

Pianificazione e Gestione Week Hospital

Prof. Domenico Conforti – Lezione 27 – 29.11.23 – Autori/Revisionatori: Carlo Luciani

PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL WEEK HOSPITAL

La gestione del week hospital è intesa come organizzazione e gestione dell'attività di ricovero ospedaliero, che storicamente in Italia è stata introdotta per valutare il ricovero dovuto all'effettuazione di un intervento chirurgico, quindi la valutazione di un ricovero post-chirurgico. L'approccio metodologico per affrontare il problema può essere generalizzabile alla gestione ottimale del Ricovero Ospedaliero programmabile; di conseguenza, da questo modello è esclusa tutta quella gestione dei casi di emergenza/urgenza.

Il **week hospital** (detto anche Week Surgery) si basa sull'adozione di una forma di ricovero intermedia tra il day hospital e il ricovero ordinario. La caratteristica principale è quella di fissare il tempo massimo di ricovero di un paziente. Questa tipologia di ricovero si configura su pazienti che necessitano di un complesso di servizi clinici di diagnosi, terapia e riabilitazione, con una previsione certa di ricovero in genere al massimo pari a 5 giorni consecutivi (il tempo massimo dipende dal presidio ospedaliero, ma di solito questo tempo equivale a una settimana lavorativa, vale a dire 5 giorni a settimana, poiché sabato e domenica sono esclusi dal conteggio). Nello specifico, il paziente ammesso a questo regime di ricovero, e di conseguenza i medici che lo dovranno trattare, avranno già pianificato il tipo di trattamento e di interventi che dovrà essere erogato su questi pazienti all'interno della finestra temporale di ricovero.

Le **caratteristiche** specifiche del week hospital sono:

- È un regime di degenza adatto per specifici ambiti clinici (es. reumatologia, ortopedia, gastroenterologia ecc...)
- È caratterizzato da un'intensità di assistenza e cura di medio-basso livello, adattabile alle esigenze del paziente, con accurata programmazione dell'ammissione e delle varie attività da svolgere durante il ricovero
- Permette di attuare specifici servizi clinici prescritti che richiedono una degenza superiore a un giorno, poiché può occorrere ad esempio monitorare la risposta del paziente a quel determinato servizio clinico
- Per attuare il regime di ricovero occorre effettuare una valutazione clinica dell'idoneità del paziente all'ammissione al ricovero, con accurata prescrizione dell'insieme dei servizi clinici richiesti per quel paziente.
- Il week hospital non è applicabile in condizioni di emergenza-urgenza.

Gli **obiettivi generali** da raggiungere sono:

- Migliorare la qualità complessiva dei servizi sanitari ospedalieri realizzando approcci assistenziali e di cura di tipo **“paziente-centrico”**, con piano di trattamento e tempi certi prefissati a priori, e riducendo le giornate di degenza. Ad esempio, la maggior parte dei pazienti presenti in reumatologia sono pazienti con malattie croniche, per cui è fondamentale organizzare al meglio quelli che devono essere i trattamenti corretti per quei pazienti nel minor tempo possibile.
- Rendere più efficace l'uso delle risorse ospedaliere complessivamente coinvolte. La risorsa più importante dell'ospedale è il posto letto. Nel regime di week hospital, il posto letto viene

spesso condiviso all'interno delle specialità cliniche che erogano questi tipi di servizi. Le altre risorse che è possibile allocare riguardano il personale sanitario, i dispositivi biomedicali, i materiali farmaceutici ecc...

- **Efficace ed efficiente integrazione con il complesso dei servizi sanitari extra-ospedalieri.** Soprattutto quando ad esempio si devono trattare dei pazienti cronici, bisogna gestire in modo appropriato la filiera complessiva che parte dal medico di base e arriva allo specialista del territorio e all'eventuale assistenza domiciliare, integrata con l'assistenza ospedaliera.

Per quanto riguarda gli aspetti gestionali, si possono risolvere i problemi sulla base dei tre noti livelli decisionali:

- **Livello strategico:** la direzione sanitaria può prevedere come allocare le risorse complessive da destinare al Week Hospital, e può prevedere la capacità di servizio, cioè quanti pazienti si riescono a gestire nell'intervallo temporale prefissato per questo regime di Week Hospital.
- **Livello tattico:** si assegnano le risorse destinate al Week Hospital alle diverse specialità cliniche che richiedono questo tipo di prestazioni; accanto a questo, si allocano i servizi clinici, cioè si vanno a gestire le disponibilità dei servizi clinici che si possono erogare a disposizione del Week Hospital. Ad esempio, se l'ospedale possiede tre macchine per la TAC nel reparto di radiologia, queste macchine sono condivise da tutto l'ospedale; di conseguenza la direzione sanitaria deve stabilire quando e quanto quelle macchine possono essere utilizzate ad esempio a scopo diagnostico per i pazienti del Week Hospital.
- **Livello operativo:** avviene a questo livello la gestione dei pazienti, quindi si va ad organizzare il flusso di ammissione e dimissione dei pazienti da ricoverare. *Nello specifico sarà questo il problema decisionale che si andrà a trattare.*

LIVELLO OPERATIVO

A livello operativo si andrà quindi a gestire la schedulazione dei pazienti. Essa si realizza mediante tre fasi:

1. **Ammissione:** attuata per la gestione dei pazienti in lista d'attesa. Per questi pazienti viene indicata sulla lista d'attesa la data della visita di base col medico specialista della specialità clinica che attua questo regime di Week Hospital, la priorità clinica, la durata minima del ricovero e l'insieme di tutti i servizi clinici prescritti, specifici in base alla condizione clinica del paziente.
2. **Ricovero (Erogazione dei servizi clinici):** in questa fase si attua l'erogazione dei servizi clinici. Durante il ricovero dovrà essere definita, a livello tattico, da parte della gestione sanitaria, la disponibilità dei servizi clinici in definiti slot temporali; inoltre, dovrà essere definita la capacità di servizio, cioè quanti pazienti è possibile schedulare e a quanti è possibile assegnare il posto letto.
3. **Dimissione:** è la fase in cui si viene a liberare il posto letto, e quindi si viene a delineare la disponibilità di questa risorsa in dei blocchi temporali ben definiti.



Solitamente l'ammissione del paziente avviene alle prime ore del mattino, mentre la dimissione avviene alla fine della mattinata o al più tardi il pomeriggio.

N.B: Nella visita di base viene confezionata la lista d'attesa, con la priorità clinica, la data e il set di servizi clinici di cui dovrà usufruire il paziente. La specialità clinica deve gestire anche, durante la fase di ricovero, situazioni di possibile emergenza, e il paziente in questo caso esce dal regime di gestione del Week Hospital. Nella fase di ammissione occorre stabilire quali pazienti estrarre dalla lista di attesa per ricoverarli. Questo implica delle decisioni su quale paziente estrarre dalla lista d'attesa e quando ricoverarlo.

L'obiettivo complessivo del regime di Week Hospital è quello di schedare i pazienti in lista d'attesa riducendo la loro **durata di ricovero (LOS, Length Of Stay)**.

BLOCCHI TEMPORALI E SLOT TEMPORALI

Per poter implementare questi aspetti decisionali che caratterizzano il modello abbiamo bisogno di definire gli oggetti in termini di struttura dati.

I **blocchi temporali** regolano il flusso ammissione/dimissione e l'occupazione del posto letto.

L'ammissione e la dimissione del paziente, che va ad influire sulla durata di occupazione del posto letto, viene convenzionalmente definita su due blocchi temporali: mattina e pomeriggio.

Solitamente si viene ammessi di mattina e si viene dimessi al pomeriggio, nel turno successivo.

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
morning	1	3	5	7	9
afternoon	2	4	6	8	

Il paziente può essere ammesso e poi dimesso in uno di questi blocchi temporali raffigurati nell'immagine. L'insieme di questi blocchi temporali può essere indicato con un insieme che verrà chiamato **B**.

Oltre ai blocchi temporali, si hanno poi degli slot **temporali**, all'interno dei quali vengono erogati i servizi clinici.

$$B=\{b:b=1, \dots, |B|\}$$

Ad esempio, in quest'immagine, per ogni giorno si evidenzia un turno di mattina e uno di pomeriggio e per ognuno di essi si avranno 9 slot. Si avrà

quindi un insieme di slot temporali, che andrà a formare un insieme che verrà chiamato **K**.

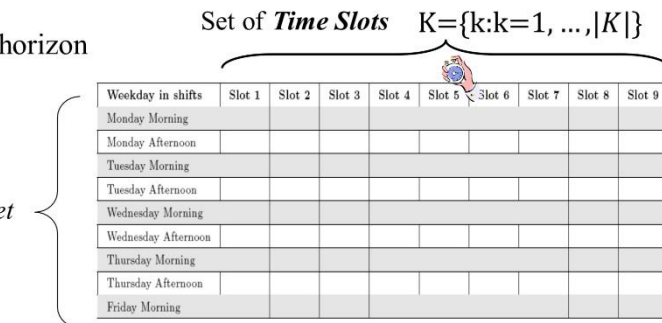
All'interno di ogni slot vi è quindi la possibilità che venga erogato uno specifico servizio clinico.

Quindi ricapitolando:

- **Blocco temporale (B)**: unità di tempo fondamentale per l'ammissione/dimissione del paziente
- **Slot temporale (K)**: unità di tempo fondamentale per l'erogazione del servizio clinico

Infine, si ha l'insieme dei servizi clinici, che verrà indicato con **S**. Come mostrato dall'immagine, la direzione sanitaria della specialità di riferimento sa già di avere determinati servizi clinici all'interno di determinati slot presenti nei blocchi giornalieri.

Si indica con μ_{bk}^i il numero di pazienti che possono godere del servizio clinico i durante lo slot k situato nel blocco b .



Clinical Services Set
 $S=\{i: i=1, \dots, |S|\}$

$\mu_{bk}^i \geq 0$
 number of patients that can perform the clinical service i during the slot k of the block b

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5	Slot 6	Slot 7	Slot 8	Slot 9
Monday Morning									
Monday Afternoon									
Tuesday Morning									
Tuesday Afternoon									
Wednesday Morning									
Wednesday Afternoon									
Thursday Morning									
Thursday Afternoon									
Friday Morning									

Ad esempio, in quest'immagine si può vedere come il personale sanitario possa utilizzare la macchina della TAC il lunedì mattina allo slot 2, il martedì pomeriggio allo slot 3 e il giovedì mattina allo slot 1.

Le decisioni che devono essere prese riguardo al paziente sono:

- Ogni paziente dovrà essere inserito all'interno di una lista d'attesa **P**
- ogni paziente sarà caratterizzato da una priorità clinica (**pr_p**).
- Ogni paziente è caratterizzato dall'insieme dei servizi clinici prescritti dal medico specialista durante la visita di base. Il medico specialista, nel prescrivere il set di servizi clinici al paziente, estrae questi servizi proprio dall'interno dell'insieme **S**, andando a prendere quelli specifici per il paziente. Si può indicare con $s_{ip}=1$ (dove s è una maschera che indica l'insieme dei set clinici) il paziente p che usufruisce del servizio clinico i , mentre se il paziente p non usufruisce del servizio clinico questo valore sarà uguale a 0.
- Il valore di LOS dovrà essere il più basso possibile. Il valore viene calcolato sulla base del numero di blocchi temporali occupati dal ricovero di un paziente.

I vincoli che devono essere rispettati riguardano:

- Bisogna effettuare quel numero prestabilito di servizi clinici
- Bisogna rispettare il calendario fissato a livello tattico della disponibilità dei servizi clinici
- Bisogna gestire un numero definito di posti letto

Quindi, il compito di questo modello è di ottimizzare al meglio quello che è il sistema complessivo, poiché ogni paziente è caratterizzato dal set di servizi clinici S che dovrà essere incastrato con quella che è la disponibilità dei posti letto e con la disponibilità dei servizi clinici.

DECISIONI

Le decisioni che bisogna prendere per ottimizzare il modello riguardano:

- Decisione riguardo quale paziente presente nella lista d'attesa viene estratto dalla lista e ricoverato nella settimana corrente. In altre parole, se identifichiamo come unità temporale di riferimento il blocco temporale per l'ammissione, si va a scorrere la lista d'attesa e si va a decidere quale paziente estrarre e in quale blocco temporale ricoverarlo. Questa decisione può essere espressa con una variabile che verrà chiamata adm_{pb} , di natura binaria e che quindi può assumere due valori: varrà 1 se il paziente p è ammesso al blocco temporale b , 0 altrimenti:

$$adm_{pb} = \begin{cases} 1 & \text{if patient } p \text{ is admitted during the block } b \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \longrightarrow \quad \text{patient is hospitalized}$$

- Una volta ammesso il paziente, esso sarà ricoverato in modo continuo su un insieme di blocchi temporali contigui. Durante il ricovero, bisogna erogare i servizi clinici. Sulla base della prescrizione del medico specialista durante la visita di base e sulla base di quali servizi clinici il paziente dovrà svolgere, allora si deve decidere quando effettuare il servizio clinico, in base alla disponibilità del servizio in uno o più slot dell'orizzonte temporale di pianificazione. Questa decisione può essere espressa come una variabile che verrà chiamata x_{pbk}^i ; anche questa decisione è di natura binaria e quindi varrà 1 se il paziente p svolge l'esame i durante lo slot k del blocco b , 0 altrimenti:

$$x_{pbk}^i = \begin{cases} 1 & \text{if patient } p \text{ performs the exam } i \text{ during the slot } k \text{ of the block } b \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Una volta stabilito quello che è una sorta di "calendario" in cui vengono svolti i servizi clinici dal paziente p , bisogna decidere quando dimettere il paziente. Per capire quando il paziente dovrà essere dimesso, bisogna innanzitutto capire per quanto tempo il paziente occuperà il posto letto. Indicando con la variabile y_{pb} il tempo di occupazione del posto letto da parte di un paziente, anch'essa avrà natura binaria e varrà 1 se il paziente p occupa il posto letto all'interno del blocco temporale b , 0 altrimenti:

$$y_{pb} = \begin{cases} 1 & \text{if patient } p \text{ occupies a bed during the block } b \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Quindi, le tre decisioni che vanno prese in regime di Week Hospital vanno a coprire quelle che sono le tre fasi che caratterizzano lo scheduling del paziente, cioè ricovero, erogazione dei servizi clinici e dimissione.

Altre due variabili che vanno considerate come “ausiliari” nel processo decisionale sono:

- **re_{pb}**: numero di servizi clinici che rimangono da essere eseguiti per il paziente p che si trova ricoverato
- **rb_{pb}**: numero blocchi temporali rimanenti per il paziente p

OBIETTIVI

L’obiettivo da conseguire è quello di ottimizzare il sistema, cioè ammettere il maggior numero di pazienti possibili (questo impatta sulla gestione dei pazienti in lista e sulla durata del paziente in lista d’attesa) e affrontare il problema relativo all’efficienza delle risorse, che nel problema decisionale sono rappresentate dall’occupazione del posto letto. È importante, rispettando la durata minima di ricovero prescritta dal medico specialista, cercare di occupare più posti letto possibile minimizzando i “**tempi morti**”, cioè quei momenti in cui il paziente va ad occupare il posto letto senza usufruire dei servizi clinici.

La modalità di ammissione che permette di coprire tutti questi obiettivi che ci si deve prefissare può essere espressa dalla seguente **funzione obiettivo**:

$$\max \left\{ \sum_{p \in P} \sum_{b \in B} \omega_p \text{adm}_{pb} \right\} \quad \text{Objective Function}$$

Insieme alla variabile **adm_{pb}**, che determina i pazienti che sono stati ammessi ad usufruire dei servizi clinici nel blocco temporale b, questa modalità di ammissione viene pesata dal parametro **omega (ω_p)**, che è uno “**score**” che tiene conto della priorità clinica, del tempo di ricovero e del tempo massimo in lista d’attesa di un paziente. La formula per definire questo score è la seguente:

Waiting days

$$\text{Score} = \text{Priority} (D1 - D0) (T - \text{Max Wait})$$

Questo score è formato da tre parti:

- **La priorità clinica (Priority)**: essa viene stabilita dal medico specialista sulla base delle specifiche condizioni cliniche del paziente evidenziate durante la visita di base. Nella maggior parte degli ospedali si hanno tre classi di priorità cliniche: la priorità clinica di peso 3 (priorità massima), di peso 2 e di peso 1 (priorità minima). Ciascun tipo di priorità è associata al numero massimo di giorni in cui un paziente può restare in lista d’attesa, che sono rispettivamente 10, 30 e 60 giorni (questi giorni indicheranno nella formula dello score **Max Wait**, che quindi assumerà uno di questi tre valori in base al valore di **Priority**).

- **Permanenza in lista d'attesa (D1-D0):** essa è misurata in giorni di attesa, dove **D0** indica la data in cui il paziente p viene inserito in lista, mentre **D1** indica la data in cui viene pianificata la schedulazione del paziente.
- **Tempo massimo in lista d'attesa (T-Max Wait):** questo parametro è legato all'eventualità che per la specialità clinica di riferimento esista un numero massimo di giorni in cui il paziente può rimanere in lista d'attesa. **T** indica una soglia massima in cui un qualsiasi paziente rimane in lista d'attesa (espresso in numero di giorni) mentre **Max Wait** indica il numero di giorni massimo in cui un paziente può rimanere in lista d'attesa in relazione alla priorità clinica.

Quindi, un paziente ad esempio valutato nella visita di base con priorità clinica 3 viene inserito in lista d'attesa nella data D0 e può rimanere lì entro 10 giorni, entro i quali bisogna indicare una data D1 in cui il paziente verrà schedato, cioè entrerà nel regime di Week Hospital.

Attraverso questo score si riesce a discriminare in modo più chiaro i pazienti in lista d'attesa, dando priorità a quelli che richiedono una schedulazione che avvenga nel più basso tempo possibile.