

Analisi retrospettiva di un collettivo di immatricolati presso l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro tramite alberi di segmentazione binaria *

Monica Cazzolle, Angela Maria D'Uggento, Vito Ricci
Area Studi e ricerche, Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Riassunto. Il lavoro si prefigge di effettuare l'analisi retrospettiva su un collettivo di studenti (13.452 unità) iscritti al primo anno fuori corso nell'a.a. 2008-09, disaggregati per tipologia di corso di studio (laurea triennale, specialistica, specialistica a ciclo unico a 5 e a 6 anni), per esaminarne il comportamento in funzione degli eventi di carriera, a partire dalla data di prima immatricolazione. Attraverso l'impiego di alberi di segmentazione binaria si vuole verificare l'influenza di alcune variabili esplicative qualitative di fonte amministrativa (sesso, facoltà, tipo di corso di studio, tipo di maturità) sul comportamento degli studenti (eventi di carriera o *status*: trasferimento, rinuncia esplicita, cambio di corso, laurea, mancata iscrizione, iscrizione fuori corso); si tratteranno, quindi, dei profili di studente in base ai diversi eventi verificatisi. Saranno analizzati alcuni indici (ad es. tasso di abbandono, di rinuncia esplicita e mancate iscrizioni, tasso di laurea, etc.) e si porranno in relazione tali tassi con alcune variabili esplicative quantitative (voto di maturità, voto medio agli esami) per verificare se le performance durante la scuola superiore e l'università influiscano sul comportamento degli studenti tanto da poter essere assunte come fattori predittivi.

Parole chiave: Analisi per coorte, alberi di segmentazione, rischio di laurea, rischio di abbandono, performance universitaria.

1. Introduzione

Il presente lavoro intende indagare, attraverso gli eventi di carriera¹, sui comportamenti di un collettivo di immatricolati, al fine di individuare quali variabili, tra quelle

* Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto "Metodi statistici per la valutazione del sistema universitario", cofinanziato da Fondazione CARIPUGLIA (coordinatore scientifico: Domenico Viola). La nota è stata redatta da M. Cazzolle per quanto concerne i paragrafi 4.2 e 5, A.M. D'Uggento per i paragrafi 1-2-3 e V. Ricci per i paragrafi 4-4.1 e 4.3.

¹ Gli eventi di carriera considerati, di tipo amministrativo, sono: trasferimento, rinuncia esplicita, cambio di corso, laurea, mancata iscrizione, iscrizione fuori corso.

prese in esame, influenzino le decisioni degli studenti durante il loro percorso universitario. La fonte dei dati, essenzialmente di tipo amministrativo, è l'archivio del sistema informativo dell'Università degli Studi di Bari e, conseguentemente, la scelta delle variabili esplicative impiegate nell'analisi è stata condizionata dalla disponibilità delle informazioni rilevate.

La tecnica statistica utilizzata per le elaborazioni è la segmentazione binaria che permette, attraverso l'esplorazione dei dati, di individuare particolari gruppi di soggetti caratterizzati da diverse combinazioni delle modalità delle variabili esplicative (covariate). Essa consente anche di ottenere risultati di immediata lettura, con la costruzione di un diagramma a forma di albero, partendo dall'intero collettivo e suddividendolo, in fasi successive, in sottogruppi sulla base di regole definite dal ricercatore. Il percorso procede riducendo progressivamente il collettivo in seguito ai risultati ottenuti testando le ipotesi di base, grazie alle quali si determinano i due gruppi, uno di test e l'altro costituito dalla parte residua su cui continua l'esplorazione.

L'analisi della segmentazione ha permesso di mettere in evidenza una serie di caratteristiche comuni ai vari comportamenti e, quindi, di individuare profili descrittivi delle diverse tipologie, caratterizzati da differenti combinazioni delle covariate, che possono essere lette come potenziali fattori di rischio per gli eventi.

2. I dati utilizzati e la loro struttura

Partendo dall'anno accademico che forniva dati più consolidati al momento dell'inizio dello studio, ovvero il 2008-09, sono state individuate, a ritroso, le diverse coorti di immatricolati, distinte per tipologia di corso di studio, in base alla durata legale del corso + 1 anno fuori corso.

Per ciascuno studente sono state rilevate le seguenti variabili:

- Evento di carriera²
- Facoltà
- Tipo corso di studio
- Tipo di maturità
- Voto di maturità
- Sesso
- Età
- Voto medio esami

² Agli eventi precedentemente definiti sono stati aggiunti il *cambio di corso* nella stessa Facoltà o in Facoltà diversa degli studenti che si sono reinscritti all'Università di Bari dopo aver rinunciato.

Ai fini dell'analisi, alcune variabili sono state dicotomizzate a priori e ricodificate nel seguente modo:

Facoltà

- 1 = Facoltà scientifiche (Agraria, Farmacia, Medicina e Chirurgia, Medicina veterinaria, Scienze biotecnologiche, Scienze Matematiche, fisiche e naturali)
- 0 = Facoltà umanistiche (Economia, Giurisprudenza, Lettere e Filosofia, Lingue e Letterature straniere, Scienze della Formazione, Scienze politiche)

Tipo corso di studio

- 1 = Laurea triennale
- 0 = Altro

Tipo di maturità

- 1 = Liceo classico o liceo scientifico
- 0 = Altre maturità

Sesso

- 1 = Maschio
- 0 = Femmina

Nessun_Esame (variabile dicotomica derivata dai dati disponibili)

- 1 = lo studente non ha sostenuto alcun esame durante la carriera
- 0 = lo studente ha sostenuto almeno un esame durante la carriera

Dalla coorte iniziale di 14.251 immatricolati sono stati esclusi, in quanto ritenuti un elemento di disturbo, gli abbreviati di corso pari a 799 unità. Si tratta di persone che hanno già conseguito un titolo di studio universitario oppure che beneficiano di forme di convenzione stipulate dall'Università con l'Ente di appartenenza (ad esempio Polizia di Stato, Ordine dei ragionieri, Guardia di Finanza) che permettono loro, appunto, di seguire un corso di studio con abbreviazione della durata legale e presentano, pertanto, specificità molto diverse dagli altri immatricolati. Ne consegue che la coorte oggetto di studio ammonta a 13.452 studenti.

Nella Tabella 1 è riportato un quadro sintetico descrittivo delle variabili rilevate. Si nota una netta prevalenza di immatricolati di genere femminile, di immatricolati a Facoltà umanistiche piuttosto che a Facoltà scientifiche e, naturalmente, iscritti a corsi di laurea triennale rispetto agli altri. Per quanto attiene il tipo di maturità, prevalgono di poco le altre maturità rispetto alla maturità classica o scientifica.

L'età media è risultata 22,6 anni, considerando che vi sono anche gli iscritti ai corsi di laurea specialistica che tendono ad innalzare tale valore rispetto all'età degli immatricolati puri che si aggira, invece, intorno ai 19-20 anni.

Tabella 1. *Caratteristiche principali della coorte di immatricolati*

Variabile	N	%	Media	Dev. Std
<i>Sesso</i>				
M	5.095	37,9		
F	8.357	62,1		
<i>Facoltà</i>				
Scientifica	4.421	32,9		
Umanistica	9.031	67,1		
<i>Tipo Cds</i>				
Laurea triennale	10.364	77,0		
Altro	3.088	23,0		
<i>Tipo di maturità</i>				
Liceale classica e scientifica	5.548	41,2		
Altra maturità	7.904	58,8		
<i>Nessun esame</i>				
1	4.649	34,6		
0	8.803	65,4		
<i>Eta</i>			22,6	6,7
<i>Voto di maturità</i>			76,4	18,3
<i>Media esami</i>			26,1	2,6

3. Individuazione dei profili attraverso i comportamenti degli studenti.

Nella prima parte dell'analisi esplorativa si è cercato di capire come le variabili esplicative prese in esame possano caratterizzare i diversi eventi di carriera degli studenti al fine di trarre informazioni utili per delineare i profili.

Lo schema di analisi adottato verrà replicato per ciascuna delle variabili esplicative di volta in volta esaminate per fornire informazioni aggiuntive sintetiche sulle performance degli studenti appartenenti al gruppo. Nella Tabella 2 è riportata la distribuzione degli studenti della coorte secondo l'evento di carriera più recente posto in relazione al voto di maturità e alla media degli esami di profitto. La modalità con frequenza maggiore è quella degli immatricolati che risultano ancora attivi e iscritti fuori corso (30,4%), seguono coloro che si sono laureati in regola o al massimo con 1 anno di ritardo (25%), piuttosto marginali risultano essere i cambi di facoltà (1,6%) e i trasferimenti ad altri Atenei (1,8%). Ai laureati risultano essere associati i valori più elevati del voto di maturità e media esami, viceversa a quelli che abbandonano sono associati i valori più bassi.

Tabella 2. *Studenti del collettivo per tipologia di evento di carriera, media voto di maturità e media voto esami.*

Status	N	%	Media voto di maturità	Media voto esami
Trasferito	244	1,8	80,5	24,5
Laureato	3.366	25,0	84,0	27,6
Rinunciario	2.187	16,3	75,3	24,4
Cambio di Facoltà	209	1,6	82,8	25,1
Cambio di corso (stessa Facoltà)	1.203	8,9	80,8	25,7
Fuori corso	4.088	30,4	78,7	25,8
Mancata iscrizione	2.155	16,0	68,1	24,6
<i>Totale</i>	<i>13.452</i>	<i>100,0</i>	<i>78,1</i>	<i>26,2</i>

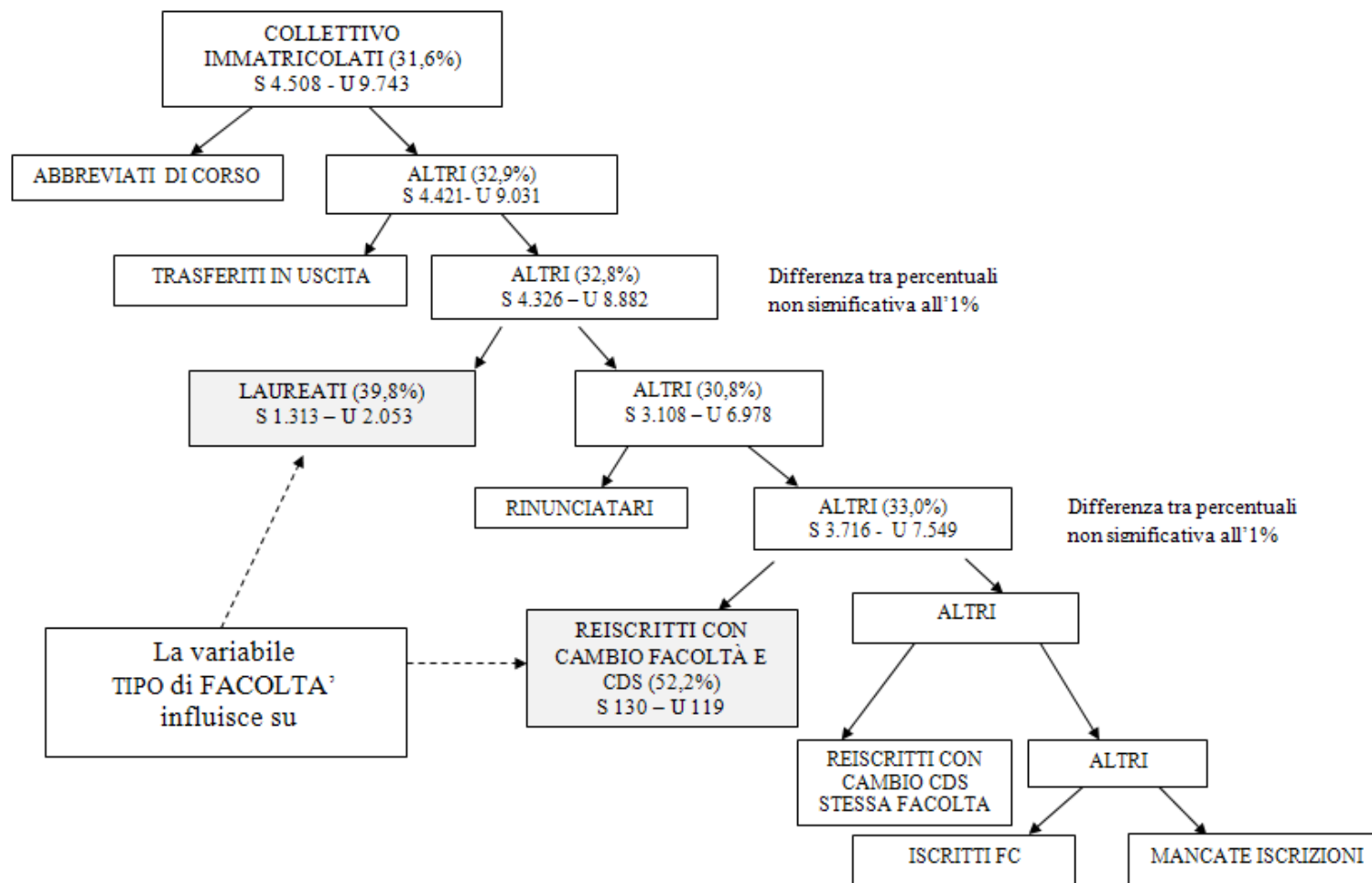
Successivamente, in ciascun raggruppamento individuato sulla base dell'evento di carriera, che d'ora in poi chiameremo *status*, si è calcolata l'incidenza percentuale o il valore medio delle variabili caratterizzanti ciascuno studente. Tali valori sono stati comparati, impiegando il test Z per il confronto di due medie o percentuali, per ciascuno dei due raggruppamenti occupanti lo stesso livello nell'albero di segmentazione. I risultati dei confronti sono dettagliatamente illustrati di seguito.

La variabile dicotomica **facoltà** (figura 1 e tabella 3) non sembra influire sulle rinunce esplicite e sui trasferimenti; l'incidenza degli iscritti a Facoltà scientifiche non è risultata significativamente diversa nel gruppo dei trasferiti e in quello degli altri iscritti, così come in quello dei rinunciatari e in quello degli *altri iscritti*. In tutte le altre circostanze si riscontrano incidenze significativamente diverse. L'incidenza degli iscritti a Facoltà scientifiche è particolarmente elevata nel gruppo dei laureati (39,8%) e in quelli che si reiscrivono cambiando Facoltà e corso di studio (52,2%);

Tabella 3. *Studenti del collettivo per tipologia di evento di carriera, Facoltà, voto di maturità e voto medio esami.*

Status	Facoltà scientifiche				Facoltà umanistiche			
	N	%	Voto medio di maturità	Voto medio esami	N	%	Voto medio di maturità	Voto medio esami
Trasferito	95	2,1	84,3	23,5	149	1,6	78,1	25,2
Laureato	1.313	29,7	82,4	27,1	2.053	22,7	85,0	28,1
Rinunciario	705	15,9	76,3	23,2	1.482	16,4	74,8	25,0
Cambio di Facoltà	102	2,3	86,5	24,6	107	1,2	79,3	25,7
Cambio di corso (stessa Facoltà)	117	2,6	79,2	24,3	1.086	12,0	80,9	25,9
Fuori corso	1.572	35,6	80,8	24,7	2.516	27,9	77,5	26,7
Mancata iscrizione	517	11,7	67,9	24,2	1.638	18,1	68,2	24,7
<i>Totale</i>	<i>4.421</i>	<i>100,0</i>	<i>79,2</i>	<i>25,5</i>	<i>9.031</i>	<i>100,0</i>	<i>77,5</i>	<i>26,6</i>

Figura 1. Albero di segmentazione binaria del collettivo: l'incidenza della Facoltà scientifica



da quest'ultimo dato si può dedurre che la gran parte di coloro i quali si iscrivono a Facoltà scientifiche probabilmente abbandonano per inaspettate difficoltà e conseguentemente si reinscrivono a Facoltà umanistiche.

Dalla Tabella 3 si evince, inoltre, che il voto di maturità è mediamente più elevato negli studenti iscritti a Facoltà scientifiche mentre, al contrario, il voto medio degli esami sostenuti è più elevato nelle Facoltà umanistiche. I fuori corso sono maggiormente presenti nelle Facoltà scientifiche (35,6%) nelle quali si registra, inoltre, una certa relazione tra mancate iscrizioni e basso voto medio di maturità.

Tabella 4. *Studenti del collettivo per tipologia di evento di carriera e tipo di corso di studio.*

Status	Laurea triennale				Lauree specialistiche e a ciclo unico			
	N	%	Media voto di maturità	Media voto esami	N	%	Media voto di maturità	Media voto esami
Trasferito	173	1,7	78,5	24,8	71	2,3	85,4	23,9
Laureato	1.977	19,1	83,8	27,2	1.389	45,0	84,3	28,0
Rinunciario	1.942	18,7	75,1	24,5	245	7,9	77,5	24,2
Cambio di Facoltà	156	1,5	82,3	25,4	53	1,7	84,4	24,5
Cambio di corso (stessa Facoltà)	1.143	11,0	80,9	25,7	60	1,9	79,1	26,3
Fuori corso	2.818	27,2	78,6	25,6	1.270	41,1	79,1	26,2
Mancata iscrizione	2.155	20,8	68,1	24,6	0	0,0	-	-
<i>Totale</i>	10.364	100,0	77,0	25,8	3.088	100,0	81,6	27,1

La variabile dicotomica **tipo di corso di studio** (tabella 4 e figura 2) non influisce sui trasferimenti in uscita e sulle reinscrizioni con cambio di Facoltà, dato che, in questi casi, l'incidenza degli iscritti a lauree triennali non è significativamente diversa dal gruppo dei restanti. L'incidenza degli iscritti alle lauree triennali è particolarmente alta tra i rinunciatari (88,8%), reinscrizioni con cambio di corso ma non di Facoltà (95%) e mancate iscrizioni (100%). Ne deriva che coloro che rinunciano agli studi, cambiano corso di studio o non rinnovano l'iscrizione, sono prevalentemente iscritti alle lauree triennali.

Effettuando un'analisi di **genere** (figura 3 e tabella 5) e considerando l'incidenza delle studentesse, emerge che questa variabile non influisce sui trasferimenti in uscita e cambi di corso: in questi casi l'incidenza degli iscritti di genere femminile non è risultata significativamente diversa tra il gruppo esaminato e quello dei rimanenti. Il genere influisce sul conseguimento del titolo (il 72,1% dei laureati sono donne), sulla rinuncia agli studi (53,1%) e sulle mancate iscrizioni (65,6%). Eventi che vedono la prevalenza del genere femminile sono quindi la laurea, il cambio di Facoltà, le mancate iscrizioni e il cambio di corso.

Figura 2. Albero di segmentazione binaria della coorte: l'incidenza delle lauree triennali

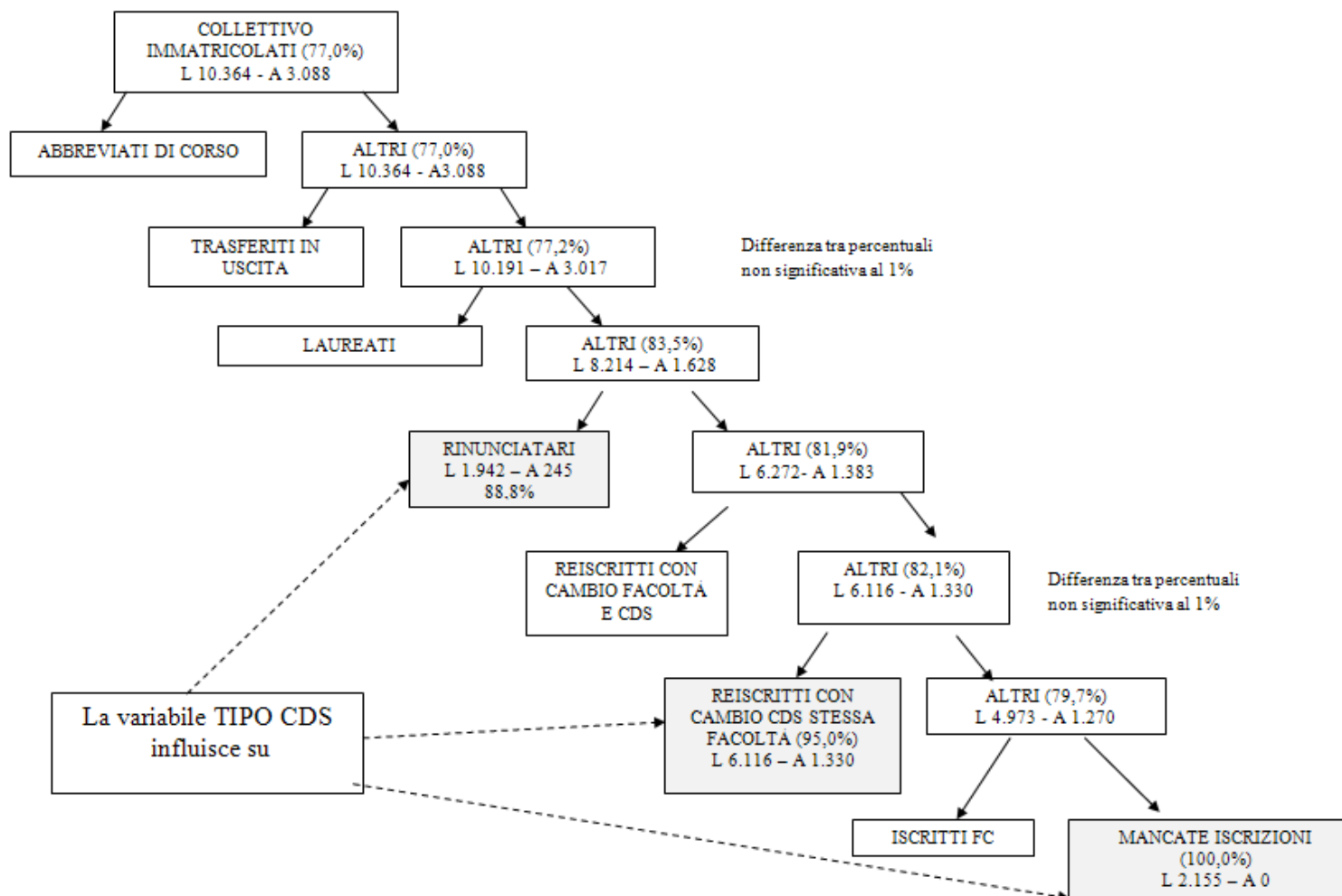


Figura 3. Albero di segmentazione binaria della coorte: l'incidenza del genere femminile

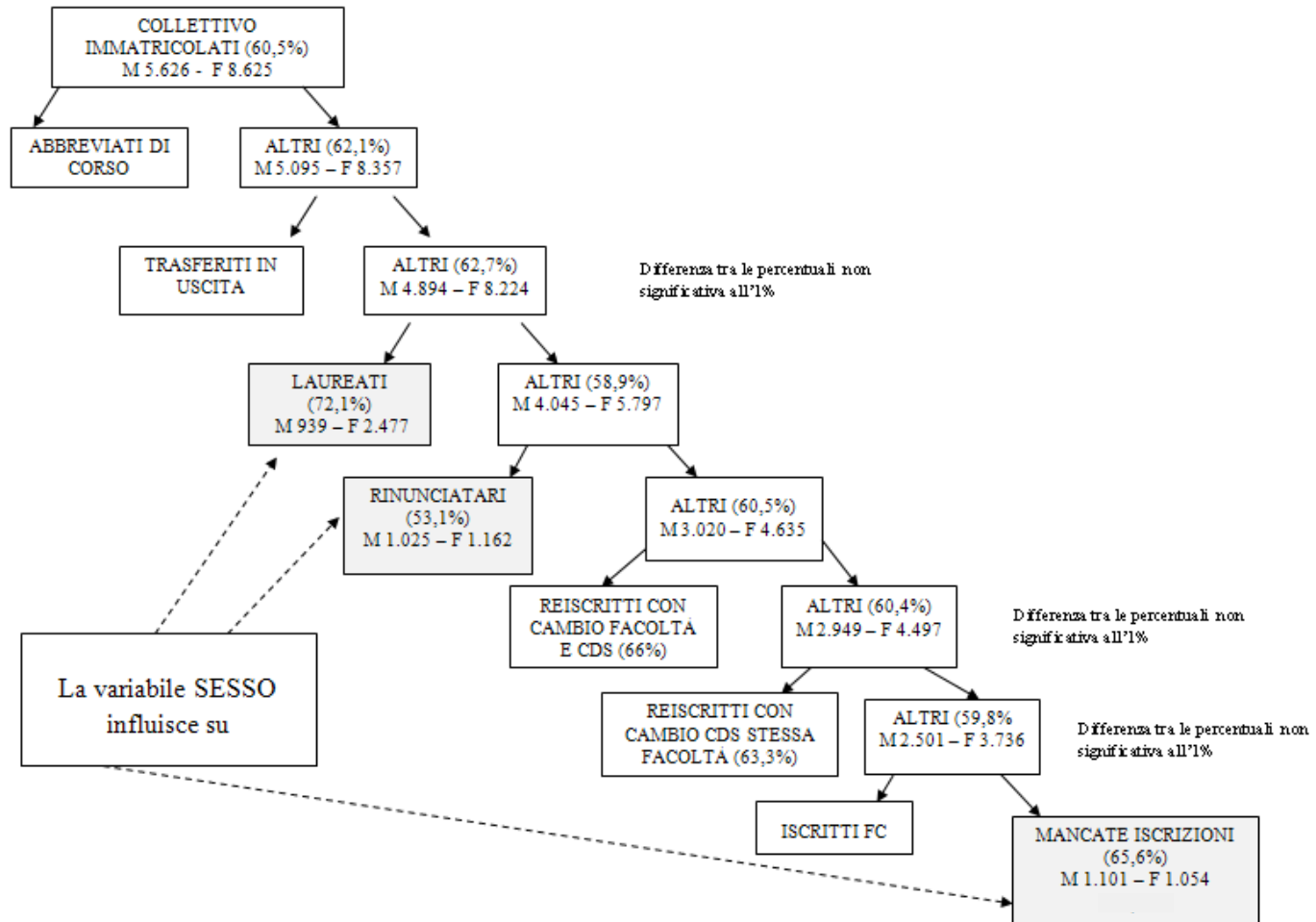


Tabella 5. *Studenti del collettivo per tipologia di evento di carriera e genere*

Status	Maschi				Femmine			
	N	%	Media voto di maturità	Media voto esami	N	%	Media voto di maturità	Media voto esami
Trasferito	111	2,2	77,7	23,5	133	1,6	82,9	25,3
Laureato	939	18,4	78,8	27,2	2.427	29,0	86,0	27,8
Rinunciataro	1.025	20,1	71,1	23,7	1.162	13,9	79,0	24,9
Cambio di Facoltà	71	1,4	76,2	24,7	138	1,7	86,2	25,4
Cambio di corso (stessa Facoltà)	442	8,7	76,9	25,2	761	9,1	83,0	26,1
Fuori corso	1.406	27,6	74,9	25,1	2.682	32,1	80,8	26,2
Mancata iscrizione	1.101	21,6	65,6	23,6	1.054	12,6	70,8	25,4
<i>Totale</i>	<i>5.095</i>	<i>100,0</i>	<i>73,1</i>	<i>25,4</i>	<i>8.357</i>	<i>100,0</i>	<i>81,1</i>	<i>26,6</i>

Un'altra variabile esplicativa presa in esame è il **tipo di diploma di maturità**, in particolare (tabella 6 e figura 4) è stata considerata l'incidenza della maturità conseguita presso il liceo classico e scientifico. Tale variabile influisce su tutti i comportamenti degli studenti. Osservando più nel dettaglio si nota che il 49,4% dei laureati possiede la maturità liceale (questo significa che quasi la metà degli studenti che si laureano un anno dopo la durata legale del corso possiede tale maturità e quindi il tipo di diploma influisce molto sulla probabilità di laurearsi in corso); il 66,0% di quelli che cambiano Facoltà possiede la maturità liceale e il 58,7% cambiano corso di studio all'interno della stessa Facoltà. Si riscontra un'incidenza elevata tra coloro che si laureano in corso e coloro che, seppur in un primo tempo avevano abbandonato gli studi, in un secondo momento si sono reinscritti cambiando Facoltà o corso, probabilmente per una iniziale scelta sbagliata. Invece il possesso della maturità liceale è particolarmente basso tra coloro che rinunciano agli studi (33,3%), tra le mancate iscrizioni (21,5%) e gli iscritti fuori corso (42,1%). Possiamo concludere affermando che il tipo di maturità, e in particolare il possesso della maturità liceale, è una forte discriminante del successo o dell'abbandono degli studi.

Tabella 6. *Studenti del collettivo per tipologia di evento di carriera e di maturità.*

Status	Maturità liceale classica o scientifica				Altra maturità			
	N.	%	Voto di maturità	Media esami	N.	%	Voto di maturità	Media esami
Trasferito	127	2,3	80,8	24,6	117	1,5	80,2	24,4
Laureato	1.662	30,0	86,0	27,8	1.704	21,6	82,0	27,4
Rinunciataro	729	13,1	73,9	24,6	1.458	18,4	76,0	24,3
Cambio di Facoltà	138	2,5	83,5	25,1	71	0,9	81,4	25,2
Cambio di corso (stessa Facoltà)	706	12,7	80,9	25,9	497	6,3	80,5	25,5
Fuori corso	1.722	31,0	79,7	26,0	2.366	29,9	78,0	25,7
Mancata iscrizione	464	8,4	65,1	25,4	1.691	21,4	69,0	24,3
<i>Totale</i>	<i>5.548</i>	<i>100,0</i>	<i>79,9</i>	<i>26,5</i>	<i>7.904</i>	<i>100,0</i>	<i>76,8</i>	<i>26,0</i>

Figura 4. Albero di segmentazione binaria della coorte: l'incidenza della maturità liceale (classica o scientifica)

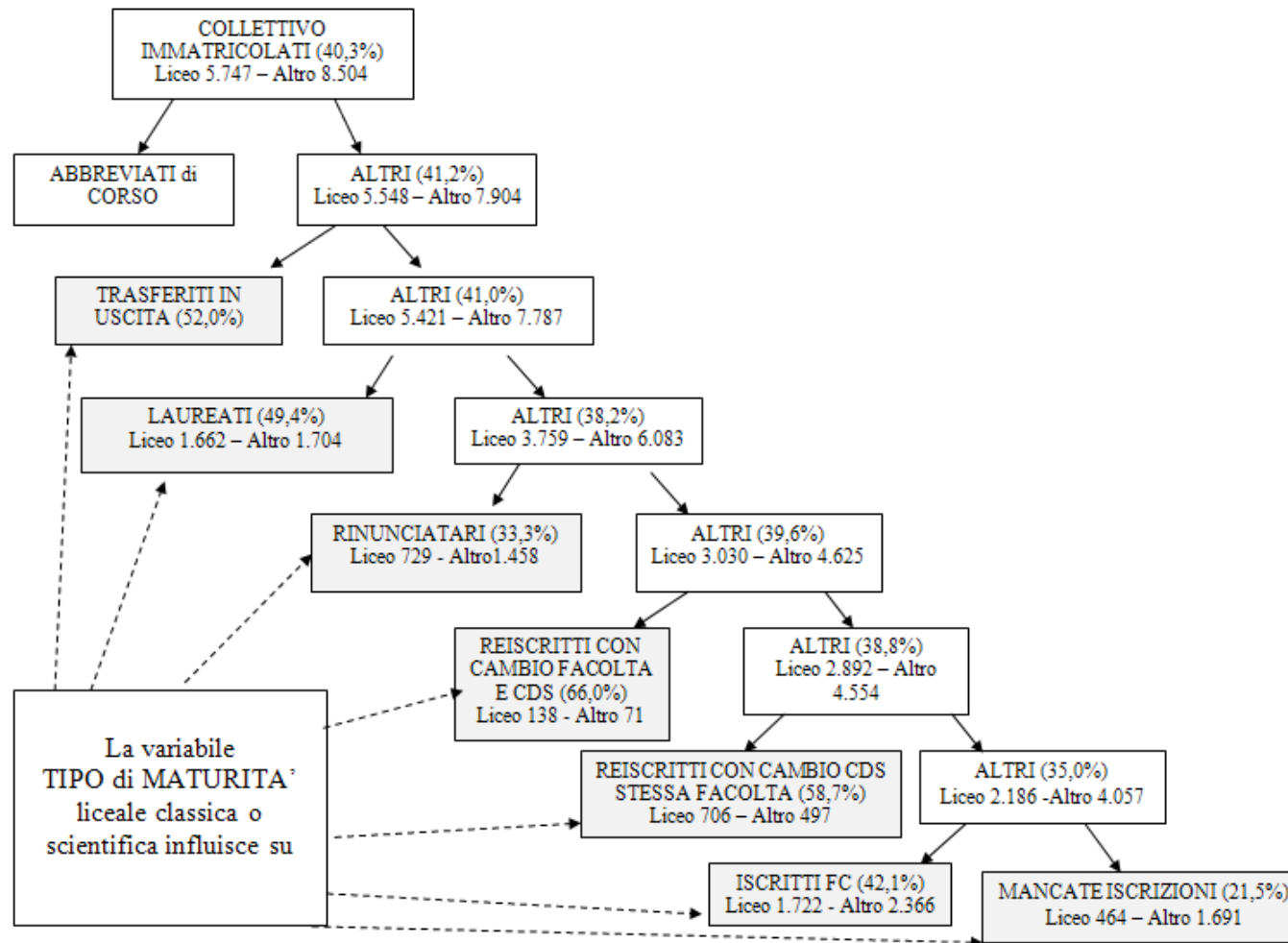
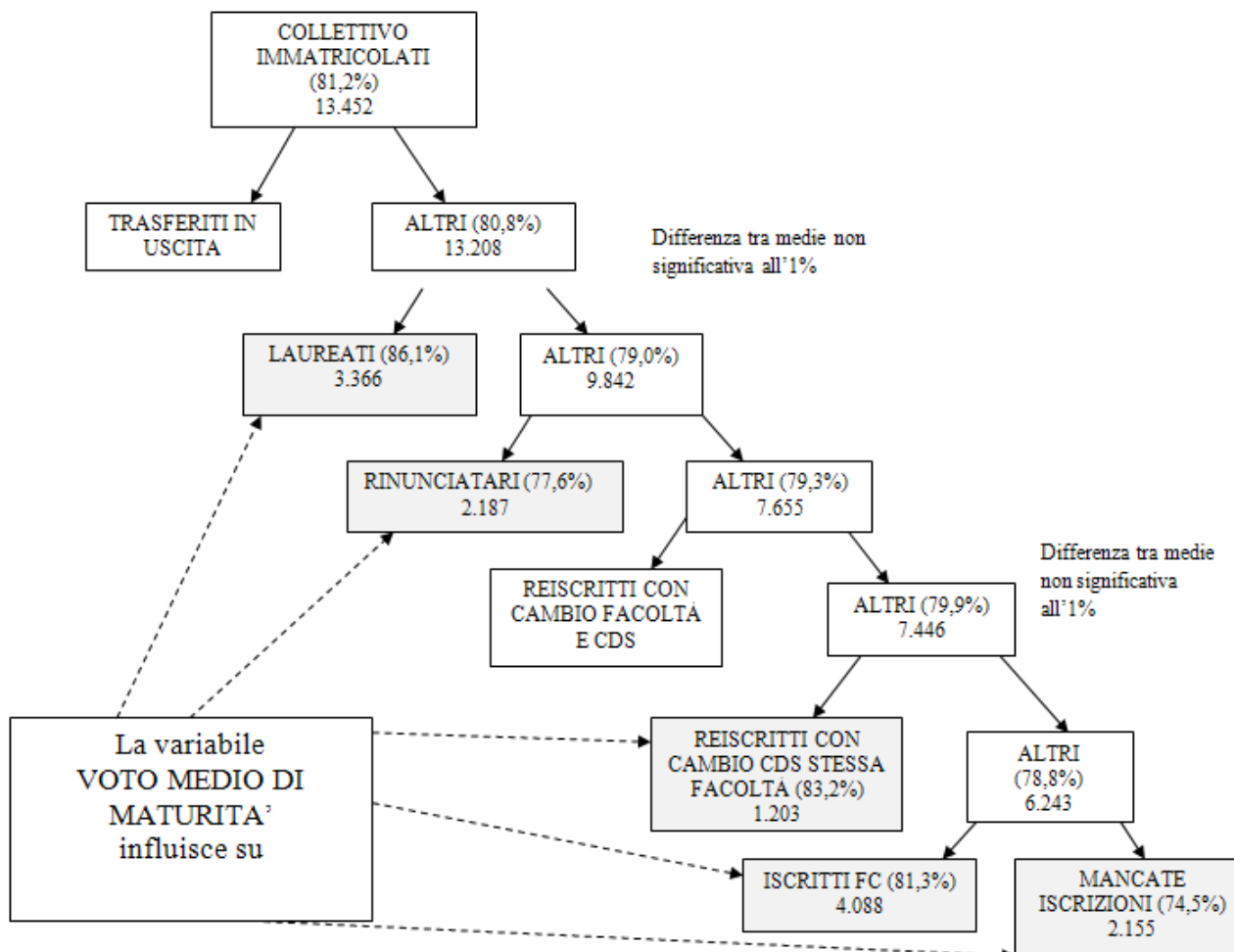


Figura 5. Albero di segmentazione binaria della coorte: media aritmetica del voto di maturità (in centesimi)



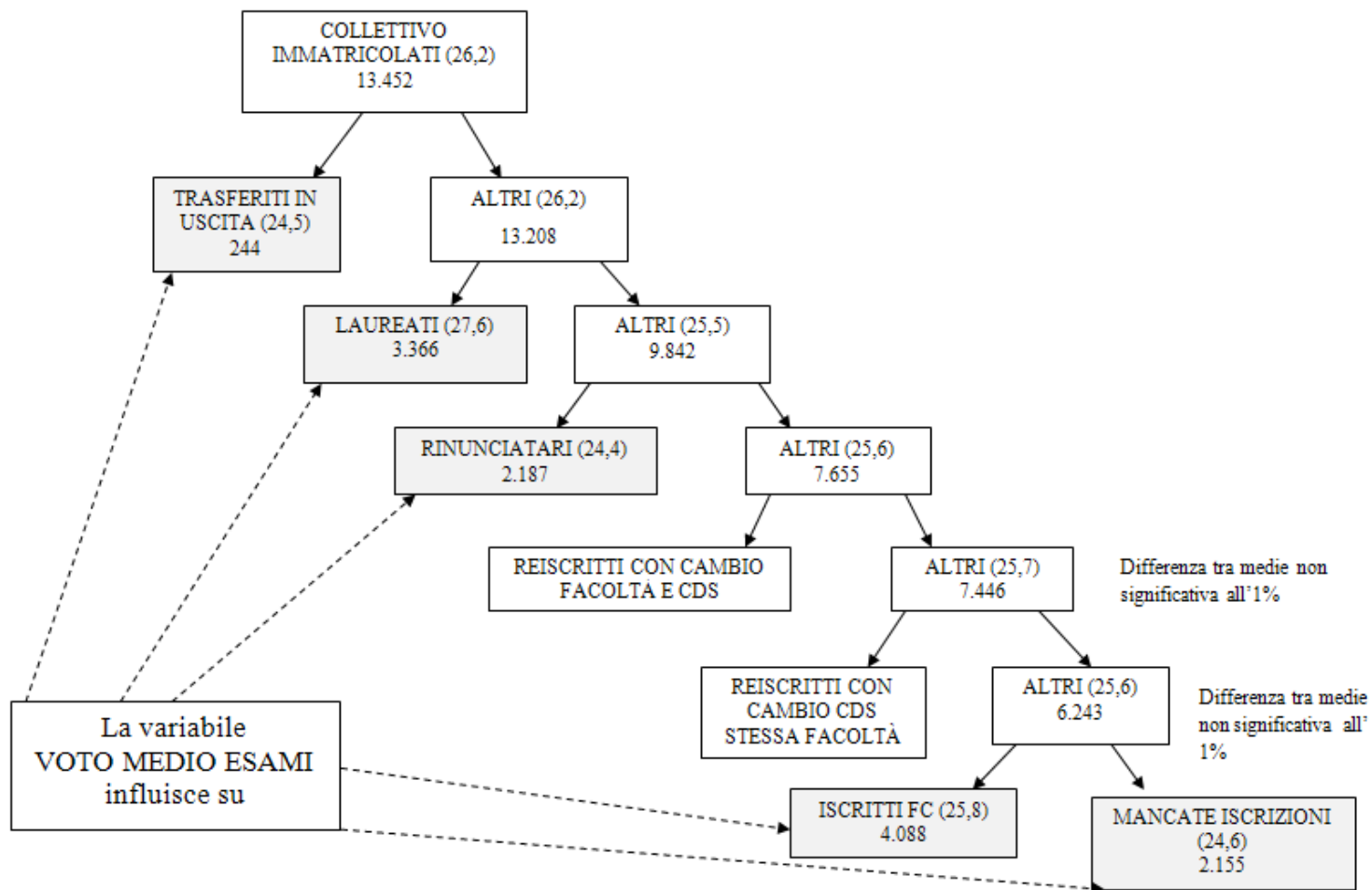
Accanto al tipo di maturità, che fornisce indicazioni di tipo qualitativo, si è esaminato anche il **voto conseguito al diploma** che, invece, fornisce delle informazioni di tipo quantitativo (figura 5). Anche questa variabile ha un buon potere discriminante nell'individuazione dei vari gruppi. Non vi è una differenza significativa tra il voto medio di maturità degli studenti che si trasferiscono e quelli che restano all'Università di Bari: tale voto non influisce quindi sulla decisione di trasferirsi o permanere. Influisce, invece, sul successo negli studi, sull'evento della laurea entro la durata legale del corso, a cui è mediamente associato un buon voto di diploma (86,1, il più alto di tutti i raggruppamenti), e sulla decisione di reinscrivere cambiando il corso di studio nell'ambito della medesima Facoltà (83,2); non è determinante per il cambio di Facoltà (in questo caso le medie dei due raggruppamenti non sono statisticamente significative). Il voto di maturità è invece più basso tra coloro che abbandonano definitivamente gli studi (77,6) e non rinnovano l'iscrizione (74,5); possiamo affermare che i soggetti a maggior rischio di abbandono (reale o potenziale) degli studi sono coloro che hanno un voto di maturità non molto elevato.

Il rendimento, misurato con il **voto medio degli esami**, è un'altra variabile quantitativa fortemente discriminante nell'esito degli studi (figura 6). In particolare, dall'analisi emerge che il voto di chi si trasferisce presso altra Università è significativamente più basso di quello di coloro che restano a Bari (24,5 vs 26,2); quindi gli studenti che lasciano l'Ateneo barese non hanno risultati brillanti agli esami; quelli che si laureano nei tempi legali hanno un voto medio significativamente più elevato rispetto a quello del gruppo dei rimanenti (27,6 vs 25,5); un voto medio basso si riscontra per i rinunciatari (24,4) e per le mancate iscrizioni (24,6): gli studenti con scarso rendimento negli esami sono maggiormente soggetti a forme di abbandono esplicito o implicito. Sul cambio di corso o di Facoltà non influisce il voto medio degli esami.

A conclusione dell'analisi finora condotta sulle variabili esplicative, si possono tracciare i seguenti profili:

- 1) **rinunciatario**: iscritto a laurea triennale, di genere maschile, con maturità non liceale, voto basso di diploma e basso voto medio agli esami o nessun esame sostenuto;
- 2) **studente non reinscritto**: iscritto ad una laurea triennale, di genere femminile, con maturità non liceale, voto basso di diploma e basso voto medio agli esami o nessun esame sostenuto;
- 3) **laureato**: iscritto di genere femminile, con maturità liceale classica o scientifica, alto voto di diploma e alto voto medio agli esami;
- 4) **trasferito**: iscritto con basso voto medio agli esami;
- 5) **studente che ha cambiato Facoltà**: iscritto a Facoltà scientifiche con maturità liceale scientifica o classica;
- 6) **studente che ha cambiato corso**: iscritto ad una laurea triennale, con maturità liceale classica o scientifica, alto voto di diploma.

Figura 6. Albero di segmentazione binaria della coorte: voto medio degli esami sostenuti (in trentesimi)



Le variabili prese in considerazione risultano essere dotate di un buon potere discriminante e permettono di individuare con buoni risultati i vari raggruppamenti. Particolarmente significative sono risultate le covariate *Tipo di diploma maturità*, *Voto di maturità* e *Voto medio agli esami* e questo sembra essere in linea con precedenti studi (Tedesco, 2002)³. La variabile *Sesso* è una discriminante nella performance degli studenti, avendo registrato una prevalenza femminile tra i laureati, mentre tra gli abbandoni prevalgono gli studenti di genere maschile.

Si sottolinea che le mancate iscrizioni riguardano esclusivamente le lauree triennali.

A conferma della capacità predittiva delle covariate utilizzate nel modello, i dati evidenziano che il 77% della coorte degli immatricolati di genere femminile, con maturità liceale scientifica o classica, voto di maturità di 100/100 e media del voto degli esami di profitto maggiore o uguale a 29/30 si è laureato nei termini previsti dalla legge o al massimo con un anno di ritardo.

Per quanto riguarda gli abbandoni (rinunce esplicite e mancate iscrizioni), la capacità dei predittori è ancora maggiore in quanto l'88% degli immatricolati a lauree triennali è di genere maschile, con maturità diversa da liceale classica o scientifica, media del voto degli esami sostenuti inferiore o uguale a 20/30 e voto di maturità inferiore a 65/110; tale percentuale sale addirittura al 91% se si considerano quelli che non hanno sostenuto alcun esame durante la carriera universitaria.

4. Il rischio di un evento di carriera

Delineati i profili degli studenti in base ai diversi eventi di carriera, lo studio si propone di misurare il rischio del verificarsi dei più frequenti eventi di carriera attraverso la segmentazione per Facoltà, tipo corso di studio, genere e tipo di maturità, esaminando le variabili quantitative di performance: voto medio di diploma, voto medio degli esami, incidenza percentuale sul totale della coorte (tasso di laurea, tasso di rinuncia, tasso di mancata iscrizione e tasso di cambio di corso).

Agli scopi del presente lavoro, per misurare il *rischio* si utilizza il rapporto fra il numero dei casi in cui l'evento si è verificato e il numero dei casi possibili.

Sulle incidenze percentuali è stato condotto il test Z per confrontare i valori dei due gruppi e verificare la significatività statistica della relativa differenza.

³ Occorre, tuttavia, precisare che tali lavori prendevano in considerazione coorti di immatricolati ai corsi di laurea ante DM 509/99, pertanto il presente lavoro, può prestarsi ad una prima riflessione sugli iscritti a corsi di studio post-riforma.

4.1 Il rischio di laurea

Nella figura 7 è presentato il risultato dell'analisi della segmentazione dei 3.366 laureati nella durata legale del corso di studio o con al massimo un anno di ritardo. Occorre ricordare che i laureati pesati con i tempi di conseguimento del titolo è uno dei parametri utilizzati nel modello ministeriale per l'assegnazione del Fondo di Finanziamento Ordinario.

La prima variabile di segmentazione utilizzata, in quanto risultata la più significativa, è il *Sesso* seguita da *Facoltà* (Scientifiche vs Umanistiche), *Tipo di corso di studio* (Laurea triennale vs Altro), fino ai nodi finali con *Tipo di maturità* (Liceale classica o scientifica vs Altra maturità). La segmentazione porta a risultati interessanti, mettendo in evidenza alcuni cluster caratterizzati da differenti valori del rischio di laurea (espresso come tasso di laurea relativo al gruppo di appartenenza). I valori più elevati si riscontrano nei seguenti gruppi:

- a) iscritti di genere maschile a lauree specialistiche e specialistiche a ciclo unico presso Facoltà scientifiche, con maturità liceale 32,7% (voto medio maturità: 85,1; voto medio esami: 27,5);
- b) iscritti di genere maschile a lauree specialistiche presso Facoltà umanistiche, con maturità liceale 51,8% (voto medio maturità: 78,7; voto medio esami: 28,1);
- c) iscritti di genere femminile a lauree triennali presso Facoltà scientifiche, con maturità liceale 36,6% (voto medio maturità: 86,1; voto medio esami: 27,3);
- d) iscritti di genere femminile a lauree specialistiche e specialistiche a ciclo unico presso Facoltà scientifiche, con maturità liceale 41,1% (voto medio maturità: 90,3; voto medio esami: 27,4);
- e) iscritti di genere femminile a lauree specialistiche presso Facoltà umanistiche, con maturità liceale 59,1% (voto medio maturità: 86,6; voto medio esami: 28,7);
- f) iscritti di genere femminile a lauree specialistiche presso Facoltà umanistiche, con maturità non liceale 50,7% (voto medio maturità: 87,5; voto medio esami: 28,4).

Al contrario, il valore più basso del rischio di laurea si è riscontrato per gli iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche, con maturità non liceale 8,8% (voto medio maturità: 80,4; voto medio esami: 26,7).

Nella figura 8 si illustra un albero di segmentazione differente dal precedente per l'introduzione di altre variabili che avevano avuto solo il ruolo di misura della performance: si sono rivelati ottimi predittori del rischio di laurea il tipo di maturità conseguita (il rischio di laurea è più elevato per la maturità liceale classica o scientifica), il voto di maturità e la media dei voti degli esami di profitto; quest'ultima variabile sembra avere un maggior potere discriminante, viste le più ampie differenze a livello di tasso di laurea.

Figura 7. Albero di segmentazione per il rischio di laurea: modello I

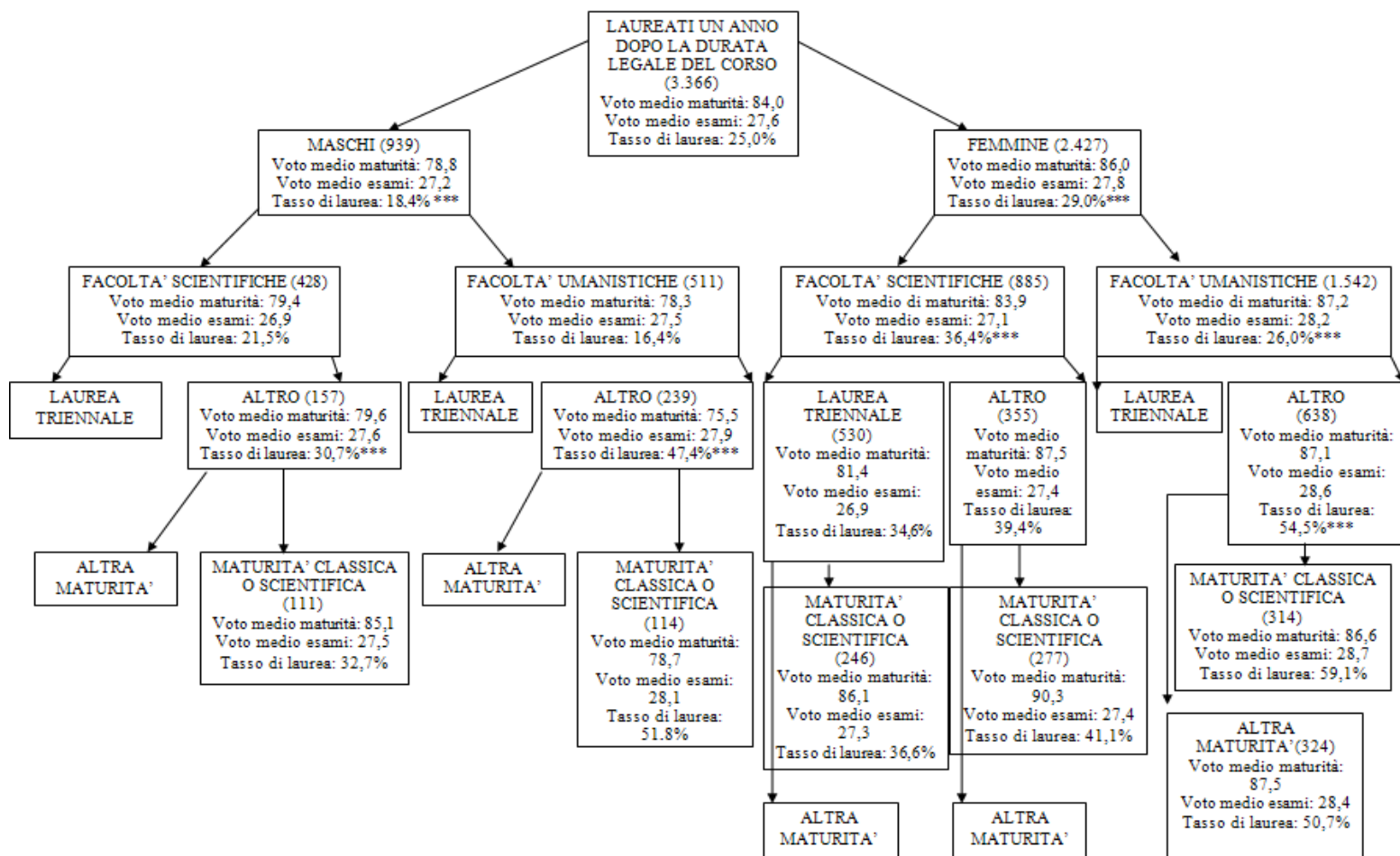
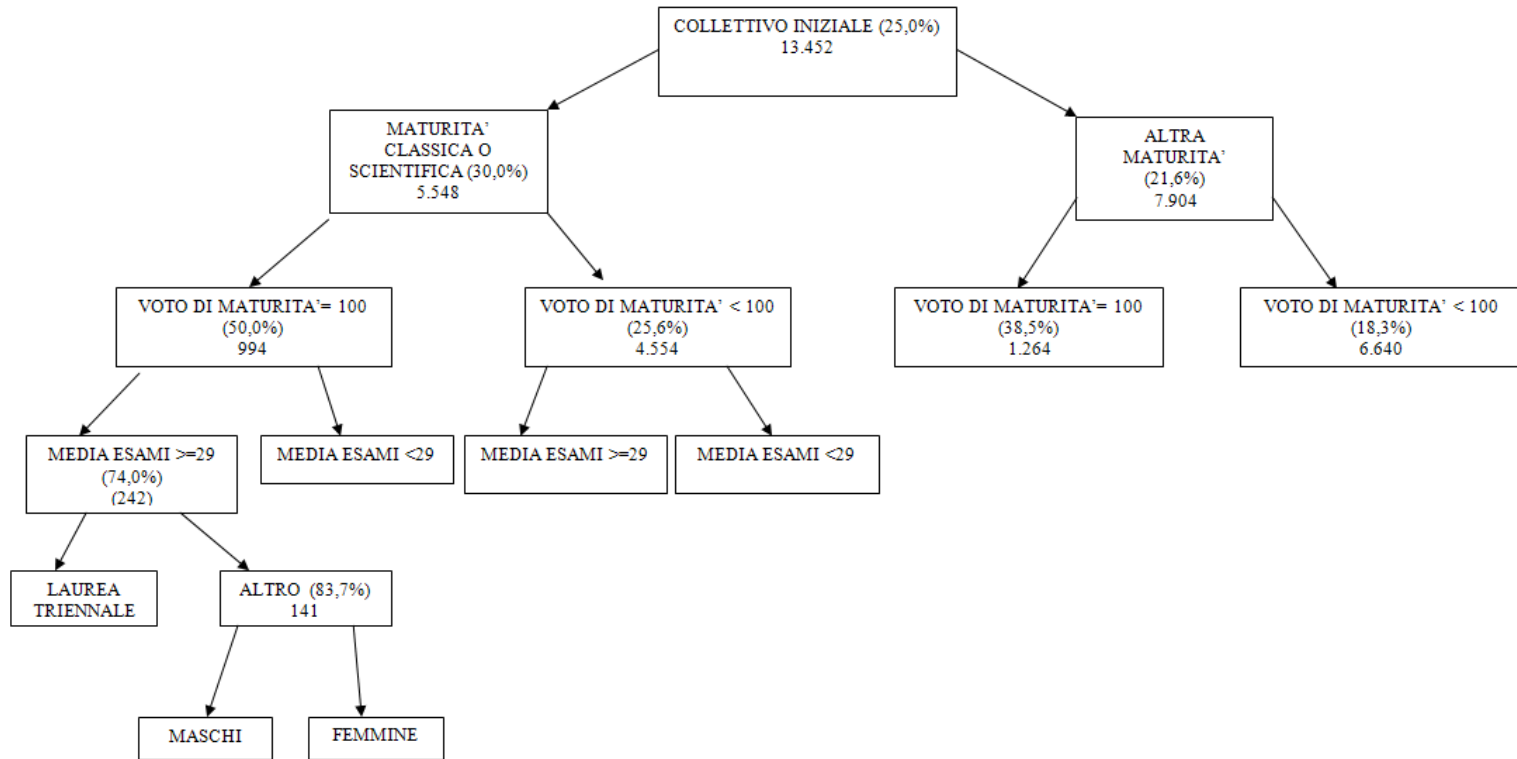


Figura 8. Albero di segmentazione per il rischio di laurea: modello II



In particolare, tra gli studenti più bravi con maturità liceale, voto di 100/100 e media degli esami maggiore o uguale a 29/30, il 74% si laurea in corso o con un anno di ritardo. All'interno di questo gruppo vi è una notevole diversità di comportamento a seconda che si tratti di lauree triennali, specialistiche e specialistiche a ciclo unico; per queste ultime il tasso di laurea sale all'83,7%.

Tali risultati confermano la definizione del profilo del laureato proposta nel paragrafo precedente e sono in linea con precedenti studi (Tedesco, 2002; Porcu, Puggioni, 2002). Da un punto di vista interpretativo, la struttura dell'albero mette in evidenza che le performance migliori si riscontrano in corrispondenza di studenti con maturità liceale, elevato voto di maturità ed elevata media degli esami di profitto. Evidentemente, lo studente che ha ottenuto una elevata votazione al diploma possiede una buona predisposizione allo studio, una forte motivazione e un bagaglio culturale robusto, fattori che influiscono sulla votazione degli esami durante il corso di studio e sui tempi di laurea.

4.2 Il rischio di abbandono: rinunce esplicite e mancate iscrizioni.

La misura dell'abbandono degli studi è un indicatore del grado di efficienza di un ateneo; individuare quali possano essere le determinanti di questo fenomeno è sicuramente utile per predisporre interventi finalizzati a ridurre l'incidenza.

Nel modello proposto in figura 9, si è esaminato il rischio complessivo di abbandono degli studi considerando sia le mancate iscrizioni (potenziali abbandoni) sia le rinunce effettive. Il tasso di abbandono nella coorte iniziale è stato pari al 32,3%. La variabile maggiormente discriminante risulta essere quella legata al numero di esami superati (Nessun_esame). Tra gli studenti che non hanno superato alcun esame, il rischio di abbandono sale al 71,5% contro l'11,5% di coloro che abbiano superato almeno un esame.

L'inattività degli studenti incide profondamente sul rischio di abbandono. Tra coloro che non hanno sostenuto esami, distinguendo in base al tipo di maturità conseguita, si riscontra un valore più basso per coloro che possiedono la maturità liceale (65,6%) mentre per coloro che possiedono altri tipi di maturità il rischio di abbandono è maggiore (73,9%). La maturità posseduta dallo studente ha un certo potere discriminante, ma è più debole rispetto alla variabile "almeno un esame superato".

Soffermandoci solo sul gruppo degli studenti con maturità non liceale e considerando il voto di maturità, quelli con un voto inferiore a 65/100 hanno presentato una propensione all'abbandono pari al 82,3% contro il 71,8% del gruppo con voto maggiore o uguale a 65/100. Una forte discriminazione si verifica considerando all'interno del primo gruppo il tipo di corso di laurea: il rischio di abbandono è del 85,6% per quanto riguarda le lauree triennali e solamente del 28,9% (al di sotto del valore medio di tutta la coorte) per le lauree specialistiche e specialistiche a ciclo unico.

Figura 9. Albero di segmentazione per il rischio di abbandono: modello I

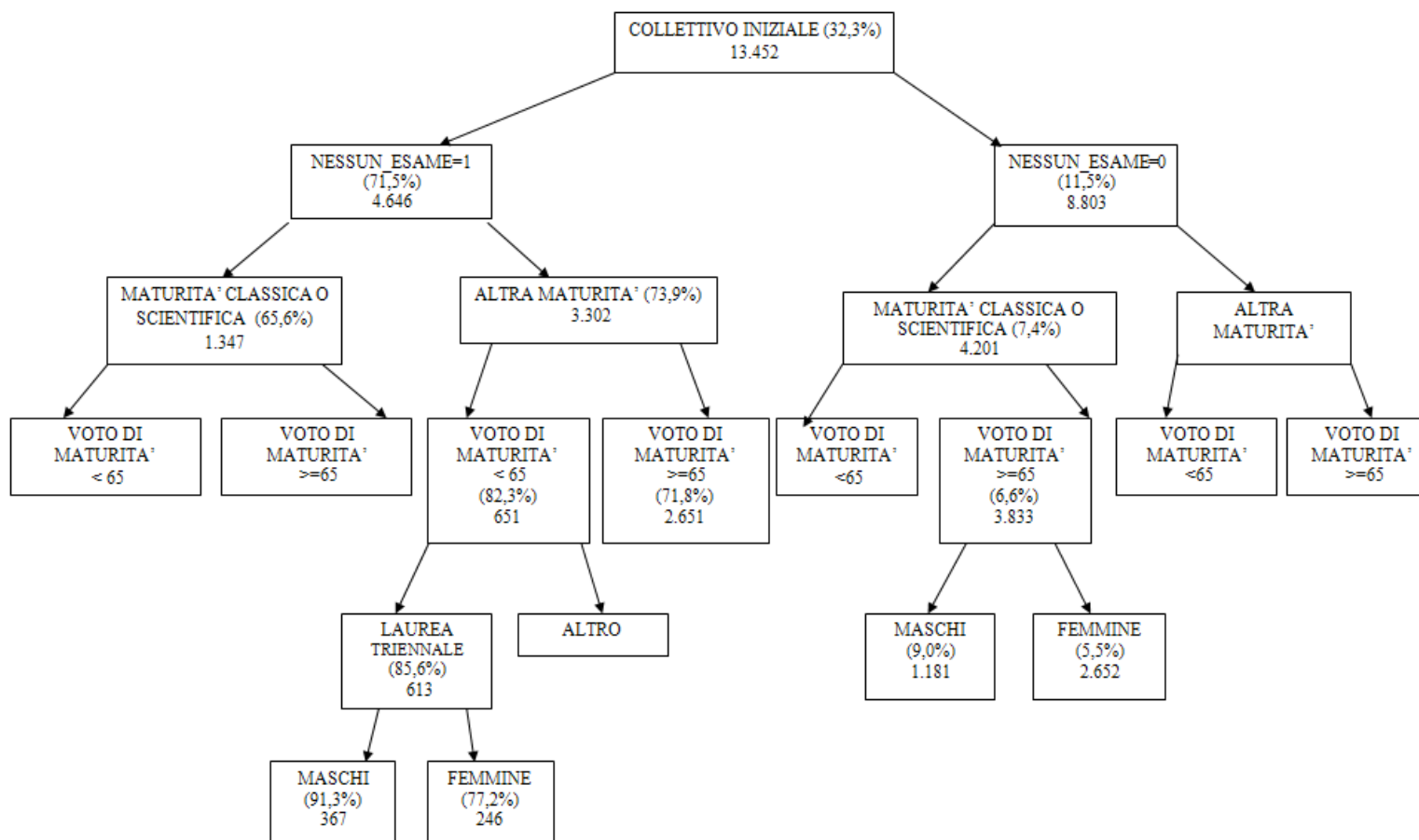
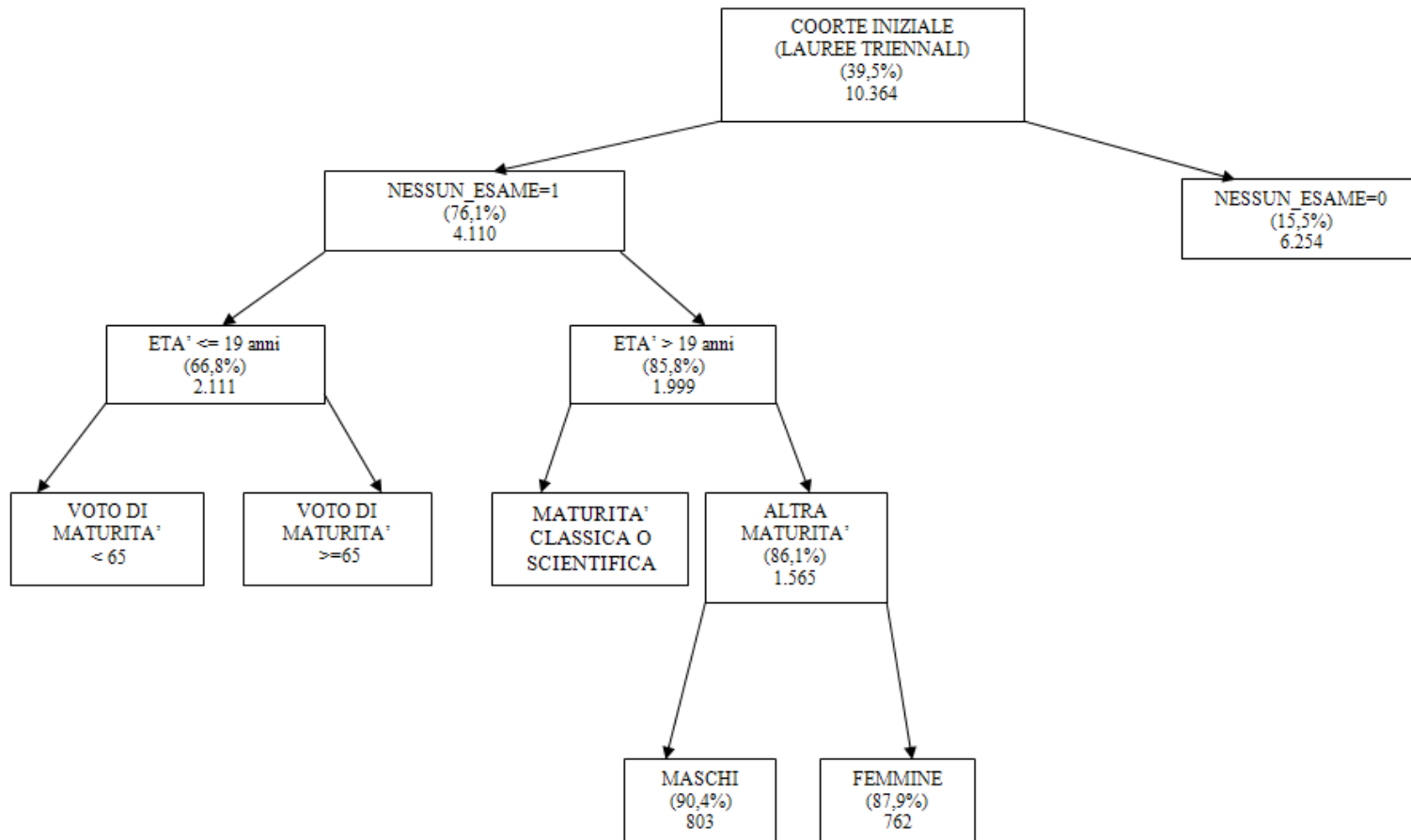


Figura 10. Albero di segmentazione per il rischio di abbandono: modello II



Segmentando in base al genere all'interno del gruppo degli immatricolati alle lauree triennali, si nota che il rischio di abbandono riguarda maggiormente i maschi: infatti si ha un tasso del 91,3% contro quello femminile del 77,2%.

Possiamo affermare che tra gli immatricolati maschi alle lauree triennali con basso voto di maturità non liceale, che non abbiano superato alcun esame, la probabilità di abbandonare gli studi è quasi certa, essendo superiore al 90% il rischio di abbandono di questo gruppo di immatricolati. È invece particolarmente basso tra gli immatricolati con maturità liceale e voto di maturità superiore a 65/100 (6,6%) con una discreta differenziazione tra i generi (maschi 9% e femmine 5,5%).

In analogia con l'analisi proposta in precedenza, anche per il rischio di abbandono è stato predisposto un secondo modello (figura 10) introducendo la variabile *Età* e limitando l'albero di segmentazione alla sola coorte delle lauree triennali perché presenta la maggiore propensione all'abbandono rispetto alle lauree specialistiche e a ciclo unico.

Anche in tal caso il primo fattore discriminante è stato l'aver sostenuto almeno un esame o nessun esame: da un rischio di abbandono calcolato su tutta la coorte, pari al 39,5% si arriva al 76,1% se gli studenti non hanno mai sostenuto esami (4.110 immatricolati, pari a circa il 40% della coorte iniziale).

All'interno di questo gruppo, distinguendo in base all'età, gli studenti che si sono immatricolati entro i 19 anni hanno un rischio di abbandono che scende al 66,8%, mentre se avevano un'età superiore a 19 anni, risale all'85,8%. In questo raggruppamento si riscontrano lievi differenze in base al tipo di maturità conseguita, ma all'interno degli immatricolati con maturità non liceale, segmentando in base al genere, si arriva ad un rischio di abbandono pari al 90,4% tra i maschi contro un pur elevato 87,9% delle femmine. Infine per il 7% circa del collettivo di partenza il rischio di abbandonare gli studi è praticamente una certezza.

Pertanto, è possibile affermare che l'età al momento dell'immatricolazione ha un carattere discriminante nel rischio di abbandono; tuttavia, risulta interessante il tempo intercorso tra il conseguimento della maturità e l'immatricolazione all'Università. Infatti il gruppo di studenti che si iscrive subito dopo aver conseguito la maturità ha un rischio di abbandono del 30,6%, valore inferiore alla media, mentre coloro che aspettano qualche anno prima di iscriversi, forse perché indecisi oppure perché impegnati in attività lavorative o in cerca di una occupazione, presentano un rischio di abbandono del 54%. L'effetto è amplificato se si considera, accanto al ritardo all'immatricolazione, anche l'inattività, arrivando ad un tasso di abbandono del 85,8% che riguarda un gruppo di circa 2.000 immatricolati (circa il 20% della coorte).

a) Le rinunce esplicite

Una delle due componenti degli abbandoni è costituita dalla rinuncia esplicita, manifestazione formale di interruzione degli studi, forse definitiva. All'interno della co-

orte, la sua incidenza è pressoché uguale (circa il 16%) a quella della seconda componente, le mancate iscrizioni. Osservando la figura 11, che fa iniziare la segmentazione in base al genere, si nota una significativa differenza tra il 20,1% dei maschi e 13,9% delle femmine (p -value $<0,001$). All'interno dei suddetti gruppi non si riscontrano differenze significative tra Facoltà scientifiche e umanistiche, mentre scendendo a livello del tipo di laurea si registra una differenza significativa tra le lauree triennali e le altre tipologie di corso di studio, (unica eccezione per gli immatricolati di genere femminile alle Facoltà scientifiche). Il tipo di maturità produce delle differenze significative nei tassi di rinuncia esplicita solo in 3 casi su 8.

Il tasso di rinuncia è risultato significativamente influenzato dalle variabili Sesso, Tipo corso di studio e in una misura molto più lieve dal Tipo di Maturità, non si riscontrano differenze significative a livello di Facoltà, non risulta significativa la differenza del tasso di rinuncia nella popolazione femminile iscritta alle Facoltà scientifiche tra corsi di laurea triennale e altri corsi.

I valori più elevati si riscontrano nei seguenti gruppi:

- a) iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà scientifiche 22,3% (voto medio maturità: 72,8; voto medio esami: 23,4);
- b) iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche 23,4% (voto medio maturità: 70,4; voto medio esami: 23,8);
- c) iscritti di genere femminile a lauree triennali presso Facoltà scientifiche con diploma di maturità non liceale 17,5% (voto medio maturità: 79,6; voto medio esami: 23,0);
- d) iscritti di genere femminile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche con diploma di maturità non liceale 17,9% (voto medio maturità: 79,3; voto medio esami: 25,2).

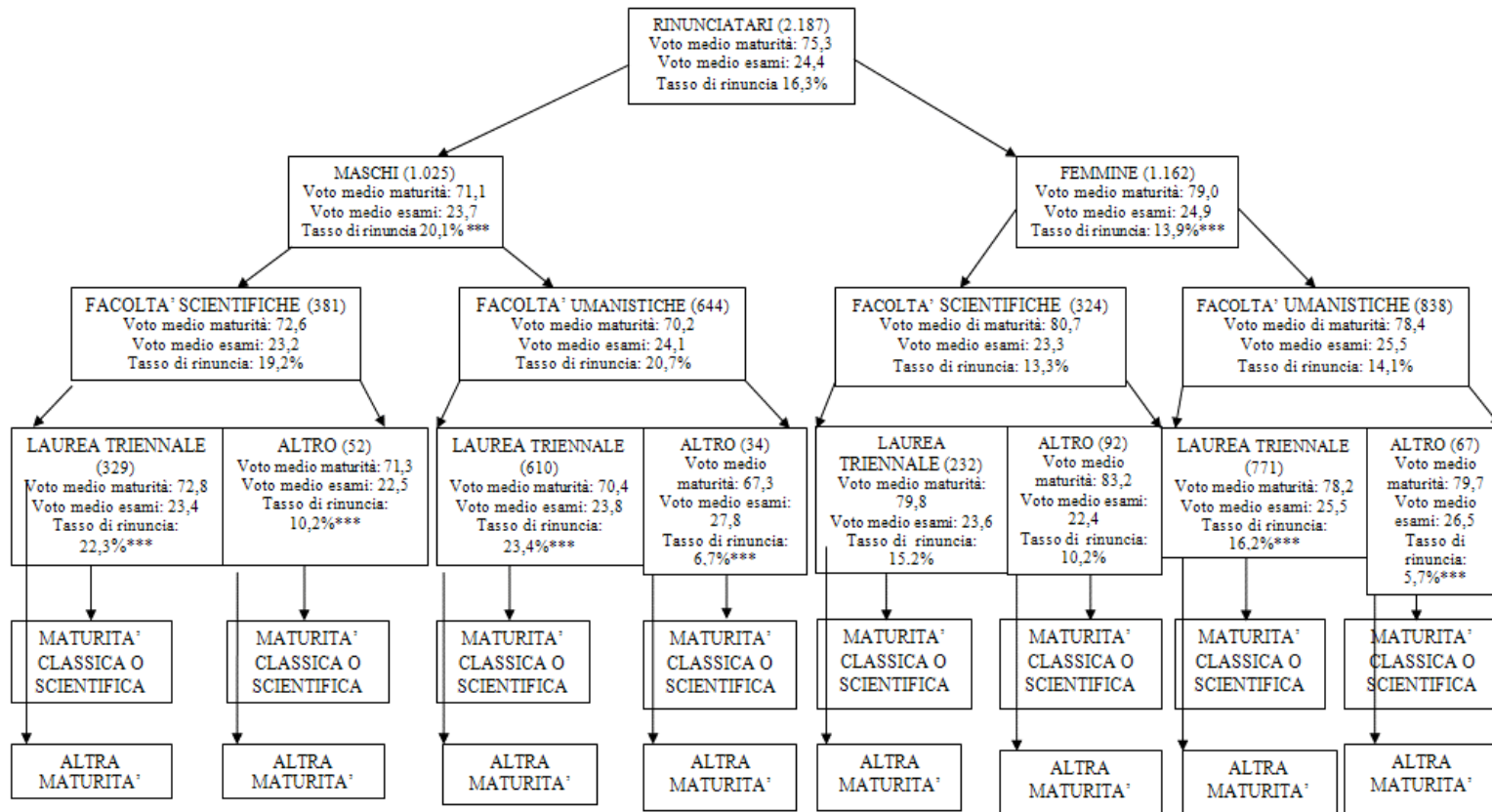
Il tasso di rinuncia è risultato basso tra le lauree specialistiche e specialistiche a ciclo unico ed in particolare tra gli iscritti di genere femminile con maturità liceale (5,3%).

Si riscontra, infine, che ad elevati tassi di rinuncia sono associati voto di maturità e media degli esami bassi.

b) Le mancate iscrizioni

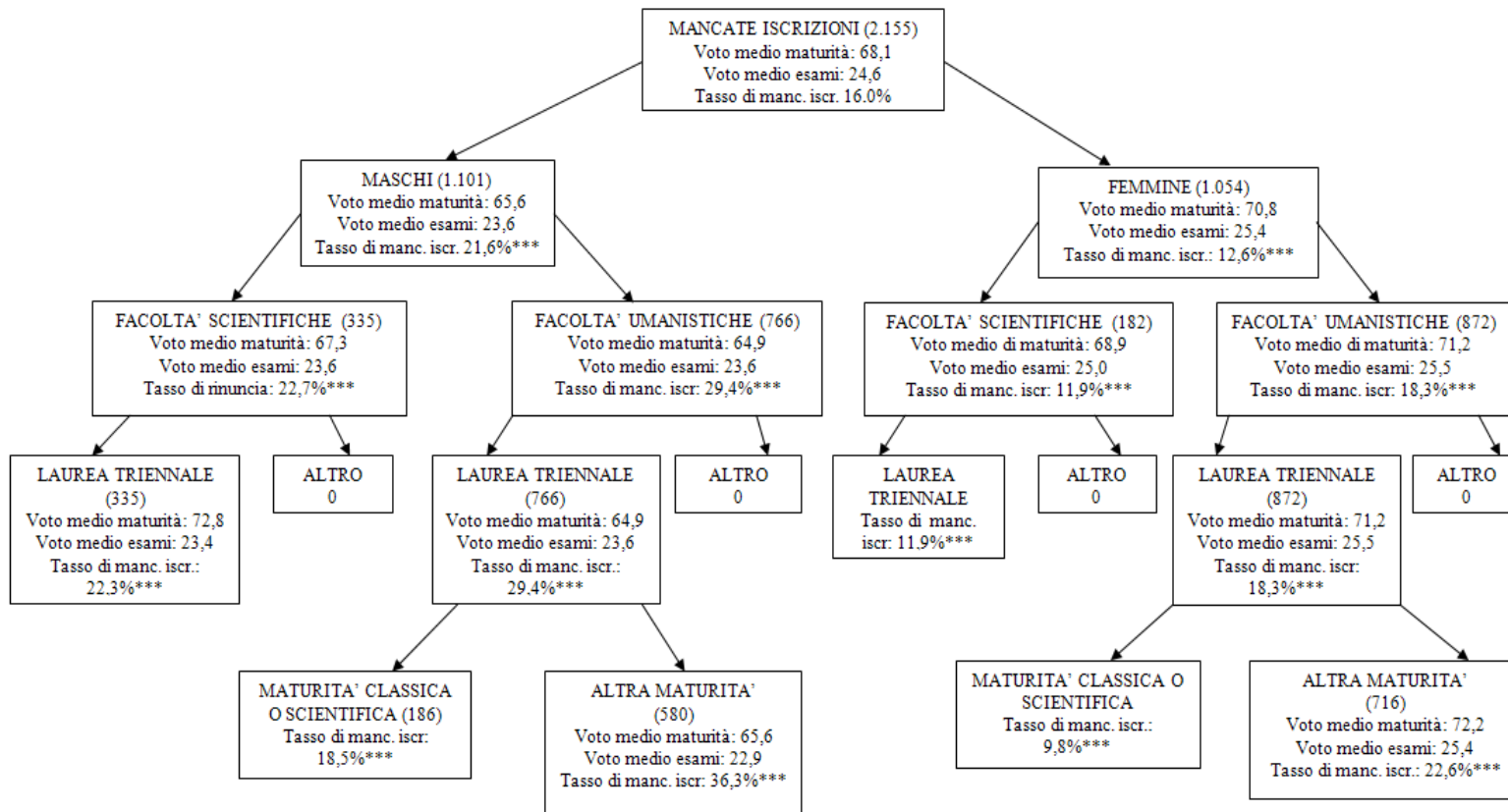
La seconda componente degli abbandoni è quella delle mancate iscrizioni, ovvero di quegli studenti che non hanno rinnovato l'iscrizione e che possono essere inseriti sia tra i potenziali abbandoni sia tra coloro che possono riprendere in qualsiasi momento gli studi effettuando l'iscrizione con una ricognizione di carriera per gli anni di mancata iscrizione. Rispetto alle rinunce esplicite, le mancate iscrizioni costituiscono una componente meno preoccupante poiché potrebbe trattarsi (almeno in parte) di studenti potenzialmente recuperabili in modo più immediato.

Figura 11. Albero di segmentazione per il rischio di rinuncia esplicita



*** differenza significativa al 1%

Figura 12. Albero di segmentazione per il rischio di mancata iscrizione



*** differenza significativa al 1%

Occorre tuttavia sottolineare che tra le mancate iscrizioni potrebbe risultare una quota di studenti che ha abbandonato definitivamente gli studi, senza averlo esplicitato attraverso la pratica amministrativa della rinuncia.

Nell'ambito della coorte il tasso di mancata iscrizione è pari al 16% (figura 12), con un notevole divario tra maschi e femmine (21,6% vs 12,6%).

I valori più elevati del tasso di mancata iscrizione si sono verificati per:

- a) iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà scientifiche 22,3% (voto medio maturità: 72,8; voto medio esami 23,4);
- b) iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche con diploma di maturità non liceale 36,3% (voto medio maturità: 65,6; voto medio esami 22,9);
- c) iscritti di genere femminile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche con diploma di maturità non liceale 22,6% (voto medio maturità: 72,2; voto medio esami 25,4).

Si riscontrano differenze significative dei tassi di mancata iscrizione in base a Sesso, Facoltà e Tipo di maturità. È da notare come il fenomeno in esame riguarda esclusivamente i corsi di laurea triennale, non riscontrandosi mancate iscrizioni tra le lauree specialistiche e quelle a ciclo unico.

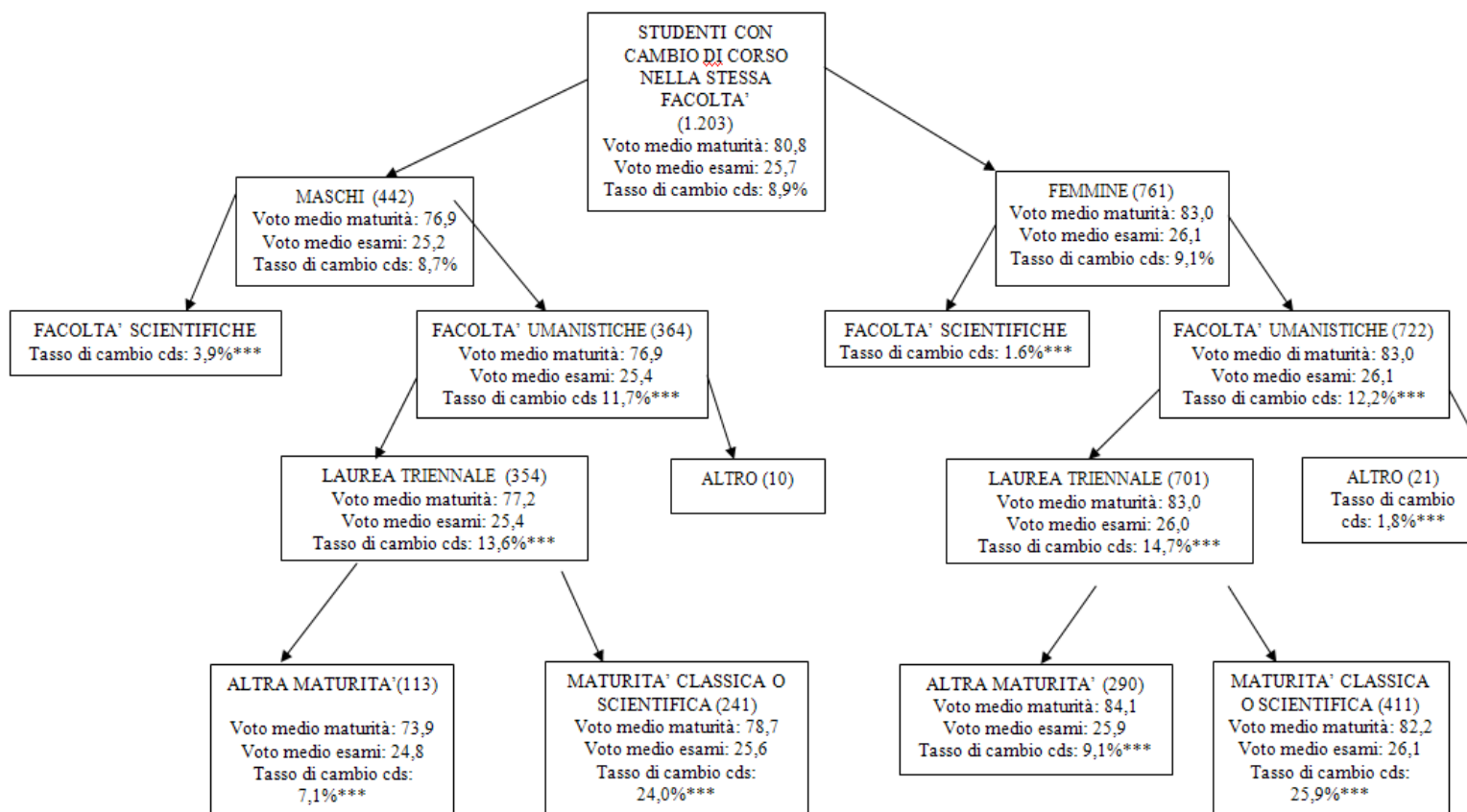
Rispetto alle rinunce esplicite, per le mancate iscrizioni si verifica che il voto medio di maturità è più basso (68,1 vs 75,3), mentre non vi è una differenza significativa in termini di voto medio degli esami di profitto (24,6 vs 24,4).

4.3 Il rischio di cambio di corso

Sebbene risulti di minore rilevanza rispetto ai rischi di laurea e abbandono, è comunque interessante e utile esaminare anche i cambi di corso di studio. Nella coorte in esame risultano abbastanza marginali i cambi di corso da una Facoltà ad un'altra 1,6% (all'incirca lo stesso peso dei trasferiti presso altri Atenei 1,8%), mentre un peso maggior risulta averlo i cambi di corso all'interno della stessa Facoltà (8,9%), fenomeno che riguarda circa 1.200 studenti.

Dall'albero di segmentazione (figura 13) emerge come il genere non influisca sulla decisione di cambiare il corso nell'ambito della medesima Facoltà, mentre notevoli differenze si riscontrano tra Facoltà scientifiche e quelle umanistiche (1,6% vs 12%): nelle prime il fenomeno è decisamente marginale, nelle seconde è abbastanza consistente. Nelle Facoltà umanistiche si riscontra un forte divario tra le lauree triennali e gli altri corsi di studio (13,6% vs 2% per i maschi e 14,7% vs 1,8% per le femmine). All'interno del raggruppamento delle lauree triennali delle Facoltà umanistiche si riscontra una differenza significativa tra quelli che possiedono la maturità liceale e gli altri (24% vs 7,1% per i maschi e 25,9% vs 9,1%).

Figura 13. Albero di segmentazione per il rischio di cambio di corso



*** differenza significativa al 1%

I valori più elevati del rischio di cambio di corso si sono verificati per i seguenti gruppi:

- a) iscritti di genere maschile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche con diploma di maturità liceale 24,0% (voto medio maturità: 78,7; voto medio esami 25,6);
- b) iscritti di genere femminile a lauree triennali presso Facoltà umanistiche con diploma di maturità liceale 25,9% (voto medio maturità: 82,2; voto medio esami 26,1).

Gli studenti che hanno cambiato maggiormente corso di studio nell'ambito della medesima Facoltà sono essenzialmente iscritti a Facoltà umanistiche, hanno prevalentemente la maturità liceale con un voto di maturità e il voto medio degli esami nella media o leggermente superiore; si tratta di studenti con una buona preparazione conseguita in un liceo classico o scientifico e con un buon profitto negli esami, la cui scelta del corso di laurea triennale, molto probabilmente, è risultata sbagliata, come confermato da indagini dirette condotte in altra sede (Cusatelli e Toma, 2003).

5. Conclusioni

L'osservazione del comportamento di un collettivo di studenti dall'immatricolazione sino ad un anno dopo la durata legale del corso mediante le tecniche di segmentazione binaria ha permesso di individuare le variabili di maggiore rilevanza nella determinazione di ciascun evento di carriera (laurea, rinuncia, ecc.) nonché di tracciare i profili degli studenti in relazione all'evento d'interesse. In particolare, è emerso che le rinunce sono più frequenti tra gli studenti maschi, iscritti ad una laurea triennale, con maturità tecnica e scarso rendimento sia scolastico che universitario; quest'ultima variabile esercita un'importante influenza anche sui trasferimenti ad altro ateneo. Al contrario, il profilo del laureato si associa alle studentesse che abbiano conseguito la maturità liceale, con un elevato voto di diploma e altrettanto elevato rendimento medio all'Università. Infine, lo studente che ha modificato la scelta iniziale, cambiando il corso di studio o la Facoltà, proviene da un liceo, con voto di maturità elevato ed è iscritto ad una laurea triennale.

I profili così ottenuti possono essere utilizzati dagli atenei per individuare azioni di intervento volte a ridimensionare la portata del fenomeno.

Indubbiamente, un corretto orientamento in ingresso ed un tutorato efficace possono notevolmente aumentare la probabilità di conseguire il titolo, soprattutto in quegli studenti con un background meno robusto, così come, per ridurre le mancate iscrizioni, e quindi evitare che si trasformino in abbandoni definitivi, potrebbe essere utile una maggiore flessibilità dell'organizzazione didattica, prevedendo, per esempio, la figura dello studente part time.

Ulteriori informazioni preziose possono provenire dall'analisi delle principali motivazioni che spingono gli studenti a trasferirsi in altri atenei.

Una recente esperienza di analisi motivazionale condotta all'Università di Bari ha evidenziato che il motivo prevalente di abbandono è il sopraggiunto inserimento nel mondo del lavoro ed il conseguente minor tempo da dedicare allo studio, oltre a motivazioni strettamente personali quali trasferimento in altra città o scelte di vita che hanno modificato la situazione iniziale.

Riferimenti bibliografici

- CAZZOLLE M., D'UGGENTO A. M., TOMA E. (2010). *Analisi motivazionale dell'abbandono degli studi presso l'Università di Bari*. In Annali del Dipartimento di Scienze statistiche "Carlo Cecchi" Università degli Studi di Bari Aldo Moro. Cacucci Editore, Bari, pp.377-400.
- CHIANDOTTO B., GIUSTI C. (2005). *L'abbandono degli studi universitari*. In C. CROCETTA (a cura di), Modelli statistici per l'analisi della transizione università-lavoro. CLEUP, Padova, pp. 1-22.
- CUSATELLI C., TOMA E. (2002). *L'interruzione degli studi presso l'Ateneo barese; modalità e determinanti*. In G. PUGGIONI (a cura di), Modelli e metodi per l'analisi di rischi sociali e sanitari. CLEUP, Padova, pp.47-70.
- DELVECCHIO F., D'OVIDIO F. (2002). *Alcuni fattori di rischio per l'insuccesso negli studi universitari*. In L. CARLI SARDI & F. DELVECCHIO (a cura di), Indicatori e metodi per l'analisi dei percorsi universitari e post-universitari. CLEUP, Padova, pp.101-124.
- DELVECCHIO F., D'OVIDIO F. (2003). *Lo studio dei successi e degli insuccessi universitari tramite analisi di segmentazione*. In L. FABBRIS (a cura di), LAID-OUT:scoprire i rischi con l'analisi di segmentazione. CLEUP, Padova, pp.1-24.
- FABBRIS L. (1997). *Statistica multivariata. Analisi esplorativa dei dati*. McGraw Hill, Milano.
- PORCU M., PUGGIONI G. (2002). *Le carriere universitarie in una coorte di immatricolati nell'Ateneo di Cagliari osservata per 10 anni. Analisi esplorative*. In G. PUGGIONI (a cura di), Modelli e metodi per l'analisi di rischi sociali e sanitari. CLEUP, Padova, pp.129-140.
- PORCU M., PUGGIONI G. (2003). *Laurea ed abbandono universitario. Uno studio comparativo dei due eventi su un campione di immatricolati dell'Università di Cagliari*. In L. FABBRIS (a cura di), LAID-OUT:scoprire i rischi con l'analisi di segmentazione. CLEUP, Padova, pp. 25-40.

- PUGGIONI G., TEDESCO N. (2002). *Il rischio di abbandono degli studi universitari. Problemi di rilevazione e di misura*. In L. CARLI SARDI & F. DELVECCHIO (a cura di), *Indicatori e metodi per l'analisi dei percorsi universitari e post-universitari*. CLEUP, Padova, pp.89-100.
- TEDESCO N. (2002). *Analisi di segmentazione di una coorte di immatricolati nell'Università di Cagliari*. In G. PUGGIONI (a cura di), *Modelli e metodi per l'analisi di rischi sociali e sanitari*. CLEUP, Padova, pp. 141-160

Retrospective analysis of a cohort of undergraduate students at the University of Bari Aldo Moro with segmentation trees

Summary. *The paper aims at analyzing, in a retrospective way, the performance of a cohort of 13,452 students, who, in the academic year 2008-09, were enrolled for a one year more than the scheduled years to take their degree, to examine their university behavior depending on the events happened from the beginning of their university career (the main career events may be: transfer to another university, abandon, change of course, to take a degree). Through the use of segmentation trees, we would like to verify the influence of some explanatory variables (sex, type of faculty and course of study, type of previous diploma) on students' behavior, in order to track some student profiles, based on different events. Some indicators will be calculated (eg. drop-out rate, graduation rate, etc.) and they will be put in relation with some quantitative explanatory variables (maturity grade, average exams grade) in order to verify whether the performances during the university period and, before, at the college, influence the student behavior, so they can be taken as a predictor.*

Keywords. *Cohort Analysis, segmentation trees, graduation risk, dropping out risk, academic performance, graduation rate.*