UN MODELLO REALISTICO DEL RECLUTAMENTO DEI DOCENTI UNIVERSITARI

Paolo Rossi – Dipartimento di Fisica "E. Fermi" – Università di Pisa (22 Giugno 2007)

Le analisi di due ampie basi di dati (una territoriale e una disciplinare), tra loro largamente scorrelate, la coerenza dei risultati ottenuti nei due casi, e la specializzazione di un modello generale di reclutamento (da tempo disponibile) con l'inserzione dellle dipendenze funzionali e dei valori ricavati dalle analisi permettono oggi (forse per la prima volta) di costruire un modello quantitativo realistico del reclutamento di docenti nel sistema universitario italiano.

Il nostro modello riproduce con la massima accuratezza compatibile con le fluttuazioni statistiche le dinamiche del personale docente dell'ultimo ventennio, e permette quindi di inferire, nell'ipotesi di variazioni lente dei parametri strutturali, macroeconomici e demografici, del sistema Italia, le dinamiche future del sottosistema universitario per un periodo di comparabile durata.

Riteniamo che qualunque intervento volto alla programmazione e alla normazione del sistema stesso non possa prescindere dalla conoscenza di tali dinamiche, in quanto, se da un lato i processi da esse generati sono nel lungo periodo largamente indipendenti da atti programmatici e normativi (la cui efficacia è quasi sempre episodica), dall'altro ogni intervento che vada anche solo temporaneamente a collidere con le dinamiche intrinseche di lungo periodo provoca distorsioni i cui effetti a medio termine risultano comunque devastanti ai fini di un funzionamento efficiente ed efficace del sistema.

<u>Le caratteristiche delle basi di dati e i risultati delle analisi</u>

La prima base di dati esaminata è relativa alle carriere di circa 2700 docenti (ordinari, associati, ricercatori e assistenti) dell'Università di Pisa, appartenenti a tutte le Facoltà e a tutti i settori scientifico-disciplinari, reclutati a partire dal 1965 e corrispondenti a tutto il personale docente in servizio a una qualunque data compresa nel periodo che va dal 1998 al 2006.

L'elemento più significativo emerso dall'analisi di questi dati è stato l'evidenza di un fenomeno di deriva nell'età media di reclutamento in ciascuna delle tre fasce, che si esprime in una crescita lineare di tale età media, praticamente costante a meno di fluttuazioni in tutto l'arco di tempo considerato (che per gli ordinari e gli assistenti, in seguito ricercatori, è addirittura di 40 anni), con coefficienti di crescita annuali che valgono rispettivamente 0,41 per gli ordinari, 0,24 per gli associati e 0,15 per gli assistenti/ricercatori. Di conseguenza le età medie di reclutamento al 2005 risultano essere di 52,2 anni per gli ordinari, 44,7 anni per gli associati e 35,5 anni per i ricercatori (Rossi 2006).

La seconda base di dati esaminata è costituita dalle carriere di tutti i circa 3300 docenti universitari di fisica italiani in servizio a una qualunque data compresa tra il 1990 e il 2007 in qualunque Ateneo e Facoltà. Quest'analisi ha confermato il fenomeno della crescita lineare dell'età media di reclutamento, che nel caso particolare dei fisici ha coefficienti 0,35 per gli ordinari, 0,30 per gli associati e 0,29 per i ricercatori. Le età medie di reclutamento al 2006 risultano essere di oltre 52 anni per gli ordinari, di quasi 44 anni per gli associati e di circa 36 anni per i ricercatori.

È importante notare che le due basi di dati hanno una limitatissima sovrapposizione, in quanto i fisici rappresentano, a Pisa e altrove, meno del 5% della docenza universitaria, e l'Ateneo pisano, per parte sua, comprende circa il 3% della docenza italiana.

Un secondo significativo risultato dell'analisi delle carriere dei fisici è quello relativo alla forma della distribuzione in età dei reclutati di ciascun anno intorno all'età media di reclutamento (a quella data). Tale distribuzione è descritta con grande precisione dalla curva di Gompertz (introdotta nel 1825 per la descrizione della probabilità di morte come funzione dell'età), rppresentata dall'equazione $p(e) = C \exp (C(e^*-e)- \exp C(e^*-e))$, dove e^* è il valore più probabile dell'età di reclutamento, e C è un coefficiente legato alla semilarghezza della distribuzione (Rossi 2007).

La costruzione del modello

La formulazione generale di un modello per la descrizione della popolazione docente di un sistema come quello universitario e le equazioni che governano tale modello sono state presentate nell'articolo "Un modello formale per la programmazione degli accessi e delle carriere negli EPR" (Rossi 1994). Ciò che resta indeterminato nel caso generale è la forma della funzione f(t,e) che rappresenta, per ciascuna fascia, il numero dei reclutamenti che vengono effettuati come funzione dell'anno di reclutamento (t) e dell'età al reclutamento (e).

La conclusione fortemente suggerita dalle analisi sopra riportate si traduce nell'ipotesi che, su un arco di tempo, che non può evidentemente essere esteso indefinitamente, ma che copre comunque almeno l'ultimo ventennio, la funzione f (t,e) possa essere rappresentata dall'espressione $f(t,e) = N(t)\, p(e-\mu t)$, dove p(e) è appunto la distribuzione di Gompertz.

N(t) rappresenta il numero totale dei reclutati nell'anno t: per quanto tale numero sia in sé erratico, esso è in realta approssimabile senza grande perdita di informazione con il suo valor medio, in quanto gli effetti delle fluttuazioni annuali si compensano abbastanza rapidamente.

Notiamo invece che l'argomento della funzione di Gompertz è stato modificato in modo tale da tener conto dell'effetto di deriva. Il parametro μ è per ciascuna fascia il relativo coefficiente di crescita dell'età media, e la convenzione sulla scelta dell'origine dei tempi è tale per cui, se al tempo t=0 l'età più probabile di reclutamento assume esattamente il valore e*, ai tempi successivi l'età più probabile vale appunto $e^* + \mu t$.

Nell'ipotesi sopra descritta le equazioni per l'evoluzione del modello sono ancora risolubili analiticamente, e la soluzione differisce da quanto già noto per il caso di età media costante ($\mu=0$) soltanto per due caratteristiche: la variabile (e) da cui dipende la distribuzione in età anagrafica della popolazione deve essere rimpiazzata da $(e-\mu t)$ e l'intera distribuzione deve essere riscalata dividendola per il fattore $(1-\mu)$.

Possiamo tradurre queste proposizioni in espressioni del linguaggio corrente notando che esse implicano che la forma della distribuzione è, a ogni tempo, la stessa che risulterebbe se l'età media di reclutamento fosse sempre stata quella che si registra esattamente a quella data, ma con la sostanziale differenza che il numero medio dei reclutati per ciascuna classe d'età anagrafica è $1/1-\mu$ volte maggiore del numero medio dei reclutati per ciascun singolo anno di reclutamento.

Nell'ipotesi semplificatrice di considerare costante N(t) è addirittura possibile scrivere in forma chiusa l'espressione della distribuzione cumulativa predetta dal modello per ciascuna fascia, come funzione del tempo e dell'età anagrafica dei docenti: $P(t, e) = P^* \exp(-\exp C(e^* + \mu t - e))$, dove P* è il numero asintotico dei reclutati nella fascia per ciascuna classe d'età, e ovviamente anche le costanti C, e*, μ dipendono dalla fascia in esame.

L'applicazione del modello

Abbiamo finora indicato i dati empirici e gli elementi concettuali che rendono plausibile la proposta di adottare la rappresentazione indicata nella sezione precedente come modello per il sistema della docenza universitaria italiana. Ma il modello può dirsi realistico soltanto se una sua applicazione può portare, per un'opportuna scelta dei parametri, a una descizione accurata della reale distribuzione in età della popolazione docente, per un intervallo di età abbastanza esteso.

Notiamo innanzitutto che, nel caso di una verifica a data fissa (nel nostro caso il 31/12/2006) il numero dei parametri liberi si riduce a tre, in quanto, oltre a P* e C, solo la combinazione $e^*+\mu t$ (età media di reclutamento alla data in esame) compare nell'espressione da noi ottenuta per P(t,e).

La procedura di ottimizzazione è abbastanza semplice, trattandosi in sostanza di determinare C ed $e^*+\mu t$ dai coefficienti del *best fit* lineare per la serie numerica $\ln(-\ln(P/P^*))$ costruita a partire dai dati empirici per P(t,e) e di ottimizzare poi il *fit* variando il valore numerico di P*.

Tenendo conto della complessa storia del reclutamento nel sistema universitario abbiamo effettuato l'analisi numerica concentrandoci sulle ultime 17-18 classi d'età anagrafica di ciascuna fascia, estrapolando i dati alle classi precedenti, che si trovano però ormai tutte nella regione che, in un sistema imperturbato, corrisponderebbe al regime asintotico.

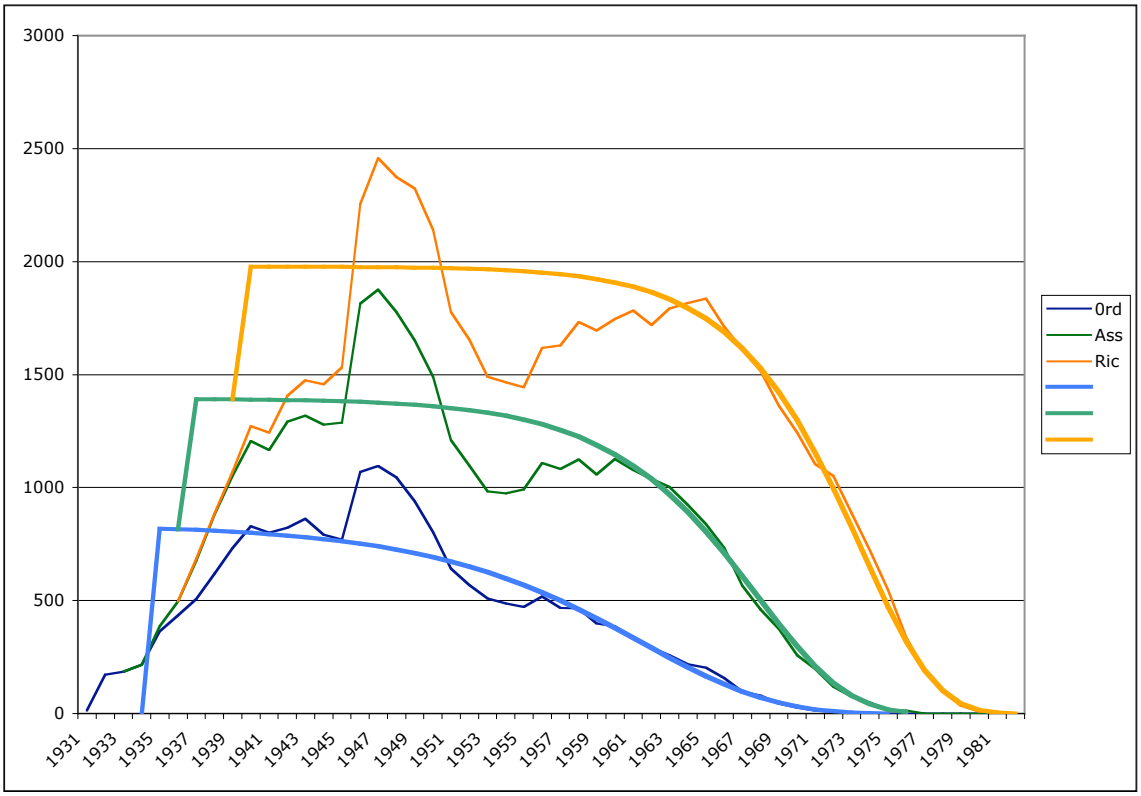
Le serie temporali di P (t,e) sono fortunatamente disponibili al sito dell'Ufficio di Statistica del M.U.R. (MUR 2007), e l'analisi da noi descritta può essere facilmente riprodotta da chiunque su un comune foglio di calcolo. Riportiamo nella Tabella i valori numerici ottenuti, ricordando per confronto anche l'entità effettiva e quella predetta delle popolazioni totali delle fasce, anche se non ci aspettiamo in linea di principio che questi valori debbano essere in accordo tra loro, in quanto il valore ottenuto dal modello è soltanto una predizione riferita a tempi futuri, e non valida per il passato. Abbiamo preferito indicare in tabella l'età media (ê) al reclutamento (espressa in anni) stimata per l'anno 2006. Nel caso della distribuzione di Gompertz p(e) l'età media soddisfa la semplice relazione C(ê-e*) = 0,577… (costante di Eulero). Abbiamo infine tabulato la quantità 1/C, che rappresenta la semilarghezza (espressa in anni) della distribuzione.

	Totale(effettivo)	Totale(predetto)	P*	ê	1/C
Ricercatori	22.929	27.000	1980	34,8	4,1
Associati	19.009	22.000	1390	40,9	4,8
Ordinari	19.729	19.500	820	48,4	7,0

Poiché né l"Ateneo pisano né la comunità dei fisici sono "tipici" del sistema universitario (sono anzi due gruppi relativamente "vecchi" rispetto alla media), non ci aspettiamo (e infatti non accade) che i loro valori di ê e di C siano vicini a quelli medi, e non abbiamo fatto in alcun modo uso di quest'ipotesi. Tutti i valori in Tabella derivano esclusivamente dall'analisi dei dati nazionali.

Si noti che il rapporto tra i valori di P* ottenuti per le differenti fasce rappresenta la previsione del modello per la probabilità totale di promozione da una fascia all'altra. I valori di tali probabilità così ottenuti (70% per il passaggio da ricercatore ad associato, 59% per il passaggio da associato a ordinario) sono peraltro in rimarchevole accordo con i dati empirici relativi ai fisici.

La miglior rappresentazione del risultato è comunque quella grafica (vedi Figura): le linee sottili rappresentano le distribuzioni cumulative reali al 31/12/2006, le linee più marcate sono le predizioni del modello. La regione della distribuzione empirica degli ordinari che esce dal profilo della curva di modello rappresenta gli attuali professori fuori ruolo.



Osservazioni e conclusioni

Il modello descrive accuratamente le dinamiche di reclutamento su un lungo arco di tempo, e la regione in cui si osserva discrepanza tra modello e dati empirici corrisponde a un insieme di eventi di enorme impatto sul sistema universitario e assai facilmente identificabili, in particolare il reclutamento di massa legato all'entrata in vigore del DPR 382/80 e la successiva lunga stagione in cui, nelle more dell'attivazione dei meccanismi concorsuali previsti dallo stesso DPR, non vi fu alcuna possibilità di immissione in ruolo. Si noti peraltro che i due fenomeni segnalati hanno avuto effetti palesemente opposti, e in larga misura compensativi, per cui la distrubuzione cumulativa dei docenti nati dopo il 1945 rappresenta comunque il 97%, della previsione del modello.

Tutto sembra quindi indicare l'esistenza di uno stato di equilibrio dinamico, verso il quale il sistema universitario tende comunque, per l'azione di forze endogene e non condizionabili nel lungo periodo da interventi "esterni" al sistema stesso, a meno che non si tratti di interventi talmente coercitivi da mettere in discussione la natura stessa del sistema.

Un esempio per tutti, ma particolarmente significativo e importante, è la chiara tendenza ad assumere, per ciascuna fascia docente, un numero pressappoco costante di docenti per ciascun anno di nascita, indipendentemente dal fatto che, in media, sia disponibile un pari numero di posti per ciascun anno di reclutamento. Su questo fenomeno, quale che sia il meccanismo concorsuale, è palesemente impossibile intervenire mediante atti normativi o piani programmatici e, come abbiamo visto, esso può essere alterato solo da immissioni in massa o da lunghi blocchi al reclutamento, eventi entrambi altamente indesiderabili e dalle conseguenze devastanti.

Tuttavia questo stesso fenomeno, quando il numero di posti annualmente a disposizione sia sistematicamente inferiore a quello dei reclutati per anno di nascita, produce come proprio corollario la deriva lineare verso l'alto dell'età media di reclutamento che abbiamo già più volte ricordato. A questo proposito sarebbe importante estendere l'analisi ai dati relativi agli anni precedenti, anche se (diminuendo l'intervallo di stabilità) la precisione sarà necessariamente inferiore, e così stimare i valori "nazionali" dei coefficienti μ.

La principale conclusione che sembra di poter trarre è che le scelte di natura politica e programmatica relative al sistema universitario dovrebbero cercare, nei limiti del possibile, di uniformarsi alle tendenze endogene qui individuate, piuttosto che (inutilmente) contrastarle.

Se si garantissero risorse stabilmente allineate al fabbisogno di reclutamento che il modello sembra indicare, fabbisogno peraltro del tutto ragionevole, e che può essere quantificato in circa 2.000 posti di ricercatore all'anno (accompagnati da circa 1.400 promozioni annue ad associato e circa 800 promozioni a ordinario), ciò permetterebbe all'età media di reclutamento di stabilizzarsi sui valori attuali, e porterebbe l'intero sistema a raggiungere nel giro di qualche anno un organico complessivo di poco meno di 70.000 docenti, che sembra essere il valore asintotico di modello.

I dati indicano in modo non ambiguo che, seguendo una linea d'intervento di questo genere (e parafrasando un titolo famoso) *le Tsunami n'aura pas lieu* (Zapperi Sylos 2005). Ci è difficile immaginare (e tanto meno prevedere) che cosa avverrà altrimenti.

Bibliografia

(MUR 2007) MUR – Ufficio di Statistica http://www.miur.it/scripts/visione_docenti/vdocenti0.asp

(Rossi 1994) P.R., Un modello formale per la programmazione degli accessi e delle carriere negli EPR, *Il Niovo Saggiatore* 10-2 (1994) p.33 http://www.df.unipi.it/~rossi/documenti

(Rossi 2006) P.R., L'innalzamento dell'età media dei docenti universitari: un fenomeno di lungo periodo, http://www.df.unipi.it/~rossi/documenti

(Rossi 2007) P.R., Le dinamiche di reclutamento e di carriera dei fisici nel sistema universitario italiano, *Il Nuovo Saggiatore* (2007), in corso di stampa, http://www.df.unipi.it/~rossi/documenti

(Zapperi Sylos 2005) S. Zapperi e F. Sylos Labini, Lo Tsunami dell'Università Italiana, http://www.dottorato.it/sottopagine/documenti/altri/2006/20060123-tsunami.pdf