

# ANALISI DELLE CARRIERE UNIVERSITARIE IN ITALIA NEI CORSI DI LAUREA IN MATEMATICA E FISICA

11 NOVEMBRE 2019

MASSIMO ATTANASIO, ALESSANDRO ALBANO, ANDREA PRIULLA

# Premessa

- I microdati delle università in Italia- MIUR
- **L' obiettivo:**
  - Descrivere le carriere universitarie degli studenti immatricolati in Italia in termini di caratteristiche individuali
  - Parte 1 : Analisi descrittiva (le immatricolazioni e il passaggio dal primo al secondo anno)
- Parte 2 : Modello di regressione logistica (successo/fallimento)

-

## Parte 1.

### 1.1 Gli studenti universitari in Italia: dati e obiettivi

**Protocollo di collaborazione per lo Studio della Mobilità Studentesca Universitaria**

tra :



e UniPA, UniSI, UniTO, UniNA, UniSS, UniFI e UniCA

**Dati : carriere studenti coorti, dal 2008/12 al 2016/17, immatricolati atenei italiani**

**Obiettivo primario: Analisi della mobilità (Attanasio, Enea, ch. 5, 2019, Il Mulino)**

**qui: Corsi di Fisica L-30, Matematica L-35**

## 1.2 Studenti e ANS (Anagrafe Nazionale Studenti)

- Ogni coorte ha circa 270000 – 290000 osservazioni per 90 variabili
- È possibile analizzare la **per la prima volta** le carriere universitarie di tutti gli studenti in Italia anche nel caso di trasferimento di sede.

# 1.3 Immatricolati per genere e corso di laurea

| 2008             | F             | M             | TOT           |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>MAT</b>       | 1860          | 1206          | <b>3066</b>   |
| <b>FIS</b>       | 803           | 1638          | <b>2441</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 14609         | 12268         | <b>26877</b>  |
| <b>ING</b>       | 7269          | 27437         | <b>34706</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 141287        | 83666         | <b>224953</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>165828</b> | <b>126215</b> | <b>292043</b> |

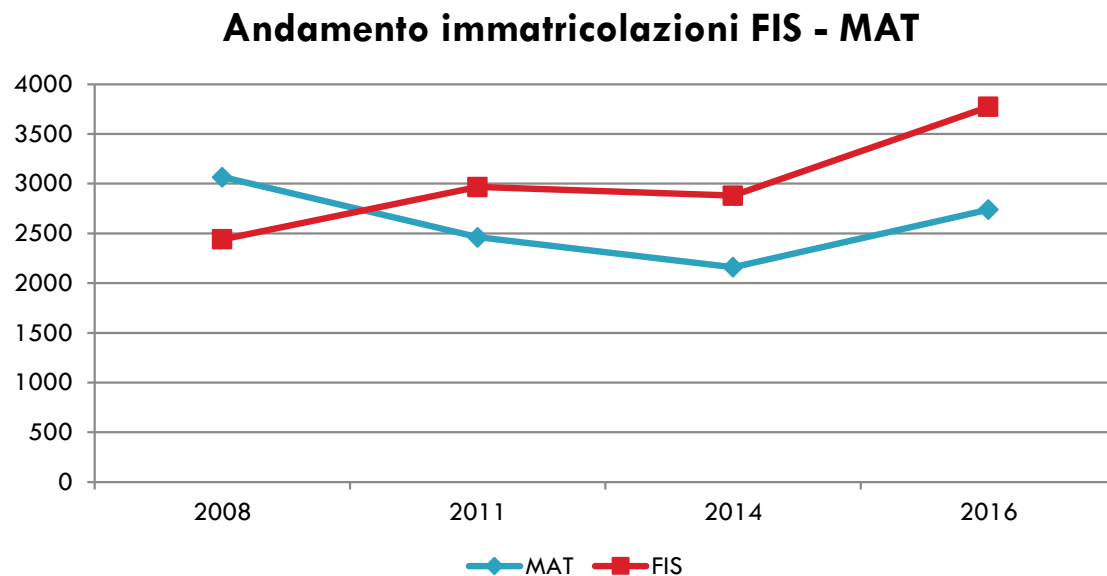
| 2014             | F             | M             | TOT           |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>MAT</b>       | 1165          | 996           | <b>2161</b>   |
| <b>FIS</b>       | 899           | 1981          | <b>2880</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 12765         | 12661         | <b>25426</b>  |
| <b>ING</b>       | 8573          | 28869         | <b>37442</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 126233        | 76752         | <b>202985</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>149635</b> | <b>121259</b> | <b>270894</b> |

| 2011             | F             | M             | TOT           |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>MAT</b>       | 1364          | 1097          | <b>2461</b>   |
| <b>FIS</b>       | 1106          | 1861          | <b>2967</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 14827         | 12265         | <b>27092</b>  |
| <b>ING</b>       | 8266          | 28514         | <b>36780</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 131478        | 78439         | <b>209917</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>157041</b> | <b>122176</b> | <b>279217</b> |

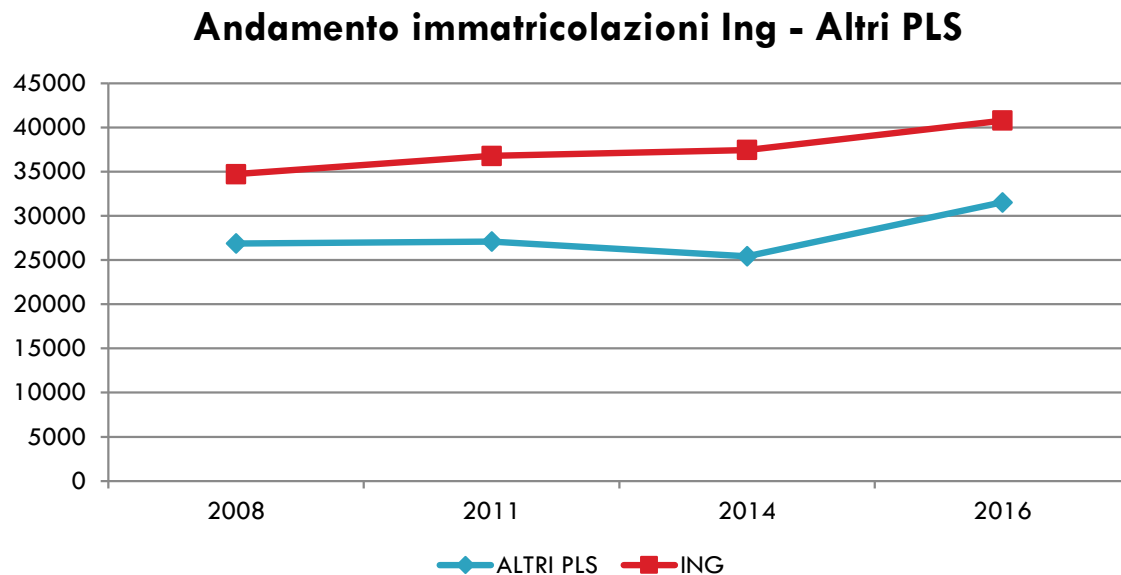
| 2016             | F             | M             | TOT           |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>MAT</b>       | 1393          | 1346          | <b>2739</b>   |
| <b>FIS</b>       | 1226          | 2547          | <b>3773</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 16243         | 15278         | <b>31521</b>  |
| <b>ING</b>       | 9062          | 31721         | <b>40783</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 131101        | 80420         | <b>211521</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>159025</b> | <b>131312</b> | <b>290337</b> |

| F/M              | COORTI      |             |             |             |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>CdS</b>       | <b>2008</b> | <b>2011</b> | <b>2014</b> | <b>2016</b> |
| <b>MAT</b>       | 1,54        | 1,24        | 1,17        | 1,03        |
| <b>FIS</b>       | 0,49        | 0,59        | 0,45        | 0,48        |
| <b>ALTRI PLS</b> | 1,19        | 1,21        | 1,01        | 1,06        |
| <b>ING</b>       | 0,26        | 0,29        | 0,30        | 0,29        |
| <b>ALTRO</b>     | 1,69        | 1,68        | 1,64        | 1,63        |
| <b>TOT</b>       | <b>1,31</b> | <b>1,29</b> | <b>1,23</b> | <b>1,21</b> |

## 1.4 Andamento immatricolati FIS - MAT

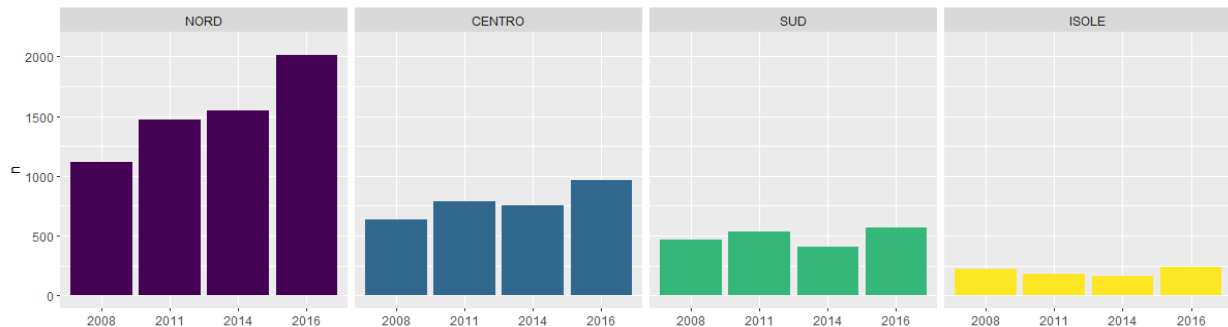


## 1.4 Andamento immatricolati ING – Altri PLS

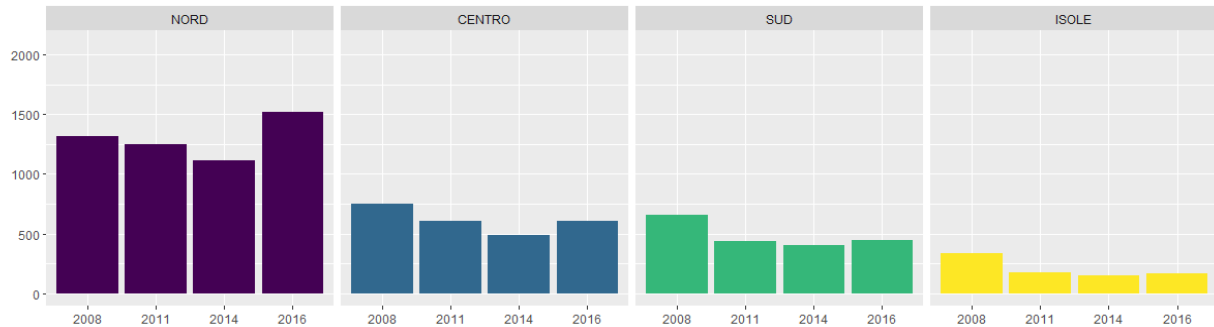


# 1.5 Immatricolati per macro-regione FIS - MAT

Immatricolati per anno e macro regione  
FISICA

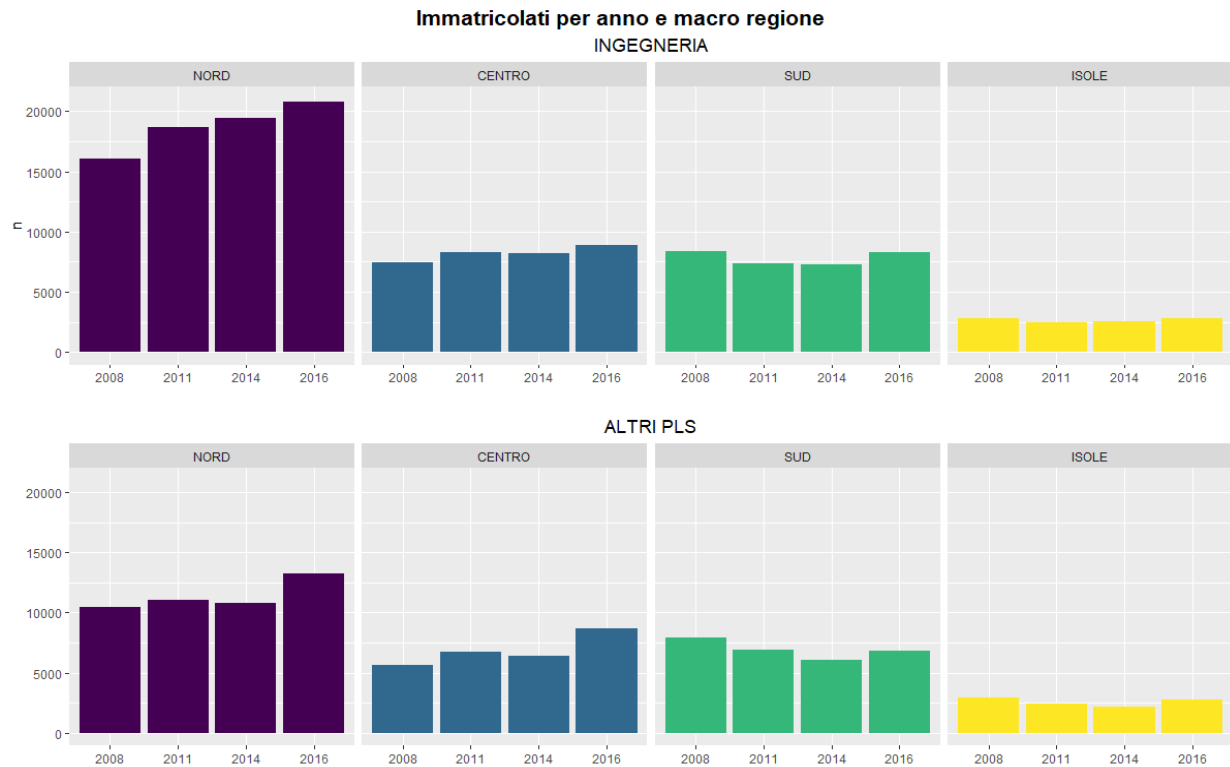


MATEMATICA



- Crescita a Fisica (+900) e Matematica (+300) al Nord
- Isole fanalino di coda, decrescita dal 2008 al 2016

## 1.6 Immatricolati per macroregione Ing – Altri PLS



- Trend crescente al Nord e Centro

## 1.7 Immatricolati per tipo di diploma 2008, 2016

|                  | SCIENTIFICO   |             | CLASSICO     |             | ALTRO LICEO  |             | TECNICO      |             | PROFESSIONALE |            | ESTERO/ALTRO |            | TOT           |
|------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|------------|--------------|------------|---------------|
|                  | n             | %           | n            | %           | n            | %           | n            | %           | n             | %          | n            | %          | n             |
| <b>2008</b>      |               |             |              |             |              |             |              |             |               |            |              |            |               |
| <b>MAT</b>       | 1938          | 63,2        | 274          | 8,9         | 248          | 8,1         | 485          | 15,8        | 56            | 1,8        | 65           | 2,1        | <b>3066</b>   |
| <b>FIS</b>       | 1598          | 65,5        | 310          | 12,7        | 88           | 3,6         | 350          | 14,3        | 63            | 2,6        | 32           | 1,3        | <b>2441</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 12802         | 47,6        | 3433         | 12,8        | 2319         | 8,6         | 6237         | 23,2        | 1475          | 5,5        | 611          | 2,3        | <b>26877</b>  |
| <b>ING</b>       | 18255         | 52,6        | 2054         | 5,9         | 759          | 2,2         | 11151        | 32,1        | 859           | 2,5        | 1628         | 4,7        | <b>34706</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 69633         | 31,0        | 34129        | 15,2        | 39042        | 17,4        | 58711        | 26,1        | 14393         | 6,4        | 9045         | 4,0        | <b>224953</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>104226</b> | <b>35,7</b> | <b>40200</b> | <b>13,8</b> | <b>42456</b> | <b>14,5</b> | <b>76934</b> | <b>26,3</b> | <b>16846</b>  | <b>5,8</b> | <b>11381</b> | <b>3,9</b> | <b>292043</b> |
| <b>2016</b>      |               |             |              |             |              |             |              |             |               |            |              |            |               |
| <b>MAT</b>       | 1744          | 63,7        | 211          | 7,7         | 204          | 7,4         | 421          | 15,4        | 89            | 3,2        | 70           | 2,6        | <b>2739</b>   |
| <b>FIS</b>       | 2519          | 66,8        | 388          | 10,3        | 249          | 6,6         | 405          | 10,7        | 123           | 3,3        | 89           | 2,4        | <b>3773</b>   |
| <b>ALTRI PLS</b> | 14487         | 46,0        | 3743         | 11,9        | 3313         | 10,5        | 7107         | 22,5        | 1681          | 5,3        | 1190         | 3,8        | <b>31521</b>  |
| <b>ING</b>       | 23339         | 57,2        | 2236         | 5,5         | 1114         | 2,7         | 10679        | 26,2        | 1218          | 3,0        | 2197         | 5,4        | <b>40783</b>  |
| <b>ALTRO</b>     | 62668         | 29,6        | 27722        | 13,1        | 49796        | 23,5        | 45705        | 21,6        | 13900         | 6,6        | 11730        | 5,5        | <b>211521</b> |
| <b>TOT</b>       | <b>104757</b> | <b>36,1</b> | <b>34300</b> | <b>11,8</b> | <b>54676</b> | <b>18,8</b> | <b>64317</b> | <b>22,2</b> | <b>17011</b>  | <b>5,9</b> | <b>15276</b> | <b>5,3</b> | <b>290337</b> |

## 1.8 Immatricolati per tipo di diploma 2008, 2016

- Il bacino di provenienza degli immatricolati in Fisica e Matematica è il liceo scientifico, per più del 60%
- Solo il 15% delle matricole di matematica e Fisica provengono dall'istituto tecnico, mentre in media negli altri corsi di laurea è il 22%

# 1.9 Immatricolati per voto di diploma 2008, 2011, 2014 e 2016

|             | < 90          |             | >= 90        |             | TOT           |
|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|             | n             | %           | n            | %           | n             |
| <b>2008</b> |               |             |              |             |               |
| MAT         | 1457          | 48,8        | 1530         | 51,2        | <b>2987</b>   |
| FIS         | 1251          | 52,2        | 1144         | 47,8        | <b>2395</b>   |
| ALTRI PLS   | 19662         | 74,6        | 6685         | 25,4        | <b>26347</b>  |
| ING         | 21013         | 63,1        | 12282        | 36,9        | <b>33295</b>  |
| ALTRO       | 166515        | 76,5        | 51013        | 23,5        | <b>217528</b> |
| <b>TOT</b>  | <b>209898</b> | <b>74,3</b> | <b>72654</b> | <b>25,7</b> | <b>282552</b> |

|             | < 90          |             | >= 90        |             | TOT           |
|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|             | n             | %           | n            | %           | n             |
| <b>2014</b> |               |             |              |             |               |
| MAT         | 1211          | 57,6        | 892          | 42,4        | <b>2103</b>   |
| FIS         | 1709          | 61,3        | 1077         | 38,7        | <b>2786</b>   |
| ALTRI PLS   | 20016         | 80,2        | 4956         | 19,8        | <b>24972</b>  |
| ING         | 25370         | 70,1        | 10811        | 29,9        | <b>36181</b>  |
| ALTRO       | 158995        | 80,7        | 38144        | 19,3        | <b>197139</b> |
| <b>TOT</b>  | <b>207301</b> | <b>78,8</b> | <b>55880</b> | <b>21,2</b> | <b>263181</b> |

|             | < 90          |             | >= 90        |             | TOT           |
|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|             | n             | %           | n            | %           | n             |
| <b>2011</b> |               |             |              |             |               |
| MAT         | 1357          | 56,8        | 1032         | 43,2        | <b>2389</b>   |
| FIS         | 1793          | 61,8        | 1106         | 38,2        | <b>2899</b>   |
| ALTRI PLS   | 21293         | 80,1        | 5277         | 19,9        | <b>26570</b>  |
| ING         | 25074         | 71,2        | 10148        | 28,8        | <b>35222</b>  |
| ALTRO       | 164253        | 80,6        | 39551        | 19,4        | <b>203804</b> |
| <b>TOT</b>  | <b>213770</b> | <b>78,9</b> | <b>57114</b> | <b>21,1</b> | <b>270884</b> |

|             | < 90          |             | >= 90        |             | TOT           |
|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|             | n             | %           | n            | %           | n             |
| <b>2016</b> |               |             |              |             |               |
| MAT         | 1509          | 56,6        | 1156         | 43,4        | <b>2665</b>   |
| FIS         | 2022          | 55,0        | 1655         | 45,0        | <b>3677</b>   |
| ALTRI PLS   | 23793         | 77,0        | 7089         | 23,0        | <b>30882</b>  |
| ING         | 26854         | 68,2        | 12507        | 31,8        | <b>39361</b>  |
| ALTRO       | 163248        | 79,6        | 41822        | 20,4        | <b>205070</b> |
| <b>TOT</b>  | <b>217426</b> | <b>77,2</b> | <b>64229</b> | <b>22,8</b> | <b>281655</b> |

## 1.10 Il passaggio dal primo al secondo anno (% riga)

| 2008      | PASS | STESSO CORSO | ABBANDONO | TOT   |
|-----------|------|--------------|-----------|-------|
| FIS       | 16,6 | 73,7         | 9,8       | 2441  |
| MAT       | 20,3 | 68,5         | 11,2      | 3066  |
| ALTRI PLS | 24,2 | 60,8         | 14,9      | 26877 |
| ING       | 10,6 | 77,9         | 11,5      | 34706 |

| 2014      | PASS | STESSO CORSO | ABBANDONO | TOT   |
|-----------|------|--------------|-----------|-------|
| FIS       | 15,6 | 73,1         | 11,4      | 2880  |
| MAT       | 17,4 | 70,3         | 12,4      | 2161  |
| ALTRI PLS | 19,3 | 66,6         | 14,1      | 25426 |
| ING       | 9,4  | 79,5         | 11,1      | 37442 |

| 2011      | PASS | STESSO CORSO | ABBANDONO | TOT   |
|-----------|------|--------------|-----------|-------|
| FIS       | 19,3 | 69,0         | 11,7      | 2967  |
| MAT       | 18,3 | 70,1         | 11,6      | 2461  |
| ALTRI PLS | 27,0 | 58,3         | 14,7      | 27092 |
| ING       | 11,6 | 76,3         | 12,2      | 36780 |

| 2016      | PASS | STESSO CORSO | ABBANDONO | TOT   |
|-----------|------|--------------|-----------|-------|
| FIS       | 15,5 | 75,6         | 8,9       | 3773  |
| MAT       | 18,8 | 69,4         | 11,8      | 2739  |
| ALTRI PLS | 21,3 | 65,9         | 12,8      | 31521 |
| ING       | 8,8  | 80,3         | 10,9      | 40783 |

## PARTE 2. 2.1 Chi consegue la laurea triennale entro 4 anni dall'immatricolazione?

- Modello di regressione logistica: si confronta il successo con l'insuccesso (l'insuccesso è definito come non conseguire la laurea entro 4 anni.)
- Dati: tutti gli studenti immatricolati in Italia della coorte 2014/15
- Baseline: femmine; liceo classico; Nord;  $<90$  ; altro corso di studi.

## 2.2 Chi si laurea entro 4 anni? Coorte 2014

| Variabili             | Modalità              | Stima | S.e  | Pr(> z ) |
|-----------------------|-----------------------|-------|------|----------|
|                       | Intercetta            | 0,35  | 0,02 | < 2e-16  |
| <b>Genere</b>         | Maschio               | -0,37 | 0,03 | < 2e-16  |
| <b>Diploma</b>        | Scientifico           | 0,12  | 0,02 | < 2e-16  |
|                       | Altro liceo           | -0,42 | 0,02 | < 2e-16  |
|                       | Tecnico               | -0,80 | 0,02 | < 2e-16  |
|                       | Professionale         | -1,32 | 0,03 | < 2e-16  |
|                       | Estero/altro          | -0,92 | 0,04 | < 2e-16  |
| <b>Macro-regione</b>  | Centro                | -0,49 | 0,01 | < 2e-16  |
|                       | Sud                   | -0,83 | 0,01 | < 2e-16  |
|                       | Isole                 | -0,96 | 0,02 | < 2e-16  |
| <b>Voto diploma</b>   | ≥ 90                  | 1,22  | 0,01 | < 2e-16  |
| <b>C.d.I.</b>         | Matematica            | -1,51 | 0,09 | < 2e-16  |
|                       | Fisica                | -1,53 | 0,09 | < 2e-16  |
|                       | Altri cdl PLS         | -1,06 | 0,03 | < 2e-16  |
|                       | Gruppo Ing            | -1,14 | 0,03 | < 2e-16  |
| <b>Genere:Diploma</b> | Maschio:Scientifico   | -0,04 | 0,03 | 0,19     |
|                       | Maschio:Altro liceo   | -0,19 | 0,04 | < 2e-16  |
|                       | Maschio:Tecnico       | 0,19  | 0,04 | < 2e-16  |
|                       | Maschio:Professionale | 0,23  | 0,05 | < 2e-16  |
|                       | Maschio:Estero/altro  | 0,11  | 0,07 | 0,10     |

| Variabili                  | Modalità              | Stima | S.e  | Pr(> z ) |
|----------------------------|-----------------------|-------|------|----------|
| <b>Genere:C.d.I</b>        | Maschio:Matematica    | 0,72  | 0,10 | < 2e-16  |
|                            | Maschio:Fisica        | 0,43  | 0,09 | < 2e-16  |
|                            | Maschio:Altri cdl PLS | 0,29  | 0,03 | < 2e-16  |
|                            | Maschio:Gruppo Ing    | 0,33  | 0,03 | < 2e-16  |
| <b>Macro-regione:C.d.I</b> | Centro:Matematica     | 0,31  | 0,12 | 0,01     |
|                            | Sud:Matematica        | 0,08  | 0,14 | 0,55     |
|                            | Isole:Matematica      | 0,13  | 0,22 | 0,56     |
|                            | Centro:Fisica         | 0,51  | 0,10 | < 2e-16  |
|                            | Sud:Fisica            | 0,29  | 0,13 | 0,03     |
|                            | Isole:Fisica          | 0,21  | 0,21 | 0,33     |
|                            | Centro:Altri cdl PLS  | -0,18 | 0,04 | < 2e-16  |
|                            | Sud:Altri cdl PLS     | -0,20 | 0,04 | < 2e-16  |
|                            | Isole:Altri cdl PLS   | 0,05  | 0,06 | 0,42     |
|                            | Centro: Gruppo Ing    | -0,19 | 0,03 | < 2e-16  |
|                            | Sud:Gruppo Ing        | 0,11  | 0,04 | < 2e-16  |
|                            | Isole:Gruppo Ing      | 0,19  | 0,06 | < 2e-16  |

## 2.3 Chi si laurea entro 4 anni? Coorte 2014

- I corsi del gruppo STEM hanno tutti una minore probabilità di laurea entro i 4 anni rispetto alla categoria “altro”
- I licei tradizionali hanno la più alta probabilità: i diplomati dello scientifico hanno una probabilità di laurea entro i 4 anni maggiore rispetto a quelli del classico
- I maschi nelle STEM vanno meglio rispetto alle femmine, in particolare in matematica (v. interazioni)

## 2.3 Chi sono i migliori/peggiori studenti? (probabilità predette dal modello di conseguire la laurea entro 4 anni)

| ALTRI CdL PLS |               |            |           |         |
|---------------|---------------|------------|-----------|---------|
| Genere        | Scuola        | Macro-reg. | Voto      | Prob(y) |
| F             | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,653   |
| F             | Classico      | Nord       | $\geq 90$ | 0,625   |
| M             | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,624   |
| M             | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,052   |
| F             | Professionale | Isole      | $< 90$    | 0,051   |
| F             | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,045   |

| FISICA |               |            |           |         |
|--------|---------------|------------|-----------|---------|
| Genere | Scuola        | Macro-reg. | Voto      | Prob(y) |
| M      | Scientifico   | Centro     | $\geq 90$ | 0,551   |
| F      | Scientifico   | Centro     | $\geq 90$ | 0,547   |
| M      | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,545   |
| M      | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,060   |
| F      | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,046   |
| F      | Professionale | Isole      | $< 90$    | 0,037   |

| GRUPPO ING |               |            |           |         |
|------------|---------------|------------|-----------|---------|
| Genere     | Scuola        | Macro-reg. | Voto      | Prob(y) |
| F          | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,635   |
| M          | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,614   |
| F          | Classico      | Nord       | $\geq 90$ | 0,606   |
| F          | Professionale | Centro     | $< 90$    | 0,058   |
| F          | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,055   |
| F          | Professionale | Isole      | $< 90$    | 0,053   |

| MATEMATICA |               |            |           |         |
|------------|---------------|------------|-----------|---------|
| Genere     | Scuola        | Macro-reg. | Voto      | Prob(y) |
| M          | Scientifico   | Nord       | $\geq 90$ | 0,619   |
| M          | Classico      | Nord       | $\geq 90$ | 0,600   |
| M          | Scientifico   | Centro     | $\geq 90$ | 0,577   |
| F          | Estero/Altro  | Sud        | $< 90$    | 0,056   |
| F          | Professionale | Sud        | $< 90$    | 0,038   |
| F          | Professionale | Isole      | $< 90$    | 0,035   |

## 2.4 Migliori profili per probabilità di laurea

Gli studenti con la probabilità di laurea di più alta hanno le seguenti caratteristiche :

- ☐ Liceo scientifico
- ☐ Voto al diploma  $\geq 90$
- ☐ Femmine
- ☐ Immatricolati al Nord

## 2.5 Migliori profili per probabilità di laurea

Gli studenti con la probabilità di laurea più bassa hanno le seguenti caratteristiche :

- ☐ Istituto professionale
- ☐ Voto al diploma  $< 90$
- ☐ Maschi
- ☐ Immatricolati nelle Isole