

Un approccio microeconomico alla sanità

Guido Bonomelli

"I have long suspected that running even the most complicated corporation must be a child's play compared to managing almost any hospital (health organization)"

Henry Mintzberg

Toward Healthier Hospitals, Health Care Management Review: Fall 1997 - Volume 22 - Issue 4 - pp 9-18

Introduzione

In questo lavoro vengono affrontate le principali criticità in campo sanitario non attraverso la comparazione con casi simili tratti dalla osservazione, ma utilizzando gli strumenti, consolidati, della microeconomia, in particolare quelli di stampo marginalistico. La ragione di questa scelta risiede da un lato nel tentativo di sviluppare la capacità di affrontare temi nuovi, frequenti in sanità in forza ad esempio della continua innovazione tecnologica, dell'accresciuto bisogno di salute dei cittadini o delle evoluzioni epidemiologiche. Dall'altro perché un approccio a partire dagli strumenti di base potrebbe portare anche ad individuare soluzioni innovative ancora non collaudate sul campo.

Sommario: 1. Le criticità in sanità 2. La combinazione ottimale di lavoro e capitale 3. L'andamento dei costi, il breve e lungo termine, *sunk cost* 4. La allocazione di risorse tra scelte alternative 5. Conclusioni 6.

1. Le criticità in sanità

Mintzberg ha ben scritto che non è un gioco da ragazzi gestire un ospedale.

Anzi le criticità non sono solo nella azienda sanitaria, lo strumento ormai preferito per affrontare i temi della salute, ma più in generale sono correlate all'approccio stesso scelto dalla maggior parte degli stati al tema salute.

In alcuni paesi come gli USA, a parte il sostegno agli indigenti, il bisogno- salute è ritenuto prevalentemente *privato* e va affrontato da ogni individuo con le coperture assicurative. Altri paesi hanno mantenuto un approccio invece collettivistico alla *Bismarck* con contributi che sono passati da volontari ad obbligatori o un *mix* dei due. Altri paesi, tra cui l'Italia, hanno via via sposato un approccio alla *Beveridge* fino a finanziare i servizi ritenuti essenziali o rilevanti (tracciati dai cosiddetti LEA Livelli Essenziali di Assistenza) con un fondo sanitario nazionale basato sulla fiscalità generale. Da qui la nascita del *terzo pagante*: le regioni o i loro enti strumentali quali ASL (o ATS e ASST in Lombardia) se da un lato cercano di garantire equità e universalità nell'accesso ai servizi sanitari, dall'altro possono innescare in alcuni casi quei fenomeni di *free riding*, ben noti in letteratura, come l'acquisizione irragionevole di farmaci o l'accesso a prestazioni inutili, contrastati in parte con l'introduzione della compartecipazione dell'utente alla spesa.

Il bisogno di salute, non essendo l'unico dei bisogni fondamentali (si pensi a quello di sicurezza, di giustizia o di istruzione), vede una limitazione alle risorse assegnate che rende l'erogazione delle

prestazioni sanitarie un tipico problema economico di scelta tra opzioni alternative più o meno efficienti/efficaci.

Il finanziamento della risposta al bisogno di salute si basa su un approccio probabilistico per cui a fronte di una contribuzione *sopportabile* da parte della stragrande maggioranza dei cittadini (ciascuno in relazione al proprio reddito) solo una piccola percentuale di loro (salvo il caso di pandemie) si ammalerà e avrà bisogno di cure (*pooling* dei rischi).

Il tema diventa quindi quello di distribuire o meglio allocare (in orizzontale) le risorse limitate su un ventaglio diverso di opzioni e per ciascuna accertarsi che la assegnazione delle stesse sia (in verticale) su uno strumento efficiente ed efficace.

Proprio in forza di un approccio teorico alla materia qui si intenderanno in modo strettamente analitico i concetti di efficienza, efficacia ed economicità.

In quest'ottica l'unità che produce la prestazione sanitaria è vista come una *black box* che a fronte di *input* quali lavoro (infermieri, medici, operatori sanitari in genere) e capitale (beni durevoli quali i fabbricati, le Tac, le risonanze...) produce un *output* (la prestazione sanitaria come una appendicectomia o una vaccinazione) che ha effetti (*outcome*, risultati) diversi su persone diverse, a seconda del corredo genetico, dello stile di vita o dell'ambiente (inquinamento, contesto sociale). Proprio la combinazione complessa tra lavoro e capitale è la parte che maggiormente diversifica e caratterizza l'attività sanitaria rispetto ad una generica attività manifatturiera.

L'output Q è funzione del lavoro e del capitale $Q=f(L, K)$ in relazione alla tecnologia adottata che è qui intesa non come *hardware* ma come complessa interazione tra le professionalità (alte) fornite dagli operatori sanitari, le attrezzature (s sofisticate) impiegate e l'organizzazione messa in campo.

L'efficienza è intesa come *output* su *input*, per cui l'obiettivo non può che consistere nel massimizzare l'*output* con le risorse assegnate o minimizzare i costi per conseguire un *output* assegnato.

L'efficacia invece è intesa come *outcome* su *output* per cui il risultato (*outcome*) dipende dalla appropriatezza della prestazione (*output*) scelta (certificata da protocolli, linee guida o validata da strumenti consolidati quali EBM o HTA o gli sviluppi successivi) e dalla reazione del singolo individuo anche in ottica di medicina traslazionale.

Ne consegue che l'economicità, intesa come *outcome* su *input* è il prodotto di efficienza ed efficacia ed è l'obiettivo che si pone il soggetto pubblico nella distribuzione delle risorse del fondo nazionale tra i vari prestatori di servizi, siano essi pubblici o privati accreditati (profit o no profit).

Non mancano in sanità altre criticità studiate in microeconomia come la *asimmetria informativa* che rende il medico l'agente non sempre disinteressato (si pensi alla commedia "Knock, ovvero il trionfo della medicina") fino ad arrivare alla *disease mongering*, con le storture del terzo pagante se gli indicatori sono iso-risorse e non gestiscono la complicazione (come ben esemplificato dall'indimenticabile Alberto Sordi/Guido Tersilli) o alla medicina difensiva, con l'eccesso di diagnosi per premunirsi contro le frequenti denunce di utenti insoddisfatti.

Siamo in ogni caso in presenza di fallimento del mercato, affrontato per le aziende private con un rimborso pubblico (a DRG o tariffa ad esempio) e per quelle pubbliche, che non hanno la spinta di perseguire profitto (o pareggio nel caso del privato no profit), con meccanismi come gli obiettivi assegnati ai direttori generali o le linee guida specifiche adottate dalle regioni anche per superare la patologia della *Supply Induced Demand*.

I *ticket* ed altri meccanismi di compensazione hanno risolto solo in parte l'azzardo morale di alcuni utenti o i fenomeni di selezione avversa ancora presenti.

Anche per questo l'approccio microeconomico qui proposto potrebbe aiutare a sgomberare il campo da tante influenze esterne, focalizzandosi sulla efficienza della macchina che produce sanità.

Non tratteremo in questo lavoro degli aspetti clinici ma solo della efficienza degli strumenti, dando per scontata la appropriatezza degli stessi (garantita dagli strumenti sopradetti) e la qualità erogata (certificata dagli approcci noti in letteratura, quali *joint commission* per fare un esempio) nonché l'efficacia per un paziente tipo.

2. La combinazione ottimale di lavoro e capitale

Il problema microeconomico di ricerca dell'ottimo nel caso di due fattori produttivi (tipicamente lavoro e capitale) si traduce nel cercare il punto di tangenza tra la curva di isoquanto $Q = f(L, K)$, dove Q è la quantità di output prodotto in funzione delle unità di lavoro L e di capitale K utilizzati, e la retta di isocosto totale $C_T = wL + rK$ dove C_T sono i costi totali e w ed r il costo della singola unità di lavoro e di capitale, rispettivamente.

Nel caso sanitario L è indubbiamente il lavoro fornito dagli operatori sanitari e K le attrezzature, i beni durevoli impiegati, che vanno dal fabbricato-ospedale, alla risonanza o alla TAC o altro, a seconda della prestazione che viene erogata. Si osservi che mentre i costi del personale $w * L$ troveranno collocazione nel conto economico senza particolari vincoli, i costi $r * K$ potrebbero riflettersi attraverso la voce ammortamenti, che in sanità sono regolati normativamente da aliquote definite.

Tralasciamo qui gli aspetti di gestione dei margini di contribuzione piuttosto che dell'impatto fiscale, derivante dalle diverse modalità di ammortamento adottate, rinviando ad altri lavori (es pag 54 Teodori).

La funzione tipica della combinazione di L e K potrebbe essere, anche in sanità, una funzione tipo Cobb-Douglas con $Q = AL^a K^b$ con $(a + b)$ generalmente maggiore di 1, caratteristico di funzioni con rendimenti crescenti (se raddoppiano le unità di K e L ad esempio l'*output* è più che doppio) almeno con le tecnologie e le organizzazioni consolidate.

La retta $C_T = wL + rK$, per ogni valore del costo (isocosto) ha intercette C_T/w sull'ascissa L e C_T/r sull'ordinata K per cui è il caso qui solo di accennare che, *ceteris paribus*, il punto di ottimo sarà più a nord ovest nel caso di economie avanzate (con costo del capitale più conveniente) e a sud est nel caso di economie emergenti (con costo del lavoro più conveniente del capitale o minore disponibilità di quest'ultimo).

Pare a chi scrive che nel caso sanitario non si debba spingere troppo sulle analogie con il settore manifatturiero (con congetture su *capital intensive* e *labour intensive* ad esempio) mentre, per prestazioni consolidate in letteratura, la curva non potrà vedere tratti con poche unità di lavoro né poche unità di capitale, in quanto sarà inevitabile una quantità minima di operatori sanitari e di attrezzature, per cui si tratterà semmai di lavorare sulla parte centrale della curva di isoquanto.

Per la stessa ragione, salvo casi particolari, sono da escludere ottimi d'angolo.

In alcuni casi, in cui c'è una proporzione costante quasi ineludibile tra personale e attrezzature (si pensi all'*equipe* di una sala operatoria, ben definita nella sua composizione) si potrebbe persino pensare per l'isoquanto ad una curva di *Leontief* ($Q = \min(aL, bK)$). Ma la trattazione successiva di questo caso potrebbe essere limitante, per cui si ritiene di rimanere nell'ipotesi del tratto centrale di una funzione di *Cobb - Douglas*.

In ogni caso la ricerca dell'ottimo può seguire, al solito, due percorsi: minimizzare i costi C_T per raggiungere una certa quantità obiettivo Q_0 o cercare la quantità Q_0 massima che si può raggiungere dati i costi.

Chiariamo con un esempio.

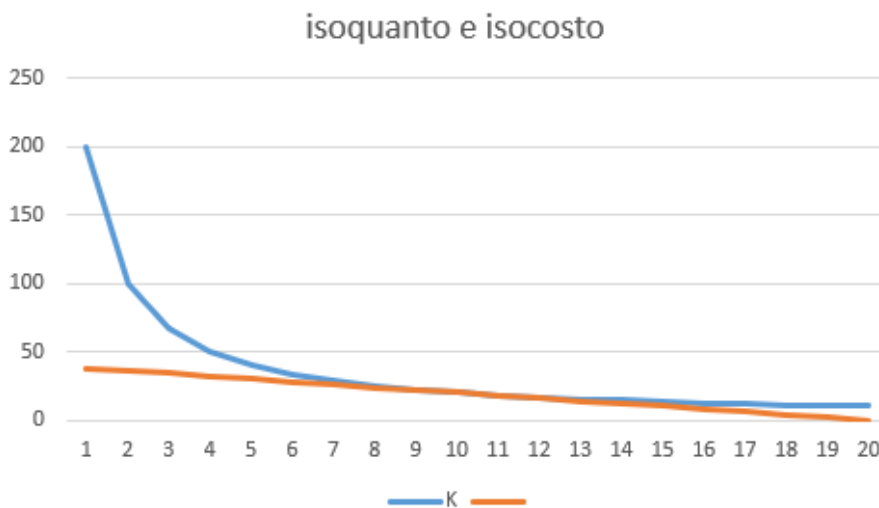
Se si è in presenza di una funzione ad esempio $Q=KL$ e si vuole raggiungere $Q=200$ con $w=2$ e $r=1$ la condizione di ottimo (tangenza tra isoquante e isocosto) si ottiene ponendo il saggio marginale di sostituzione tecnica (MRST) uguale alla pendenza dell'isocosto w/r per cui nell'esempio:

$K/L=2/1$ da cui $K=2L$ sostituendo in Q :

$Q_0=2L^2$ cioè $200=2L^2$ per cui $L_0=10$

Da cui $K_0=20$ e i costi (minimi) valgono:

$C_{T0}=2*10+1*20=40$



Se invece le risorse a disposizione (da DRG o tariffa o quota capitolaria) sono poniamo 32 (e non 40) la massima quantità raggiungibile Q_1 si troverà sostituendo $K=2L$ nei costi assegnati cioè:

$32=2*L+1*(2L)$ per cui $L=8$ e $K=16$ e la quantità massima raggiungibile vale:

$Q_1=8*16=128$ anziché 200, cioè minore, come c'era da aspettarsi.

Fin qui si è ragionato nel lungo periodo, in cui si può variare sia L che K . Nel breve periodo K è fisso, per cui, sempre con riferimento all'esempio precedente, se K è limitato a $K=10$ (e non può arrivare al valore 20 dell'ottimo) si avrà $200=10*L$ da cui $L=20$.

E il nuovo costo totale $C_{T2}=2*20+1*10=50$ che è maggiore di 40.

Ovvero nel breve periodo non potendo potenziare le attrezzature (nuove sale operatorie poniamo) si agisce ad esempio sugli straordinari del personale dipendente o il ricorso a prestazioni esterne, finendo per incrementare i costi complessivi rispetto alla soluzione di ottimo perseguibile nel lungo periodo.

Il progresso, come esemplificato in letteratura (pag 190 Besanko), spinge la curva di isoquante verso l'origine, riducendo i costi a parità di quantità.

Sempre con riferimento al nostro esempio un progresso tecnologico, che consenta di utilizzare attrezzature di ausilio più efficienti, potrebbe portare a rendere più performante il contributo degli operatori sanitari, modificando la curva di isoquante ad esempio in $Q=KL^2$.

Il nuovo ottimo è $2KL/L^2=2K/L=2/1$ per cui $K=L$

Per raggiungere $Q=200$ si deve avere $200=L^3$ da cui $K=L$ = circa 6 e il costo totale scende a:

$C_T=2*6+1*6=18$.

Non si trascuri però che in sanità, a differenza che nel settore manifatturiero, il progresso potrebbe non impattare sulla efficienza ma piuttosto su una migliore qualità della prestazione (ad esempio con un tomografo più performante) e addirittura aumentare i costi.

Continuando con questo approccio, cosiddetto di statica comparata, se invece di avere progresso tecnologico si avesse un incremento del costo del lavoro poniamo da 2 a 3 il nuovo ottimo diventa:

$K/L=3/1$ e $K=3L$ e per ottenere $Q=200=3L^2$ si deve avere L circa uguale ad 8 e K circa 24.

Cioè l'ottimo, come era prevedibile in presenza di un aumento del costo del lavoro, si sposta verso una combinazione con un maggiore contributo di capitale.

Come si vede, anche da questi semplici esempi, la teoria della produzione può aiutare il decisore sanitario ad affrontare tutte le tematiche in modo strutturato, naturalmente con curva di isoquanto e isocosto solo più complesse dell'esempio, che possono essere dedotte dalla osservazione empirica con approcci di regressione lineare e multipla o con strumenti mutuati dalle tecniche *big data*.

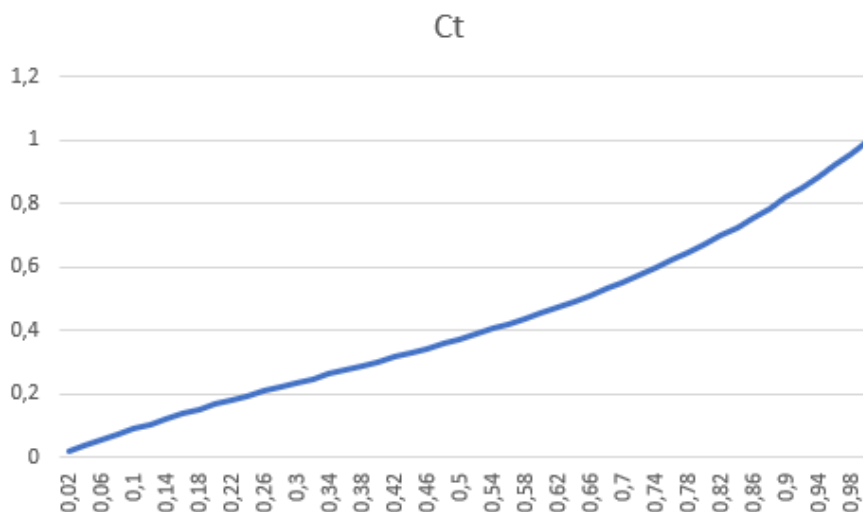
Le materie prime, o meglio, nel caso sanitario, i materiali impiegati in ausilio alla prestazione (garze, lenzuola, farmaci...), non si ritiene di trattarli come gli altri fattori produttivi perché il loro consumo è semplicemente proporzionale all'*output*, a differenza di L e K che invece hanno una dinamica più complessa, in alcuni casi competitiva in altri sinergica, a seconda di come è fatta la funzione $f(L, K)$.

Semmai sui materiali si avrà l'accortezza di determinarne il lotto e il punto di riordino sulla base di quanto già presente ampiamente in letteratura (vedi ad esempio pag 82 Albergo e Pasdera) mentre le scorte di sicurezza potrebbero beneficiare della individuazione di comunanze ovvero di prodotti standardizzati (ad esempio garze di una sola misura) attraverso la riduzione della varianza della previsione.

Infatti se le domande di due prestazioni hanno incertezza poniamo 20 e 20 rispettivamente, il componente comune avrà incertezza minore, essendo la varianza uguale alla radice quadrata della somma dei quadrati, minore della somma delle basi, nell'esempio $28 < (20+20)$.

3. L'andamento dei costi, il breve e lungo termine, *sunk cost*

Il costo totale dei fattori produttivi impiegati rispetto all'*output* ha generalmente la forma di una curva che prima cresce meno che proporzionalmente (concavità verso il basso) e poi, dopo un punto di flesso, più che proporzionalmente (concavità verso l'alto).



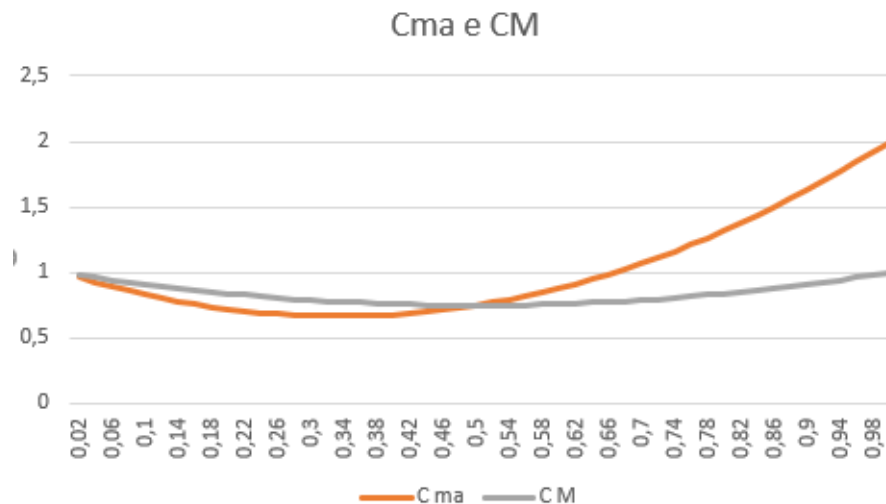
Questo perché per valori di *output* bassi che crescono, la aggiunta di nuove unità di fattori di *input* aumenta la produttività mentre, dopo il punto di flesso invece, i costi crescono più che proporzionalmente con l'*output*.

Si pensi al caso di un infermiere che può seguire due pazienti mentre due infermieri, potendo contare su una maggiore flessibilità, potrebbero seguirne cinque o sei, e così via fino a quando un eccessivo numero di infermieri non riesce più ad organizzarsi in modo razionale.

Dietro c'è un iniziale vantaggio della divisione tecnica e della specializzazione del lavoro di Taylor che con il successivo l'aumentare dell'*output* vengono pregiudicate (dopo il flesso) dalle difficoltà di coordinamento che insorgono.

E' appena il caso di considerare che il flesso sarà tanto più verso destra (per valori alti di *output*) quanto più l'attività, particolarmente complessa, può essere suddivisa in più sottofasi semplici, che possono giovare della specializzazione (e della economia di esperienza).

Se il costo totale ha quell'andamento, il costo medio (C_T/Q) essendo la pendenza della semiretta che esce dall'origine e passa per il punto studiato, diminuisce fino ad un punto di minimo, in corrispondenza della quantità Q dove la derivata di $C_M(Q)$ si annulla e poi risale. Anche il costo marginale $C_{ma} = dC_T/dQ$, essendo la pendenza della tangente alla curva di $C_T(Q)$ nei vari punti, decresce e poi cresce dopo aver toccato un minimo dove la derivata di $C_{ma}(Q)$ è nulla.



Si ricordi che le due curve di costo si incrociano per quel valore di *output* in cui C_M è minimo.

Infatti:

se $dC_M/dQ=0$ allora $d(C_T/Q)/dQ=0$ e quindi

per la derivata della frazione:

$$[dC_T/dQ * Q - 1 * C_T] / Q^2 = 0 \text{ da cui}$$

$$dC_T/dQ = C_{ma} = C_T/Q = C_M$$

Questo spiega anche perché prima di tale valore di *output* C_{ma} è inferiore a C_M con C_M decrescente mentre, dopo tale valore, C_{ma} è superiore a C_M con C_M crescente. In altri termini prima si hanno economie di scala e poi diseconomie.

Il valore di *output* minimo (di fuga) al di sotto del quale si deve cessare la produzione è quello per cui C_M è minimo, mentre il valore di *output* ottimo è quello per cui il prezzo (nel nostro caso la tariffa della prestazione sanitaria P) è uguale a C_{ma} . Nel nostro modello P è costante e variabile esogena all'azienda (è la tariffa imposta da regione) per cui le aziende sanitarie, private e pubbliche, sono, in questo senso, *price-taker*.

Vediamo un semplice esempio.

Se la curva dei costi totali è una cubica

$$C_T = x^3 - x^2 + x \text{ dove } x \text{ è l'output}$$

$$\text{il } C_M = C_T/x = x^2 - x + 1$$

ha il suo valore minimo quando $2x - 1 = 0$ cioè per $x_1 = 1/2$ e

$$C_M \text{ min } (1/2) = 3/4$$

$$\text{Il costo marginale } C_{ma} = 3x^2 - 2x + 1$$

ha il suo valore minimo quando $6x - 2 = 0$ cioè $x_2 = 1/3$ e

$$C_{ma} (1/3) = 2/3$$

E' appena il caso di osservare che $C_M(1/2) = C_{ma}(1/2) = 3/4$

Quindi la produzione va cessata per output inferiori a $1/2$

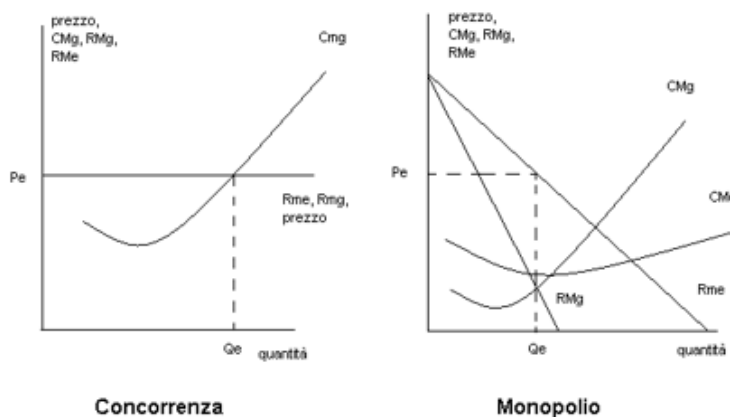
Mentre se la tariffa $P=1$ l'output per cui si ha l'ottimo è

per $P=C_{ma}$:

$$\text{Cioè } 1 = 3x^2 - 2x + 1$$

Cioè $3x^2 - 2x = 0$ ed escludendo, per ovvie ragioni, $x=0$ si ha $x_3 = 2/3$

Si osservi che questo modello di cosiddetto "quasi mercato", almeno nella sua impostazione teorica, simula un modello di concorrenza perfetta per cui si avranno quantità offerte maggiori con prezzi minori rispetto al caso di monopolio o di cartello.



Il caso di cartello, reale o di fatto, si potrebbe avere nel caso ad esempio di cliniche altamente specializzate, focalizzate su alcune prestazioni (si pensi ad esempio ad alcuni centri di chirurgia uretrale) poco trattate dal settore pubblico.

Nel caso più generale invece, l'unità di produzione, dovendo anche adattare la sua offerta (vincolata dalla programmazione regionale) alla domanda di prestazione sanitaria (non determinabile in modo preciso dipendendo tra l'altro dalla curva epidemiologica e da altri fattori) deve operare tra il valore di *output* di fuga, ove la produzione non è più conveniente, e il valore per cui $P=C_{ma}$.

Dal punto di osservazione di Regione questo *range* trova una sua corrispondenza anche nei posti letto definiti dal DM70 e, a maggior ragione, dal tentativo di individuare dimensioni ottimali dei diversi reparti, come nel Piano Nazionale Esiti (PNE) che tiene conto però anche degli aspetti clinici connessi.

In generale la Regione dovrebbe progettare una serie di nodi, ciascuno ottimizzato nei relativi costi, di una rete *hub and spoke* che minimizza anche il costo degli investimenti complessivi rispetto agli *outcome* prodotti.

In questo approccio la singola azienda sanitaria deve cercare di dedurre la sua curva dei costi ax^3+bx^2+cx+d determinando a, b, c, d con delle regressioni sui dati disponibili e inferendo poi i valori di *output* minimo e ottimale come illustrato sopra.

Essa deve quindi aver ben individuato il proprio *pattern* C_M-C_{ma} rispetto a Q (fig. C_M C_{ma} precedente) per ciascuna delle sue unità (omogenee) di erogazione della prestazione sanitaria.

Se si ragiona sul breve periodo ci saranno anche dei costi fissi (la sala operatoria, la TAC, la risonanza a seconda del caso esaminato).

Se questi sono non recuperabili il problema non si discosta dal caso precedente dovendo essere comunque la tariffa $P = \text{Costi medi variabili}$.

Se invece una parte dei costi è recuperabile, ad esempio una Tac che possa essere rivenduta o utilizzata su altre unità, allora deve essere:

$P = C \text{ medi variabili} + C \text{ fissi medi recuperabili}$ e in tal caso il valore di *output* a cui si cessa la produzione sarà più alto del precedente potendo, con la produzione, recuperare una parte dei costi fissi anziché farla ricadere per intero sulle (altre) unità attive.

Così ad esempio se la curva dei costi totali è:

$$C_T = 100 + 20x + x^2$$

Con 100 costi fissi non recuperabili l'*output* di fuga è per

$$C_{ma} = C_M \text{ recuperabili ovvero}$$

$$20 + 2x = 20 + x \text{ cioè } x=0 \text{ quindi conviene sempre produrre.}$$

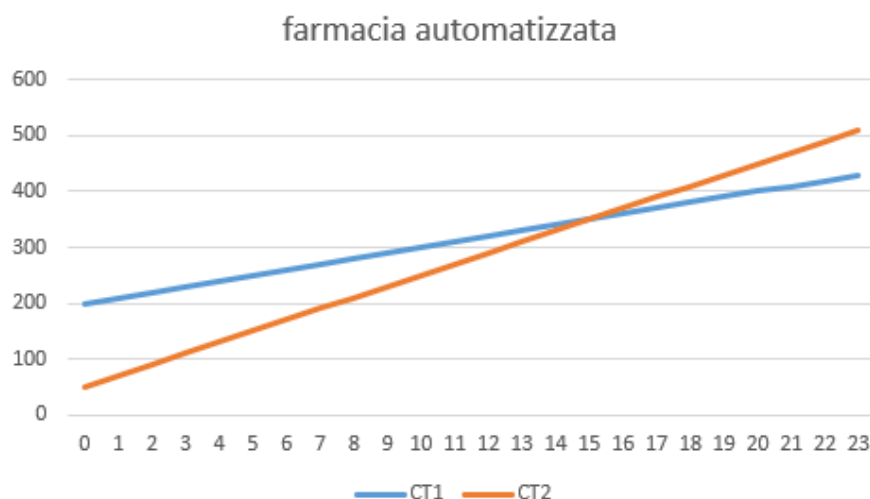
Se invece dei 100 costi fissi 64 poniamo sono recuperabili, l'*output* di fuga è per:

$$C_{ma} = C_M \text{ recuperabili}$$

$$20 + 2x = 64/x + 20 + x$$

Da cui $x = 64/x$ e $x = 8$ è l'*output* al di sotto del quale non conviene produrre.

Se invece si tratta di confrontare due unità con diversa struttura tra costi fissi e variabili cioè, ad esempio, una più automatizzata ed una meno, converrà la prima per i valori di *output* superiori al valore per cui i costi totali si eguagliano.



Esemplificando su un modello semplice, se una unità automatizzata ha struttura dei costi:

$$C_T = 200 + 10x$$

ed una meno automatizzata:

$$C_T = 50 + 20x$$

La prima sarà più conveniente per x superiore al valore x_1 per cui:

$$200 + 10x_1 = 50 + 20x_1$$

$$10x_1 = 150 \quad \text{per cui } x_1 = 15$$

Un modello più complesso può essere utilizzato ad esempio per decidere se attivare una farmacia automatizzata che impiega più capitale e meno lavoro.

4. La allocazione di risorse tra scelte alternative

In alcuni il tema non è efficientare la singola prestazione (in verticale) ma distribuire delle risorse assegnate tra prestazioni diverse che hanno *outcome* marginali previsti diversi.

Un esempio tipico consiste nel distribuire risorse tra assistenza ospedaliera e assistenza territoriale, considerato che l'assistenza ospedaliera salva un maggior numero di vite al momento della sua attivazione ma, continuando poi a introdurre risorse, il suo beneficio marginale diventa inferiore rispetto a quello della assistenza territoriale (vedi ad es pag 14 Zangrandi).

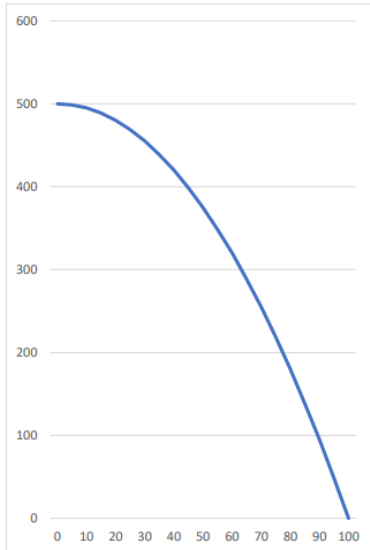
Se y sono le vite salvate con l'assistenza ospedaliera (anche introducendo correttivi come la *Quality Adjusted Life Years*) e x quelle con la assistenza territoriale, pur non essendovi relazione diretta tra loro, l'osservazione del fenomeno può portare comunque a costruire una funzione $y(x)$ che, per quanto detto, sarà decrescente con concavità verso il basso.

Sul piano x, y $y(x)$ è la frontiera delle vite che possono essere salvate con risorse assegnate.

Si tratta dunque di massimizzare la funzione $y(x) + x$ (totale vite salvate) che al solito avverrà per il valore x_1 per cui $y'(x) + 1 = 0$ cioè $y'(x) = -1$.

Geometricamente tale ottimo si trova nel punto di tangenza tra la curva $y(x)$ e la retta con pendenza negativa e angolo di 45 gradi.

Esemplificando: se viene ricostruita dai dati sperimentali (o da altri casi studiati) una curva $y(x) = -0,05x^2 + 500$



l'ottimo (il maggior numero di vite salvate) si avrà per $y'(x)=-1$

cioè $-0,1x = -1$ quindi $x_1= 10$

Il corrispondente valore di y varrà $y_1= -0,05 * (10)^2 + 500 = 495$

Quindi le vite complessivamente salvate saranno

$495+ 10= 505$

5. Conclusioni

Il manager può usare alcuni di questi strumenti per analizzare i costi delle unità di produzione, per cercare nuove soluzioni oppure ottenere un conforto rispetto agli approcci empirici.

Chiaro che per poter utilizzare questi strumenti si devono acquisire dati, ad esempio sulla curva dei costi o sulla frontiera di produzione, e questo potrebbe apparire un lavoro improbo. In realtà i nuovi strumenti (*big data* su tutti) dovrebbero agevolare il tracciamento di questi dati.

Per altro verso, di per sé il solo sforzo, nel tentativo di ricostruire ad esempio il *pattern* $C_{ma}- C_M$ di una prestazione, può servire quanto meno ad approfondire la prestazione erogata, a capirne meglio la fenomenologia, in definitiva ad “aprire” la *black box* indagando sul processo, che pare anche la nuova frontiera di un moderno controllo di gestione.

6. Bibliografia essenziale

- R. Arduini, L. Luzzi, *Economia e gestione delle aziende sanitarie*, Franco Angeli 2017
- H. Mintzberg, *Toward Healthier Hospitals*, Health Care Management Review: Fall 1997
- M. Pilati, H.L. Tosi, *Il comportamento organizzativo - Individui, relazioni, organizzazione, management*, Egea 2016
- P. Previtali, *La sfida del management sanitario: organizzazione e innovazione del sistema di welfare*, Pavia University Press 2017
- G. Teodori, *Analisi di bilancio, lettura e interpretazione*, Giappichelli 2017
- F. Albergò, A. Pasdera, *Il controllo costi in un'azienda sanitaria: dalla contabilità analitica ai costi standard*, Guerini Next 2017
- A. Zangrandi, *Economia e management per le professioni sanitarie*, Mc Graw Hill 2011