per Risorse Umane

Fig. 6a - MODELLO STANDARD SIMEU PER UN PS CON UN ACCESSO PARI AD 75000 PAZIENTI/ANNO

Risorse umane:

Medici: 32

Infermieri: 54 (10 destinati al triage per la turnazione in quinta di 2 infermieri)

OTA: 20

$$a = -1/10 = -1/20 = -0.05$$

$$b = (32 \text{ medici} * 4) + (42 \text{ inf} * 2) + 20 \text{ OTA} = 232$$

$$F(x) = -0.05x^2 + 232x$$

Dominio: x Reali, x>0; y reale, y>0

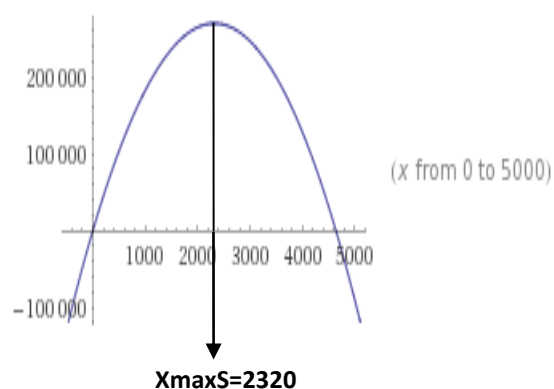


Fig. 6b – CURVA DI QUALITA' PER RISORSE CON LE REALI RISORSE UMANE IN DOTAZIONE ED OO.RR. FOGGIA

Risorse umane:

Medici: 25

infermieri: 44 (10 destinati al triage per la turnazione in quinta di 2 infermieri)

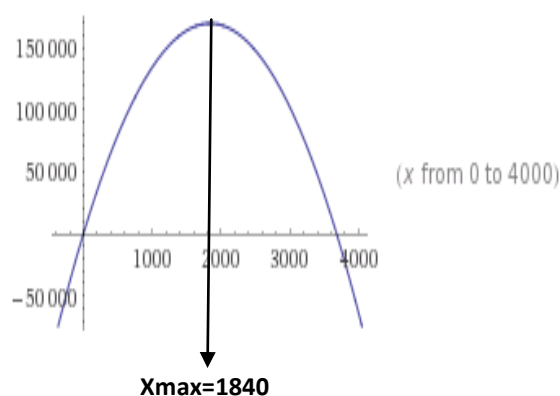
OTA: 16

$$a = -1/10 = -1/20 = -0.05$$

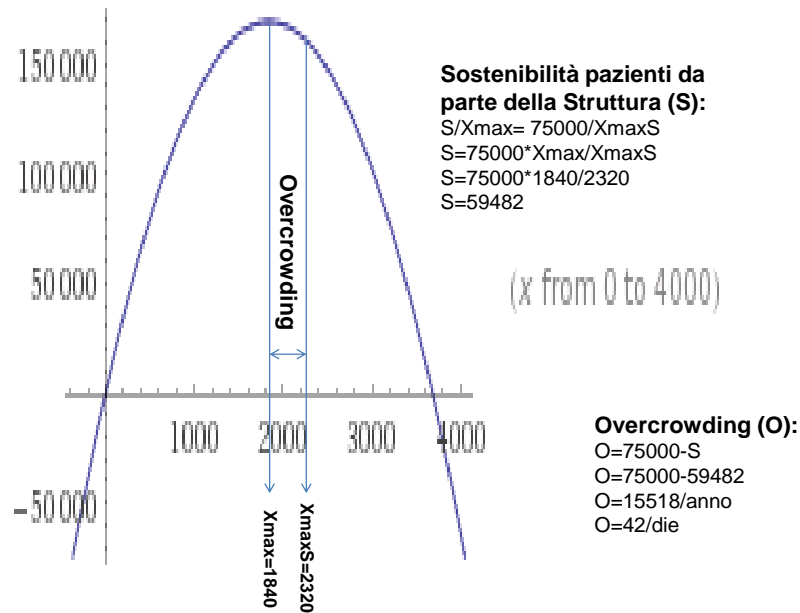
$$b = (25 \text{ medici} * 4) + (34 \text{ inf} * 2) + 16 \text{ OTA} = 184$$

$$F(x) = -0.05x^2 + 184x$$

Dominio: x Reali, x>0; y reale, y>0

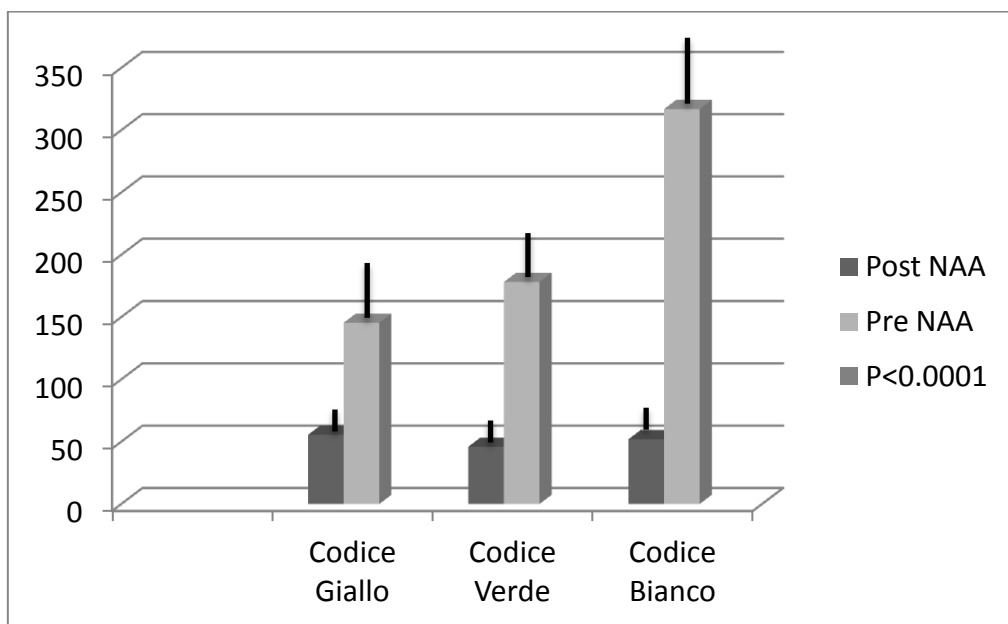


**Fig. 7 – Calcolo della Sostenibilità Massima della Struttura e quantificazione dell'Overcrowding**



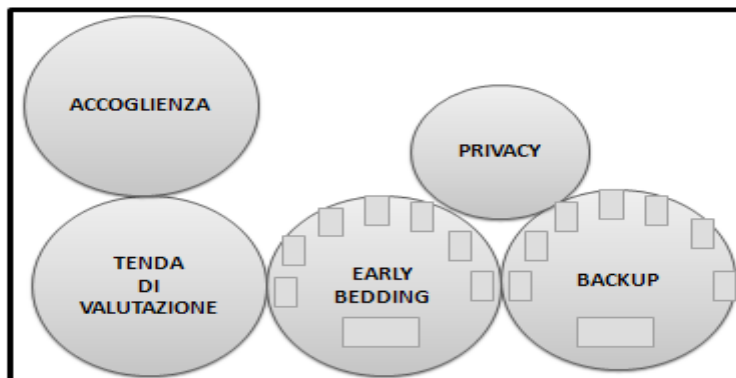
9

**Fig. 8 – Tempi di attesa Accettazione – Presa in carico Medica nel 12 mesi successivi all'implementazione del nucleo Assistenziale Avanzato vs i 12 mesi precedenti**





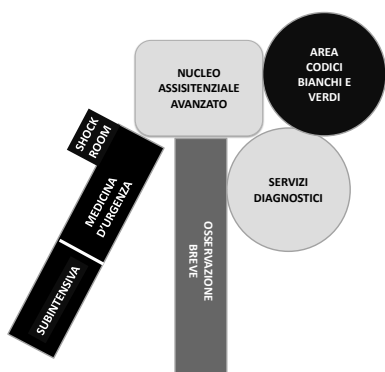
**Fig. 9 – Nucleo Assistenziale Avanzato: Organizzazione Strutturale**



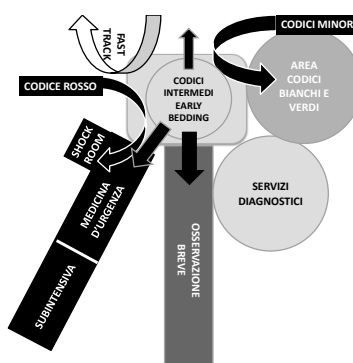
Il paziente viene accolto al suo arrivo nella sala di accoglienza, dove avviene la registrazione. La valutazione integrata Medico-Infermieristica avviene nella tenda di valutazione, provvista di presidi di diagnostica strumentale (ECG, Eco ecc.). I pazienti trattati Nel NAA vengono allettati nell' Sala di Early Bedding con poltrone terapia, carrelli emergenza, carrelli terapia ecc. La Sala di Back up viene utilizzata in caso di iperafflusso con equipe aggiuntiva (1 Medico e 1 Infermiere). La sala Privacy è riservata a manovre richiedenti maggiore riservatezza.

**Fig.10 Organizzazione Strutturale e Funzionale Del ED**

**Fig. 10a**



**Fig. 10b**



I codici rossi accedono direttamente in Shock Room, i codici bianchi e i codici verdi non abbisognevole di stabilizzazione accedono nell'area riservata ai codici minori, i codici gialli e i codici verdi abbisognevole di stabilizzazione terapeutica (specie terapia del dolore ed impostazione diagnostica) vengono trattenuti nella sala del Nucleo Assistenziale Avanzato e qui avviati al primo approccio diagnostico – terapeutico. Il nucleo Assistenziale Avanzato cura anche direttamente i codici bianchi con percorso “Fast Track” (pz. Ginecologici, oculistici ecc.). Se il problema viene risolto prima dell'ingresso nei Locali di visita, il paziente viene direttamente dimesso dal Medico Team Leader, se il problema si dimostra abbisognevole di ulteriore trattamento, o di Osservazione, il paziente viene trasferito, appena si crea la possibilità, nei locali dell'Osservazione Breve, o della Medicina d'Urgenza.