La Fisica Universitaria nel decennio della crisi – IV parte

Paolo Rossi – Consiglio Universitario Nazionale (18 febbraio 2017)

Studenti, laureati, dottori di ricerca

Un'analisi della più recente evoluzione della Fisica universitaria non può prescindere da un attento studio delle dinamiche della popolazione studentesca, il cui andamento quantitativo dovrebbe costituire uno degli elementi di valutazione ai fini dell'individuazione della quota di risorse umane e materiali che sarebbe opportuno investire nel settore. Come vedremo, tutti i parametri più significativi indicano una forte e costante tendenza alla crescita della domanda di formazione in Fisica, che certamente non ha finora trovato riscontro in un'analoga politica di investimenti nel necessario capitale umano.

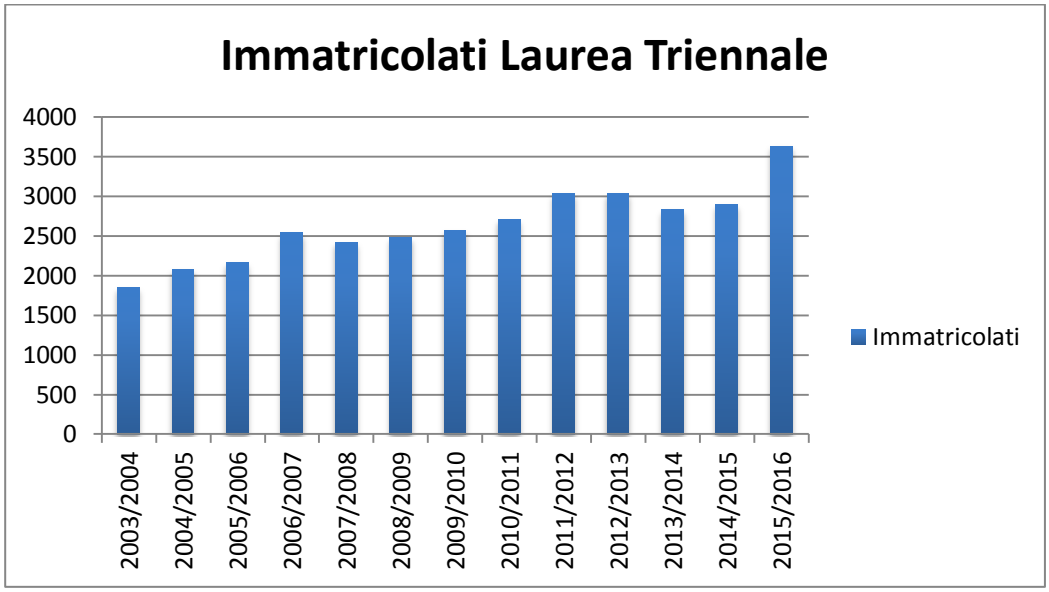
1. L'andamento delle immatricolazioni

Una necessaria premessa riguarda alcune difficoltà insite nell'analisi dei flussi studenteschi nel corso degli ultimi lustri. In primo luogo occorre tener conto del fatto che le nuove tipologie di laurea sono state introdotte a partire dal 2000, e di conseguenza almeno per tutto il primo quinquennio i dati riflettono il passaggio attraverso una fase di transizione e sarebbe quindi azzardato utilizzarli per individuare linee di tendenza di lungo periodo.

In secondo luogo non si deve dimenticare che l'ordinamento degli studi è stato soggetto dopo il 2007 a una seconda riforma (DM 270/04) dagli effetti non trascurabili, in quanto incentrata sullo "sganciamento" della laurea magistrale dalla laurea triennale, e quindi potenzialmente foriera di una maggior mobilità non solo geografica, ma anche disciplinare.

Ai fini della presente analisi abbiamo ritenuto opportuno analizzare le immatricolazioni soltanto in riferimento alle lauree triennali, in quanto le differenti gestioni dei dati da parte degli Atenei renderebbero difficile l'interpretazione dei dati relativi all'iscrizione alle lauree specialistiche e magistrali, e comunque la dispersione nel secondi biennio è molto bassa per cui il dato sul numero delle lauree di secondo livello ricomprende già in larga misura il dato sulle relative iscrizioni.

Sempre ai fini di semplificare l'analisi confrontando dati relativamente omogene, nei grafici abbiamo aggregato le immatricolazioni e abbiamo aggregato le immatricolazioni e le lauree di livello e tipologia corrispondente , indipendentemente dal fatto che si riferissero agli ordinamenti definiti dal DM 509/99 o al DM 270/04. La fonte dei dati relativi alle immatricolazioni è l'Anagrafe Nazionale degli Studenti.



	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
25	1848	2079	2163	2535	2417	932	64						
L-30						1547	2507	2706	3034	3038	2832	2889	3631
	1848	**2079**	**2163**	**2535**	**2417**	**2479**	**2571**	**2706**	**3034**	**3038**	**2832**	**2889**	**3631**

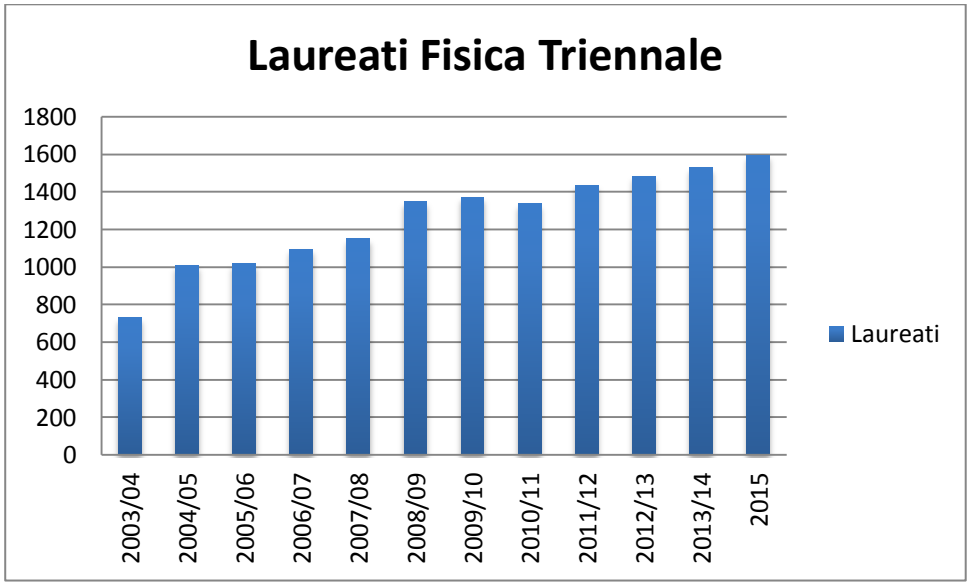
Tabella 1 – Andamento delle immatricolazioni (2003-2015) per tipologia di laurea triennale

Un'analisi anche superficiale dei dati relativi alle immatricolazioni porta a evidenziare due alcune linee di tendenza. Al temine della fase transitoria (intorno al 2006) c'è stata una prima stabilizzazione delle immatricolazioni con valori oscillanti intorno alle 2.500 unità, poi intorno al 2010/11 si è avviata una fase di crescita che ha rapidamente portato a un nuovo *plateau* di poco inferiore alle 3.000 unità. Nell'ultimissimo periodo una nuova fase i improvvisa crescita ha portato a superare le 3'600 immatricolazioni nel 2015/16, un dato che sembra confermato anche dalle prime rilevazioni relative al 2016/17.

2. Laureati triennali, specialisti e magistrali

Per quanto riguarda i dati sui laureati abbiamo due diverse fonti d'informazione: l'Anagrafe Nazionale degli Studenti, che riporta il numero dei laureati per anno accademico, definito convenzionalmente con inizio il 1 agosto e termine il 31 luglio dell'anno successivo, e l'Ufficio di Statistica del MiUR, che fa invece riferimento all'anno solare e non tratta gli anni antecedenti il 2010. Abbiamo quindi usato quest'ultima fonte soltanto per l'anno 2015, non coperto dalla prima

Ricordiamo inoltre che, oltre la distinzione tra i differenti ordinamenti, occorre in questo caso riferire alla Fisica, a fronte di una sola Classe di Laurea di primo livello (25, poi L-30) due distinte Classi di Laurea di secondo livello, quella della Fisica (20/S, poi LM/17) e quella delle Scienze dell'Universo (66/S, poi LM/58), che per ovvi motivi, a differenza delle immatricolazioni alla triennale, si sovrappongono temporalmente anche nello stesso Ateneo.



Anche in questo caso abbiamo aggregato nel grafico i dati relativi ai differenti ordinamenti, quando si riferivano a lauree di secondo livello corrispondenti alla stessa tipologia, identificata dalla denominazione della Classe, che non è cambiata.

	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2015
25	730	1007	1016	1093	1149	1340	1325	874	466	260	131	110
L-30						7	47	462	968	1223	1396	1484
Fisica	**730**	**1007**	**1016**	**1093**	**1149**	**1347**	**1372**	**1336**	**1434**	**1483**	**1527**	**1594**

Tabella 2 – Andamento del numero delle lauree triennali in Fisica 2004-2015

L'andamento delle lauree triennali segue, con inevitabile ritardo, l'andamento delle immatricolazioni. Se proviamo a mettere in relazione il (relativo) *plateau* di circa 1.500 laureati degli anni 2011-15 con il *plateau* di 2.500 immatricolati del quinquennio 2006-2010 identificato in precedenza troviamo un livello di successo che può essere stimato intorno al 60%.

L'analisi dell'andamento delle lauree di secondo livello si caratterizza per alcuni aspetti principali. Mentre la laurea di secondo livello in Fisica è stata sempre offerta, come del resto la triennale, in almeno 33 Atenei, la laurea nella Classe 66/S era presente al massimo in 8 Atenei, e la laurea nella Classe LM/58 è presente soltanto in 6 Atenei (Bologna, Padova, Milano Bicocca, Roma Sapienza, Napoli) e Trieste. Si registra in effetti una scarsa attrattività della Classe di laurea delle "Scienze dell'Universo", che negli anni di punta ha visto comunque un numero di laureati di poco superiore al 10% del totale, e comunque registra un marcato declino nell'ultimo quinquennio.

	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2015
20/S	186	346	572	659	677	616	369	145	51	23	12
LM-17						100	517	783	858	914	915
Fisica	**186**	**346**	**572**	**659**	**677**	**716**	**886**	**928**	**909**	**937**	**927**

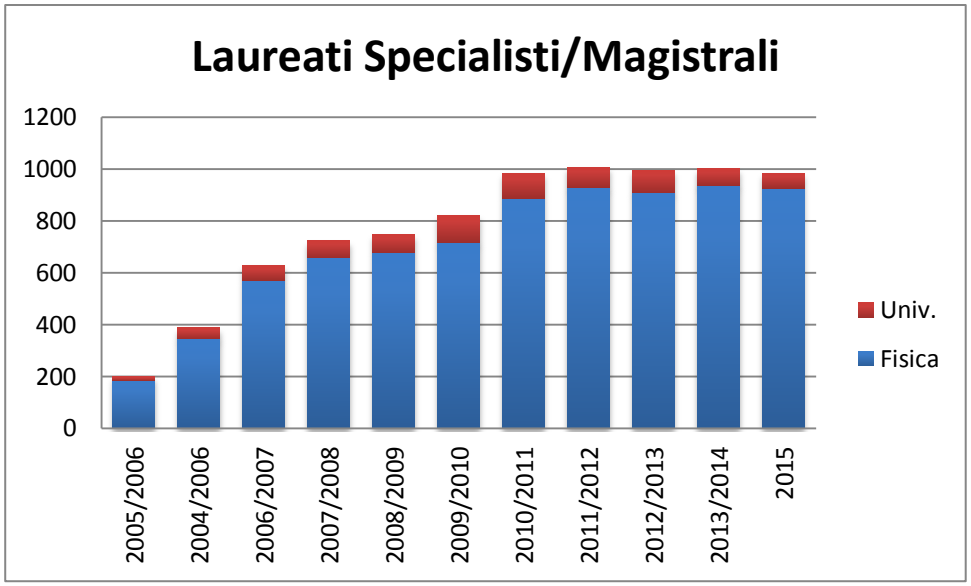
Tabella 3a- Andamento delle lauree specialistiche e magistrali in "Fisica" 2005-2015

	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/2 014	2015
66/S	14	42	55	65	71	80	43	19	10		
LM/58						26	55	61	77	64	57
Univ.	**14**	**42**	**55**	**65**	**71**	**106**	**98**	**80**	**87**	**64**	**57**

Tabella 3b – Andamento delle lauree specialistiche e magistrali in "Scienze dell'Universo" 2005-2015

	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/2 014	2015
Fisica	186	346	572	659	677	716	886	928	909	937	927
Univ.	14	42	55	65	71	106	98	80	87	64	57
TOT	**200**	**388**	**627**	**724**	**748**	**822**	**984**	**1008**	**996**	**1001**	**984**

Tabella 4– Andamento aggregato delle lauree di secondo livello per l'Area Fisica 2005-2015

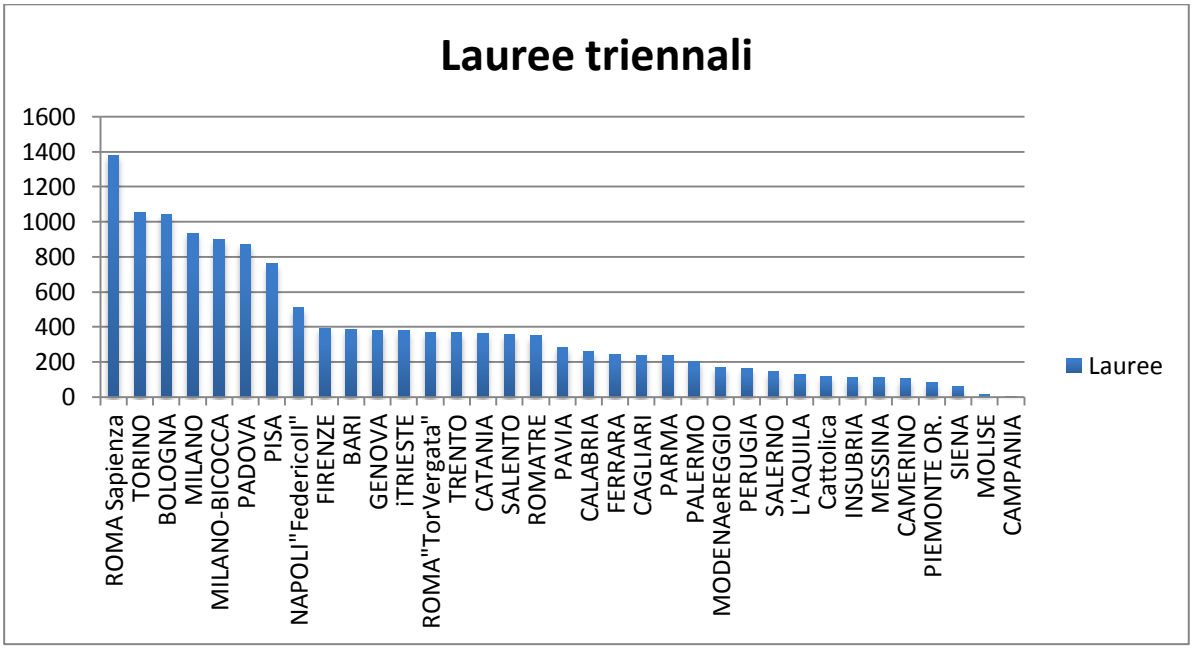


Per quanto invece riguarda la Classe di Laurea di secondo livello denominata "Fisica" il dato più significativo che sembra emergere dall'analisi è la sostanziale stabilizzazione del numero dei laureati di secondo livello, che a partire dal 2010/11 oscillano su valori prossimi o di poco superiori alle 900 unità.

Nel complesso, se possiamo assumere come valore di riferimento iniziale il già menzionato *plateau* di 2.500 immatricolati alla triennale, il numero degli immatricolati che giunge al temine del percorso di formazione quinquennale sembra essere molto prossimo al 40%, abbastanza in linea con i dati che si conoscevano per le lauree quadriennali del vecchio ordinamento.

Nella Tabella 5 sono presentati i dati relativi ai singoli Atenei, ordinati sulla base del numero totale di Laureati nelle Classi di laurea triennale nel periodo 2004-2015

Sembra interessante notare che non sempre una stretta correlazione tra il numero di laureati triennali e il numero di immatricolati. Esiste la possibilità che siano in atto nei diversi Atenei dinamiche evolutive o involutive tali per cui l'attrattività delle sedi sta cambiando abbastanza velocemente e una correlazione che potrebbe esistere analizzando le singole coorti viene oscurata in una somma che fa riferimento a coorti di laureati non corrispondenti alle relative coorti di immatricolati.



	Immatricolati			Laurea triennale			Laurea in Fisica			Scienze Universo		
	25	L-30	TOT	Cl25	L-30	TOT	20/S	LM-17	TOT	66/S	LM-58	TOT
ROMA "Sapienza"	967	2156	**3123**	923	454	**1377**	396	314	**710**	96	43	**139**
TORINO	768	1234	**2002**	756	299	**1055**	365	265	**630**	53		**53**
BOLOGNA	769	1635	**2404**	682	361	**1043**	197	284	**481**	85	102	**187**
MILANO	655	1513	**2168**	638	296	**934**	289	291	**580**			
MILANO - BICOCCA	845	2252	**3097**	614	286	**900**	163	208	**371**	47	49	**96**
PADOVA	667	1801	**2468**	509	361	**870**	136	208	**344**	39	69	**108**
PISA	596	926	**1522**	596	164	**760**	339	208	**547**			
NAPOLI	398	1175	**1573**	342	166	**508**	102	152	**254**	12	12	**24**
FIRENZE	334	837	**1171**	205	184	**389**	116	80	**196**			
BARI	517	962	**1479**	277	110	**387**	37	90	**127**			
GENOVA	352	436	**788**	264	117	**381**	153	43	**196**			
TRIESTE	257	686	**943**	243	135	**378**	134	117	**251**	35	3	**38**
ROMA "Tor Vergata"	452	652	**1104**	245	124	**369**	70	79	**149**	15		**15**
TRENTO	244	686	**930**	212	155	**367**	123	107	**230**			
CATANIA	487	530	**1017**	304	58	**362**	119	74	**193**			
SALENTO	530	656	**1186**	268	88	**356**	51	54	**105**			
ROMA TRE	323	623	**946**	227	121	**348**	80	52	**132**			
PAVIA	268	316	**584**	218	67	**285**	102	116	**218**			
CALABRIA	510	552	**1062**	198	62	**260**	61	43	**104**			
FERRARA	253	151	**404**	211	32	**243**	48	56	**104**			
CAGLIARI	227	378	**605**	168	71	**239**	58	39	**97**			
PARMA	228	179	**407**	203	36	**239**	48	37	**85**			
PALERMO	178	300	**478**	141	64	**205**	56	51	**107**			
MODENA e REGGIO	115	261	**376**	78	91	**169**	29	40	**69**			
PERUGIA	125	275	**400**	120	42	**162**	50	19	**69**			
SALERNO	158	213	**371**	125	18	**143**	15	17	**32**			
L'AQUILA	142	193	**335**	82	45	**127**	35	22	**57**			
Cattolica	118	85	**203**	101	16	**117**	47	27	**74**			
INSUBRIA	100	105	**205**	94	16	**110**	56	13	**69**			
MESSINA	85	134	**219**	77	33	**110**	3	31	**34**			
CAMERINO	151	106	**257**	94	9	**103**	29	22	**51**			
PIEMONTE ORIENTALE	89	-	**89**	83	-	**83**	16	-	**16**			
SIENA	68	84	**152**	48	14	**62**	7	-	**7**			
MOLISE	55	-	**55**	15	-	**15**	-	-	**-**			
CAMPANIA	-	92	**92**	-	5	**5**	-	-	**-**			

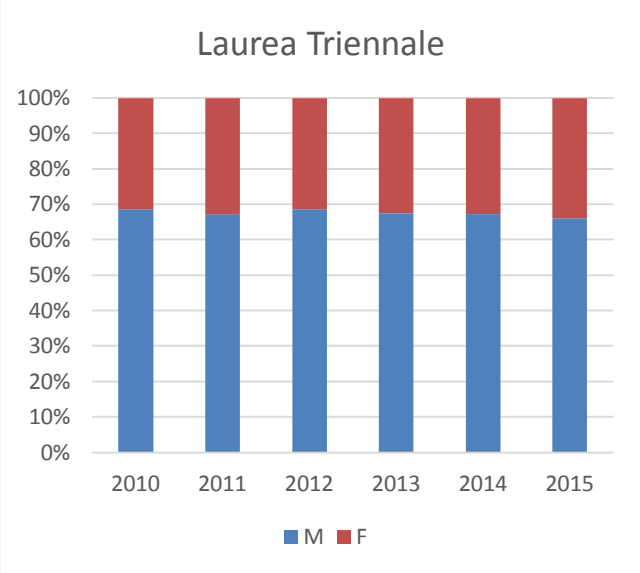
Tabella 5 – Totale studenti immatricolati e laureati, per Ateneo, nel periodo 2004-2015

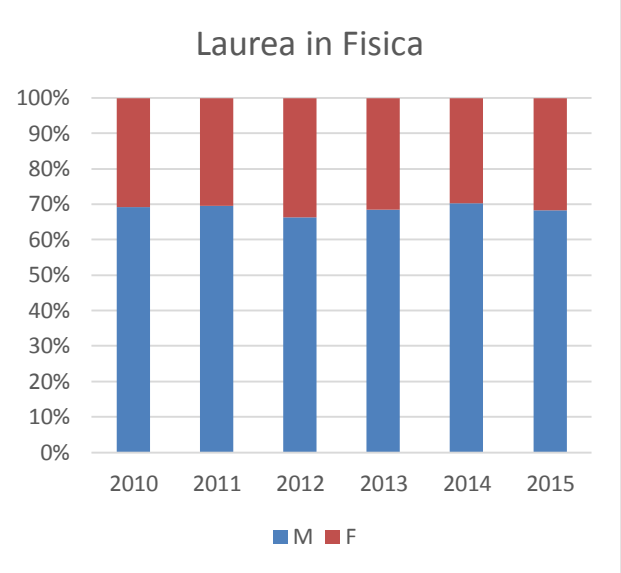
È interessante anche prendere in esame la distribuzione dei laureati secondo il genere. Purtroppo in questo caso sono disponibili soltanto i dati a partire dal 2010, che comunque sembrano già abbastanza significativi.

	Classe 25		Classe L-30		Classe 20/S		Classe LM-17		Classe 66/S		Classe LM-58	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
2010	921	415	25	21	430	195	52	19	40	33	10	5
2011	638	333	256	106	321	150	270	108	27	27	29	20
2012	358	185	592	252	118	77	501	238	15	12	31	26
2013	215	114	763	358	49	32	567	252	4	5	36	33
2014	124	51	930	461	21	10	650	274	-	-	30	38
2015	66	44	986	498	9	3	624	291	-	-	31	26

Tabella 6 – Frequenza dei laureati per genere e per tipologia di laurea 2010-2015

Le laureate triennali sono in media il 33% del totale dei laureati triennali, con fluttuazioni quasi trascurabili. Le laureate specialiste o magistrali in fisica sono in media il 31% del totale, con qualche piccola fluttuazione. Le laureate in "Scienze dell'Universo" sono invece in media il 47%, con fluttuazioni non trascurabili quasi certamente dovute soltanto ai piccoli numeri in gioco.





3. Il dottorato di ricerca

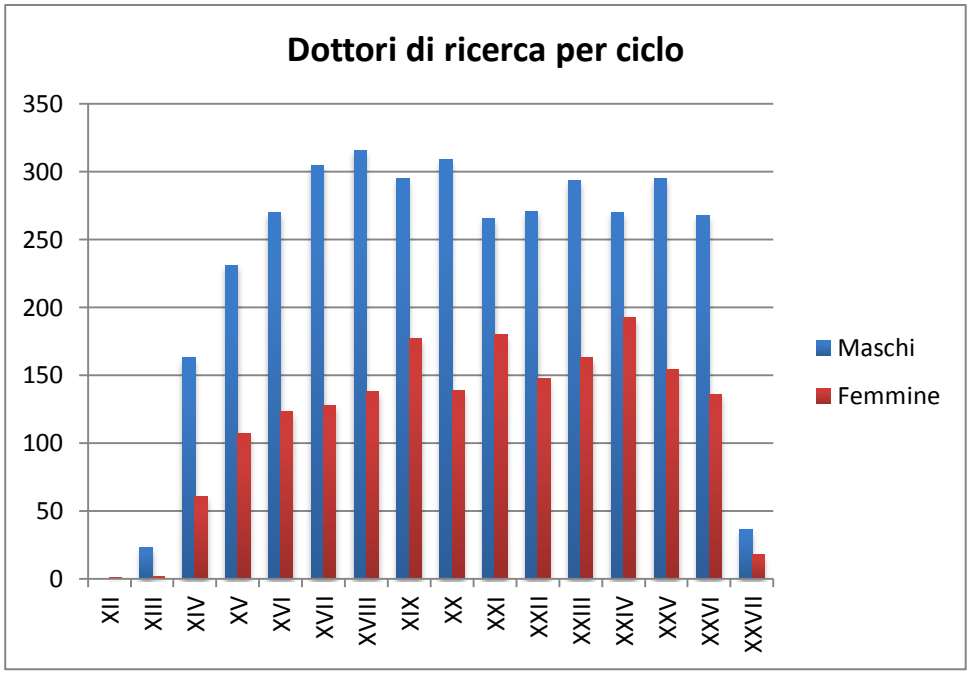
I dati relativi al dottorato sono disponibili a partire dal 2002 (tipicamente dottorati del XIV ciclo). Nelle Tabelle 7a e 7b sono riportati i dottorati conseguiti rispettivamente da maschi e femmine in funzione dell'anno di conseguimento e dell'anno di appartenenza.

L'andamento in funzione del genere è sostanzialmente uniforme, con un rapporto tra femmine e maschi che vede le donne conseguire in media circa un terzo dei dottorati, un valore che può essere considerato coerente con quello relativo al conseguimento delle lauree di secondo livello.
Il numero dei dottori di ricerca maschi oscilla intorno al valore di 300 per anno, quello delle dottoresse è di circa 150. Entrambi questi valori, a meno di fluttuazioni, restano sostanzialmente stabili nel corso del quinquennio.

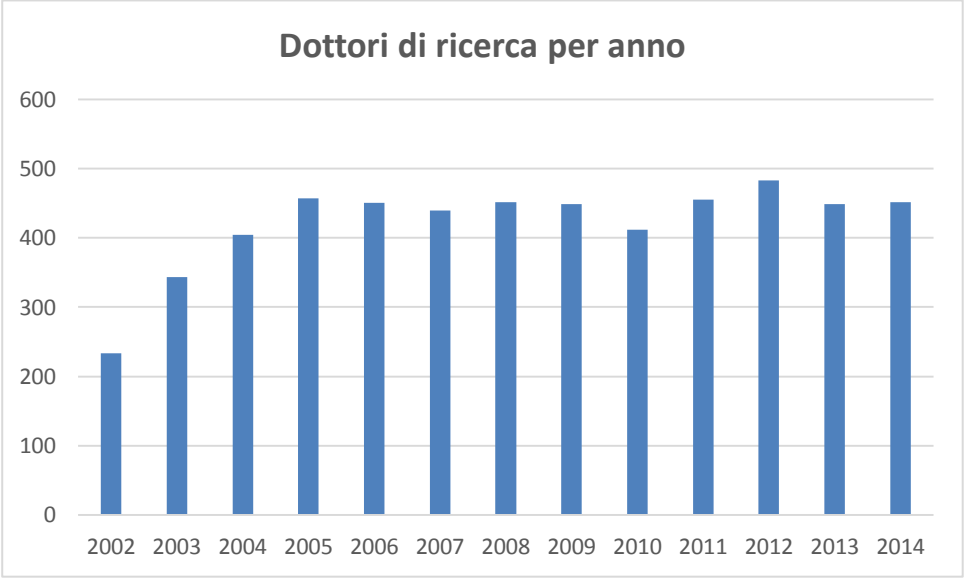
Maschi	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	
2002	0	23	136	9													168
2003	0	0	27	187	31												245
2004		0	0	33	206	39											278
2005			0	2	31	237	49										319
2006				0	2	28	234	45									309
2007					0	0	24	216	39								279
2008						1	8	30	236	29							304
2009							1	4	29	208	34						276
2010								0	2	24	204	29					259
2011									3	4	31	230	28				296
2012										1	1	27	218	35			282
2013											1	8	15	233	32		289
2014												0	9	27	236	36	308
	0	23	163	231	270	305	316	295	309	266	271	294	270	295	268	36	

Femmine	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	
2002	1	1	57	6													65
2003	0	1	4	84	9												98
2004		0	0	17	102	7											126
2005			0	0	10	110	18										138
2006				0	2	9	113	18									142
2007					0	2	6	134	19								161
2008						0	1	21	103	23							148
2009							0	4	16	141	12						173
2010								0	0	15	118	20					153
2011									1	1	15	130	12				159
2012										0	0	13	166	22			201
2013											3	0	10	126	21		160
2014												0	5	6	115	18	144
	1	2	61	107	123	128	138	177	139	180	148	163	193	154	136	18	

Tabelle 7a e 7b – Dottorato conseguiti, per anno per ciclo e per genere – 2004-2014



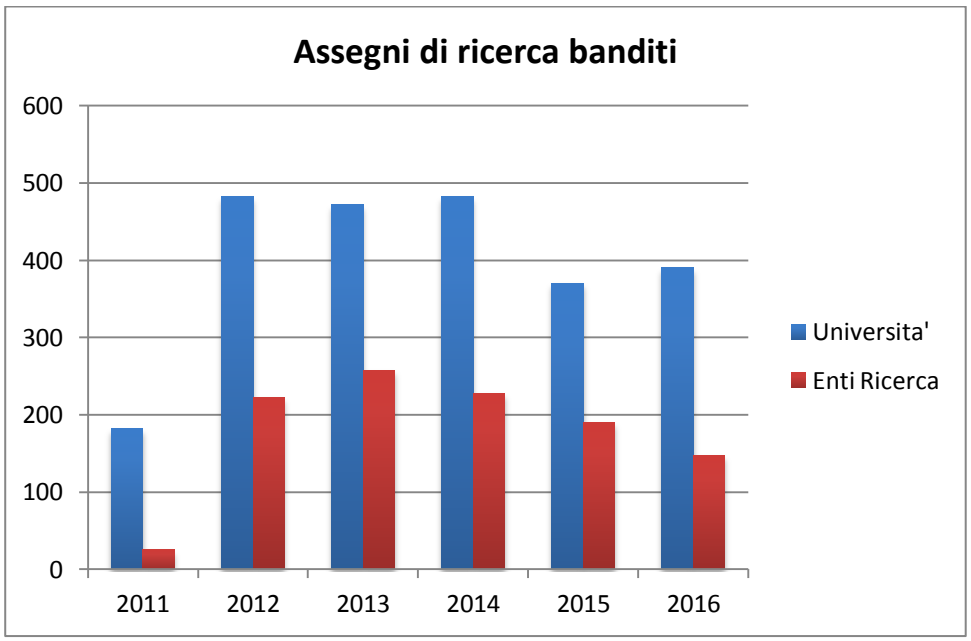
Nel complesso il dottorato in fisica produce circa 450 dottori di ricerca per ciascun ciclo, un valore sostanzialmente adeguato a ricoprire il fabbisogno accademico ma certamente non molto elevato sia in rapporto al numero di laureati di secondo livello sia nel confronto con gli *standard* europei.
L'ultimo grafico rappresenta il numero cumulativo di dottorati conseguiti in funzione dell'anno di conseguimento del titolo.



Appendice – Gli assegni di ricerca

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOT
Padova	9	35	37	39	41	50	211
Roma “La Sapienza”	24	36	47	39	29	35	210
Firenze	13	35	28	24	26	24	150
Milano Bicocca	11	28	29	24	20	23	135
Torino	9	12	29	49	22	13	134
Bologna	10	23	35	24	10	28	130
SISSA	14	43	23	19	12	15	126
Politecnico di Torino	15	33	16	19	9	22	114
Politecnico di Milano		11	23	22	23	20	99
Scuola Normale Superiore	6	17	13	11	9	15	71
Salento	1	14	13	23	3	6	60
Bari	2	8	9	26	9	4	58
Genova	4	14	11	14	7	8	58
Ferrara	10	10	9	7	10	10	56
Pisa	3	10	13	10	10	9	55
Roma “Tor Vergata”			6	19	12	14	51
Perugia	6	7	8	11	12	5	49
Pavia	6	14	5	11	5	6	47
Cagliari	1	9	10	6	6	6	38
Milano		2	5	11	11	7	36
Calabria	1	8	4	5	11	5	34
l'Aquila	6	5	6	5	4	5	31
Modena e Reggio Emilia	4	3	10	5	2	7	31
Campania	3	2	8	3	9	3	28
Roma Tre	1	3	10	2	7	4	27
Napoli		20			4	1	25
Catania	2	8		8	5		23
Insubria	4	4	5	3	1	5	22
Palermo			13	3	4	2	22
Salerno	5	14		2			21
Siena	2	7	5		6	1	21
Brescia		4	6	1	1	6	18
Udine	3	8	6	1			18
Chieti		1	7	2		7	17
Parma		5	2	3	2	4	16
Politecnico delle Marche	1	4	1	6	2	1	15
Trento		1		2	6	3	12
Camerino		4	2	4		1	11
IMT-Lucca	1	3	1	4	1	1	11
Basilicata		2	1	2	1	4	10
Cattolica	1	4	1	2	2		10

Trieste					4	5	9
Urbino		4	1	3		1	9
Catanzaro	1	1	1	3	2		8
Venezia			2	3	3		8
Sassari		2	3				5
Tuscia	1		2	1	1		5
Verona					2	2	4
Poli BA			2		1		3
Messina		2	1				3
Piemonte Orientale		1	1		1		3
Teramo	2		1				3
IUSS			1		1		2
Bergamo						1	1
"Parthenope"		1					1
Scuola Superiore S.Anna				1			1
Sannio						1	1
Uninettuno					1		1
Università	182	482	472	482	370	390	2378
Enti Ricerca	25	222	257	228	190	147	1069
TOTALE	**207**	**704**	**729**	**710**	**560**	**537**	**3447**

Tabella 8 – Assegni di ricerca banditi dagli Atenei e dagli Enti dal 2011 al 2016

L'unico dato riguardante gli assegni di ricerca disponibile nel sito del MIUR è quello relativo ai bandi effettuati da ciascun Ateneo, con la relativa data di pubblicazione. Manca qualunque informazione relativa ai vincitori, in particolare per quanto riguarda età e genere.
Emerge comunque l'evidenza che il numero di assegni banditi ogni anno supera costantemente il numero medio annuo dei titoli di dottore di ricerca conseguiti. Si deve quindi suppore he gli assegni siano attribuiti in larga misura anche a dottorandi e ad altro personale di ricerca non in possesso del dottorato.
Una tendenza alla riduzione del numero dei bandi si registra soltanto nell'ultimo paio d'anni.
Un altro elemento che si può desumere dai dati è la correlazione solo parziale con il numero dei laureati di ciascuna istituzione. Realtà molto particolari, come i Politecnici e le Scuole, bandiscono un numero proporzionalmente molto più elevato di assegni rispetto agli Atenei, in particolare meridionali.