

UN'ANALISI NON CONVESSA DELL'EFFICIENZA DEGLI UFFICI PROVINCIALI  
DELLA MOTORIZZAZIONE CIVILE  
GIOVANNI CESARONI

pubblicazione internet realizzata con contributo della



società italiana di economia pubblica

---

dipartimento di economia pubblica e territoriale – università di pavia

## Un'analisi non convessa dell'efficienza degli uffici provinciali della Motorizzazione Civile

Giovanni Cesaroni<sup>♦</sup>

### *Abstract*

A partire da un'accurata ricostruzione delle diverse tipologie di attività svolte dagli uffici provinciali della Motorizzazione Civile, si procede ad un'analisi non convessa di efficienza utilizzando il metodo del free disposal hull. Considerate le caratteristiche proprie di questa metodologia, e dato il numero 'elevato' di dimensioni impiegate per rappresentare la tecnologia, i risultati ottenuti appaiono particolarmente significativi in quanto è bassa la percentuale di unità efficienti per mancanza di confronto, grazie ad un esteso insieme di relazioni di dominanza. Seppur più limitate, aree di inefficienza non trascurabili sono presenti anche al centro-nord, oltre che nel mezzogiorno.

---

<sup>♦</sup> Servizio Studi Dipartimentale, Ragioneria Generale dello Stato. Le opinioni e valutazioni espresse sono da attribuire all'autore, esse non impegnano l'istituzione di appartenenza. Un particolare ringraziamento va al Dipartimento per i Trasporti terrestri per la preziosa collaborazione offerta, e senza la quale questo lavoro non sarebbe stato possibile; un'altro ringraziamento spetta ad Andrea Cutillo, per le elaborazioni sottostanti la costruzione dei dati di personale.

## 1. Introduzione

Il presente lavoro costituisce un tentativo di valutazione dell'efficienza delle attività svolte, nel biennio 2006-2007, dai 92 uffici provinciali della Motorizzazione civile (U.m.c.) non appartenenti alle regioni Sicilia e Trentino Alto Adige, regioni per le quali non si avevano i dati necessari (in ragione del trasferimento di competenze dai Servizi integrati infrastrutture e trasporti alle regioni stesse). Esso rappresenta l'ampliamento di un lavoro svolto dal SeSD della Ragioneria Generale dello Stato per la Commissione Tecnica per la Finanza Pubblica, in occasione del Rapporto 2008 sulla Revisione della Spesa<sup>1</sup>. Lo studio si è basato su di una accurata ricostruzione dei prodotti/servizi forniti dagli uffici all'utenza (*outputs*), ciò che non è stato possibile effettuare per tutti i fattori della produzione (*inputs*) - limitando dunque la nostra considerazione alle differenti tipologie di personale<sup>2</sup>. Sotto l'aspetto metodologico, l'analisi si caratterizza sia per l'ipotesi di non-convessità della tecnologia di produzione che per la sua articolazione concettuale. Essa infatti offre risultati ed indicazioni circa l'efficienza tecnica, allocativa e di costo delle unità considerate, l'effetto della scala di attività sui costi, la presenza o meno di progresso tecnico (valutato sia in termini di *inputs* che di *outputs*) nel biennio esaminato. La discussione dei risultati si avvale infine di alcuni tests non-parametrici di statistica inferenziale, al fine di valutare la significatività delle differenze rilevate. Il paper è organizzato secondo il seguente schema: la sezione 2 illustra alcune caratteristiche basilari della tecnica di analisi di efficienza adottata (anche nel confronto con la Dea standard), la sezione 3 chiarisce la rappresentazione della tecnologia di produzione ed il data-base ad essa associato, la sezione 4 presenta i risultati - organizzati nelle varie sottosezioni, ed infine la sezione 5 chiude il lavoro riassumendo e discutendo le principali conclusioni.

---

<sup>1</sup> Cfr. pp. 139-144 del citato Rapporto.

<sup>2</sup> Si veda, più avanti, la sezione 3.

## 2. Metodologia e suo significato

L'interpretazione dei risultati ottenuti non può prescindere da alcune considerazioni di carattere più strettamente metodologico, volte a chiarire il significato della particolare tecnica da noi impiegata nella misurazione di efficienza. Essa rientra nell'ambito delle c.d. tecniche non parametriche, in quanto non procede alla stima econometrica dei parametri di una presupposta forma analitica della funzione di produzione (ovvero di costo) delle unità sotto osservazione. Bensì, in ambito non parametrico, si procede alla costruzione di frontiere di involuppo delle osservazioni mediante metodi di programmazione matematica, lineare e non. Ora, laddove normalmente si fa uso della c.d. Dea (*Data envelopment analysis*), noi abbiamo piuttosto scelto di far ricorso alla c.d. Fdh (*Free disposal hull*). Tale scelta è consigliata sia da ragioni teoriche che da ragioni di prudenza. Da un lato infatti non vi è alcuna ragione, né concettuale né empirica, per imporre la assai restrittiva ipotesi di convessità dell'insieme delle possibilità di produzione - caratteristica peculiare della Dea, piuttosto che quella più debole di monotonicità che caratterizza invece il metodo Fdh. Nello spazio degli *inputs*, essa semplicemente richiede che se una data combinazione di prodotti è producibile con un certo vettore di *inputs*, allora quella stessa combinazione è producibile da ogni altro vettore che risulti essere maggiore o uguale al precedente. D'altro canto, sia per la sostituzione dell'ipotesi di convessità dell'involucro delle osservazioni che per il mancato utilizzo di pesi di ponderazione, i punteggi di efficienza tecnica ottenuti da questo secondo metodo sono più elevati rispetto a quelli Dea, permettendo così di evidenziare con relativa sicurezza le situazioni patenti di inefficienza.

In ambito Fdh, ciascuna unità operativa viene confrontata con il sottoinsieme delle unità caratterizzate da un vettore di *outputs* uguale o superiore, ad essa viene poi attribuito un punteggio di *efficienza tecnica* sulla base del raffronto con l'unità che impiega la 'minor' quantità di *inputs* (unità

“maggiormente dominante”, ovvero *benchmark*)<sup>3</sup>. La nozione di dominanza tecnica è dunque tale per cui le unità dominanti, aventi punteggio pari ad uno, lo sono o perché dominano altre unità ovvero perché non esistono unità con un vettore di *inputs* ed uno di *outputs* confrontabile col loro: le prime sono efficienti in senso proprio mentre le altre vengono definite efficienti per *default*, ossia per mancanza di confronto. A ciò, bisogna aggiungere una terza categoria di unità che risultano efficienti in senso improprio: a causa del concetto radiale di distanza utilizzato dalla misura di efficienza tecnica, che implica riduzioni dei fattori di produzione nella stessa proporzione. Le appartenenti a questa categoria hanno - rispetto all'unità che le domina maggiormente - la stessa quantità di almeno un *input* e allo stesso tempo una quantità strettamente superiore dei restanti fattori di produzione. Sicché esse esibiranno un punteggio pari ad uno assieme all'indicazione di una o più unità che le dominano. Esse sono di fatto unità dominate anche se in misura inferiore rispetto alle unità inefficienti (quelle aventi cioè punteggio minore di uno): in un tale frangente, una informazione aggiuntiva utile può esser fornita dal grado di quella che potremmo chiamare *efficienza di costo locale*<sup>4</sup>. Con questa denominazione intendiamo il rapporto fra costo complessivo degli *inputs* sostenuto dal proprio *benchmark tecnico* e costo dell'unità operativa in considerazione. A parità di prezzi degli *inputs*, questa misura è strettamente inferiore alla precedente proprio per l'esistenza di ulteriori margini di riduzione (c.d. *slacks*) esistenti su singoli *inputs* diversi da quello determinante la misura, e che ovviamente non possono essere colti in ragione della equiproporzionalità propria della misura di efficienza tecnica. Possiamo concludere, dunque, che nella nostra analisi la distanza del punteggio di efficienza di costo 'locale' rispetto a quella di efficienza tecnica è direttamente indicativo di una sorta di *inefficienza allocativa*, essendo questa distanza determinata dalla differenza tra proporzione dei fattori di

---

<sup>3</sup> L'insieme di produzione - rispetto alla cui frontiera si valuta la distanza delle singole osservazioni - è dato, per ogni sottoinsieme di unità aventi vettori di outputs confrontabili, dall'unione degli insiemi di fabbisogno di inputs delle singole unità componenti il sottoinsieme stesso. I punteggi che utilizziamo sono inferiori ad uno in quanto, nello spazio degli inputs, considerano il rapporto fra valore del benchmark e valore dell'unità in esame.

<sup>4</sup> L'aggettivo locale intende distinguere questa misura dall'efficienza di costo vera e propria, riferendosi anche al fatto che - non dovendo soddisfare la condizione di riduzione equiproporzionale degli inputs - il benchmark di costo può collocarsi a distanza maggiore (di quella che separa l'osservazione in esame dal benchmark tecnico).

produzione propria del *benchmark* tecnico e quella caratterizzante l'unità sotto osservazione. In altri termini, è la differenza dovuta alla presenza dei c.d. *slacks*.

Per quanto riguarda l'*efficienza di costo* vera e propria, essa è invece definita come rapporto tra il livello del costo complessivo di una certa unità ed il livello sostenuto dal proprio *benchmark* di costo, laddove questo è individuato come l'unità avente costo inferiore fra quelle caratterizzate da un vettore di *outputs* maggiore o uguale a quello dell'unità in considerazione<sup>5</sup>.

Venendo dunque all'interpretazione 'pratica' dei punteggi di efficienza, avremo che il complemento ad uno del grado di efficienza tecnica indica la eguale percentuale di riduzione nell'impiego di ciascuno dei fattori produttivi che l'unità potrebbe realizzare senza diminuire i propri prodotti, qualora adottasse il modello tecnico-organizzativo del proprio *benchmark* tecnico. A sua volta, l'analoga misura riferita all'efficienza di costo indicherà invece la percentuale di costo complessivo che l'unità potrebbe risparmiare se adottasse la combinazione di *inputs* del proprio *benchmark* di costo. In questo caso, non necessariamente assisteremo a diminuzioni di ognuno dei fattori produttivi impiegati.

### **3. I dati di input/output**

L'analisi di efficienza ha riguardato le attività degli uffici provinciali della Motorizzazione civile appartenenti ai nove S.i.i.t. esistenti. Essa non include quindi le attività di altri uffici quali i Centri prova autoveicoli (C.p.a.) e gli Uffici speciali per i trasporti ad impianti fissi (U.s.t.i.f.).

Per quanto riguarda i prodotti, sulla base delle indicazioni ottenute dai funzionari del Dipartimento per i trasporti terrestri, abbiamo escluso le sospensioni/revoche patente e le ispezioni presso le autoscuole - per i corsi di recupero punti patente, in ragione della lacunosità e scarsa affidabilità dei relativi dati. I rimanenti prodotti sono stati aggregati secondo un criterio di omogeneità delle attività da essi implicati, giungendo ad ottenere cinque *outputs* finali che elenchiamo di seguito:

---

<sup>5</sup> Si veda Jamar-Tulkens-Vanden Eeckaut (1993).

1. Immatricolazioni e reimmatricolazioni,
2. Carte e certificati circolazione (tagliandi e duplicati carte di circ., certificati di circ. ciclomotori),
3. Revisioni (inclusa l'attività connessa alle revisioni presso officine private),
4. Esami patenti (teoria e guida; inclusi C.a.p. e C.i.g. emessi<sup>6</sup>),
5. Operazioni su patenti (duplicati, riclassificazioni e conversioni).

Dal lato dei mezzi di produzione, la mancanza di dati adeguati circa le dotazioni ed utilizzo di capitale ha limitato la nostra considerazione ai soli *inputs* di personale. Bisogna comunque osservare come la mancanza di una o più variabili rappresentative della dotazione strumentale degli uffici (edifici, hardware, strumentazioni tecniche, etc.) non dovrebbe porre particolari problemi, vista la riportata generale adeguatezza delle dotazioni dei singoli uffici<sup>7</sup>. D'altro canto, la disponibilità di informazioni ha reso possibile una elaborazione accurata dei dati di personale. Le unità lavorative di ciascun ufficio sono espresse in equivalenti a tempo pieno di anni persona, avendo tenuto conto - oltre che delle attivazioni e cessazioni dei rapporti in corso d'anno - delle forme di assenza a vario titolo: part-time, permessi, scioperi, malattia, congedi, aspettative<sup>8</sup>. Allo stato attuale, l'impossibilità di accedere ai dati sugli straordinari ci ha impedito di tener conto di questo fattore. Il personale è stato suddiviso in due categorie per cercare di approssimare la distinzione funzionale rilevante tra personale amministrativo (principalmente impegnato nelle operazioni di *back office*) e personale 'tecnico' (principalmente impegnato nei servizi all'utenza: esaminatori, operatori ed ingegneri). I due *inputs* distinti sono rappresentati dal personale collocato nelle qualifiche inferiori ovvero pari e superiori ad un

---

<sup>6</sup> I C.a.p. sono i certificati di abilitazione professionale necessari per la guida di mezzi aventi uso e destinazione particolari; i C.i.g. sono i certificati di idoneità alla guida dei ciclomotori.

<sup>7</sup> Ciò è quanto è stato riportato dai funzionari del Dipartimento per i trasporti terrestri. L'assenza di un vincolo sull'output - eventualmente esercitata dalle dotazioni strumentali - sembra essere corroborata anche dalla generale assenza di carichi arretrati di lavoro; cfr. Rapporto cit., p. 144.

<sup>8</sup> La precedente versione dell'analisi - presentata nel Rapporto della Ctfp - non aveva potuto tener conto di ciò.

certo livello. In particolare, volendo tener conto del ruolo cruciale svolto dagli ingegneri in relazione ad alcuni servizi abbiamo adottato il livello C3 come linea di separazione<sup>9</sup>, vista la loro particolare concentrazione - in rapporto agli amministrativi - in questa categoria. Un'altra possibile scomposizione, che rappresenta meglio il ruolo del personale tecnico nel suo complesso, è quella posta in corrispondenza del livello C2 (in cui tra l'altro sono presenti un discreto numero di ingegneri), i livelli inferiori rappresentando prevalentemente personale di tipo amministrativo. I risultati ottenuti sono molto simili a quelli della suddivisione su base C3, con un valore medio del punteggio inferiore di soli 1,6 punti percentuali. D'altro canto, il test Chi quadro, effettuato assumendo come distribuzione teorica quella dei risultati ottenuti dalla suddivisione su base C2, indica inequivocabilmente come non significativa la differenza nelle distribuzioni di frequenza dei punteggi di efficienza tecnica. Al livello di significatività del 5%, il valore soglia di rifiuto dell'ipotesi di eguaglianza è pari a 9,487 mentre il valore della statistica che otteniamo è pari a 3,58. Il test di Wilcoxon conferma poi l'assenza di differenza statisticamente significativa nei valori delle mediane. Possiamo dunque ritenere che i risultati che andiamo ad esporre varranno in misura assai simile anche per l'analisi fondata sulla suddivisione del personale in qualifiche inferiori ovvero uguali/superiori al livello C2.

Un'ultima considerazione riguarda il fenomeno della collaborazione tra uffici, in virtù dei quali "alcuni uffici particolarmente carenti di personale si avvalgono delle prestazioni rese da personale in forza presso altri uffici". Riteniamo che il non aver potuto tener conto di questo fenomeno sia irrilevante dal punto di vista della valutazione delle inefficienze. Infatti, se il personale prestato appartiene ad uffici in cui non è 'pienamente utilizzato' (cioè il suo prestito non incide significativamente sulla produzione dell'ufficio di appartenenza), questa forma di mobilità avrà permesso di aumentare i punteggi di efficienza delle unità "in sofferenza" senza diminuire quello delle unità di provenienza. Ne segue, in generale, un aumento della media dei punteggi di efficienza, assieme

---

<sup>9</sup> Cfr. Rapporto Ctfp, cit., p.140: "tecnici (ovvero ingegneri, i quali sono i soli a poter svolgere alcuni dei servizi offerti dalla Motorizzazione)". In quella sede avevamo un'indicazione precisa della parte degli organici costituita da ingegneri, tale informazione specifica non è stata possibile impiegare in questa analisi a causa della mancata corrispondenza di quegli organici (forniti dal Dipartimento per i Trasporti terrestri) con i dati fonte Spt (Service Personale Tesoro) - attualmente utilizzati.

ad una loro distribuzione più uniforme. Altrimenti, dovremmo avere - approssimativamente - una media dei punteggi di efficienza inalterata assieme ad una loro distribuzione più uniforme. Vale a dire, non aver tenuto conto del prestito di personale ha permesso di ottenere stime di efficienza tecnica generalmente 'migliori'. Argomento che, invece di indebolire, rafforza - piuttosto - la validità dei nostri risultati in merito ai margini di inefficienza esistenti.

#### **4. Risultati**

Il complesso dei risultati viene mostrato in una serie di sezioni dedicate. Un'osservazione preliminare riguarda la ottima significatività statistica dell'analisi generale. Infatti, in presenza di un numero sufficientemente elevato di dimensioni complessive di *input* ed *output* (rispettivamente 2+5 nel presente studio) il mancato utilizzo di pesi di ponderazione - tipico della tecnica utilizzata - si traduce generalmente in un'elevata percentuale di unità che risultano essere tecnicamente efficienti a causa dell'incomparabilità (c.d. per *default*). Nel nostro caso otteniamo una percentuale vicina al 13%, laddove le stesse percentuali in analoghi lavori scientifici risultano essere prossime o addirittura superiori al 50% (cfr. Tulkens (1993), Jamar-Tulkens-Vanden Eeckaut (1993), Sampao-Schwenberg (2005)).

##### *4.1 L'efficienza tecnica ed allocativa*

Le stime dei punteggi di efficienza tecnica ottenute per i 92 uffici considerati, negli anni 2006 e 2007, sono riassunte nelle tabelle sottostanti<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Per l'anno 2006 gli uffici considerati sono stati 91, in ragione della mancanza dei dati di personale relativi all'ufficio di Prato.

**Tav.1 Efficienza tecnica 2006**

<i>Statistica</i> <i>tecnica</i>	<i>efficienza</i>	<i>Punteggio</i> <i>tecnica</i>	<i>efficienza</i>	<i>Tipologia unità</i>	<i>Frequenza</i>
Minimo		0,4506		Inefficienti	46
Media		0,8891		Eff/ineff	1
Massimo		1		Efficienti per default	15
Deviazione standard		0,1499		Efficienti proprie	29

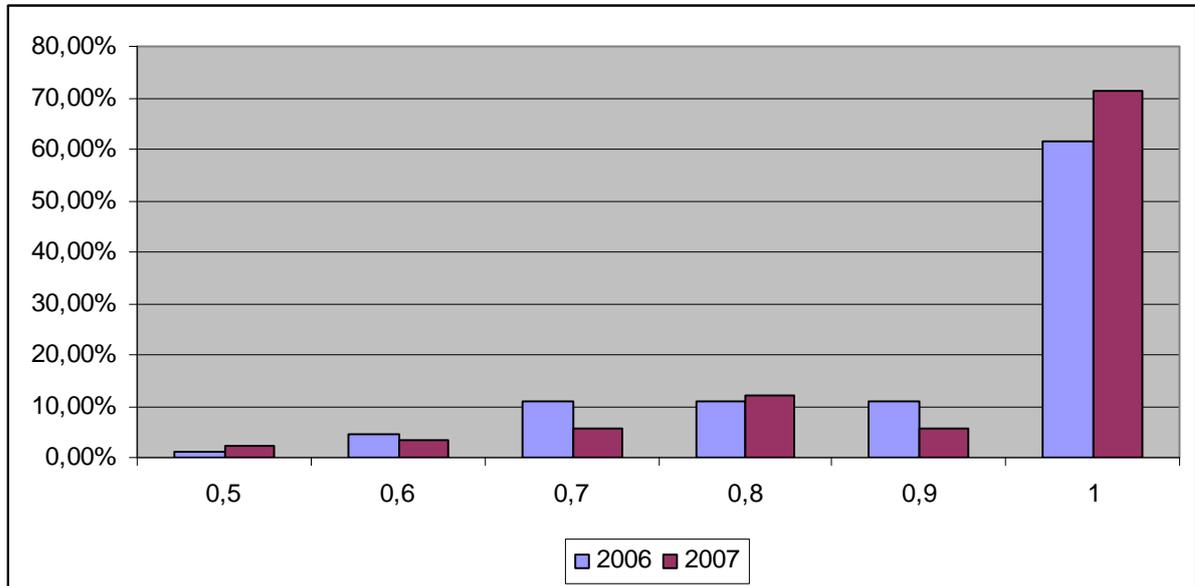
**Tav. 2 Efficienza tecnica 2007**

<i>Statistica</i> <i>tecnica</i>	<i>efficienza</i>	<i>Punteggio</i> <i>tecnica</i>	<i>efficienza</i>	<i>Tipologia unità</i>	<i>Frequenza</i>
Minimo		0,3557		Inefficienti	36
Media		0,9115		Eff/ineff	4
Massimo		1		Efficienti per default	12
Deviazione standard		0,1468		Efficienti proprie	40

Il confronto sui due anni mostra un miglioramento generale nel passaggio dal 2006 al 2007, come chiaramente evidenziato dal lieve aumento del punteggio medio di efficienza - a parità di deviazione standard, dalla riduzione del numero di unità inefficienti e dall'incremento di quelle efficienti in senso proprio. Le distribuzioni di frequenza degli uffici secondo i punteggi di efficienza tecnica sono rappresentate nel grafico seguente<sup>11</sup>

<sup>11</sup> La prima modalità raccoglie i punteggi inferiori o uguali a 0,5, la successiva quelli compresi tra 0,5 e 0,6 (estremi esclusi) e così via; l'ultima rappresenta i valori maggiori di 0,9 e minori uguali ad uno.

**Graf. 1 Distribuzione di frequenza dei punteggi di efficienza tecnica**



In termini statistici, però, la differenza non sembra essere apprezzabile: sia il test Chi quadro sulla forma della distribuzione di frequenza, nonché il test non parametrico di Wilcoxon sulla mediana, segnalano una differenza statisticamente non significativa al livello del 5%.

L'analisi dell'efficienza tecnica viene completata con l'esame della relativa efficienza allocativa<sup>12</sup>. Con essa intendiamo accertare la distanza che, in virtù degli *slacks*, esiste fra la proporzione di inputs impiegati da una certa unità operativa dominata e quella del proprio *benchmark* tecnico. Una tale distanza viene individuata come differenza ad uno dell'indice che abbiamo impiegato, ottenuto dividendo il punteggio dell'efficienza di costo locale per il punteggio di efficienza tecnica. Nel 2007, l'esame degli uffici inefficienti e di quelli del tipo eff/ineff consegnano una situazione che vede una rilevanza assai ridotta degli *slacks*: vale a dire presenta una generale efficienza allocativa delle unità tecnicamente dominate, le quali esibiscono frequentemente proporzioni dei fattori produttivi

<sup>12</sup> Nella letteratura, essa indica la distanza tra la frontiera dell'insieme di produzione e l'isocosto, calcolata lungo il raggio che unisce l'osservazione in esame all'origine. Il nostro indice di efficienza allocativa può essere interpretato come l'analogo in contesto Fdh della misura mostrata nel caso convesso (Dea) da Coelli-Prasada-Rao (1998) (cfr., ivi p. 135).

simili a quelli del proprio *benchmark*. Il quadro completo della relazione esistente tra le stime di efficienza tecnica e di efficienza allocativa viene presentato in appendice (Tav. A1), mentre qui possiamo limitarci congruamente ad osservare che: di queste 40 unità, 36 hanno un indice compreso tra 0,9 ed 1 (estremi esclusi) con un valor medio dei loro indici pari a 0,967. La stessa caratteristica, con proporzioni praticamente identiche si era verificata nel 2006, anno in cui si possono osservare nello stesso intervallo di cui sopra la presenza di 41 unità dominate, con un valor medio dei loro indici pari a 0,963.

Infine, dai dati esaminati non sembra emergere un evidente effetto positivo del rapporto tra personale tecnico e personale amministrativo (*input ratio*) sulla condizione di efficienza tecnica. Per l'anno 2007, abbiamo condotto il test di Mann-Whitney sui valori degli input ratios di due gruppi distinti di uffici: quelli inefficienti e quelli con punteggio di efficienza tecnica pari ad uno. Al livello di confidenza del 5%, ne è risultata una impossibilità di stabilire una differenza significativa nel valore mediano dell'input ratio dei due gruppi di unità<sup>13</sup>. La scelta di un livello di confidenza leggermente superiore (ad esempio 7%) rende la differenza statisticamente apprezzabile, ma in ogni caso dobbiamo notare come l'input ratio degli uffici dominati sia superiore a quello degli uffici tecnicamente efficienti, sia nel valor medio che nel valore mediano.

---

<sup>13</sup> La statistica del test, che nel nostro caso si distribuisce secondo la densità normale standardizzata, è uguale a -1,8223, valore molto prossimo alla soglia di reiezione dell'ipotesi nulla di differenza non significativa.

#### 4.2 L'efficienza di costo ed il ruolo della scala delle operazioni

Come abbiamo visto, l'efficienza di costo è una nozione che richiede l'individuazione di uno specifico *benchmark*, non necessariamente coincidente con quello tecnico. La maggior comparabilità dei vettori relativi a ciascuna unità - dovuta all'introduzione dei prezzi dal lato degli *inputs*<sup>14</sup> - è inequivocabilmente mostrata dall'aumento del numero di unità dominate dai singoli *benchmark*, nel passaggio dall'efficienza tecnica a quella di costo (Appendice, Tav. A2). Questa circostanza spiega l'insorgenza di una maggiore inefficienza allocativa<sup>15</sup> - con il connesso peggioramento delle stime - rispetto a quanto si poteva osservare nella misurazione dell'efficienza tecnica.

**Tav. 3 Efficienza di costo 2007**

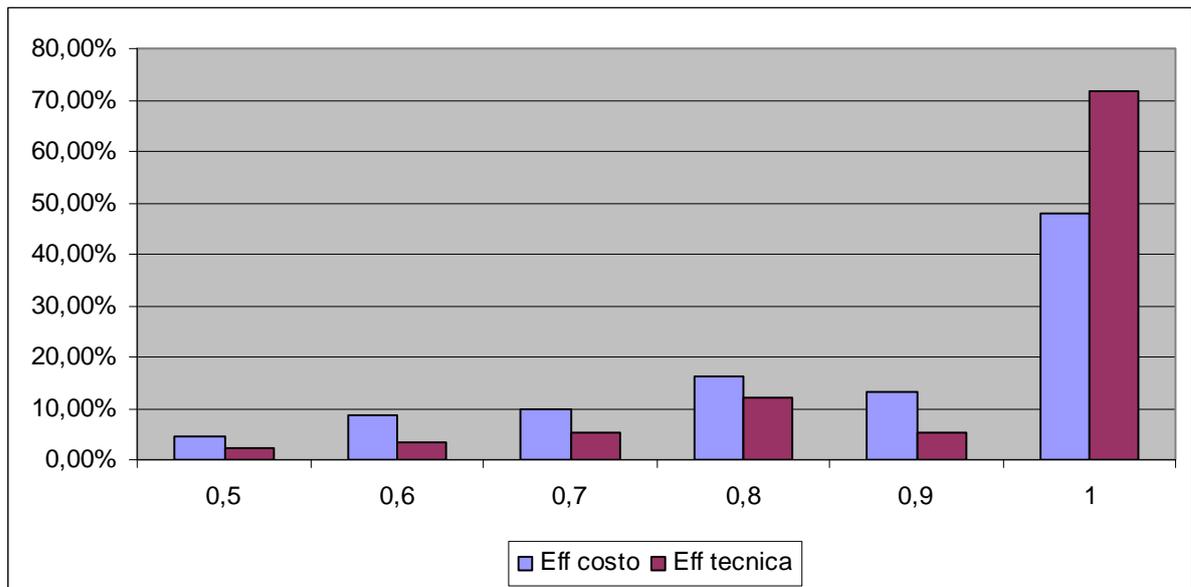
<i>Statistica efficienza di costo</i>	<i>Punteggio efficienza di costo</i>	<i>Tipologia unità</i>	<i>Frequenza</i>
Minimo	0,3529	Inefficienti	60
Media	0,8338	Efficienti	32
Massimo	1	% Inefficienti	65,22
Deviazione standard	0,1745	% Efficienti	34,78

<sup>14</sup> I prezzi impiegati sono teorici, nel senso che sono stati ottenuti come media aritmetica degli stipendi tabellari dei vari livelli appartenenti alle due categorie di personale considerate. I calcoli sono stati effettuati anche con i prezzi effettivi, vale a dire con gli stipendi tabellari ponderati con l'effettiva composizione per livelli del personale - propria di ciascun ufficio. In questo caso, caratterizzato da prezzi degli inputs diversi da ufficio ad ufficio, abbiamo ottenuto - rispetto al caso dei prezzi teorici - un diverso benchmark di costo in sei casi, senza che ciò alterasse l'efficienza di costo delle unità interessate. Per quanto concerne il valor medio e la deviazione standard, la nuova distribuzione dei punteggi dell'efficienza di costo è praticamente coincidente con quella che si ottiene dai prezzi teorici.

<sup>15</sup> La misura dell'efficienza di costo è inferiore o uguale a quella dell'efficienza di costo locale, per cui ora l'indice di efficienza allocativa assume valori inferiori o uguali a quanto si otteneva in precedenza.

Oltre al forte aumento del numero di unità inefficienti, assistiamo ad una diminuzione di circa 8 punti percentuali del punteggio medio assieme ad un incremento della variabilità dei punteggi, segnalato dalla crescita della deviazione standard. La distribuzione dei punteggi di costo a confronto con quella relativa all'efficienza tecnica è illustrata nel grafico sottostante

**Graf. 2 Efficienza di costo e tecnica (2007)**



Il test Chi quadro conferma l'impressione grafica, segnalando come significativamente diverse al livello 5% le due distribuzioni di frequenza. Questa conclusione è corroborata dal test di Wilcoxon.

Analogamente a quanto fatto in precedenza, abbiamo cercato poi di accertare l'esistenza di un eventuale effetto positivo del rapporto tra personale 'tecnico' ed 'amministrativo' sulla condizione di efficienza di costo. A differenza di quanto accadeva per l'efficienza tecnica, ora abbiamo in effetti che sia il valor medio che quello mediano dell'input ratio degli uffici dominanti sono superiori alle analoghe grandezze riferite alle unità dominate. Il test di Mann-Whitney segnala però questa differenza come non statisticamente apprezzabile<sup>16</sup> al livello di confidenza del 5%.

<sup>16</sup> La statistica del test, che nel nostro caso si distribuisce come una normale standard, assume valore pari a - 1,1367: un valore piuttosto lontano da quello di reiezione dell'ipotesi nulla di non significatività della differenza.

Di particolare interesse, ai fini delle indicazioni operative, è la determinazione dei risparmi complessivi di costo che sarebbe possibile realizzare - senza diminuire i livelli di attività - qualora ciascun singolo ufficio del campione impiegasse la quantità di fattori di produzione del proprio *benchmark* di costo. Nel calcolo analitico, è risultato che un tale risparmio ammonta al 15,13% dei costi complessivi di personale degli uffici provinciali della motorizzazione considerati, di contro al 16,6% che era stimabile - in maniera approssimativa - sulla base del valore medio dell'efficienza di costo mostrato nella tavola. 3.

Abbiamo voluto completare l'analisi dei costi cercando di individuare quale fosse il ruolo svolto dalla scala di attività effettiva dei singoli uffici sull'efficienza di costo. Questo tentativo ci ha portato a costruire una misura dell'efficienza di costo sostanzialmente riferita ai costi medi, in quanto ottenuta correggendo le stime di cui sopra con i livelli relativi di output associabili alle singole coppie di uffici (unità sotto osservazione e relativo *benchmark* di costo). Senza aggregare i prodotti, ciò è stato possibile sfruttando le particolari relazioni di dominanza Fdh che venivano a stabilirsi nello spazio degli *outputs*. Esse hanno permesso di individuare un unico ufficio (Roma) come *benchmark* dei restanti, sicché siamo stati in grado di normalizzare i livelli di *output* di ciascuna unità rispetto a quelli di Roma<sup>17</sup>. Moltiplicando la misura dell'efficienza di costo per il rapporto tra l'output di una certa unità e quella del proprio *benchmark* di costo, abbiamo così ottenuto quella che chiamiamo *efficienza di costo medio*.

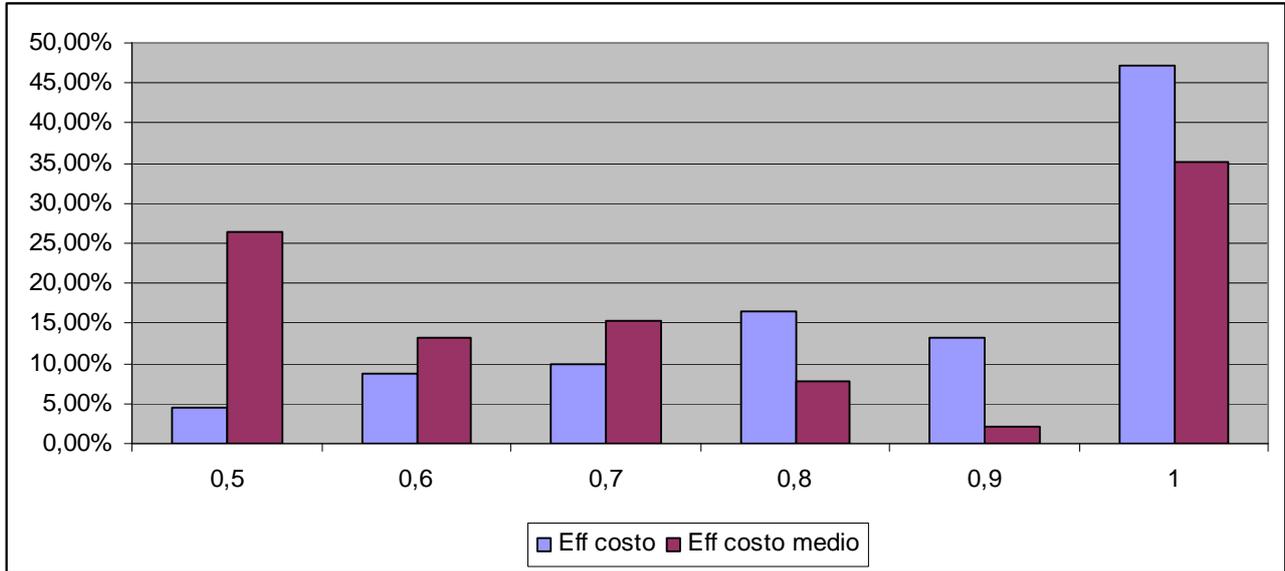
Rispetto alle stime dell'efficienza di costo, la considerazione della diversa scala di operazioni ha cambiato in maniera sostanziale la distribuzione di frequenza dei punteggi, pur non potendo alterare - per definizione - il numero di unità efficienti. Ne è scaturita una netta diminuzione del punteggio medio di efficienza da 0,8338 a 0,702, assieme ad un evidente incremento della variabilità passata da 0,1745 a 0,2515.

---

<sup>17</sup> In altre parole, la misura normalizzata del prodotto è ottenuta come reciproco della misura di efficienza output-oriented in un'analisi di efficienza tecnica Fdh con inputs nulli; cfr. Tav. A3 in Appendice. In un contesto pluridimensionale, come il nostro, la natura radiale di questa misura comporta una sovrastima del prodotto dell'output dei singoli uffici dominati; l'entità di questa sovrastima però, in virtù dei differenti slacks esistenti sui singoli prodotti, varia da ufficio ad ufficio.

**Graf. 3 Efficienza di costo e di costo medio**

(2007)



Si è poi tentato di stabilire se a livello interpretativo avesse senso porre una generica relazione esplicativa fra la misura di efficienza relativa ai costi medi ed il rapporto fra la scala delle operazioni dei singoli uffici rispetto al loro *benchmark* di costo. Utilizzando il modello di regressione lineare si è ottenuta una relazione significativa, sia nella stima complessiva (test F) sia nei singoli parametri (test T), con R quadro eguale a 0,77. La costante è risultata pari a -0,35, mentre il coefficiente relativo alla variabile esplicativa rappresentata dal rapporto fra la scala delle operazioni è uguale a 1,28. Il test di Durbin-Watson, al livello di confidenza del 5%, respinge l'ipotesi di esistenza di autocorrelazione di ordine primo nei residui.

#### *4.3 L'analisi territoriale secondo i S.i.i.t*

In questo paragrafo provvediamo all'analisi della distribuzione territoriale dei risultati del 2007, raggruppando gli uffici della Motorizzazione civile secondo l'unità amministrativa superiore di appartenenza, vale a dire il Servizio integrato infrastrutture e trasporti. D'ora in poi, questi servizi verranno indicati secondo la loro specifica numerazione<sup>18</sup>:

1. Piemonte e Val d'Aosta
2. Lombardia e Liguria
3. Veneto e Friuli
4. Emilia Romagna e Marche
5. Toscana ed Umbria
6. Lazio, Abruzzo e Sardegna
7. Campania e Molise
8. Puglia e Basilicata
9. Calabria

Le statistiche riassuntive del complesso degli uffici appartenenti a ciascun Siit vengono mostrate in tre tavole distinte, secondo la nozione di efficienza cui si riferiscono. La tavola 4 mostra l'articolazione per Siit dei risultati relativi alle stime di efficienza tecnica

---

<sup>18</sup> Prima del trasferimento delle competenze alle relative regioni, i Siit 3 ed 9 includevano - rispettivamente - gli uffici della motorizzazione civile di Trentino e Sicilia; uffici che non sono presenti nella nostra analisi.

**Tav. 4 Efficienza tecnica Siit**

<i>Siit</i>	<i>Minimo</i>	<i>Media</i>	<i>Massimo</i>	<i>Dev. Standard</i>	<i>% unità eff.</i>
<b>Siit 1</b>	0,3557	0,8915	1,0000	0,22768	66,67
<b>Siit 2</b>	0,5000	0,9079	1,0000	0,167719	66,67
<b>Siit 3</b>	0,7330	0,9466	1,0000	0,098173	54,54
<b>Siit 4</b>	0,8214	0,9747	1,0000	0,054226	76,92
<b>Siit 5</b>	0,7235	0,9651	1,0000	0,086351	83,33
<b>Siit 6</b>	0,6626	0,8770	1,0000	0,1416	53,84
<b>Siit 7</b>	0,6355	0,8620	1,0000	0,151278	42,86
<b>Siit 8</b>	0,5014	0,8738	1,0000	0,193305	42,86
<b>Siit 9</b>	0,5553	0,7997	1,0000	0,179021	20,00

Possiamo osservare come i Servizi integrati da 1 a 5 si distinguono per un livello di punteggio medio e di percentuale di unità efficienti superiore a quello dei restanti Siit. In genere, ma non sempre, essi mostrano una variabilità molto contenuta che si accompagna a punteggi minimi piuttosto alti. Questo infatti non è il caso dei Siit 1 e 2, dove la presenza di una variabilità elevata si verifica assieme a punteggi minimi bassi, un indizio di presenza di aree di inefficienza tecnica - pur in un quadro generale di elevata efficienza media. Particolarmente rilevanti sono le performance dei Siit 4 e 5. Rispetto alle altre aree del centro, le statistiche del Siit 6 mostrano un peggioramento in relazione alla presenza di maggiori aree di inefficienza. Ad eccezione del Siit 9, il cui valor medio si colloca circa dodici punti percentuali al di sotto della media generale (0,9115), i servizi delle aree meridionali non mostrano una situazione dissimile a quella delle regioni centrali appartenenti al Siit 6.

L'esame della situazione con riguardo all'efficienza di costo sembra consegnare un quadro differente sotto alcuni aspetti.

**Tav. 5 Efficienza di costo Siit**

<i>Siit</i>	<i>Minimo</i>	<i>Media</i>	<i>Massimo</i>	<i>Dev. Standard</i>	<i>% unità eff.</i>
<b>Siit 1</b>	0,3530	0,8095	1,0000	0,250672	33,33
<b>Siit 2</b>	0,4933	0,8436	1,0000	0,204275	46,67
<b>Siit 3</b>	0,5436	0,8149	1,0000	0,138814	18,18
<b>Siit 4</b>	0,5494	0,8643	1,0000	0,167118	38,46
<b>Siit 5</b>	0,6531	0,9243	1,0000	0,135486	66,67
<b>Siit 6</b>	0,5335	0,8015	1,0000	0,152295	23,08
<b>Siit 7</b>	0,5736	0,7893	1,0000	0,168403	28,57
<b>Siit 8</b>	0,4767	0,8174	1,0000	0,192599	28,57
<b>Siit 9</b>	0,5488	0,7631	0,9601	0,164091	0,00

Nel contesto del generale peggioramento dovuto al cambio di misura (riduzione del punteggio medio ed aumento della variabilità a livello aggregato), è possibile rilevare un certo livellamento delle differenze tra i vari Servizi integrati indicata dall'avvicinamento delle deviazioni standard. Resta ferma la collocazione agli estremi - superiore ed inferiore - del servizio 5 e del 9. Il primo supera di nove punti percentuali la media generale, essendo inoltre il servizio con maggiore percentuale di unità efficienti e deviazione standard minima. Il secondo, rispetto al caso precedente diminuisce lo scostamento dalla media generale, mostrando una performance sostanzialmente non dissimile da quella del Siit 1.

Infine, la situazione relativa all'efficienza di costo medio è presentata dalla tavola 6, in cui per definizione il numero di unità efficienti rimane uguale a quello della tavola 5.

**Tav. 6 Efficienza di costo medio Siit**

<i>Siit</i>	<i>Minimo</i>	<i>Media</i>	<i>Massimo</i>	<i>Dev. Standard</i>	<i>% unità eff.</i>
<b>Siit 1</b>	0,2380	0,6501	1,0000	0,299024	33,33
<b>Siit 2</b>	0,3446	0,7299	1,0000	0,283455	46,67
<b>Siit 3</b>	0,3137	0,6981	1,0000	0,229133	18,18
<b>Siit 4</b>	0,4230	0,7896	1,0000	0,210855	38,46
<b>Siit 5</b>	0,4245	0,8540	1,0000	0,229777	66,67
<b>Siit 6</b>	0,4315	0,6541	1,0000	0,219459	23,08
<b>Siit 7</b>	0,2977	0,6296	1,0000	0,299211	28,57
<b>Siit 8</b>	0,3511	0,6459	1,0000	0,270448	28,57
<b>Siit 9</b>	0,3927	0,4920	0,5908	0,084995	0,00

E' possibile notare un ulteriore e generalizzato aumento della variabilità interna ai Servizi integrati, assieme alla generalizzata riduzione dell'efficienza media. Aumentano, al contempo, le distanze tra media dei singoli Siit e media generale (0,702). I risultati dei Siit 7 ed 8 si allineano a quelli del Siit 1, come confermato dai risultati del test di Mann-Whitney che non rileva una differenza statisticamente significativa nel caso dei confronti 1 con 7, ed 1 con 8. D'altro canto, si collocano al di sopra della media le performances dei Siit 5, 4 e 2 - sia per quanto riguarda il punteggio medio che la percentuale di uffici efficienti. Di particolare rilievo, infine, è l'entità del peggioramento concernente il Siit 9. Esso mostra una limitatissima variabilità ma a livelli di efficienza di costo medio molto bassi, inferiori al 50% e distanti oltre venti punti percentuali dalla media generale. Tali osservazioni mostrano l'assoluta rilevanza della scala di attività ai fini di una valutazione completa dell'efficienza economica.

#### 4.4 Il ruolo del progresso tecnico

La nostra analisi ha inteso anche accertare in quale misura i risultati di efficienza sopra esposti - principalmente per l'anno 2007 - potessero dipendere dal cambiamento tecnologico, vale a dire dai mutamenti della frontiera dell'insieme di produzione che si fossero verificati nel biennio 2006-2007. Da questo punto di vista abbiamo adottato il metodo di misurazione Fdh basato sulle "frontiere sequenziali" (cfr. Tulkens, 1993 e Tulkens-Vanden Eeckaut, 1995). Esso è diretto ad accertare l'esistenza o meno di progresso tecnico "locale", vale a dire lo spostamento in avanti della frontiera dell'insieme di produzione in corrispondenza di alcuni tratti della stessa. Partendo dall'assunzione "sequenziale" secondo cui l'insieme delle possibilità di produzione è ottenuto come unione degli insiemi relativi ai singoli periodi precedenti<sup>19</sup>, si provvede inizialmente ad individuare le osservazioni che sono in grado di "indurre progresso tecnico". Esse sono quelle che: a) si collocano lungo la frontiera (c.d. unità sequenzialmente efficienti) e b) dominano unità risultate essere già efficienti in periodi precedenti. Si provvede poi - di volta in volta, per ciascuna di queste unità idonee, ad accertare l'effettiva presenza di progresso tecnico calcolando un'analisi di efficienza Fdh sull'insieme di osservazioni costituito da essa e dalle unità 'ex-efficienti' dominate.

Abbiamo applicato questa procedura misurando il progresso tecnico sia in termini di input che di output. Nonostante l'individuazione di molte unità potenzialmente in grado di indurre progresso tecnico, in nessun caso e per nessun tipo di misura abbiamo registrato un progresso tecnico positivo. Ne concludiamo dunque che nel biennio 2006-2007 le variazioni dei prodotti e degli *inputs* di personale non sono state tali da poter influire significativamente sulle stime di efficienza da noi presentate.

---

<sup>19</sup> Questo implica che ciò che in un contesto di insiemi di riferimento 'contemporanei' (costruiti cioè con le osservazioni di ciascun singolo periodo) potrebbe essere interpretato come regresso tecnico, qui venga interpretato come inefficienza.

## 5. Conclusioni

L'analisi di efficienza presentata in questo lavoro si caratterizza per una certa generalità delle assunzioni metodologiche in un contesto che si distingue per la presenza di molteplici *outputs* ed *inputs* (c.d. *multi-output multi-input*). Rispetto alle analisi parametriche, vi è da rilevare una fondazione microeconomica più rigorosa dell'analisi dell'efficienza di costo. Infatti, in un contesto simile al nostro, quando proceda alla stima di forme funzionali generali, la maggior parte di queste analisi non impone (o non riesce ad imporre per oggettive difficoltà di stima) l'insieme dei numerosi vincoli parametrici necessari affinché la funzione stimata goda delle proprietà generali che una funzione di costo deve avere<sup>20</sup>. D'altro canto, rispetto alle tecniche non parametriche, in assenza di informazioni precise sulla tecnologia di produzione, la parsimonia nelle assunzioni ci sembra la strada preferibile da percorrere. Da questo punto di vista, la metodologia Fdh caratterizzata dall'ipotesi 'minimale' di monotonicità degli insiemi di produzione è stata preferita alla Dea. L'ipotesi di convessità, tipica di quest'ultima, allarga infatti sensibilmente l'estensione dell'insieme di produzione sia tramite la convessificazione delle singole unioni d'involucri monotoni delle unità aventi output confrontabili, sia attraverso la considerazione della combinazione lineare convessa di questi gruppi di unità - che invece restano distinti nell'analisi Fdh. Inoltre, la debolezza dell'assunzione circa l'insieme di produzione di riferimento diminuisce la sensibilità dei risultati dell'analisi rispetto agli *outliers*<sup>21</sup>.

Tenendo fermi questi vantaggi, la nostra indagine ha al contempo superato alcuni inconvenienti propri della Fdh, e sostanzialmente legati alla non perfetta comparabilità degli *inputs* e degli *outputs*. Ciò è stato possibile affiancando all'efficienza tecnica sia l'analisi dell'efficienza di costo che quella di una particolare efficienza di costo medio - da noi divisata. Basandosi sui prezzi degli *inputs*,

---

<sup>20</sup> Cfr. Varian (1992), par. 12.10, pp. 209-210. Si tratta delle proprietà di monotonicità, omogeneità di grado zero e concavità nei prezzi degli inputs.

<sup>21</sup> La sensibilità va intesa come dimensione del sottoinsieme di dati le cui misure di efficienza risultano influenzate da un certo outlier, cfr. Tulkens (1993), p. 187. Tra l'altro "la maledizione della dimensionalità", derivante dal peggioramento - al crescere del numero di dimensioni dello spazio - dell'approssimazione di una funzione mediante combinazione lineare riguarda tipicamente la Dea, e non la metodologia Fdh.

l'efficienza di costo ha permesso di depurare le misure di efficienza tecnica dall'incremento positivo dovuto - per ragioni puramente algoritmiche - alla scomposizione del personale complessivo in due categorie<sup>22</sup>. D'altronde, tale scomposizione era necessario considerare vista l'imperfetta sostituibilità funzionale delle due tipologie di personale. Sul versante degli *outputs*, la particolare struttura delle relazioni di dominanza ha permesso di calcolare un indice di *output*, e di procedere ad una stima di efficienza economicamente più significativa poiché riferibile ai costi medi dei singoli uffici.

Il riepilogo dei risultati ottenuti mostra a livello aggregato un basso livello di inefficienza tecnica, a cui si associa una dispersione piuttosto variegata delle unità appartenenti ai diversi Servizi integrati ed indicante l'esistenza di sacche di inefficienza anche in alcune aree del centro e del nord. Questo quadro viene in parte cambiato dalle risultanze dell'efficienza di costo: con l'attesa diminuzione dei livelli medi di efficienza, e con un - meno scontato - maggior livellamento (verso l'alto) delle dispersioni all'interno delle varie aree territoriali. Si verifica un importante allineamento delle 'prestazioni' di alcuni Servizi centro-meridionali con quelle di altri di area centro-settentrionale (cfr. Siit 1, 3, 6 ed 8). La valutazione della misura dell'efficienza di costo secondo la scala di operazioni dei singoli uffici mostra un sensibile e generalizzato peggioramento delle inefficienze già presenti. Un ulteriore avvicinamento della variabilità interna di ciascun Siit si accompagna di nuovo all'aumento del suo livello medio. Infatti, costante il numero delle unità efficienti, si assiste ad una forte diminuzione dei punteggi delle unità *cost-inefficient*. In questo quadro, oltre al drastico peggioramento della situazione del Siit 9, si osservi come la situazione del Siit 3 torni a differenziarsi di nuovo rispetto a quella dei Siit 6 ed 8 (rimanendo questi ultimi ancora 'vicino' al Siit 1).

In conclusione un'osservazione riguardante l'influenza della composizione del personale sull'efficienza tecnica. Dai dati esaminati non sembra emergere un chiaro effetto positivo del rapporto tra personale tecnico e personale amministrativo (*input ratio*). Esso è certamente da escludere per le stime dell'efficienza tecnica, mentre - nel caso dell'esame più generale dell'efficienza di costo - il valor

---

<sup>22</sup> La distribuzione dei punteggi dell'efficienza tecnica valutata sul personale complessivo è praticamente identica alla distribuzione dei punteggi dell'efficienza di costo valutata con le due categorie di personale (esito corroborato anche dal risultato del Test Chi quadro).

medio e mediano di questo rapporto calcolato sulle unità efficienti risulta essere leggermente più elevato che per le restanti unità. L'esame inferenziale conclude però a sfavore della significatività statistica di tale differenza<sup>23</sup>.

## **Bibliografia**

Coelli, T.- Rao, D.S.P. - Battese, G. (1998), *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Commissione Tecnica per la Finanza Pubblica, (2008), *La revisione della Spesa Pubblica-Rapporto 2008*, reperibile on-line all'indirizzo <http://www.tesoro.it/ministero/commissioni/Ctfp/documentazione.asp> .

Jamar, M.A.-Tulkens, H.-Vanden Eeckaut, P. (1993), *Cost Efficiency in Belgian Municipalities*, in AA.VV.: *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, New York, Oxford University Press, pp. 300-334.

Sampaio de Sousa, M. d. C. – Schwengber, S. B. (2005), *Efficiency estimates for judicial services in Brazil: Non-parametric Fdh (Free Disposal Hull) and the Expected Order-M efficiency scores for Rio Grande do Sul Courts*, *Repec Working Paper*.

---

<sup>23</sup> Cfr., sopra, p. 13. Il test di Mann-Whitney, condotto da noi per l'efficienza di costo, è identicamente valido per l'efficienza di costo medio (a ragione dell'identica consistenza numerica dei due campioni costituiti dalle unità efficienti e da quelle inefficienti).

Nenna, E.- Costanzo, A.- Zuliani, A. (1985), *Elementi di Statistica Inferenziale*, Edizioni Kappa, Roma.

Tulkens, H. -Vanden Eeckaut, P. (1995), Non-parametric efficiency, progress and regress measures for panel data: Methodological aspects, *European Journal of Operational Research*, 80, pp. 474-499.

Tulkens, H. (1993), On FDH Efficiency Analysis: Some methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts, and Urban Transit, *The Journal of Productivity Analysis*, 4, pp. 183-210.

Varian, H. (1992), *Microeconomic Analysis*, New York, Norton and Company.

Yatchev, A. (1998), Non-parametric Regression Techniques in Economics, *Journal of Economic Literature*, 36, pp. 669-721.

## *Appendice*

In quest'appendice mostriamo tre tavole: una prima, sulla relazione esistente tra efficienza tecnica ed allocativa dei vari uffici; una seconda, relativa al numero di unità dominate da alcuni uffici benchmark nel passaggio dalla dominanza tecnica a quella di costo; una terza, illustrante le relazioni di dominanza che si stabiliscono nel campione sulla base dei vettori di output propri di ciascun ufficio.

**Tav. A1 Efficienza tecnica ed allocativa**

DMU	Eff tecnica	Eff allocativa
F1	1	1
F2	1	1
F3	1	1
F4	1	1
F5	1	1
F6	0,6751	0,9752
F7	1	1
F8	1	1
F9	1	1
F10	0,6355	0,9260
F11	1	1
F12	1	1
F13	0,9399	0,6217
F14	1	1
F15	0,5014	0,9507
F16	0,7707	0,9641
F17	0,8382	0,9879
F18	0,8663	0,9516
F19	0,5553	0,9883
F20	1	1
F21	1	1
F22	0,9417	0,9414
F23	1	1
F24	0,7096	0,9548
F25	1	1
F26	0,8214	0,9918
F27	1	1
F28	0,9856	0,9638
F29	0,9101	0,6036
F30	1	1
F31	0,8354	0,7107
F32	0,9923	0,9939
F33	0,858	0,9852
F34	0,7698	0,9976

F35	0,6938	0,9636
F36	0,5	0,9867
F37	0,6626	0,8052
F38	1	1
F39	0,9104	0,9466
F40	1	1
F41	1	0,966814
F42	1	1
F43	1	1
F44	1	1
F45	1	1
F46	1	1
F47	1	1
F48	0,9469	0,973159
F49	1	1
F50	1	1
F51	1	1
F52	1	1
F53	0,7377	0,949301
F54	0,9117	0,948651
F55	1	1
F56	1	1
F57	1	1
F58	1	1
F59	0,6932	0,99479
F60	1	1
F61	1	1
F62	1	1
F63	1	1
F64	0,7192	0,990234
F65	1	1
F66	1	1
F67	1	1
F68	1	1
F69	0,7495	0,945556
F70	1	1
F71	1	1
F72	1	1
F73	1	1
F74	1	0,999027
F75	0,5662	0,990462
F76	1	0,865468
F77	1	1
F78	1	1
F79	1	0,956419
F80	0,7235	0,902662
F81	1	1
F82	1	1
F83	0,9961	0,871805
F84	0,7796	0,943731
F85	1	1
F86	0,733	0,984412
F87	0,9923	0,97209
F88	0,3557	0,992395
F89	1	1

F90	0,7919	0,937526
F91	1	1
F92	0,7876	0,959826

**Tav. A2 Unità dominate da alcuni benchmark**

<b>Identificativo ufficio</b>	<b># unità dominate tecnicamente</b>	<b># unità dominate sul costo</b>
<b>F2</b>	1	3
<b>F11</b>	6	9
<b>F14</b>	1	5
<b>F23</b>	4	6
<b>F40</b>	2	15
<b>F46</b>	7	9
<b>F49</b>	1	5
<b>F61</b>	5	6
<b>F68</b>	2	6

Nella successiva tavola: la prima colonna reca l'indicativo dell'ufficio, la seconda la distanza radiale dall'output del *benchmark* (identificato nella terza colonna) - misurata come rapporto tra il livello del benchmark ed il proprio, la quarta infine il numero di unità dalle quali si risulta dominati.

**Tav. A3 Relazioni di dominanza sull'output**

DMU	Score	Benchmarks	No. Dominated
F1	786,81%	71	18
F2	723,39%	71	23
F3	1808,99%	71	65
F4	1001,60%	71	34
F5	839,72%	71	30
F6	1761,85%	71	67
F7	948,35%	71	31
F8	281,38%	71	4
F9	1917,22%	71	63
F10	1484,55%	71	53
F11	398,44%	71	5
F12	976,65%	71	48
F13	398,02%	71	5
F14	288,14%	71	4
F15	1078,59%	71	32
F16	582,39%	71	11
F17	1746,03%	71	63
F18	427,30%	71	8
F19	1124,21%	71	31
F20	941,92%	71	30
F21	570,53%	71	13
F22	630,57%	71	19
F23	940,71%	71	27
F24	2253,73%	71	77
F25	524,12%	71	11
F26	836,31%	71	32
F27	316,86%	71	4
F28	702,90%	71	21
F29	827,52%	71	30
F30	697,22%	71	21
F31	429,14%	71	8
F32	1391,48%	71	61
F33	1507,25%	71	61
F34	1685,56%	71	61
F35	3678,80%	71	82
F36	2093,61%	71	70
F37	1187,99%	71	52
F38	616,53%	71	20
F39	538,08%	71	11
F40	960,79%	71	38
F41	1008,86%	71	32
F42	2119,39%	71	70
F43	956,60%	71	23
F44	1037,01%	71	44
F45	773,63%	71	29

F46	1638,13%	71	60
F47	1973,97%	71	70
F48	135,64%	71	1
F49	603,03%	71	14
F50	125,74%	71	1
F51	893,12%	71	24
F52	1775,24%	71	64
F53	2624,57%	71	82
F54	423,08%	71	9
F55	968,75%	71	22
F56	783,10%	71	23
F57	487,94%	71	15
F58	821,66%	71	26
F59	1096,97%	71	37
F60	1012,68%	71	45
F61	804,41%	71	21
F62	1128,20%	71	41
F63	883,69%	71	30
F64	1108,26%	71	42
F65	2459,15%	71	80
F66	852,49%	71	25
F67	647,55%	71	20
F68	769,24%	71	23
F69	2364,39%	71	73
F70	987,10%	71	27
F71	100,00%	91	0
F72	1665,11%	71	62
F73	390,47%	71	6
F74	972,73%	71	28
F75	1080,73%	71	48
F76	1327,39%	71	51
F77	2057,82%	71	67
F78	898,71%	71	23
F79	1056,79%	71	47
F80	1276,61%	71	53
F81	133,93%	71	1
F82	328,36%	71	4
F83	734,28%	71	25
F84	645,03%	71	23
F85	472,07%	71	5
F86	427,52%	71	12
F87	1733,96%	71	66
F88	2429,31%	71	79
F89	385,53%	71	5
F90	2869,00%	71	84
F91	423,38%	71	8
F92	1113,02%	71	38