



Un modello di ottimizzazione per la programmazione degli interventi elettivi

Coppi A*, Agnetis A*, Colombai R[^], Corsini M*, Dellino G^{***}, Detti P*, Meloni C^{**}, Mezzenzana M[^], Murgia G*, Porfido E[^], Pranzo M*, Veneziani A^{^^}

*Università degli Studi di Siena, [^]Azienda Usl 11 Empoli, ^{**}Politecnico di Bari, ^{^^}Azienda Usl 7 Siena, ^{***}Imt Lucca

OBIETTIVO

Gestire le sale operatorie e pianificare gli interventi chirurgici elettivi in modo efficiente ed efficace.

FEATURES

La funzione obiettivo massimizza il numero di interventi eseguiti pesati con un coefficiente che esprime l'urgenza dell'intervento. Il modello consente al chirurgo di scegliere l'intervento da eseguire e in quale seduta. Gli interventi vengono assegnati alle sedute in base alle disponibilità dei chirurghi. La programmazione degli interventi da eseguire in ogni seduta non eccede il tempo massimo a disposizione. E' possibile modificare gli interventi programmati in caso di indisponibilità del paziente.

METODI

Utilizzo di un modello matematico, che prendendo in input le liste di attesa, determina le liste operatorie per un orizzonte temporale settimanale in base all'orario di servizio dei chirurghi

INPUT
Lista di attesa
Sedute chirurgiche
Orario chirurghi

Chir.Ord	23
Chir.Bre	297
Vasc	64
Sen	32
Proct	131

MODELLO DI OTTIMIZZAZIONE

$$\max \sum_i \sum_z P_i \cdot K_i \cdot x_{i,z}$$

$$\sum_z x_{i,z} \leq 1$$

$$\sum_i P_i \cdot x_{i,z} \leq T_z^{\max}$$

$$\sum_{z=ind} x_{i,z} = 0$$

OUTPUT
Liste operatorie

Chirurgia Ordinaria				
Tipo	Intervento	Classe	Chirurgo	Durata
G				
	6	A	1	10
	12	A	1	10
	13	B	1	12
	19	A	2	10
Durata totale				42
Chirurgia Breve				
Tipo	Intervento	Classe	Chirurgo	Durata
M				
	27	B	4	4
	28	C	4	5
	112	C	5	5
	285	D	6	5
	286	C	6	5
Durata totale				24

RISULTATI

Programmazione degli interventi elettivi della specialistica di chirurgia generale dell'ospedale di Empoli

Tutti gli interventi sono stati programmati dal modello

Le durate degli interventi comprendono anche il setup e sono espresse in slot di 15 minuti.

Per tener conto della varianza della durata degli interventi è stato utilizzato un margine di sicurezza di 30 minuti rispetto al tempo massimo disponibile per le sedute mattutine e pomeridiane e di 60 minuti per le sedute giornaliera.

Non si è tenuto conto delle possibili rinunce dei pazienti

CONFRONTO

Liste operatorie Modello Vs Liste operatorie Ospedale (risultati preliminari su una settimana)

Sessioni			Interventi programmati		Tempo Occupazione		Scostamento	
Id	Tipo	Specialistica	Mod	Osp	Mod	Osp	Mod	Osp
1	G	Chir. Ord	4	2	42	36	0	6
2	G	Chir. Ord	5	5	42	34	0	8
3	G	Sen	5	5	42	42	0	0
4	M	DS	5	3	24	18	0	6
5	M	DS	5	4	24	20	0	4
6	M	Proct	6	4	24	20	0	4
7	M	Vasc	4	4	24	20	0	4
8	M	Vasc	4	4	24	20	0	4
9	P	Chir. Brev	3	4	18	20	0	2
10	P	Chir. Brev	4	3	18	20	0	2
11	P	Chir. Brev	4	4	18	15	0	3
Totale			49	42	300	265	0	43

Lo scostamento è la differenza in valore assoluto del tempo di occupazione programmato rispetto al valore target (42 giornaliera, 24 mattutine, 18 pomeridiane)

Il modello proposto riesce a sfruttare al meglio il tempo disponibile di ogni seduta, scegliendo gli interventi più urgenti.

CONCLUSIONI

I risultati mostrano come un modello di supporto alla decisioni per la gestione delle liste di attesa possa portare notevoli vantaggi per gli ospedali:

- **Efficienza:** ottimizzazione del tasso di utilizzo delle sale operatorie e risparmio di tempo per il personale (liste operatorie fornite dal modello)
- **Qualità del servizio:** riduzione delle liste di attesa e del tempo medio di attesa per i pazienti
- **Sicurezza:** scelta dei pazienti più urgenti da operare
- **Sostenibilità:** modello generale applicabile ad altri ospedali con tempi di calcolo della soluzione che richiedono pochi secondi utilizzando normale pc