

## Ulteriori proposte per la determinazione di indicatori di inefficienza dell'attività formativa dell'Università<sup>1</sup>

Mariano Porcu   Giuseppe Puggioni   Isabella Sulis

Dipartimento di Ricerche Economiche e Sociali  
Viale S. Ignazio da Laconi, 78  
09123 CAGLIARI

**Abstract:** Evaluation is one of the major tasks for managing the Italian University system. One of the evaluation parameters has to do with the efficiency/inefficiency of the university in pursuing one of its main goals: graduation of the students. Inefficiency could be seen with respect to three different components: (a) students quitting before the end of the legal length of their studies, (b) students quitting in a period that is the double of the legal length of the studies, (c) students that do not terminate their studies in time. The aim of the present paper is to propose some indicators that can be fruitfully used in a joint evaluation of these components. Some simulations are also provided.

**Keywords:** Evaluation, Performance Indicators, University system.

1. Nell'ambito della valutazione universitaria è spesso avvertita l'esigenza di disporre di indicatori sintetici che permettano di ottenere informazioni sullo stato del sistema oggetto di analisi (una Facoltà, un Corso di Laurea, un Ateneo). In sostanza, si cerca di ottenere delle misure<sup>2</sup> da impiegare nello stesso modo in cui gli

---

<sup>1</sup> Il lavoro è responsabilità comune degli autori, tuttavia sono opera di M.Porcu i §§ 1 e 3, di G.Puggioni il § 2 e di I.Sulis le simulazioni e le verifiche empiriche.

<sup>2</sup> La misurazione è, come scrive Bartholomew, [...] *the hallmark of science*. Bartholomew D.J., *The statistical approach to social measurement*, Academic Press, San Diego, 1996, p. ...

strumenti della cabina di guida di un aereo forniscono informazioni al pilota sul funzionamento dello stesso<sup>3</sup>. Con questo lavoro si intendono proporre alcuni approcci per la costruzione di indicatori che permettano di determinare il grado di inefficienza di un dato Corso di Laurea (C.L.) e quindi di una Facoltà o di un Ateneo<sup>4</sup>. Delle misure, cioè, che si candidino ad essere valutazioni sintetiche, sia pure di prima approssimazione, idonee a fornire chiari segnali di inefficienza<sup>5</sup> in relazione all'*anomalo funzionamento della macchina* C.L. o Facoltà o Ateneo.

2. Relativamente all'attività formativa, il grado di inefficienza<sup>6</sup> di un dato C.L. (o di una Facoltà o di un Ateneo) può essere determinato considerando, in riferimento ad una coorte di immatricolati e ad un prefissato arco temporale maggiore di quello previsto per conseguire il titolo<sup>7</sup>, sia la serie annuale della quota di studenti che abbandonano<sup>8</sup> durante il periodo preso in esame sia

---

<sup>3</sup> Horn R.V., *Statistical indicators for the economic and social sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993, p. ....

<sup>4</sup> Il lavoro prende spunto dai contributi presentati al Convegno Intermedio della Società Italiana di Statistica del giugno 2001, in particolare da quello di Cozzucoli P., Domma F., *Criteri di valutazione di un sistema universitario: una misura sintetica di merito*, Atti del Convegno Intermedio della S.I.S., Roma, 4-6 giugno 2001.

<sup>5</sup> Su tali tematiche si richiamano anche i lavori di Capursi V., Porcu M., *La didattica universitaria valutata dagli studenti: un indicatore basato su misure di distanza fra distribuzioni di giudizi*, Atti del Convegno Intermedio della S.I.S., Roma, 4-6 giugno 2001 e di Porcu M., *La didattica universitaria. Adattamento di uno strumento di valutazione qualitativa nel giudizio degli utenti*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Statistica Applicata, Palermo, 2000.

<sup>6</sup> Considerata la multidimensionalità del concetto di inefficienza (o del suo complemento logico dell'efficienza) in questa nota si fa riferimento alla sola dimensione della capacità del sistema (Università) di permettere ai destinatari (studenti) di una delle sue attività principali di conseguire la laurea nei tempi previsti.

<sup>7</sup> Si ritiene che il numero di anni da prendere in considerazione non debba essere inferiore al doppio di quelli previsti per il conseguimento del titolo.

<sup>8</sup> Gli abbandoni degli studenti che hanno interrotto il pagamento delle tasse per uno o più anni sono riferiti all'anno a partire dal quale non si sono riscritti.

quella degli studenti, anch'essi considerati anno per anno, che al termine del corso legale degli studi entrano a far parte dei fuori corso (f.c.).

Se si pone uguale a zero il costo di uno studente che si laurea nel tempo previsto, l'inefficienza di un dato C.L. può essere valutata considerando l'incidenza sia di coloro che, rispetto alla durata legale, impiegano un maggior numero di anni per portare a termine il percorso formativo sia di quegli iscritti che, dopo un certo numero di anni maggiore o minore della durata legale, abbandonano gli studi. Si ritiene che quest'ultimi debbano concorrere alla determinazione del grado di inefficienza con un peso superiore a quello degli f.c., in quanto, nonostante i costi sostenuti dall'istituzione universitaria (*investimento*), il risultato (*prodotto*) è nullo<sup>9</sup>.

In questa ottica, escludendo il caso dello studente che si laurea in corso, si possono prefigurare, non considerando i trasferimenti<sup>10</sup>, le seguenti tre possibili situazioni:

1. lo studente si laurea dopo un certo numero di anni di f.c.;

---

Similmente, qualora lo studente non presenti dichiarazione di abbandono degli studi e, tuttavia, lo stesso non si sia riscritto per otto anni, il suo abbandono è imputato al primo anno di non riscrizione.

<sup>9</sup> In questa sede non si tiene conto che in caso di abbandono non si avrebbe una perdita totale del *capitale investito*, in quanto, almeno in parte, tale perdita potrebbe essere controbilanciata da una prevedibile crescita culturale dovuta alla permanenza all'interno di un dato percorso formativo ancorché non concluso. A questo riguardo, tuttavia, non si può fare a meno di sottolineare che a fronte di una tale possibilità potrebbero fare riscontro gravi forme di *analfabetismo di ritorno* relativamente a competenze professionali acquisite nella scuola media secondaria. Questa eventualità potrebbe infatti realizzarsi, ad esempio, in riferimento ad uno studente non lavoratore che in possesso del diploma di un I.T.C. si sia iscritto ad un C.L. dell'area umanistica (evento questo tutt'altro che raro) e che abbia abbandonato dopo 5 o 6 anni.

<sup>10</sup> Non vengono considerati come espressivi di inefficienza i trasferimenti di C.L. e/o di Ateneo, in quanto, almeno in linea teorica, essi sono visti *tout court* come *proseguimento degli studi*. Ovviamente, ad eccezione dei casi in cui uno venga iscritto al primo anno di uno stesso o di altro C.L., essi non contribuiranno alla determinazione del livello di inefficienza.

2. lo studente abbandona gli studi quando è ancora in corso;
3. lo studente prolunga il percorso formativo come f.c. e quindi dopo un certo numero di anni abbandona gli studi.

Nel primo caso l'inefficienza sarebbe stimata in relazione al numero di anni passati nella condizione di f.c. prima di conseguire la laurea. Nella seconda eventualità, l'inefficienza sarebbe valutata in base al numero di anni in cui è stato iscritto in corso prima di abbandonare gli studi. Nella terza ipotesi l'inefficienza sarebbe invece apprezzata in rapporto: a) al numero di anni previsti dalla durata legale del corso di studi; b) al numero di anni di permanenza come f. c.; c) al fatto che non porta a termine il percorso formativo<sup>11</sup>.

Partendo da questa premessa si propone di misurare il grado di inefficienza mediante la formula:

$$I = \sum_{i=1}^r (h_i \cdot n_i) + \sum_{i=r+1}^s (h_i^* \cdot n_i^*) + \sum_{i=r+1}^s (k_i \cdot n_i) \quad [1]$$

dove:

- $n_i$  è il numero annuo di abbandoni<sup>12</sup> registrati nel periodo da 1 a  $s$ ;
- $n_i^*$  quello annuo degli studenti f.c. da  $r+1$  a  $s$  al netto degli abbandoni<sup>13</sup>;

---

<sup>11</sup> Se si fa riferimento al ciclo di produzione di un dato bene, le tre situazioni ipotizzate potrebbero essere viste come: (1) un bene che al termine del processo produttivo presenta difetti tali da rendere necessari uno o più interventi prima di venire immesso sul mercato (studente che si laurea dopo un certo numero di anni f.c.); (2) un bene che in occasione dei controlli qualitativi previsti durante il ciclo produttivo viene scartato in quanto presenta difetti giudicati ineliminabili (lo studente abbandona gli studi quando è ancora in corso); (3) un bene che al termine del ciclo produttivo presenta dei difetti e che, nonostante sia stato sottoposto ad una serie di interventi, risulta sempre difettoso e pertanto viene eliminato (studente che abbandona gli studi dopo un periodo di f.c.).

<sup>12</sup> Gli abbandoni dell'anno  $t_i$  sono rappresentati, escludendo i laureati oltre  $r$ , da coloro che risultano non fare più parte della coorte all'inizio dell'anno  $t_{i+1}$ . È quindi del tutto evidente che, in riferimento all'ultimo anno di osservazione, è necessario rilevare il numero degli abbandoni sulla base degli iscritti all'inizio dell'anno successivo.

- $h_i$ , posto uguale a 1 il *costo* medio annuo di uno studente, assume i valori dei primi  $m$  numeri naturali fino a  $r$  (durata legale del corso di laurea) e  $h_i^*$  da  $r+1$  a  $s$ ;  $k_i$ , invece, assume valori crescenti fino a  $s$  secondo una progressione aritmetica di ragione 2 a partire dal valore di  $h_i$  relativo a  $r$  o, in alternativa, valori pari ad  $h_{i+1}$  a partire dal valore assunto da  $h_i$  al tempo  $r+1$ .

Considerato che la [1] intende essere espressiva del grado di inefficienza, teoricamente la minima inefficienza si avrebbe nel caso in cui nessuno degli  $n$  immatricolati appartenenti alla coorte abbandoni gli studi e tutti si laureino in corso, mentre si avrebbe la massima inefficienza nell'eventualità in cui nessuno degli  $n$  immatricolati si laurei e tutti abbandonino gli studi al termine dell'anno  $s$  (ultimo anno di osservazione).

Nel primo caso (*minima inefficienza*), essendo tutti gli  $n_i$  e gli  $n_i^*$  uguali a zero, la [1] assumerà valore zero, mentre nel secondo caso (*massima inefficienza*), essendo tutti gli  $n_i$ , escluso quello osservato al tempo  $s$ , uguali a zero si avrà, ovviamente,  $\sum_{i=1}^r (h_i \cdot n_i) = 0$ . Inoltre,  $\sum_{i=r+1}^s (k_i \cdot n_i)$  sarà uguale a  $(k_s \cdot n)$  e tutti gli  $n_i^*$  saranno uguali a  $n$  fino a  $s-1$ . Nel caso di massima inefficienza, quindi, la [1] assumerà la forma

$$I = (k_s \cdot n) + \sum_{i=r+1}^{s-1} (h_i^* \cdot n) = n(k_s + \sum_{i=r+1}^{s-1} h_i^*). \quad [2]$$

Tuttavia, essendo gli  $h_i^*$  rappresentati dai primi  $m$  numeri naturali da  $r+1$  a  $s-1$ ,  $\sum_{i=r+1}^{s-1} h_i^*$  assumerà il valore  $\frac{m \cdot (m+1)}{2}$ . Sostituendo ora

---

<sup>13</sup> Tenendo presente quanto detto nella nota precedente, risulta del tutto evidente che qualora il numero degli f.c. non fosse di volta in volta depurato da quello degli abbandoni imputati allo stesso anno, coloro che abbandonano verrebbero presi in considerazione due volte.

nella [2] a  $\sum_{i=r+1}^{s-1} h_i^*$  il valore  $\frac{m \cdot (m+1)}{2}$  si ha:

$$I = n \cdot \left[ k_s + \frac{m \cdot (m+1)}{2} \right] \quad [3]$$

Per ottenere, quindi, un valore di  $I$ , che indicheremo con  $I_R$ , compreso tra 0 e 1, è sufficiente rapportare la [1] alla [3] per cui

$$I_R = \frac{\sum_{i=1}^r (h_i \cdot n_i) + \sum_{i=r+1}^s (h_i^* \cdot n_i^*) + \sum_{i=r+1}^s (k_i \cdot n_i)}{n \cdot \left[ k_s + \frac{m \cdot (m+1)}{2} \right]} \quad [4]$$

Qualora si ritenga che coloro che abbandonano gli studi dopo la durata legale del percorso formativo debbano concorrere alla determinazione del grado di inefficienza con un peso minore rispetto a quanto previsto nella [1], si potrebbe evitare la distinzione degli abbandoni a seconda che l'evento si sia o meno realizzato quando lo studente era ancora in corso oppure era iscritto come f.c.. In tal caso:

$$I' = \sum_{i=1}^s h_i \cdot n_i + \sum_{i=r+1}^s h_i^* \cdot n_i^* \quad [5]$$

dove  $n_i$ ,  $n_i^*$  e  $h_i^*$  hanno lo stesso significato attribuito nella [1], mentre  $h_i$  assume i valori dei primi  $m$  numeri naturali fino a  $s$ .  $I'$  assumerà valore zero nel caso di minima inefficienza mentre, nel caso di massima inefficienza, il suo valore sarà pari a:

$$I' = n \cdot \left[ h_s + \frac{m \cdot (m+1)}{2} \right] \quad [6]$$

per cui l'indice relativo sarà:

$$I'_R = \frac{\sum_{i=1}^s h_i \cdot n_i + \sum_{i=r+1}^s h_i^* \cdot n_i^*}{n \cdot \left[ h_s + \frac{m \cdot (m+1)}{2} \right]} \quad [7]$$

È del tutto evidente che i massimi di  $I_R$  e di  $I'_R$  così determinati sono sovrastimati in quanto il contingente iniziale  $n$  è al lordo dei

trasferimenti ( $q$ )<sup>14</sup>. Volendo eliminare questo fattore di “disturbo” i massimi della [1] e della [5] saranno, rispettivamente, dati da:

$$(n - q_{[1,s]}) \cdot k_s + \sum_{i=r+1}^{s-1} [h_i^* \cdot (n - q_{[1,i]})]$$

e da

$$(n - q_{[1,s]}) \cdot h_s + \sum_{i=r+1}^{s-1} [h_i^* \cdot (n - q_{[1,i]})]$$

Nell'eventualità che i dati disponibili non consentano di seguire nell'arco di tempo da 1 a  $s$  una coorte di immatricolati, posto che, se si conosce per tale periodo il loro numero medio annuale, la consistenza media annuale degli f.c. ripartita per anzianità di f.c., quella degli abbandoni e quella dei trasferimenti entrambi ripartiti per anzianità di iscrizione, il grado di inefficienza potrebbe essere valutato sostituendo nella [4] o nella [7] a  $n$  (numerosità della coorte) la media annua degli immatricolati e agli  $n_i^*$  e  $n_i$  le stime ottenute in base al dato medio annuo delle relative distribuzioni. Volendo tener conto anche dei trasferimenti, i valori di  $q$  possono essere ottenuti operando in modo analogo a quanto previsto per la stima degli  $n_i^*$  e degli  $n_i$ <sup>15</sup>.

Anche in questo caso è necessario che il numero medio annuo di immatricolati sia depurato dai trasferimenti, la cui entità può essere stimata in base al dato medio annuo relativo allo stesso periodo e considerando solo i trasferimenti di iscritti ad un anno  $\leq$  a  $s-1$ .

---

<sup>14</sup> Nell'ipotesi qui considerata, come già sottolineato (v. n. 9), i trasferimenti non sono valutati come abbandoni in quanto i passaggi da un C.L. ad un altro o ad uno stesso C.L. in altra sede non sono visti come inefficienze.

<sup>15</sup> Se non si dispone per tutti gli anni del periodo preso in esame della ripartizione degli f.c. per anzianità di f.c. e di quella dei trasferimenti e degli abbandoni per anzianità di iscrizione, esse potrebbero essere stimate ripartendo il numero medio annuo degli f.c., dei trasferimenti e degli abbandoni in base alle corrispondenti ripartizioni registrate per l'anno  $s$ . È del tutto ovvio che gli  $n_i^*$  dovranno fare riferimento all'ammontare degli f.c. con anzianità di iscrizione non superiore a  $s-(r+1)$  e gli  $n_i$  e i  $q_i$  a quello degli abbandoni e dei trasferimenti di iscritti ad un anno  $\leq$  a  $s-1$ .

A questo punto, si ritiene opportuno sottolineare che  $I_R$  e  $I_{R'}$  vanno intesi come misure generiche di inefficienza<sup>16</sup>. Ciò perché nessuno dei due tiene conto del fatto che il contingente delle unità considerate all'inizio dell'osservazione non è omogeneo, esso, infatti, è composto da soggetti che, a prescindere dalle attitudini, dal livello culturale, dalle qualità personali, ecc., fanno riferimento a categorie (ad esempio *studenti a tempo pieno* e *studenti lavoratori*) con un differente rischio di abbandono e/o di prolungare la permanenza all'interno del percorso formativo indipendentemente dalla efficienza del sistema. Ne consegue che, anche in situazioni analoghe, il grado di inefficienza tenderà verosimilmente a crescere se dovesse aumentare sensibilmente, ad esempio, l'incidenza degli studenti lavoratori.

Per il modo in cui i due indicatori sono stati costruiti, pur a parità di condizioni, risulta del tutto ovvio che essi assumeranno nell'intervallo  $[0,1]$  valori decrescenti all'aumentare del numero di anni di osservazione. Tale evidenza, come è emerso dalle simulazioni che sono state effettuate, si realizza in quanto per la determinazione del massimo di  $I_R$  e di  $I_{R'}$  si è ipotizzato che tutti gli  $n_i$  studenti f.c. dell'anno  $s-1$  abbandonino gli studi al termine dell'anno  $s$ . Da tale constatazione consegue che valori di  $I_R$  e di  $I_{R'}$  relativi a C. L. che prevedono una diversa durata legale degli studi non sono confrontabili. A questo proposito si fa, tuttavia, notare che i due indicatori, a parità di condizioni e facendo riferimento ad un identico arco temporale pari al doppio di quello previsto dalla durata legale (o a valori equivalenti) tendono a differire in modo poco rilevante.

Relativamente ad una Facoltà che prevede più C.L. o ad un Ateneo, una misura del grado di inefficienza generica globale,

---

<sup>16</sup> Naturalmente, se  $I_R$  e  $I_{R'}$ , con valori compresi tra 0 e 1, misurano il grado di inefficienza, i loro complementi  $1 - I_R$  e  $1 - I_{R'}$  possono essere assunti come espressivi del livello generico di efficienza. In questa sede all'espressione *generico* viene attribuito il medesimo significato che è riconosciuto, ad esempio, ai quozienti di natalità, di criminalità, ecc. allorché essi fanno riferimento al totale della popolazione.



potrebbero essere la media aritmetica ponderata dei valori di  $I_R$  o di  $I_R'$  calcolati per ogni C.L., con pesi dati dall'incidenza degli f.c. e degli abbandoni.

3. L'indicatore di cui alla [1] è articolato secondo tre componenti, rispettivamente, gli *abbandoni in corso*, i *fuori corso* e gli *abbandoni fuori corso*.

La natura dei caratteri *anno di iscrizione in corso* o *fuori corso* è quella propria delle serie temporali che possono essere trattate come distribuzioni di caratteri qualitativi ordinati rettilinei rappresentati da numeri ordinali che vanno da 1 a  $s$  considerando il primo anno di iscrizione come il tempo  $t_0$  della serie. La distribuzione degli abbandoni che avvengono nel periodo che va da 1 a  $s$  (dei quali, da 1 a  $r$  abbandoni in corso e da  $r+1$  a  $s$  abbandoni f.c.) può essere anche vista come una funzione di densità.

Se si assume come ipotesi di lavoro che:

1. si operi in un contesto in cui si registrano delle inefficienze.  
In altri termini si esclude che si verificano situazioni in cui non vi siano abbandoni e tutti gli studenti completano i loro studi nella durata legale prevista;
2. non si osservino distribuzioni empiriche di frequenze di abbandoni e di f.c. in cui tutti i casi presentino le modalità estreme 1,  $r$ ,  $r+1$  o  $s$ <sup>17</sup>;

si può definire una situazione *teorica di massima inefficienza*. Tale situazione si verificherebbe allorché tutti gli abbandoni venissero registrati nell'anno  $s$  (componente  $A$ ) e tutti gli studenti f.c., al netto degli abbandoni e dei trasferimenti, si trovassero in condizione di f.c. fino all'anno  $s$  (componente  $F$ )<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Tale ipotesi appare tutt'altro che remota considerato anche che il contesto empirico in cui si opera è relativo a distribuzioni di numerosità non trascurabile.

<sup>18</sup> In maniera simmetrica si possono definire alcune situazioni teoriche di *minima inefficienza* in cui, per la componente  $A$  si registrano tutti gli  $a$  abbandoni nel primo anno di corso, mentre per la componente  $F$  tutti gli  $f$  studenti f.c. restano nella condizione di f.c. solo per un anno.

Tab. 1 – Distribuzioni teoriche di massima e minima inefficienza per gli abbandoni e per gli f.c.

Anno di Corso	Abbandoni		Fuori corso	
	Minima inefficienza	Massima inefficienza	Minima inefficienza	Massima inefficienza
$t_1$	a	0	-	-
$t_2$	0	0	-	-
....	....	....	-	-
$t_r$	0	0	-	-
$t_{r+1}$	0	0	f	$f_1$
$t_{r+2}$	0	0	0	$f^*_2$
....	....	....	....	....
$t_{s-1}$	0	0	0	$f^*_{s-1}$
$t_s$	0	a	0	$f^*_s$

$f = n.$  degli f.c.;  $f_i^* = f_i - (A_i + Q_i)$ ; dove  $A_i$  e  $Q_i$  sono le frequenze cumulate rispettivamente degli abbandoni e dei trasferiti a partire da  $t_{r+2}$

Nella Tab. 1 sono riportate per gli abbandoni ( $a$ ) e per gli f.c. ( $f$ ) le distribuzioni teoriche di massima e di minima inefficienza.

Ora, per quanto attiene agli abbandoni, l'inefficienza può essere valutata in base al valore assunto dal complemento a 1 dell'indice semplice relativo di dissomiglianza  $z^{19}$  calcolato fra la distribuzione empirica e quella di massima inefficienza teorica. Per la distribuzione degli f.c. l'inefficienza potrà essere rilevata come somma delle differenze tra la distribuzione teorica di massima inefficienza (Tab. 1) e quella osservata, ciascuna rapportata al numero degli f.c. registrati al primo anno f.c. e cioè in  $t_{r+1}$ , come indicato nella [8].

$$I_{FC} = \sum_{i=r+2}^s 1 - \frac{|f_i^* - f_i|}{f_1} \quad [8]$$

<sup>19</sup> Come è noto (cfr., Leti G., *Statistica descrittiva*, il Mulino, Bologna, 1983, p.532), l'indice di dissomiglianza relativo fra due distribuzioni  $A$  e  $B$  secondo uno stesso carattere qualitativo ordinato rettilineo è dato da:

$$z_{A,B} = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^{k-1} |F_{Ai} - F_{Bi}|$$

che nel caso di massima inefficienza assumerà il valore:

$$(t_s - t_r) - \frac{A_s + Q_s}{f_1} \quad [9]$$

per cui, il corrispondente indice relativo sarà dato dal rapporto fra la [8] e la [9]<sup>20</sup>.

Poiché i valori dei due indici di inefficienza concernenti la componente abbandoni e la componente degli f.c. sono dei puri numeri che possono assumere valori compresi tra 0 (minima inefficienza) e 1 (massima inefficienza)<sup>21</sup>, si potrebbe assumere come misura dell'inefficienza complessiva la loro somma. Pertanto, nel caso di minima inefficienza complessiva l'indice ( $I_R''$ ), assumerà valore 0 e nel caso di massima inefficienza valore 2<sup>22</sup>.

In alcuni casi molto particolari, sia l'indice di dissomiglianza calcolato per la componente degli abbandoni sia  $I_{FC}$  possono assumere valori identici anche se calcolati per distribuzioni diverse. Ciò può accadere nel caso in cui per due distribuzioni  $D$  e  $D'$ , entrambe confrontate con la distribuzione di massima inefficienza teorica, si abbia che  $\sum_{i=1}^{k-1} F_{Di} = \sum_{i=1}^{k-1} F_{D'i}$ . Per la componente degli f.c., un inconveniente analogo può verificarsi anche nel caso in cui non si registrino abbandoni o trasferimenti nel periodo che va dal primo anno di corso fino al primo anno f.c. (compreso) e tutti gli studenti f.c. abbandonino o si trasferiscano nel periodo che va dal secondo anno f.c. fino all'anno  $s$ . Tuttavia,

---

<sup>20</sup> La grandezza  $\frac{A_s + Q_s}{f_1}$  assume valori inferiori all'unità. Solo allorquando

tutti gli f.c. abbandonano o si trasferiscono entro l'anno  $s$  essa assume valore 1.

<sup>21</sup> Solo teoricamente gli indici assumono valori nell'intervallo  $[0,1]$ ; di fatto essi saranno compresi tra  $]0,1[$  poiché, come ipotizzato, si è escluso che le distribuzioni empiriche possano riprodurre quelle di massima inefficienza o efficienza.

<sup>22</sup> Per quanto già indicato nella nota precedente, di fatto, l'indice sarà compreso tra  $]0,2[$ .

tali situazioni sono poco verosimili e pertanto si ritiene che  $I_R''$  conservi intatte le sue caratteristiche di misura dell'inefficienza.

È del tutto evidente che nella costruzione di  $I_R''$  si dà una uguale importanza a ciascuna delle due componenti  $A$  ed  $F$ . Volendo procedere in modo simile all'impostazione che si è seguita per la [1], la componente  $A$  potrebbe essere articolata in due parti, abbandoni in corso  $A_1$  ed abbandoni f.c.  $A_2$ . In questo caso si ipotizzano due distribuzioni di frequenze relative di massima inefficienza per gli abbandoni così come indicato nella Tab. 2.

Tab. 2 – Distribuzioni di frequenze relative per le ipotesi di minima e di massima inefficienza per gli abbandoni in corso e f.c.

Anno di Corso	Abbandoni in corso ( $A_1$ )		Abbandoni fuori corso ( $A_2$ )	
	Minima inefficienza	Massima inefficienza	Minima inefficienza	Massima inefficienza
$t_1$	1	0	-	-
$t_2$	0	0	-	-
....	....	....	-	-
$t_r$	0	1	-	-
$t_{r+1}$	-	-	1	0
....	-	-	....	....
....	-	-	....	....
$t_{s-1}$	-	-	0	0
$t_s$	-	-	0	1

Assegnato peso 1 ai valori di  $1-z_{A_1, maxFA_1}$  ottenuti per la componente  $A_1$ , peso 2 al valore di  $1-z_{A_2, maxFA_2}$  per la componente  $A_2$  e peso 1 alla componente relativa agli f.c., una valutazione complessiva potrebbe nuovamente essere la media aritmetica ponderata delle tre grandezze. In questo caso l'indice oscillerà tra 0 e 1. È opportuno osservare che, anche in questa eventualità, i pesi assegnati alle componenti risentono dell'arbitrarietà della loro scelta<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Appare opportuno evidenziare un'ulteriore osservazione sulle misure di inefficienza proposte in questo e nel precedente paragrafo: tutti gli indici

4. Al fine di saggiare la validità e il grado di sensibilità degli indicatori proposti sono di seguito riportate alcune simulazioni e un'applicazione su dati reali.

Lo schema che si è seguito è stato quello di osservare il comportamento degli indicatori prendendo come base un numero di anni accademici non inferiore al doppio della durata legale del corso di studio. Nella Tab. 3 (a) e (b) sono riportate quattro diverse distribuzioni delle principali componenti (laureati, abbandoni trasferiti) di un'ipotetica coorte di 200 immatricolati ad un corso di laurea quadriennale, seguite per un periodo di osservazione pari a otto e dieci anni e costruite ipotizzando due situazioni teoriche opposte di elevata inefficienza e efficienza<sup>24</sup>. In modo analogo si è proceduto per la Tab. 3 (c) in relazione ad un corso di laurea quinquennale; in quest'ultimo caso, per le stesse due coorti di duecento immatricolati, si è calcolata la misura del grado d'inefficienza relativamente ad un periodo di osservazione di dieci e di dodici anni.

---

presentati sono accomunati dal limite di non tenere conto nella determinazione del grado di inefficienza del fenomeno delle ripetenze.

<sup>24</sup> Per il modo in cui sono stati costruiti gli indici le situazioni di massima e minima inefficienza si avrebbero in due ipotetiche situazioni estreme, rispettivamente di massima e di minima inefficienza: (a) l'intero contingente iniziale conclude la propria carriera con esito negativo alla fine del periodo di osservazione; (b) tutti conseguono la laurea nei tempi previsti dalla durata legale del corso.

Tab. 3 - Distribuzioni simulate relative ad una coorte di 200 immatricolati

Anno di Corso	L	Q	A	f.c	L	Q	A	f.c
(a) C.L. quadriennale-periodo di osservazione 8 anni								
	Simulazione 1				Simulazione 2			
$t_1$		1	0			1	80	
$t_2$		1	0			1	0	
$t_3$		1	0			1	0	
$t_4$		0	0		100	0	0	
$t_5$	0	0	0	197	15	0	0	17
$t_6$	0	1	2	194	0	1	0	1
$t_7$	0	0	6	188	0	0	0	1
$t_8$	0	0	176	12	0	0	0	1
simulazione 1:	$I_R=0,959$		$I'_R=0,969$		$I''_R=1,537$			
simulazione 2:	$I_R=0,030$		$I'_R=0,039$		$I''_R=0,120$			
(b) C.L. quadriennale-periodo di osservazione 10 anni								
	Simulazione 3				Simulazione 4			
$t_1$		1	0			1	80	
$t_2$		1	0			1	0	
$t_3$		1	0			1	0	
$t_4$	0	0	0		70	0	0	
$t_5$	0	0	0	197	37	0	0	47
$t_6$	0	1	2	194	5	1	0	9
$t_7$	0	0	6	188	2	0	0	4
$t_8$	0	0	5	183	0	0	0	3
$t_9$	0	1	5	177	0	1	0	1
$t_{10}$	0	1	66	110	0	1	0	0
simulazione 3:	$I_R=0,855$		$I'_R=0,866$		$I''_R=1,849$			
simulazione 4:	$I_R=0,028$		$I'_R=0,035$		$I''_R=0,103$			
(c) C.L. quinquennale-periodo di osservazione 12 anni								
	Simulazione 5				Simulazione 6			
$t_1$		1	0			1	20	
$t_2$		1	0			1	0	
$t_3$		1	0			1	0	
$t_4$		0	0			0	0	
$t_5$	0	0	0		80	0	0	
$t_6$	1	1	1	195	85	1	0	96
$t_7$	1	0	1	193	6	0	0	11
$t_8$	1	0	1	191	1	0	1	4
$t_9$	2	1	2	187	0	1	0	2
$t_{10}$	0	1	65	119	0	1	0	1
$t_{11}$	0	0	10	109	0	0	0	1
$t_{12}$	1	1	58	50	1	0	0	1
simulazione 5 (10 anni osserv.):			$I_R=0,724$		$I'_R=0,818$		$I''_R=1,896$	
simulazione 5 (12 anni osserv.):			$I_R=0,748$		$I'_R=0,780$		$I''_R=1,778$	
simulazione 6 (10 anni osserv.):			$I_R=0,036$		$I'_R=0,044$		$I''_R=0,107$	
simulazione 6 (12 anni osserv.):			$I_R=0,024$		$I'_R=0,029$		$I''_R=0,094$	

L=Laureati; Q=Trasferiti; A=Abbandoni

Nelle Tab. 4 e 5 è invece riportata un'applicazione del calcolo degli indici per alcune distribuzioni di dati per coorti. A tal fine sono stati utilizzati i dati forniti dalla Segreteria Studenti della Facoltà di Scienze Politiche di Cagliari relativi ad una coorte di immatricolati nell'a.a 1991/92.

Nella Tab. 4 gli esiti formativi dei 594 immatricolati nella Facoltà di Scienze Politiche di Cagliari nell'anno accademico 1991/92 sono messi a confronto con quelli di una coorte di 825 immatricolati nella Facoltà di Scienze Politiche dell'Ateneo di Torino<sup>25</sup> nell'a.a 1981/82. Nonostante l'elevato tasso di abbandoni e trasferimenti<sup>26</sup> riscontrato in entrambe le coorti, (70% a Cagliari e 82% a Torino), i valori degli indici rimangono a livelli piuttosto contenuti visto che il 60% e il 73% dei rispettivi contingenti lascia la Facoltà quando si trova ancora nella condizione di studente in corso. Il più elevato tasso di abbandoni e trasferiti e la minore produttività della Facoltà torinese in termini di laureati, apparentemente potrebbe far pensare ad una maggiore efficienza della Facoltà cagliaritano. Tale evidenza è però contraddetta dai valori assunti dagli indici proposti i quali, con differenze più o meno marcate, sono concordi nell'attribuire a quest'ultima un grado più elevato di inefficienza. Ciò è spiegato dall'esame delle distribuzioni percentuali degli abbandoni e degli f.c.: per la coorte di Torino il tasso di abbandono *precoce*<sup>27</sup> raggiunge valori superiori all'80%, per la coorte di Cagliari rimane a livelli inferiori

---

<sup>25</sup> Scagni A., *L'abbandono degli studi nell'Università torinese: analisi mediante modelli di sopravvivenza*, in Bottiroli Civardi M., Camiz S., *La popolazione studentesca e le Università italiane: indagini, modelli e risultati*, CLEUP, Padova, 1997.

<sup>26</sup> Nell'applicazione, la quota dei trasferimenti comprende anche i passaggi di Corso di Laurea.

<sup>27</sup> Gori E., Pasca. E., *Tasso di laurea e abbandono precoce*, "Osservatorio studenti - Firenze", novembre 1992. Il tasso proposto dai due autori è riferito solamente agli abbandoni che avvengono durante il primo biennio.

al 63%<sup>28</sup>. Al fine di rendere confrontabili i dati disponibili sono state classificate come abbandoni tutte e quattro le modalità principali d'uscita dalla coorte a carriera non conclusa (rinunce, mancate iscrizioni passaggi e trasferimento). Questa scelta, se da una parte determina in entrambe le coorti un valore sovrastimato del numero degli abbandoni e, quindi, del valore assoluto dell'indice, dall'altra, non provoca significative distorsioni dell'indice relativo in quanto nel calcolo del massimo la coorte non viene depurata dai trasferimenti e dai passaggi. Questo è evidente se si confrontano i valori che gli indici assumono relativamente alla coorte d'immatricolati nel 1991/92 nella facoltà di Scienze Politiche riportati nella Tab. 4 e 5. In questo caso, gli abbandoni comprendono solamente coloro che hanno espresso una effettiva volontà di rinuncia e coloro che hanno smesso di pagare le tasse. Inoltre, non sono state considerate fonte di inefficienza tutte le mancate iscrizioni di studenti che hanno regolarizzato la propria posizione rientrando nella coorte o facendo domanda di trasferimento o passaggio.

---

<sup>28</sup> Altrettanto consistenti sono le differenze tra le percentuali di studenti iscritti al primo anno f.c. in entrambe le coorti (22,9% a Torino e 35,0% a Cagliari) nonché la percentuale di iscritti residui (8,4% a Torino e 14,8% a Cagliari).



Tab. 4 - Distribuzioni di coorti di immatricolati nelle Facoltà di Scienze Politiche di Cagliari (A.A. 1991/92) e di Torino(A.A. 1981/82).

Anno di Corso	Cagliari								Torino							
	Valori Assoluti				Valori %				Valori Assoluti				Valori %			
	I	L	A	f.c.	I	L	A	f.c.	I	L	A	f.c.	I	L	A	f.c.
$t_1$	594		173		100,0		29,1		825		430		100		52,1	
$t_2$	421		88		70,9		14,8		395		117		47,9		14,2	
$t_3$	333		60		56,1		10,1		278		34		33,7		4,1	
$t_4$	273	1	37		46,0	0,2	6,2		244	10	23		29,6	1,2	2,8	
$t_5$	235	2	27	208	39,6	0,3	4,5	35,0	211	21	22	189	25,6	2,5	2,7	22,9
$t_6$	206	33	10	196	34,7	5,6	1,7	33,0	168	16	6	162	20,4	1,9	0,7	19,6
$t_7$	163	27	10	153	27,4	4,5	1,7	25,8	146	20	16	130	17,7	2,4	1,9	15,8
$t_8$	126	27	9	117	21,2	4,5	1,5	19,7	110	13	13	97	13,3	1,6	1,6	11,8
$t_9$	90	16	2	88	15,2	2,7	0,3	14,8	84	12	15	69	10,2	1,5	1,8	8,4
<b>Totale</b>		106	416			17,8	70,0			92	676			11,2	81,9	
<b>Calcolo indici</b>	9 anni di osservazione: $I_R=0,219$ $I'_R=0,266$ $I''_R=0,989$								9 anni di osservazione: $I_R=0,162$ $I'_R=0,191$ $I''_R=0,951$							
	8 anni di osservazione: $I_R=0,248$ $I'_R=0,306$ $I''_R=1,075$								8 anni di osservazione: $I_R=0,178$ $I'_R=0,217$ $I''_R=0,980$							

I=iscritti; L=Laureati; Q=Trasferiti; A=Abbandoni f.c =fuori corso

Tab. 5 – Distribuzione degli esiti delle carriere della coorte dei 594 immatricolati alla Facoltà di Scienze Politiche di Cagliari nell'A.A. 1991/92

Anno di Corso	I	L	Q	A	f.c.
1991/92	594		22	151	
1992/93	421		9	79	
1993/94	333		11	49	
1994/95	273	1	8	29	
1995/96	235	2	4	23	208
1996/97	206	33	4	6	196
1997/98	163	27	2	8	153
1998/99	126	27	0	9	117
1999/00	90	16	1	1	88
8 anni di osservazione	$I_R=0,257$		$I'_R=0,318$		$I''_R=1,068$
9 anni di osservazione	$I_R=0,228$		$I'_R=0,279$		$I''_R=0,982$

Fonte: nostra elaborazione su dati Università degli studi di Cagliari

## **Bibliografia**

Bartholomew D.J., *The statistical approach to social measurement*, Academic Press, San Diego, 1996.

Bottiroli Civardi M., Camiz S., *La popolazione studentesca e le Università italiane: indagini, modelli e risultati*, CLEUP, Padova, 1997.

Capursi V., Porcu M., *La didattica universitaria valutata dagli studenti: un indicatore basato su misure di distanza fra distribuzioni di giudizi*, Atti del Convegno Intermedio della S.I.S., Roma, 4-6 giugno 2001.

Gori E., Pasca. E., *Tasso di laurea e abbandono precoce*, "Osservatorio studenti - Firenze", novembre 1992. Il tasso proposto dai due autori è riferito solamente agli abbandoni che avvengono durante il primo biennio.

Horn R.V., *Statistical indicators for the economic and social sciences*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993.

Leti G., *Statistica descrittiva*, il Mulino, Bologna, 1983.

Porcu M., *La didattica universitaria. Adattamento di uno strumento di valutazione qualitativa nel giudizio degli utenti*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Statistica Applicata, Palermo, 2000.