



**UNIVERSITÀ  
DI TRENTO**  
Presidio Qualità di Ateneo

**ANALISI DEGLI ESITI DELLA CARRIERA UNIVERSITARIA IN  
TRE COORTI DI STUDENTI IMMATRICOLATI A CAVALLO  
DELLA PANDEMIA DI SARS-COV-2**

Presidio Qualità di Ateneo e Ufficio Studi

Ottobre 2022



## Sommario

1. Introduzione .....	4
Casistica .....	5
2. I tassi di ritiro .....	11
I tassi di ritiro .....	11
Tassi di ritiro: i primi 19 mesi .....	12
I Corsi di Studio .....	13
Tassi di ritiro: i primi 31 mesi (della prima e della seconda coorte) .....	15
I Corsi di Studio .....	16
3. La probabilità di ritiro .....	18
La probabilità di ritiro: i primi 19 mesi .....	18
Analisi per struttura .....	19
La probabilità di ritiro: i primi 31 mesi .....	21
Analisi per struttura .....	22
Il modello di Cox .....	23
4. Analisi sulle medie dei CFU conseguiti .....	25
Introduzione .....	25
Prima coorte .....	27
Seconda coorte .....	28
Terza coorte .....	28
Analisi per CdS .....	29
5. Analisi sulle percentuali dei CFU conseguiti .....	32
Premessa .....	32
Analisi per CdS: primo anno .....	32
I primi 24 mesi di “attività” .....	33
6. La funzione media cumulativa dei CFU .....	36
Introduzione .....	36
La prima coorte .....	39
La seconda coorte .....	39
La terza coorte .....	40
Analisi per Corso di Studio .....	40
La prima coorte .....	40
La seconda coorte .....	42
La terza coorte .....	43



7. I laureati .....	45
Introduzione .....	45
La probabilità di laurearsi (?) .....	47
Analisi per CdS .....	49
La probabilità di ritiro e di laurea con i rischi competitivi.....	52
La probabilità di ritiro e di laurea con i rischi competitivi: analisi per CdS.....	52
8. Un confronto storico.....	55
Introduzione “storica” .....	55
I CFU medi .....	57
La velocità di conseguimento dei CFU.....	58
La probabilità di ritiro e di laurea.....	59
La probabilità di laurea: un confronto più “equo” .....	61
9. Considerazioni conclusive .....	64
I Corsi di Studio.....	66



## 1. Introduzione

È ben presente a tutti come le restrizioni conseguenti alle misure di contenimento dell'epidemia provocata dal virus SARS-CoV-2 abbiano costretto l'Ateneo ad un improvviso e radicale cambiamento nell'organizzazione della didattica a partire dal mese di marzo 2020 (cioè all'inizio del secondo semestre dell'a.a. 2019-2020). Tale cambiamento si è protratto anche nel 2021 e forse solo con l'inizio dell'a.a. 2021-2022 si è potuti tornare ad una situazione di quasi normalità.

In quella circostanza, il Presidio Qualità dell'Ateneo si era subito attivato promuovendo l'avvio di una molteplicità di indagini volte a comprendere problemi e conseguenze, ma anche a scoprire le opportunità, dell'insegnamento a distanza. Tra le diverse analisi condotte, particolare attenzione era stata posta sull'andamento degli esami, procedendo, assieme all'Ufficio Studi e Ricerche, ad una analisi degli appelli della sessione estiva 2020; analisi che è stata replicata successivamente per includere anche la sessione "autunnale" del 2020 (settembre) e quella "invernale" del 2021 (gennaio e febbraio).

L'attenzione prestata agli esami era giustificata dal fatto che gli esiti degli appelli costituiscono il più immediato (seppure imperfetto) riscontro dei risultati della didattica e che, in particolare, gli esami della sessione estiva del 2020 (giugno e luglio) si erano svolti secondo procedure che avevano profondamente modificato le pratiche consolidate e le scelte operate dai docenti nel momento della progettazione del corso (e indicate nel *Syllabus* proposto all'inizio del semestre) per le prove d'esame.

Le analisi che erano state eseguite in quella circostanza non avevano potuto prendere in considerazione gli studenti individualmente, essendo l'*unità statistica* rappresentata da un singolo appello (relativo ad una particolare attività didattica), che faceva ovviamente riferimento ad un collettivo più o meno numeroso di studenti (in dipendenza dall'attività didattica considerata). La scelta era stata dettata dalla necessità di ottenere dei risultati in tempi estremamente brevi (il primo rapporto è stato presentato nel mese di settembre del 2020) che mettessero in luce eventuali situazioni di disagio studentesco legate alle modalità con cui si erano svolte sia le lezioni, sia le prove di profitto.

A poco più di due anni di distanza da quella prima relazione e in una situazione che non si può ancora definire di completo "ritorno alla normalità", il Presidio Qualità propone i risultati di una nuova indagine che, a differenza della precedente, ha preso in esame il



singolo studente, seguendo nel tempo, in modo longitudinale, il suo percorso di studi universitario. L'indagine ha preso in esame tre *coorti* di studenti immatricolati "puri" agli a.a. 2018-2019, 2019-2020 e 2020-2021. Le analisi su queste tre coorti dovrebbero permettere di vedere in modo più analitico eventuali effetti collegabili con la pandemia e, al tempo stesso, consentire di descrivere in modo quantitativo il percorso universitario degli studenti.

La scelta di considerare solo gli studenti immatricolati ai CdS triennali o a ciclo unico è stata dettata dalla considerazione di voler prendere in esame l'eventuale "disagio" degli studenti nel passare dalla didattica degli istituti superiori a quella universitaria; questo è anche il motivo principale della scelta di valutare solo le carriere degli immatricolati *stricto sensu*, ossia di soggetti iscritti per la prima volta all'università di Trento e non precedentemente iscritti ad alcun altro ateneo italiano (immatricolati "puri").

## Casistica

Sono state prese in esame tre *coorti* di studenti "immatricolati puri" ad un corso di laurea triennale o a ciclo unico negli anni accademici 2018-2019, 2019-2020 e 2020-2021. Si tratta complessivamente di 9177 studenti, così suddivisi in base alla coorte e al CdS al quale si sono immatricolati.

##	2018	2019	2020	Tot.	##	2018	2019	2020	Tot.
## AmAzD	117	106	125	348	## InICo	72	0	0	72
## BCult	74	85	60	219	## InInd	188	180	190	558
## CEILS	52	53	53	158	## InIOI	53	0	0	53
## EcoMa	170	167	201	538	## IntTC	61	67	58	186
## Filos	59	75	60	194	## LinMo	199	193	187	579
## Fisic	81	88	79	248	## Matem	95	84	87	266
## GesAz	185	192	196	573	## MedCh	0	0	28	28
## Giuri	476	481	474	1431	## SerSo	42	49	48	139
## InAmT	86	122	95	303	## Socio	114	125	96	335
## InCiv	80	90	62	232	## SSeFL	97	114	100	311
## InEdA	55	64	66	185	## STBio	60	66	58	184
## Infor	158	152	153	463	## StInt	182	175	180	537
## InICE	0	168	163	331	## STPCo	165	167	200	532
					## VitEn	60	47	67	174
					## Tot.	2981	3110	3086	9177

I CdS complessivamente considerati sono 27. Va tuttavia tenuto presente che



- *Ingegneria dell'informazione e delle comunicazioni (InICo) e Ingegneria dell'informazione e organizzazione d'impresa (InIOI)* hanno immatricolati solo nella prima coorte;
- *Ingegneria informatica, delle comunicazioni ed elettronica (InICE)* ha immatricolati solo nella seconda e nella terza coorte;
- *Medicina e chirurgia (MedCh)* ha immatricolati solo nella terza coorte.

Grazie al grande spirito di collaborazione mostrato dal personale dell'Ufficio Studi, il 14/04/2022 sono stati estratti dal sistema gestionale tre file contenenti, rispettivamente, informazioni anagrafiche, informazioni relative alla carriera e informazioni relative agli esami (indipendentemente dall'esito) dagli studenti delle tre coorti considerate.

A ciascuno degli studenti è stata associata una "data di entrata" nello studio, corrispondente, convenzionalmente, al mese di agosto degli anni 2018, 2019 e 2020 e una "data di uscita" dallo studio, sulla base di un insieme di categorie definite dal sistema.

Gli studenti che hanno fatto una rinuncia esplicita oppure che si sono trasferiti ad altro ateneo sono stati considerati come "ritirati a tutti gli effetti". Si tratta complessivamente di 1361 studenti, così suddivisi nelle tre coorti

##	n	%
## 2018-2019	487	16.3
## 2019-2020	457	14.7
## 2020-2021	417	13.5

La distribuzione in base al CdS al quale gli studenti erano immatricolati è la seguente

##	x	n	##	x	n	##	x	n
##	+-----+-----+		##	+-----+-----+		##	+-----+-----+	
##	Giuri	215	##	StInt	53	##	VitEn	23
##	InInd	97	##	AmAzD	51	##	SerSo	16
##	LinMo	79	##	BCult	47	##	IntTC	13
##	GesAz	79	##	Fisic	46	##	InICo	10
##	SSeFL	73	##	InICE	43	##	CEILS	8
##	InAmT	73	##	InCiv	43	##	InIOI	6
##	STPCo	71	##	STBio	37	##	MedCh	1
##	Infor	63	##	InEdA	35	##	+-----+-----+	
##	EcoMa	58	##	Filos	34	##		1361
##	Socio	55	##	Matem	32			



Non è lecito confrontare direttamente le proporzioni di ritirati nelle tre coorti, dal momento che il tempo di osservazione è molto diverso (43, 31 e 19 mesi, rispettivamente). Il numero di studenti ritirati andrebbe quindi riferito ad un denominatore appropriato, rappresentato dal tempo totale di osservazione degli studenti nelle tre coorti (è quanto faremo nei prossimi 2 capitoli). In alternativa, il numero di ritirati può essere valutato dopo una opportuna suddivisione in periodi temporali distinti.

##		2018	2019	2020
##	[0,19]	294	350	417
##	(19,31]	75	107	0
##	(31,52]	118	0	0

Osserviamo quindi che, se ci si limita ai primi 19 mesi dall'immatricolazione (cioè ad un periodo comune a tutte e tre le coorti), il risultato precedente si "inverte", con una maggiore proporzione di ritirati nell'ultima coorte

##			
##	2018-2019	2019-2020	2020-2021
##	0.099	0.113	0.135

In realtà, accanto a questi ritiri "certi" va considerato un numero non irrilevante di ritiri per così dire "incerti". Si tratta delle cosiddette "mancate iscrizioni". In effetti, se una "mancata iscrizione" non può equivalere ad un ritiro certo, non può nemmeno essere considerata equivalente ad una iscrizione certa. Il fatto è che uno studente che non ha rinnovato l'iscrizione (ovvero che non ha pagato una o più rate delle tasse), potrebbe decidere, dopo un tempo più o meno lungo, di "sanare" la sua situazione pagando le tasse arretrate (ricomparendo, quindi, fra gli iscritti). Naturalmente quanto più è lungo il tempo trascorso dalla mancata iscrizione, tanto meno probabile dovrebbe essere un "ripensamento". Per ottenere un dato più affidabile, è stata presa in esame la data dell'ultimo appello al quale ciascuno degli studenti appartenenti a questo sottoinsieme degli immatricolati si è iscritto (indipendentemente dall'esito o dal fatto di essersi presentato o meno all'appello stesso). L'iscrizione ad un appello è stata quindi considerata come un segno di "attività" dello studente.

Nelle analisi che presenteremo in questo rapporto, tutti gli studenti con "mancata iscrizione" e una data relativa all'ultimo appello al quale si sono iscritti precedente al mese di dicembre 2021 sono stati considerati ritirati (il mese successivo a quello dell'ultimo



appello al quale si sono iscritti). In tal modo il numero complessivo di studenti considerati “ritirati” (includendo quindi anche i ritiri espliciti ed i trasferimenti) è risultato, nelle tre coorti, il seguente

##			
##	2018	2019	2020
##	554	679	578

La precedente definizione di “ritirato” è senz’altro soggettiva (come sarebbe stata soggettiva anche la decisione di considerare soltanto i ritiri espliciti ed i trasferimenti ad altro Ateneo). Va detto che spostando la data “limite” da dicembre 2021 a, per esempio, settembre 2021, si riduce, ovviamente, la proporzione di studenti considerati “ritirati”, ma i risultati del confronto fra coorti non cambiano (con una quota di ritirati che cresce regolarmente dalla prima alla terza coorte). Inoltre, spostare indietro la data limite (eventualmente portandola a zero) avrebbe sì come necessaria conseguenza la riduzione, più o meno rilevante, della quota di studenti ritirati, ma comporterebbe anche la conseguente riduzione delle *performance* in termini di CFU.

Consideriamo ad esempio uno studente con “mancata iscrizione” che si è iscritto (per l’ultima volta) ad un esame in programma il mese di giugno 2021. In base alla nostra definizione, questo studente risulterebbe ritirato a partire dal mese di luglio 2021. Se azzerassimo la data limite dovremmo considerare questo stesso studente come “iscritto” al mese di marzo 2022. Il “tempo di attività” di questo studente verrebbe così prolungato di 9 mesi, senza però il conseguimento (in quello stesso tempo) di alcun CFU. Come esempio reale possiamo dire che ci sono 13 studenti (appartenenti alla seconda coorte) con “mancata iscrizione” e “ultimo contatto” febbraio 2020; questi studenti (che sono stati considerati “ritirati” da marzo 2020) vedrebbero il loro “tempo di attività” prolungato di oltre due anni (25 mesi) senza conseguire alcun CFU.

Pertanto, una definizione estremamente rigorosa di *ritirato* potrebbe comportare una riduzione anche drastica delle *performance* degli studenti interessati e, quindi, dei CdS ai quali si sono immatricolati, oltre che dell’Ateneo nel suo complesso.

La “fotografia” delle tre coorti alla data di estrazione dei dati risulta la seguente



##				
##		2018	2019	2020
##	Isc.	1022	2426	2507
##	Rit.	554	679	578
##	Lau.	1209	5	1
##	AL	196	0	0

Le quattro classi individuano le seguenti categorie di studenti:

- iscritti (alla data dell'estrazione dei dati);
- ritirati (sulla base della definizione data in precedenza); ricordiamo che i trasferimenti "interni" (sia verso un CdS dello stesso Dipartimento, sia verso un CdS di un altro Dipartimento) non sono stati inclusi nella definizione di "ritirato";
- studenti che hanno conseguito il titolo di studio;
- studenti in attesa di laurea.

A livello di Ateneo la proporzione di "ritirati" è un po' più elevata nel caso della seconda coorte, quando il valore osservato supera il 22% di tutti gli immatricolati. Tuttavia, come già detto in precedenza, un confronto "diretto" fra le tre proporzioni di studenti "ritirati" presenta una forte limitazione metodologica dal momento che tali proporzioni sono calcolate senza tener conto del diverso periodo di osservazione delle tre coorti. Diventa quindi fondamentale includere il dato temporale nell'analisi del fenomeno del *ritiro*. È quanto faremo nei prossimi due capitoli. Nei 3 capitoli successivi analizzeremo l'andamento del percorso didattico attraverso il numero di CFU conseguiti; il penultimo capitolo è dedicato agli studenti che hanno già conseguito il titolo, mentre nell'ultimo capitolo proporremo un confronto "storico": la *performance* degli studenti delle coorti considerate in questo rapporto sarà messa a confronto con quella degli studenti iscritti alle "primissime" lauree triennali (attivate nel 2001).

Prima di iniziare l'esposizione dei risultati ottenuti è opportuno ricordare che tutte e tre le coorti considerate hanno sperimentato, sia pure in modo diverso e con diversa intensità, le conseguenze della pandemia e delle restrizioni che ne sono derivate.

- Gli studenti della prima coorte, immatricolati nel 2018, hanno beneficiato della didattica "tradizionale" (pre-pandemia) per i primi tre semestri della loro esperienza universitaria. Il quarto semestre (cioè il secondo semestre del secondo anno) hanno sperimentato il *lockdown* e l'emergenza didattica che ne è derivata. Il quinto e, in



misura minore, il sesto semestre (cioè il loro terzo anno di corso) hanno sperimentato una didattica “mista” da molti punti di vista (il quinto semestre si è svolto alla fine del 2020 e il sesto nella prima metà del 2021). Questa coorte ha infine potuto sperimentare un settimo semestre (svolto nella seconda metà del 2021) con una didattica tornata ad una sorta di “normalità”.

- Gli studenti della seconda coorte, immatricolati nel 2019, hanno beneficiato della didattica “tradizionale” (pre-pandemia) soltanto per il primo semestre della loro esperienza universitaria. Il secondo semestre (del loro primo anno) hanno sperimentato il *lockdown* e l'emergenza didattica che ne è derivata. Il loro secondo anno (terzo e quarto semestre) hanno sperimentato una didattica “mista” da molti punti di vista. Questa coorte ha infine potuto sperimentare un quinto semestre (svolto sostanzialmente alla fine del 2021) con una didattica tornata ad una sorta di “normalità”.
- Si può dire che gli studenti della terza coorte, immatricolati nel 2020, non abbiano mai davvero conosciuto la didattica “tradizionale” (pre-pandemia); inoltre, questi studenti hanno sperimentato il *lockdown* e l'emergenza didattica che ne è derivata durante l'ultimo anno dei loro studi superiori. Il primo semestre del loro primo anno di università si è svolto negli ultimi mesi del 2020, sperimentando una didattica “mista” da molti punti di vista e il secondo semestre si è svolto nella prima metà del 2021. L'ultimo semestre di questa coorte (il terzo, cioè il primo semestre del secondo anno di corso) si è svolto nella seconda metà del 2021 ed è, con tutta probabilità, quello nel quale la didattica è stata più vicina a quella pre-pandemia.



## 2. I tassi di ritiro

### I tassi di ritiro

Si può analizzare il fenomeno del *ritiro* prendendo in esame non solo il *numero* di studenti che si ritirano, ma anche il *tempo* trascorso dal momento dell'immatricolazione fino a quello in cui avviene il ritiro. Un primo modo consiste nel calcolare i *tassi di ritiro* in relazione a diversi periodi temporali.

Se valutiamo la carriera di tutti i 9177 studenti immatricolati, il "tempo totale di osservazione" è uguale a 240333 *mesi-studente*; durante questo periodo, 1811 studenti si sono ritirati. Il *tasso di ritiro* (dato dal rapporto fra i due valori precedenti: numero di ritiri diviso per il tempo di osservazione) è quindi pari a 0.00754 ovvero 7.54 ritiri per mille mesi-studente (o, moltiplicando il valore per 12, 90.4 ritiri per mille anni-studente).

Si tratta di un dato "medio" relativo all'intero periodo di osservazione e a tutte e tre le coorti, corrispondente a quello che in epidemiologia si chiama *tasso grezzo* (*crude rate*). Si può riproporre il tasso grezzo, separatamente per le tre coorti. La tabella che segue riporta il numero di studenti ritirati (num), i mesi-studente corrispondenti (den) e, nelle ultime due colonne, il tasso di ritiro per mille mesi-studente e per mille anni-studente.

##	num	den		
## 2018	554	106472	5.20	62.4
## 2019	679	82337	8.25	99.0
## 2020	578	51524	11.22	134.6

La seconda e la terza coorte hanno un numero di studenti ritirati superiore a quello della prima, ma con un tempo totale di osservazione inferiore; il *tasso di ritiro* della terza coorte è più del doppio rispetto a quello della prima (va però considerato che il tempo di osservazione della terza coorte corrisponde ai primi tre semestri, mentre quello della prima coorte copre tutti e 6 i semestri dei CdS triennali). Se nella prima coorte ogni anno, su 1000 studenti ci si aspettava che circa 62 abbandonassero gli studi, nella terza coorte questo valore sale a quasi 135.

In tutti e tre i casi, il tasso di ritiro rappresenta un valore medio relativo a tutto il periodo analizzato; esso approssima in maniera grossolana un andamento che certamente si modifica nel tempo (in particolare in una situazione come quella che stiamo studiando). Si possono allora calcolare dei *tassi specifici* di ritiro, relativi a periodi definiti in modo più



omogeneo. La figura 2.1 riporta i tassi specifici di ritiro in relazione a 8 distinti periodi temporali, ciascuno di ampiezza pari a 4 mesi; il punto centrale di ciascun intervallo corrisponde ai tempi  $t = 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30$  (vale a dire ai mesi di ottobre, febbraio, giugno del primo anno di corso, ottobre, febbraio, giugno del secondo anno di corso, ottobre, febbraio del terzo anno di corso).

In tutte e tre le coorti si osserva un primo picco centrato sul tempo  $t = 14$ ; le prime due coorti presentano inoltre un secondo picco, molto più pronunciato nella seconda coorte, in corrispondenza di  $t = 26$  (la terza coorte arriva fino a  $t = 18$ ). Il tempo  $t = 14$ , corrisponde al mese di ottobre 2019 per la prima coorte, ottobre 2020 per la seconda e ottobre 2021 per la terza coorte. Il tempo  $t = 26$ , corrisponde al mese di ottobre 2020 per la prima coorte e ottobre 2021 per la seconda. In sostanza il primo picco corrisponde al passaggio dal primo al secondo anno e quello successivo al passaggio dal secondo al terzo.

C'è però da segnalare che, dal punto di vista dell'*anno di calendario*, sia il picco "maggiore della seconda coorte ( $t = 26$ ), sia quello della terza ( $t = 14$ ) si verificano nel mese di ottobre 2021. Quindi i massimi dei tassi di ritiro della seconda e della terza coorte sono stati osservati entrambi nel mese di ottobre 2021, in corrispondente del passaggio dal primo al secondo anno per la terza coorte e dal secondo al terzo per la seconda.

## **Tassi di ritiro: i primi 19 mesi**

Gli studenti appartenenti alle tre coorti considerate hanno avuto a disposizione, per ovvi motivi, un "tempo di attività" alquanto diverso. Infatti, considerando i mesi trascorsi dall'immatricolazione, questo tempo può arrivare

- fino a 43 mesi per gli studenti appartenenti alla prima coorte;
- fino a 31 mesi per gli studenti appartenenti alla seconda coorte;
- fino a 19 mesi per gli studenti appartenenti alla terza coorte.

Per confrontare in modo più omogeneo i tassi di ritiro delle tre coorti, possiamo allora considerare soltanto l'esperienza dei primi 19 mesi (ossia dei primi 3 semestri) di "attività" degli studenti delle tre coorti. I tassi di ritiro (per mille mesi-studente) sono:

##	2018	2019	2020
##	5.92	8.10	11.22



In termini di rapporto (il cosiddetto *rischio relativo*), la seconda coorte presenta un tasso di ritiro che è 1.37 volte quello della prima, mentre la terza coorte presenta un tasso di ritiro che è 1.38 volte quello della seconda, manifestando così un vero e proprio *trend* costante di crescita.

## I Corsi di Studio

I tassi di ritiro (per mille mesi-studente) stimati per ciascuna delle tre coorti in relazione ai diversi CdS considerati sono riportati nella Figura 2.2 Tassi di ritiro entro i primi 19 mesi dall'immatricolazione in relazione alla coorte e al Corso di Studio. Le tre linee tratteggiate orizzontali rappresentano il tasso di ritiro dell'Ateneo nel suo complesso. La linea nera è relativa alla coorte 2018-2019, quella blu alla coorte 2019-2020, quella rossa alla coorte 2020-2021.

Ricordiamo che

- nella prima coorte sono presenti i CdS *Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni* (InIco) e *Ingegneria dell'informazione e organizzazione d'impresa* (InIOI), che non sono più attivi, quanto a immatricolazioni, negli anni successivi;
- nella seconda e nella terza coorte è presente il CdS *Ingegneria Informatica, delle Comunicazioni ed Elettronica* (InICE);
- nella terza coorte è presente il CdS in *Medicina e Chirurgia*.

Sono soltanto due i CdS che fanno segnare due riduzioni successive nel tasso di ritiro (passando dalla prima alla terza coorte): uno è *Scienze e tecnologie biomolecolari*, l'altro è *Servizio Sociale*. All'estremo opposto, sono 16 i CdS che fanno segnare un aumento progressivo nel tasso di ritiro. Per quanto riguarda l'Ateneo nel suo complesso, le tre linee orizzontali della figura 2.2 evidenziano come il tasso di ritiro aumenti progressivamente passando da una coorte alla successiva.

Le figure 2.3, 2.4, 2.5 ripropongono, separatamente per ciascuna coorte, quanto riportato nella figura 2.2 insieme ad una misura di "incertezza statistica" sotto forma di intervallo di confidenza (del tasso di ritiro) al 95%. Se è vero infatti che i dati che stiamo analizzando rappresentano l'*universo* (e, in quanto tali, dovrebbero avere un'incertezza uguale a zero), nondimeno, da un anno all'altro, si possono osservare *fluttuazioni* anche in assenza di



eventuali *cause*. Le figure, quindi, permettono un confronto “ragionato” sull’andamento del tasso di ritiro nelle tre coorti.

Nella figura 2.3 (relativa alla coorte di immatricolati puri nell’a.a. 2018-2019), il dato del CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* risulta del tutto diverso da quello delle altre strutture, con un valore che arriva a quasi 20 ritiri per mille mesi/studente, quando il dato dell’Ateneo nel suo complesso è inferiore a 6. Un tale comportamento, che si osserva solo per la prima coorte, ha una motivazione del tutto particolare. Nel 2018-2019 gli immatricolati puri al CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* sono stati 60. Di questi, 20 si sono ritirati entro i primi 19 mesi dall’iscrizione. Un CdS come quello in parola “soffre” di una causa di ritiro legata agli scorrimenti di graduatoria dei CdS in *Medicina e Chirurgia* in giro per l’Italia. Di fatto, 12 dei 60 studenti hanno fatto una “Rinuncia esplicita”, mentre altri 6 hanno fatto un “Trasferimento”. Se questa è la motivazione principale (l’attesa di poter passare ad un CdS in *Medicina e Chirurgia*) occorre però capire perché il tasso sia particolarmente elevato nella prima coorte, arrivando poi quasi a dimezzarsi nella seconda e riducendosi ulteriormente nella terza. In effetti esiste una motivazione oggettiva in grado di spiegare il dato “fuori scala” della prima coorte: nel caso del test di ammissione a *Medicina e Chirurgia* svoltosi nel 2018, il Consiglio di Stato, con un decreto pubblicato il 1/8/2019, ha accolto i ricorsi di numerosi studenti, ammettendoli ad iscriversi a Medicina. Così non è stato per gli anni successivi.

Tutti gli intervalli di confidenza al 95% riportati nella figura 2.3 comprendono il valore di Ateneo con tre eccezioni: il già citato CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* e il CdS in *Ingegneria per l’ambiente e il territorio*, che evidenziano un tasso di ritiro superiore a quello di Ateneo, e il CdS *Comparative, European and International Legal Studies*, che manifesta un valore inferiore a quello di Ateneo. Se si escludono questi tre CdS, i tassi di ritiro dei CdS rimanenti non risultano significativamente diversi fra loro.

Per quanto riguarda la seconda coorte (figura 2.4), i tassi di ritiro dei CdS considerati si possono considerare sostanzialmente equivalenti fra loro. Lo stesso non si può dire, invece, per la terza coorte (figura 2.5), dove i tassi di ritiro di 3 CdS (*Ingegneria per l’ambiente e il territorio*, *Ingegneria civile* e *Studi storici e filologico-letterari*) appaiono “significativamente” superiori al dato di Ateneo. Escludendo dall’analisi questi tre CdS, i tassi di ritiro dei CdS rimanenti sembrano omogenei fra loro.



Un confronto più “puntuale” fra CdS, per quanto riguarda i tassi di ritiro della prima e della seconda coorte, è offerto nella figura 2.6 (dove il dato del CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* è stato omesso per avere una maggiore leggibilità). La gran parte dei CdS (così come l’Ateneo nel suo complesso) si collocano al di sopra della bisettrice, ad indicare un tasso di ritiro numericamente più elevato nella seconda coorte rispetto alla prima. Si tratta di 17 CdS su un totale di 23. Gli aumenti nel tasso di ritiro (per mille mesi-studente) sono compresi fra 0.51 (*Fisica*) e 6.91 (*Ingegneria Civile*). I CdS che, nella figura 2.6, si collocano al di sopra della linea rossa fanno registrare un aumento del tasso di ritiro superiore a 4 per mille mesi-studente.

La figura 2.7 mette a confronto i tassi di ritiro della seconda e della terza coorte. Prevalgono in modo evidente i CdS che fanno registrare un tasso di ritiro numericamente più elevato nella terza coorte rispetto alla seconda (sono 21 su un totale di 24). Gli aumenti nel tasso di ritiro (per mille mesi-studente) sono compresi fra 0.36 (*Ingegneria Edile e Ambientale*) e 15.23 (*Ingegneria Civile*). I CdS che si collocano al di sopra della linea rossa fanno registrare un aumento del tasso di ritiro superiore a 4 per mille mesi-studente.

Un confronto “formale” fra i tassi di ritiro nelle tre coorti che tenga conto dei CdS attivi nell’Ateneo può essere eseguito mediante una *regressione di Poisson*; i risultati di questa analisi confermano il dato del progressivo peggioramento (aumento) del tasso di ritiro. Tenuto conto del CdS, il tasso di ritiro della seconda coorte è 1.33 volte maggiore rispetto a quello della prima e il tasso di ritiro della terza coorte è 1.43 volte maggiore rispetto a quello della seconda (e poco meno del doppio rispetto a quello della prima).

### **Tassi di ritiro: i primi 31 mesi (della prima e della seconda coorte)**

Considerando l’esperienza dei primi 31 mesi di “attività” degli studenti delle prime due coorti si osservano i seguenti tassi di ritiro (per mille mesi-studente):

##	2018	2019
##	4.97	8.25

Ricordiamo che i tassi corrispondenti, calcolati considerando soltanto i primi 19 mesi di attività, erano 5.92 e 8.10. Nella prima coorte, a 31 mesi dall’immatricolazione, si osserva quindi una riduzione legata al fatto che, pur aumentando il numero di studenti complessivamente ritirati, in proporzione aumenta di più il denominatore (cioè i mesi-



studente); evidentemente è meno probabile ritirarsi fra 20 e 31 mesi, se non ci si è già ritirati prima. Un risultato diverso si osserva invece nella seconda coorte, che fa registrare, almeno numericamente, un aumento del tasso di ritiro a 31 mesi. Se a 19 mesi il *rischio relativo* di ritiro per gli studenti della seconda coorte era circa 1.4 volte quello degli studenti della prima, a 31 mesi questo valore sale a quasi 1.7.

## I Corsi di Studio

I tassi di ritiro a 31 mesi dall'immatricolazione nei CdS dell'Ateneo sono riportati nella figura 2.8. A parte 5 CdS, tutti gli altri fanno registrare, nella seconda coorte, un tasso di ritiro numericamente più elevato rispetto alla prima.

Le figure 2.8 e 2.9 ripropongono i tassi di ritiro a 31 mesi dall'immatricolazione insieme ai corrispondenti intervalli di confidenza al 95%.

Per quanto riguarda la prima coorte (figura 2.9), analogamente a quanto riportato nella figura 2.3, i CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* e in *Ingegneria per l'ambiente e il territorio* evidenziano un tasso di ritiro superiore a quello di Ateneo. All'estremo opposto, tre CdS (*Comparative, European and International Legal Studies*, *Interfacce e tecnologie della comunicazione* e *Studi internazionali*) presentano un valore inferiore a quello di Ateneo. Se si escludono questi cinque CdS, i tassi di ritiro dei CdS rimanenti non risultano significativamente diversi fra loro.

Per quanto riguarda la seconda coorte (figura 2.10), non sembra possibile pensare (come invece avevamo fatto nel caso dell'analisi a 19 mesi) che i tassi di ritiro si possano considerare fra loro "omogenei". Osservando gli intervalli di confidenza riportati nella figura 2.10, il tasso di ritiro del CdS *Studi storici e filologico-letterari* appare significativamente maggiore rispetto a quello dell'Ateneo. Se si esclude questo CdS, i tassi di ritiro dei CdS rimanenti non risultano significativamente diversi fra loro.

Un confronto più "diretto" fra i tassi di ritiro a 31 mesi delle prime due coorti è proposto nella figura 2.11. Prevalgono i CdS che fanno registrare un tasso di ritiro numericamente più elevato nella seconda coorte rispetto alla prima (sono 18 su un totale di 23). Gli aumenti nel tasso di ritiro (per mille mesi-studente) sono compresi fra 1.40 (*Gestione aziendale*) e 8.02 (*Ingegneria Civile*). I CdS che si collocano al di sopra della linea rossa



fanno registrare un aumento del tasso di ritiro superiore a 4 per mille mesi-studente (nel caso di 5 CdS l'aumento è superiore a 6 per mille mesi-studente).

**In sintesi**, ciò che sembra emergere in modo evidente è un aumento del tasso di ritiro passando dalla prima alla terza coorte con quello che potrebbe apparire un vero e proprio *trend* (mentre differenze all'*interno* delle tre coorti, quando esistono, sono limitate).



### 3. La probabilità di ritiro

Esiste un ulteriore modo per valutare, ancora più analiticamente, il fenomeno del *ritiro*. Si tratta di prendere in esame, per ciascuno studente che si è ritirato, *quando* lo ha fatto; si tratta cioè di calcolare il suo *tempo di sopravvivenza* (vale a dire il tempo, in mesi, trascorso fra il momento dell'immatricolazione e quello in cui si è ritirato). Impiegando i metodi della *survival analysis* è possibile stimare e rappresentare graficamente la *probabilità di ritiro* degli studenti delle tre coorti in funzione del tempo  $t$  di "permanenza" in Ateneo, considerando, come nell'analisi precedente, periodi di tempo omogenei per le coorti che si vogliono analizzare.

#### La probabilità di ritiro: i primi 19 mesi

La figura 3.1 riporta le *curve di ritiro* delle tre coorti stimate su un periodo complessivo di 19 mesi, vale a dire un periodo che va dal mese di agosto dell'anno di immatricolazione ( $t = 0$ ) al mese di marzo del secondo anno successivo a quello di immatricolazione ( $t = 19$ ) per un totale di 3 semestri. Per la terza coorte, il mese di marzo 2022 è l'ultimo per il quale si hanno informazioni complete.

Le tre curve presentate nella figura 3.1 danno informazioni sul "tempo di permanenza" in Ateneo degli studenti delle tre coorti a partire dal momento dell'immatricolazione. Valutata nel suo complesso su questo arco temporale, l'esperienza delle tre coorti appare significativamente diversa, evidenziando un "tempo di permanenza" che si va progressivamente riducendo (ovvero una probabilità di ritiro che va progressivamente aumentando) passando dalla prima, alla seconda, alla terza coorte. Impiegando il *log-rank test* è possibile verificare come le tre "curve di ritiro" siano significativamente diverse fra loro.

##		N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
##	x=2018-2019	2981	315	442	36.7	55.71
##	x=2019-2020	3110	441	453	0.3	0.46
##	x=2020-2021	3086	578	439	44.1	66.71
##						
##	Chisq= 82.3 on 2 degrees of freedom, p= <2e-16					

Nella tabella precedente sono riportati:

- il numero di studenti immatricolati (N),



- il numero *osservato* di studenti che si sono ritirati (entro 19 mesi dall'immatricolazione),
- il corrispondente numero *atteso* di studenti, calcolato assumendo una uguale probabilità di ritiro per le tre coorti.

È evidente dalla tabella come nella prima coorte si osservino meno ritiri di quanto atteso, mentre accade l'opposto nella terza coorte; la seconda coorte si colloca in una posizione intermedia.

A 19 mesi dall'immatricolazione la stima della *probabilità di ritiro* è 0.106 per la prima coorte, 0.142 per la seconda e 0.191 per la terza. In termini di *Hazard Ratio* (la "misura di effetto" che si impiega nella *survival analysis* e che si basa sulla *hazard function*), possiamo dire che la coorte del 2019 ha un *azzardo di ritiro* che è 1.37 volte maggiore rispetto a quello della coorte del 2018 e che la coorte del 2020 ha un *azzardo di ritiro* che è 1.36 volte maggiore rispetto a quello della coorte del 2019. Come nel caso dei tassi, anche gli *azzardi* di ritiro evidenziano un *trend* di crescita costante.

## **Analisi per struttura**

Possiamo stimare le probabilità di ritiro (limitatamente ai primi 19 mesi) nelle diverse strutture dell'Ateneo separatamente per ciascuna coorte. Essendo le strutture 13 (14 per la terza coorte, che include il *Centro Interdipartimentale di Scienze Mediche*), la rappresentazione grafica di tutte le curve risulterebbe eccessivamente "farraginosa" e di difficile lettura. Preferiamo presentare tre figure (una per ciascuna coorte) che riportano, per ciascuna struttura, la stima della probabilità di ritiro a 19 mesi dall'immatricolazione insieme al corrispondente intervallo di confidenza al 95%; la linea rossa verticale individua la probabilità di ritiro considerando l'Ateneo nel suo complesso.

Per quanto riguarda la prima coorte (figura 3.2), esiste una differenza statisticamente significativa nella probabilità di ritiro tra le diverse strutture, ma questa differenza è associata sostanzialmente al Dipartimento di *Biologia Cellulare, Computazionale e Integrata*; le motivazioni sono già state illustrate nel capitolo precedente dal momento che il dato di questa struttura coincide con quello del CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* (essendo questa l'unica laurea triennale attiva nella struttura considerata).



Guardando il risultato del *log-rank test*, spicca infatti il contributo sostanziale di questa struttura al valore del test chi quadrato (sono i valori riportati nelle ultime due colonne).

```
##          N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
## dip=AgAlAm  60         7      6.27    0.086    0.089
## dip=BioCCI  60        20      5.86   34.108   35.102
## dip=EcoMan 472        45     50.17    0.533    0.640
## dip=Fisica  81        10      8.27    0.360    0.373
## dip=Giuris 528        58     55.46    0.117    0.143
## dip=IngCAM 221        28     23.30    0.946    1.032
## dip=IngInd 188        15     20.33    1.396    1.507
## dip=InScIn 283        22     30.37    2.307    2.578
## dip=LetFil 429        45     45.61    0.008    0.010
## dip=Matema  95         7     10.14    0.974    1.016
## dip=PsScCo 226        24     23.80    0.002    0.002
## dip=SocRiS 338        34     35.41    0.056    0.064
##
## Chisq= 41.3  on 11 degrees of freedom, p= 2e-05
```

Se si escludono dall'analisi gli studenti iscritti al CdS in in *Scienze e tecnologie biomolecolari*, non emerge alcuna differenza statisticamente significativa fra le probabilità di ritiro delle strutture rimanenti.

Per quanto riguarda la seconda coorte, non esiste una forte evidenza a favore di una differente probabilità di ritiro fra le diverse strutture, come si può in qualche modo intuire guardando gli intervalli di confidenza riportati nella figura 3.3 e come conferma il *log-rank test*.

```
##          N Observed Expected (O-E)^2/E (O-E)^2/V
## dip=AgAlAm  47         8      6.70    0.251    0.259
## dip=BioCCI  66        13      8.97    1.808    1.869
## dip=EcoMan 465        64     65.25    0.024    0.028
## dip=Fisica  88        12     12.75    0.044    0.046
## dip=Giuris 534        56     77.10    5.774    7.086
## dip=IngCAM 276        48     38.66    2.258    2.506
## dip=IngInd 180        33     24.88    2.652    2.846
## dip=InScIn 320        47     45.91    0.026    0.029
## dip=LetFil 467        80     65.31    3.306    3.929
## dip=Matema  84         10     12.00    0.334    0.347
## dip=PsScCo 234        26     33.68    1.750    1.918
## dip=SocRiS 349        44     49.80    0.676    0.771
##
## Chisq= 19.1  on 11 degrees of freedom, p= 0.06
```



Per quanto riguarda, infine, la terza coorte, il *log-rank test* conferma l'impressione che emerge guardando gli intervalli di confidenza riportati nella figura 3.4; il test infatti evidenzia l'esistenza di una differenza statisticamente significativa nella probabilità di ritiro fra le diverse strutture.

##	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
## dip=AgAlAm	67	10	13.08	0.725	0.756
## dip=BioCCI	58	9	11.05	0.379	0.394
## dip=EcoMan	522	80	98.05	3.322	4.079
## dip=Fisica	79	16	15.06	0.059	0.062
## dip=Giuris	527	96	99.22	0.105	0.129
## dip=IngCAM	223	64	38.69	16.557	18.084
## dip=IngInd	190	44	36.20	1.679	1.827
## dip=InScIn	316	58	59.57	0.041	0.047
## dip=LetFil	407	97	74.70	6.658	7.793
## dip=Matema	87	13	16.83	0.872	0.916
## dip=MedChi	28	1	5.76	3.937	4.054
## dip=PsScCo	258	40	47.90	1.302	1.448
## dip=SocRiS	324	50	61.90	2.287	2.613
##					
##	Chisq=	38.7	on 12 degrees of freedom,	p=	1e-04

Guardando i contributi al test chi quadrato (i valori riportati nelle ultime due colonne), emerge che sono i CdS afferenti ai dipartimenti di *Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica* e di *Lettere e Filosofia* a “spiegare” la significatività della differenza, con un numero di studenti che abbandonano (161) che supera di quasi una volta e mezzo quello atteso (113.4). Escludendo dall'analisi gli studenti iscritti ai CdS afferenti a queste due strutture, la differenza fra le probabilità di ritiro delle strutture rimanenti non risulta più statisticamente significativa.

### La probabilità di ritiro: i primi 31 mesi

La figura 3.5 riporta le *curve di ritiro* delle prime due coorti stimate su un periodo complessivo di 31 mesi, vale a dire un periodo che va dal mese di agosto dell'anno di immatricolazione ( $t = 0$ ) al mese di marzo del terzo anno successivo a quello di immatricolazione ( $t = 31$ ), per un totale di 5 semestri.

Valutata nel suo complesso su questo arco temporale più ampio del precedente, l'esperienza delle due coorti si conferma significativamente diversa. Il *log-rank test* conferma che le due “curve di ritiro” sono significativamente diverse fra loro.



##		N	Observed	Expected	$(O-E)^2/E$	$(O-E)^2/V$
##	x=2018-2019	2981	416	551	33.1	67.8
##	x=2019-2020	3110	679	544	33.6	67.8
##						
##	Chisq= 67.8 on 1 degrees of freedom, p= <2e-16					

La tabella precedente mostra il numero di studenti immatricolati, il numero *osservato* di studenti che si sono ritirati (entro 31 mesi dall'immatricolazione) e il corrispondente numero *atteso* di studenti sotto l'ipotesi di una probabilità di ritiro uguale per le due coorti. È ben evidente come nella prima coorte si osservino meno abbandoni di quanto atteso, mentre accade l'opposto nella seconda coorte.

A 31 mesi dall'immatricolazione la stima della *probabilità di ritiro* è 0.141 per la prima coorte e 0.233 per la seconda. In termini di *Hazard Ratio*, la coorte del 2019 ha un *azzardo di ritiro* che è 1.66 volte maggiore rispetto a quello della coorte del 2018. Si tratta di un valore superiore, almeno numericamente, rispetto a quello corrispondente osservato su un periodo di tempo più limitato.

### Analisi per struttura

Possiamo stimare le probabilità di ritiro (limitatamente ai primi 31 mesi) nelle diverse strutture dell'Ateneo separatamente per la prima e per la seconda coorte. Le figure 3.6 e 3.7 riportano, per ciascuna struttura, la stima della probabilità di ritiro a 31 mesi dall'immatricolazione insieme al corrispondente intervallo di confidenza al 95%; la linea rossa verticale individua la probabilità di ritiro considerando l'Ateneo nel suo complesso. I risultati relativi alla prima coorte confermano, su un intervallo temporale più ampio, quelli trovati in precedenza. Esiste una differenza significativa nella probabilità di ritiro per le diverse strutture, ma questa differenza è associata sostanzialmente (per i motivi già citati) al Dipartimento di *Biologia Cellulare, Computazionale e Integrata*. Se si escludono dall'analisi gli studenti iscritti al CdS triennale del Dipartimento di *Biologia Cellulare, Computazionale e Integrata*, non emerge più alcuna differenza statisticamente significativa fra le probabilità di ritiro delle strutture rimanenti.



Per quanto riguarda la seconda coorte, invece, il *log-rank test* mette in evidenza l'esistenza di una differenza statisticamente significativa fra le probabilità di ritiro delle diverse strutture.

##	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
## dip=AgAlAm	47	11	10.6	0.014	0.015
## dip=BioCCI	66	14	13.5	0.016	0.016
## dip=EcoMan	465	98	99.9	0.037	0.044
## dip=Fisica	88	15	19.5	1.019	1.064
## dip=Giuris	534	110	120.0	0.836	1.030
## dip=IngCAM	276	70	58.2	2.376	2.635
## dip=IngInd	180	44	39.0	0.639	0.689
## dip=InScIn	320	59	70.5	1.871	2.117
## dip=LetFil	467	133	100.1	10.839	12.889
## dip=Matema	84	14	18.6	1.132	1.180
## dip=PsScCo	234	38	52.7	4.106	4.514
## dip=SocRiS	349	73	76.4	0.149	0.170
##					
##	Chisq= 23.4 on 11 degrees of freedom, p= 0.02				

In questo caso la significatività della differenza è associata sostanzialmente al Dipartimento di *Lettere e Filosofia*. Escludendo dall'analisi gli studenti iscritti ad un CdS afferente a questa struttura, non emerge più alcuna differenza statisticamente significativa fra le probabilità di ritiro delle strutture rimanenti.

## Il modello di Cox

Per quantificare in modo sintetico il "rischio" (l'*hazard*) di ritiro, tenendo conto delle diverse strutture, si è fatto ricorso ad un *modello di Cox stratificato*.

Per quanto riguarda l'analisi a 19 mesi si può dire che

- la seconda coorte ha un "rischio" (un *azzardo*) di ritiro che è circa 1.4 volte quello della prima;
- la seconda coorte ha un "rischio" (un *azzardo*) di ritiro che è circa 1.9 volte quello della prima.

Si conferma, quindi, il *trend* in crescita evidenziato in precedenza.

Per quanto riguarda, invece, l'analisi relativa ai primi 31 mesi di attività (delle prime due coorti) si può dire che la seconda coorte presenta un "rischio" (un *azzardo*) di ritiro che è circa 1.7 volte quello della prima; si tratta di un valore numericamente superiore al



precedente, che conferma come nella seconda coorte il rischio di ritiro (valutato in termini di *hazard ratio*) non sembri diminuire nel tempo.

**In sintesi**, l'analisi dell'evento "ritiro" eseguita impiegando i metodi della *survival analysis*, ha messo in evidenza un aumento della probabilità di ritiro passando dalla prima alla terza coorte. L'analisi a 19 mesi evidenzia per la terza coorte una probabilità di ritiro che è circa doppia rispetto a quella della prima (0.191 vs 0.106). La probabilità di ritiro a 19 mesi della seconda coorte (0.142) è sostanzialmente equivalente alla probabilità di ritiro a 31 mesi della prima (è come se la seconda coorte "invecchiasse" più precocemente). Infine, sempre a 31 mesi, più di uno studente su 5 fra coloro che si sono immatricolati nel 2019-2020 ha interrotto il suo percorso didattico.



## 4. Analisi sulle medie dei CFU conseguiti

### Introduzione

In questa analisi, per ciascuno dei 9177 studenti immatricolati, è stato calcolato il numero di CFU conseguiti nel corso di quattro distinti periodi temporali:

- $t_1$ : da ottobre 2018 a settembre 2019;
- $t_2$ : da ottobre 2019 a settembre 2020;
- $t_3$ : da ottobre 2020 a settembre 2021;
- $t_4$ : da ottobre 2021 a marzo 2022.

La durata dei primi tre periodi è di 12 mesi (2 semestri per ciascun periodo), mentre il quarto periodo copre sostanzialmente il primo semestre dell'a.a. 2021-2022. Questo periodo non è stato considerato nelle analisi successive non solo per la diversa durata, ma, soprattutto, perché numerosi studenti della prima coorte si sono laureati immediatamente prima o durante questo periodo.

Va detto preliminarmente che 787 studenti non hanno conseguito alcun CFU nel periodo di osservazione considerato (incluso in questo caso anche il periodo  $t_4$ ). Di questi studenti, solo 3 risultano ancora formalmente iscritti, mentre più dei 2/3 hanno formalizzato il loro ritiro mediante una "rinuncia esplicita". La distribuzione nelle tre coorti è la seguente:

##	1	2	3
##	211	267	309

che, in termini percentuali (rispetto al totale degli studenti di ciascuna coorte), diventa

##	1	2	3
##	7.1	8.6	10.0

Le percentuali di studenti con zero crediti nelle tre coorti si possono considerare significativamente diverse fra loro, con un *trend* che appare in crescita (va tenuto però presente il diverso periodo di osservazione delle tre coorti).

La distribuzione di frequenza in base al CdS al quale questi studenti risultano iscritti è riportata nelle ultime due colonne della tabella seguente; la colonna precedente ( $> 0$ ) riporta il numero di studenti che hanno conseguito almeno 1 CFU.



##	> 0	0	0(%)
## Amministrazione Aziendale e Diritto	319	29	8.3
## Beni culturali	192	27	12.3
## Comparative, European and International Legal Studies	150	8	5.1
## Economia e Management	504	34	6.3
## Filosofia	176	18	9.3
## Fisica	224	24	9.7
## Gestione Aziendale	517	56	9.8
## Giurisprudenza	1315	116	8.1
## Informatica	415	48	10.4
## Ingegneria Civile	213	19	8.2
## Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni	65	7	9.7
## Ingegneria dell'informazione e Organizzazione D'impresa	48	5	9.4
## Ingegneria Edile-Architettura	173	12	6.5
## Ingegneria Industriale	497	61	10.9
## Ingegneria Informatica, delle Comunicazioni ed Elettronica	293	38	11.5
## Ingegneria per l'ambiente e il territorio	261	42	13.9
## Interfacce e Tecnologie della Comunicazione	179	7	3.8
## Lingue moderne	538	41	7.1
## Matematica	240	26	9.8
## Medicina e Chirurgia	27	1	3.6
## Scienze e Tecniche di Psicologia Cognitiva	494	38	7.1
## Scienze e Tecnologie Biomolecolari	167	17	9.2
## Servizio Sociale	129	10	7.2
## Sociologia	304	31	9.3
## Studi internazionali	515	22	4.1
## Studi storici e filologico-letterari	272	39	12.5
## Viticoltura ed Enologia	163	11	6.3

Le percentuali di studenti con zero CFU sono comprese fra il 3% e il 14%.

Questi studenti non sono stati esclusi dalle analisi che seguono, o, per meglio dire, sono stati presi in considerazione per il tempo in cui sono rimasti iscritti all'Ateneo (come specificato in dettaglio più avanti).

Prima di presentare i risultati principali in termini di CFU medi conseguiti dagli studenti delle tre coorti nei periodi temporali considerati, è opportuna una precisazione sul calcolo del numero medio dei CFU. Se il periodo di osservazione fosse lo stesso per tutti gli studenti (quindi, se non ci fossero studenti che si ritirano), il numero medio di CFU non sarebbe altro che la media aritmetica dei CFU conseguiti da ogni studente. Ovviamente l'ipotesi precedente non solo è poco realistica; è falsa! Ignorare il diverso periodo di osservazione degli studenti porterebbe ad una sottostima del numero medio dei CFU, dal momento che il totale dei CFU conseguiti (il numeratore della media) sarebbe lo stesso,



mentre il denominatore sarebbe più grande (ogni studente verrebbe considerato sotto osservazione per l'intero periodo).

Per tener conto della diversa durata di osservazione, si è fatto ricorso al calcolo di una *media pesata* dei CFU dove i *pesi* sono rappresentati dalla frazione del tempo totale considerato per cui ciascuno studente è stato sotto osservazione. Dal momento che i tre periodi considerati sono tutti di 12 mesi, un peso uguale ad 1 identifica uno studente rimasto sotto osservazione (quindi, iscritto) per l'intero periodo, mentre, ad esempio, uno studente che si fosse ritirato a metà periodo (dopo 6 mesi) si sarebbe visto assegnare un peso uguale a 0.5. In generale ad uno studente osservato per  $x$  mesi è stato assegnato un peso uguale a  $x/12$ .

### Prima coorte

Il numero medio dei CFU conseguiti dagli studenti della prima coorte (immatricolati nel 2018) è riportato nella terza colonna della tabella che segue.

##	CFU	$n^*$	media
## t1	125843	2875	43.78
## t2	119379	2603	45.87
## t3	120672	2418	49.91

La prima colonna (CFU) riporta il numero totale di CFU effettivamente conseguiti durante ciascuno dei tre periodi. La seconda colonna ( $n^*$ ) riporta il numero totale di studenti *pesato* per la durata del periodo di osservazione (*studenti-anno*). Gli studenti immatricolati a questa coorte sono complessivamente 2981. Se dividessimo i CFU della prima colonna per questo valore costante otterremmo le seguenti medie per i CFU dei tre periodi:

##	t1	t2	t3
##	42.22	40.05	40.48

Si tratta di tre valori alquanto diversi da quelli riportati nell'ultima colonna della tabella precedente. In particolare, nell'ultimo periodo ( $t_3$ ) la media risulta sottostimata di quasi 10 CFU. Questo accade perché il denominatore corretto per il calcolo della media è quello riportato nella terza colonna ( $n^*$ ), che rappresenta il numero di studenti *pesato* per il tempo di osservazione. Già il valore relativo al periodo  $t_1$  è sottostimato rispetto a quello corretto; i valori corrispondenti ai due periodi successivi si riducono ulteriormente per effetto sia



degli studenti che si ritirano, sia, nel caso del terzo periodo, di quelli che si laureano entro il mese di settembre 2021.

Il numero medio di CFU aumenta progressivamente passando dal primo al terzo periodo considerato (quindi, sostanzialmente, dal primo al terzo anno del CdS); l'aumento appare un po' più marcato fra il secondo e il terzo anno (circa 4 CFU).

### Seconda coorte

I risultati relativi alla seconda coorte (immatricolati nel 2019) sono i seguenti:

##	CFU	n*	media
## t2	127383	2966	42.95
## t3	123618	2588	47.76

Anche in questa coorte si osserva un aumento del numero medio dei CFU passando dal primo al secondo anno. Il numero medio di CFU del primo periodo di questa coorte ( $t_2$ ) è in linea con quello fatto registrare dalla prima coorte nel periodo  $t_1$ , cioè, sostanzialmente, durante il primo anno di università (la differenza è inferiore a 1 CFU). Valutando il secondo anno di università, la differenza con la prima coorte si inverte dal momento che è la seconda coorte a far registrare (nel periodo  $t_3$ ) un valore numericamente più elevato per il numero medio di CFU rispetto alla prima; la differenza è un po' meno di 2 CFU.

### Terza coorte

Per quanto riguarda la terza coorte, è possibile fare riferimento soltanto ai CFU conseguiti durante il primo anno di corso (periodo  $t_3$ ). I risultati sono i seguenti:

##	CFU	n*	media
## t3	120597	2925	41.23

Il numero medio di CFU è quello più basso in assoluto fatto registrare fino ad ora, con una differenza rispetto alla prima coorte di circa 2.5 CFU e, rispetto alla seconda, di circa 1.7 CFU.

La figura 4.1 riporta in forma grafica i risultati precedenti. Nell'interpretare la figura è importante tenere conto dell'effetto di scala (i valori dei CFU partono da 35 e non da 0) e del diverso periodo di osservazione delle tre coorti.

Dalla figura risulta evidente (anche se amplificato dall'effetto di scala) come il numero medio di CFU conseguiti aumenti progressivamente passando dal primo al terzo anno di



corso, forse con una “accelerazione” fra il secondo e il terzo (ma questo può essere visibile solo nella prima coorte); è anche evidente la diversa *performance* al primo anno delle tre coorti e come la differenza fra la prima e la seconda coorte si inverte fra il primo e il secondo anno.

Esiste una seconda possibile “chiave di lettura” dei risultati precedenti, che possono essere valutati non tanto in base all’*anno di corso*, quanto piuttosto all’*anno di calendario* nel quale i CFU sono stati conseguiti. Infatti, se le medie registrate nel 2019 (fra gennaio e settembre) sono di pertinenza esclusiva della prima coorte, quelle osservate nel 2020 si riferiscono sia alla prima coorte (secondo anno di corso), sia alla seconda coorte (primo anno di corso). Per quanto riguarda poi il 2021, il numero medio di CFU fa riferimento a tutte e tre le coorti e, più precisamente, al terzo anno di corso della prima, al secondo anno della seconda e al primo anno della terza. La figura 4.2 ripropone gli stessi valori medi presentati nella figura 4.1, ma “ordinati” in base all’*anno di calendario* e non in base all’*anno di corso*.

Sia nel 2020, sia nel 2021 le prime due coorti manifestano *performance* fra loro sovrapponibili, mentre il dato della terza coorte, nel 2021, appare inferiore a quello delle altre due. Ovviamente, dal momento che la terza coorte ha soltanto un anno (completo) di osservazione, non è assolutamente possibile separare gli effetti dell’anno di corso da quelli dell’anno di calendario, dal momento che i due effetti coincidono.

## **Analisi per CdS**

Per un’analisi più approfondita sul conseguimento dei CFU nei CdS rimandiamo ai due capitoli successivi. Di seguito presentiamo, separatamente per ciascuna coorte, il numero medio di CFU/studente conseguito dagli iscritti ai CdS nei periodi considerati.

La figura 4.3 riporta il numero medio di CFU/studente per la coorte 2018-2019, in ciascun CdS in ciascuno dei tre anni considerati. Nessun CdS fa registrare un trend in calo del numero medio dei CFU, mentre in 12 CdS si registra un trend in crescita. Se confrontiamo i CFU medi del primo e del terzo periodo, osserviamo che, a parte 3 CdS, in tutti gli altri casi il numero medio di CFU conseguiti al terzo anno supera il valore medio del primo anno. In 6 CdS la differenza è di oltre 12 CFU, mentre in altri 5 è superiore a 6 CFU. La linea rossa orizzontale nel grafico riportato nella figura 4.3 è stata tracciata in



corrispondenza di un valore medio di 40 CFU/studente, mentre quella blu è stata tracciata in corrispondenza di un valore medio di 45 CFU/studente (i 3/4 dei 60 CFU “teoricamente” conseguibili). Nessun CdS in nessuno dei tre periodi considerati (primo, secondo, terzo anno) ha fatto registrare un numero medio di CFU/studente inferiore a 30, mentre in oltre la metà dei casi la media dei CFU/studente è risultata superiore a 45. Va inoltre segnalato che, almeno numericamente, si osserva un trend crescente nel tempo nella percentuale di CdS con una media di CFU/studente superiore a 45; nei tre anni considerati, le percentuali sono, rispettivamente, 40%, 56% e 76%. Al tempo stesso si osserva un corrispondente trend decrescente nella percentuale di CdS con una media di CFU/studente inferiore a 40: 24%, 12% e 8%.

La figura 4.4 riporta il numero medio di CFU/studente osservati, nella coorte 2019-2020, in ciascun CdS in ciascuno dei due anni considerati. A parte 5 CdS, in tutti gli altri il numero medio di CFU conseguiti al secondo anno supera il valore medio registrato nel primo anno. In 2 CdS la differenza è di oltre 12 CFU, mentre in altri 6 è superiore a 6 CFU. La linea rossa orizzontale nel grafico è stata tracciata in corrispondenza di un valore medio di 40 CFU/studente, mentre quella blu è stata tracciata in corrispondenza di un valore medio di 45 CFU/studente. Nessun CdS in nessuno dei due periodi considerati ha fatto registrare un numero medio di CFU/studente inferiore a 30, mentre in oltre la metà dei casi (valutando sia il primo sia il secondo anno di corso) la media dei CFU/studente è superiore a 45. La percentuale di CdS con una media di CFU/studente superiore a 45 è numericamente superiore nel secondo anno (67%) rispetto al primo (42%), mentre l'opposto accade per la percentuale di CdS con una media di CFU/studente inferiore a 40 (8% vs 25%).

Nel caso della terza coorte (2020-2021) sono disponibili soltanto le informazioni relative al primo anno di corso. La figura 4.5 riporta il numero medio di CFU/studente osservato in ciascun CdS. La *performance* complessiva di questa coorte non sembra essere del tutto in linea con quella delle due precedenti (relativamente al primo anno). Basti segnalare che in più della metà dei CdS (13 su 25) gli studenti non arrivano a conseguire, in media, almeno 40 CFU e che in un caso il numero medio di CFU/studente è inferiore a 30.

Un confronto più diretto, relativo ai valori osservati nel primo anno di corso, è proposto nella figura 4.6 (il confronto è limitato ai CdS attivi in tutte e tre le coorti). Se classifichiamo



le *performance* di questi CdS in base alle soglie precedentemente considerate (30, 40, 45 CFU), otteniamo il seguente risultato:

##		coorte		
##	CFU	2018	2019	2020
##	[0,30]	0	0	1
##	(30,40]	5	6	11
##	(40,45]	8	7	4
##	> 45	10	10	7

I risultati delle prime due coorti sono del tutto sovrapponibili. In entrambe le coorti ci sono 10 CdS per i quali il numero medio di CFU/studente è superiore a 45 (ultima riga della tabella), mentre 5 (prima coorte) o 6 (seconda coorte) CdS fanno registrare un numero medio di CFU/studente compreso fra 30 e 40. Diverso appare il risultato osservato nella terza coorte. C'è 1 CdS con un numero medio di CFU/studente inferiore a 30 e altri 11 con un numero medio di CFU/studente inferiore a 40. All'estremo opposto ci sono 7 CdS per i quali il numero medio di CFU/studente è superiore a 45.

**In sintesi**, il risultato principale è rappresentato dalla *performance* molto simile della prima e della seconda coorte. Lo stesso non si può invece dire della terza che sembra manifestare un certo "affaticamento" nel conseguimento dei CFU.



## 5. Analisi sulle percentuali dei CFU conseguiti

### Premessa

Nell'elenco degli indicatori presenti nella *Scheda di Monitoraggio Annuale* dei CdS figura l'indicatore iC01 (Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.a.) che ora prenderemo in considerazione (anche se non "alla lettera"), valutandone l'andamento fra i diversi CdS nelle tre coorti considerate. Dal momento che per 2 delle 3 coorti abbiamo a disposizione due periodi temporali relativi al primo e al secondo anno di corso ( $t_I, t_{II}$ ), analizzeremo sia la quota di studenti che hanno ottenuto almeno 40 CFU nel primo anno di università (periodo  $t_I$ ) sia la quota di studenti che hanno ottenuto almeno 80 CFU nei primi due anni di università (periodo  $t_I + t_{II}$ ).

### Analisi per CdS: primo anno

Prenderemo in esame i dati relativi al primo anno di attività degli studenti iscritti ai CdS. La figura 5.1 è relativa alla prima coorte e riporta, per ciascun CdS, la proporzione di studenti che hanno ottenuto almeno 40 CFU, insieme al corrispondente intervallo di confidenza al 95%. Il dato dell'Ateneo nel suo complesso, individuato dalla linea rossa verticale, è uguale a 0.669; pertanto, poco più dei 2/3 degli studenti della prima coorte ha conseguito almeno 40 CFU fra ottobre 2018 e settembre 2019. In 7 CdS, la proporzione di studenti con almeno 40 CFU è inferiore al 60% (in un caso è inferiore al 50%). All'estremo opposto, ci sono 9 CdS per i quali i 3/4 (o più) degli immatricolati ha conseguito almeno 40 CFU (in un caso la percentuale supera il 90%).

La figura 5.2 mostra il risultato relativo alla seconda coorte, che appare lievemente inferiore al precedente, con una riduzione di circa tre punti percentuali a livello di Ateneo (0.637). In due CdS la proporzione di studenti con almeno 40 CFU è inferiore al 50% e in altri 4 casi è inferiore al 60%. In 6 CdS oltre i 3/4 degli immatricolati ha conseguito almeno 40 CFU durante il primo anno.

Un confronto più diretto fra i risultati delle prime due coorti è proposto nella figura 5.3. Va detto che in questa figura non compaiono tre CdS: *Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni*, e *Ingegneria dell'informazione e Organizzazione d'impresa* (presenti solo nella prima coorte) e *Ingegneria Informatica, delle Comunicazioni ed Elettronica* (presente



solo nella seconda). Oltre la metà dei CdS si colloca al di sotto della bisettrice (sono 13 su 22). In cinque di questi casi la differenza fra le due proporzioni supera i 10 punti percentuali (sono le strutture al di sotto della linea rossa).

Con la terza coorte prosegue, a livello di Ateneo, la riduzione della quota di studenti che consegue almeno 40 CFU durante il primo anno, quota che scende al di sotto del 60% (0.592). I risultati relativi ai singoli CdS sono presentati nella figura 5.4. In due CdS la proporzione è inferiore al 40% e in altri 3 è inferiore al 50%. All'estremo opposto, in 6 CdS oltre i 3/4 degli immatricolati ha conseguito almeno 40 CFU.

Un confronto più diretto fra i risultati della seconda e della terza coorte è proposto nella figura 5.5. I CdS al di sotto della bisettrice sono in questo caso 18 su 24. In 6 CdS la differenza fra le due proporzioni supera i 10 punti percentuali (sono le strutture al di sotto della linea rossa); per uno di questi la differenza è di 30 punti percentuali.

Nella figura 5.6 vengono riproposte le proporzioni osservate di studenti che hanno conseguito almeno 40 CFU nel primo anno in base alla coorte e al CdS di appartenenza. La linea rossa orizzontale è tracciata in corrispondenza di una proporzione di studenti del 50%, mentre la linea blu è tracciata in corrispondenza di una proporzione del 75%. Se è vero che nella grandissima maggioranza dei CdS la percentuale di studenti con almeno 40 CFU supera il 50%, è altrettanto vero che poco più di 1 CdS su 4 fa rilevare una percentuale che supera il 75%. In nessun caso si osserva, nelle tre coorti, un progressivo aumento delle corrispondenti percentuali, mentre in 8 CdS è la riduzione ad essere progressiva.

## **I primi 24 mesi di “attività”**

Le prime due coorti sono state osservate per oltre 24 mesi. In questa sezione verrà riproposta l'analisi precedente considerando, però, la proporzione di studenti che hanno conseguito almeno 80 CFU (in 24 mesi) limitatamente al sottoinsieme di studenti ancora sotto osservazione (cioè, ancora iscritti) all'inizio del secondo anno. A livello di Ateneo, per la prima coorte, questa proporzione è pari a 0.71, superiore a quella osservata nell'analisi precedente che considerava i primi 12 mesi. Va però segnalato che, rispetto all'analisi precedente, il numero di studenti si è ridotto di 313 unità. Si tratta quindi di un sottoinsieme “selezionato” di studenti che proseguono gli studi. Per quanto riguarda la seconda coorte,



poi, a livello di Ateneo la proporzione di studenti che hanno conseguito almeno 80 CFU (fra coloro che sono iscritti al secondo anno) è 0.73, decisamente superiore al dato della stessa coorte relativo al primo anno di corso.

### *Analisi per CdS*

Nella figura 5.7 è riportata, per ciascun CdS, la proporzione di studenti, appartenenti alla prima coorte, che hanno ottenuto almeno 80 CFU nel periodo compreso fra ottobre 2018 e settembre 2020, insieme al corrispondente intervallo di confidenza al 95%. In un CdS la proporzione di studenti con almeno 80 CFU è inferiore al 50%, e in altri 2 è inferiore al 60%; all'estremo opposto, si osservano 10 CdS in cui la percentuale supera il 75% (in 2 CdS supera il 90%).

Nel caso della seconda coorte, riportato nella figura 5.8, il periodo di osservazione va da ottobre 2019 e settembre 2021. Il risultato della prima coorte sembra sostanzialmente confermarsi anche nella seconda. In un CdS la proporzione di studenti con almeno 80 CFU è inferiore al 50%, e in altri 2 è inferiore al 60%; all'estremo opposto, si osservano 13 CdS in cui la percentuale supera il 75%.

Un confronto più diretto fra i risultati delle due coorti è presentato nella figura 5.9, nella quale non sono rappresentati i tre CdS precedentemente elencati. I CdS che si collocano al di sopra della bisettrice sono la maggioranza (14 su 22). Se fissiamo, a titolo puramente descrittivo, una soglia di 0.1 come variazione (in valore assoluto) fra le proporzioni delle due coorti (rappresentata dalle due linee rosse nella figura 5.9), in un CdS si osserva una riduzione (nella seconda coorte rispetto alla prima) di oltre 10 punti percentuali nella proporzione di studenti con almeno 80 CFU, mentre in altri 2 CdS la variazione è di segno positivo (quindi, la proporzione di studenti con almeno 80 CFU osservata nella seconda coorte supera, di oltre 10 punti percentuali, quella osservata nella prima).

Nella figura 5.10 vengono riproposte le proporzioni osservate di studenti che hanno conseguito almeno 80 CFU nei primi due anni in base alla coorte e al CdS di appartenenza. La linea rossa orizzontale è tracciata in corrispondenza di una proporzione di studenti del 50%, mentre la linea blu è tracciata in corrispondenza di una proporzione del 75%. In quasi tutti i CdS (con 2 sole eccezioni) la percentuale di studenti con almeno 80 CFU supera il 50%. In meno della metà dei casi la percentuale di iscritti al secondo anno che hanno conseguito 80 CFU (o più) in due anni supera il 75%.



**In sintesi**, considerando la proporzione di studenti che, durante il primo anno di corso, hanno conseguito almeno i 2/3 dei CFU, il risultato principale è rappresentato dalla sua riduzione progressiva passando da una coorte alla successiva (0.669, 0.637, 0.592). È però interessante notare che (almeno dal punto di vista numerico e considerando le prime due coorti) il risultato si inverte quando si prende in esame un arco temporale più lungo (24 mesi) e si limita l'analisi ai soli studenti iscritti al secondo anno (0.71, 0.73).



## 6. La funzione media cumulativa dei CFU

### Introduzione

In questo capitolo prenderemo in considerazione la *velocità* con cui gli studenti “accumulano” i CFU per arrivare al (o superare il) valore di 180 CFU che permette loro di laurearsi (questo naturalmente vale per le lauree triennali). Faremo ricorso ad una tecnica che non è nuova, ma che non viene comunemente impiegata. Questa metodologia, che fa parte della *multivariate survival analysis*, trova applicazione soprattutto quando si analizzano *eventi ricorrenti* quali potrebbero essere, ad esempio, guasti ripetuti in un ambito industriale oppure attacchi di asma in un ambito medico. In tutti i casi, si tratta di conoscere il *tempo* al quale l’evento di interesse si realizza (il termine “standard” è *failure time* o, anche, *waiting time*). Nel nostro caso l’evento consiste nel superamento di un esame al quale sono associati  $x$  CFU ( $x > 0$ ) (quindi il *tempo* fa riferimento alla data di superamento dell’esame).

Per ciascuno dei mesi di osservazione considerati in questo studio (da settembre 2018 a marzo 2022), a partire dalle informazioni sugli esami superati dagli studenti, è stato calcolato, mese per mese, il numero medio  $m(t)$  di CFU conseguiti dal complesso degli studenti iscritti al tempo (cioè al mese)  $t$ .

Per fare un esempio concreto (e, al tempo stesso, “virtuoso”), che permetta di illustrare in dettaglio la procedura adottata, prenderemo in esame i 1209 studenti della prima coorte che si sono laureati entro la fine del mese di marzo 2022. Per questi studenti (come per tutti gli studenti della prima coorte) il *tempo zero* è rappresentato (convenzionalmente) dal mese di agosto 2018. Quindi il tempo  $t = 1$  è il mese di settembre 2018 e  $m(1)$  è il numero medio di CFU conseguiti da questi studenti in questo mese; di fatto nessuno studente ha conseguito CFU, per cui  $m(1) = 0$ . Il tempo  $t = 2$  è il mese di ottobre 2018; in questo mese i 1209 studenti hanno conseguito complessivamente 41 CFU, per cui  $m(2) = 0.034$ . Il numero totale di CFU conseguiti in ciascuno dei mesi che vanno da settembre 2018 a febbraio 2019 (cioè da  $t = 1$  a  $t = 6$ ) è riportato di seguito.

##	1	2	3	4	5	6
##	0	41	97	1445	20753	7903



Dal momento che il denominatore è costante (per lo meno fino a quando non si laurea il primo studente) ed è sempre uguale a 1209, il numero medio  $m(1), \dots, m(6)$  di CFU per studente in ciascuno dei 6 mesi considerati è

##	9	10	11	12	13	14
##	0.000	0.034	0.080	1.195	17.165	6.537

Possiamo a questo punto introdurre la *funzione media cumulativa* (*cumulative mean function*, in inglese)  $M(t)$  che è definita come la *somma* delle medie  $m(\cdot)$ , dal tempo 1 al tempo  $t$ . Quindi, nel nostro esempio, abbiamo  $M(1) = 0$ ,  $M(2) = 0.034$ ,  $M(3) = 0.114$ ,  $M(4) = 1.309$ ,  $M(5) = 18.475$ ,  $M(6) = 25.012$ .

Nel caso in cui il denominatore in base al quale vengono calcolate le medie  $m(t)$  è costante per tutti i valori di  $t$ , il valore della funzione media cumulativa  $M(t)$  coincide con il numero medio di CFU conseguiti fino al tempo  $t$ . Questo non è più rigorosamente vero quando il denominatore non è più costante, ma la differenza fra il valore della funzione media cumulativa  $M(t)$  e il numero medio di CFU conseguiti fino al tempo  $t$  è del tutto trascurabile. Nel caso che stiamo esaminando, la differenza più grande (in valore assoluto) si realizza al tempo  $t = 41$  (dicembre 2021), quando  $M(41) = 182.8$  e il numero medio di crediti conseguito è 187.7.

La *funzione media cumulativa* è una funzione non decrescente che ha molti punti di contatto con la *funzione azzardo cumulativo* della *survival analysis*. I valori empiricamente osservati fra i laureati da  $M(1)$  (settembre 2018) a  $M(43)$  (marzo 2022) sono riportati nella figura 6.1. L'andamento del grafico è sostanzialmente lineare, con dei "salti" in corrispondenza dei mesi degli appelli "principali". Se si interpolano i punti con una funzione adeguata, la *pendenza* al tempo  $t$  rappresenta la *velocità* di conseguimento dei CFU osservata nel sottoinsieme di studenti che si sono laureati "in corso".

Possiamo, ad esempio, trovare che la funzione media cumulativa raggiunge un valore prossimo a 60, 120, 180 CFU rispettivamente dopo 17, 29 e 40 mesi dall'immatricolazione, oppure stimare il numero medio cumulativo di CFU dopo 1, 2, 3 anni (cioè fino alla sessione d'esami di settembre del primo, secondo e terzo anno).

##	1	2	3
##	55.2	113.6	176.6



Osserviamo quindi che per laurearsi in corso è necessario “tenere il passo” arrivando a conseguire circa 60 CFU ogni anno. Se prendiamo in esame anche la sessione d’esami di gennaio/febbraio 2022, arrivando quindi a 43 mesi dall’immatricolazione, il valore di  $M(43)$  risulta 193.6.

Il valore ottenuto, superiore a 180, non deve stupire. Infatti, ci sono 275 studenti che si laureano avendo conseguito oltre 180 crediti; di questi, 66 superano i 186 CFU (sostenendo quindi esami “in soprannumero”). La distribuzione di frequenza dei CdS ai quali sono immatricolati questi studenti è la seguente

##	x	n
##	-----+-----+	+
##	Comparative, European and International Legal Studies	18
##	Economia e Management	5
##	Filosofia	3
##	Fisica	2
##	Gestione Aziendale	3
##	Informatica	5
##	Ingegneria Industriale	1
##	Lingue moderne	12
##	Scienze e Tecniche di Psicologia Cognitiva	4
##	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	1
##	Sociologia	6
##	Studi internazionali	5
##	Viticoltura ed Enologia	1
##	-----+-----+	+
##		66

Da notare che ci sono 8 studenti che si laureano con oltre 200 CFU; questa è la distribuzione di frequenza dei CdS ai quali sono immatricolati

##	x	n
##	-----+-----+	+
##	Comparative, European and International Legal Studies	3
##	Filosofia	1
##	Lingue moderne	2
##	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	1
##	Studi internazionali	1
##	-----+-----+	+
##		8



## La prima coorte

Il grafico della *cumulative mean function* della prima coorte è riportato nella figura 6.2. L'intervallo temporale è lo stesso impiegato nel caso dei laureati, ma gli studenti immatricolati sono, ovviamente, molti più dei precedenti (3086). Risulta estremamente evidente la diversa *performance* degli studenti laureati (pallini rossi) rispetto al totale degli immatricolati (pallini neri). Riportiamo qui di seguito i valori  $M(t)$  corrispondenti ai mesi di settembre 2019, 2020 e 2021

	9/2019	9/2020	9/2021
## Laureati	55.2	113.6	176.6
## Immatricolati	43.9	89.9	139.6

Fra il sottoinsieme di laureati e l'insieme di tutti gli immatricolati si osserva una differenza di circa 11 CFU alla fine del primo anno, che diventano 24 alla fine del secondo e 37 alla fine del terzo. I valori  $M(43)$  corrispondenti ai CFU totali conseguiti fino alla sessione di febbraio 2022 sono 194 per il sottoinsieme di studenti laureati e 154 per il totale degli immatricolati della coorte 2018-2019. Si tratta di una differenza di oltre "mezzo anno di corso".

## La seconda coorte

I valori della *cumulative mean function* della seconda coorte sono sovrapponibili a quelli osservati per la prima, per lo meno nel comune intervallo temporale di osservazione, che va da settembre 2019 a marzo 2022. Alla fine del primo e del secondo anno di corso (settembre 2019 e 2020 per la prima; settembre 2020 e 2021 per la seconda) i valori sono i seguenti

Anno di corso	I	II
## Prima coorte	43.9	89.9
## Seconda coorte	43.2	91.1

Il risultato non cambia se si arriva a 31 mesi dall'immatricolazione (quindi fino al mese di febbraio 2021 per la prima coorte (112.2) e febbraio 2022 per la seconda (112.7). In buona sostanza, dopo 2 anni e mezzo di corso (ovvero 5 semestri) le due coorti sono "alla pari" quanto a CFU accumulati.



### La terza coorte

Il periodo di osservazione della terza coorte è molto più limitato, andando da settembre 2020 a marzo 2022. Alla fine del primo anno di corso delle tre coorti, quando sono passati 14 mesi dall'immatricolazione, i valori del numero medio cumulativo dei CFU sono i seguenti

## Prima coorte	43.9
## Seconda coorte	43.2
## Terza coorte	41.5

Il valore della terza coorte è quello più basso, circa 2 CFU in meno rispetto alle prime due coorti. Se consideriamo anche la sessione di febbraio (alla fine del terzo semestre di corso delle tre coorti, 19 mesi dopo l'immatricolazione), il divario sembra accentuarsi

## Prima coorte	63.0
## Seconda coorte	64.6
## Terza coorte	61.6

### Analisi per Corso di Studio

L'analisi precedente prendeva in considerazione l'Ateneo nel suo complesso. Per valutare la *performance* dei vari CdS prenderemo in esame la funzione media cumulativa dei CFU di ciascuno di loro, separatamente per le tre coorti. Dal momento che a coorti diverse corrispondono periodi di osservazione diversi, confronti delle *performance* fra coorti vanno considerati con grande cautela, mentre confronti fra CdS all'interno della stessa coorte sono da considerare più affidabili.

### La prima coorte

Per questa coorte il periodo di osservazione copre tutti e 3 gli anni dei CdS triennali (e i primi tre anni dei CdS a CU, oltre al primo semestre del quarto anno). La figura 6.3 mostra, per ciascun CdS, il numero medio di CFU accumulati alla fine del primo, del secondo e del terzo anno (relativi ai mesi di settembre 2019, 2020 e 2021). Le stesse informazioni sono riportate in forma numerica nella tabella che segue. L'ultima colonna riporta il numero medio cumulativo di CFU osservati fino al mese di febbraio 2022 (per un totale di 43 mesi trascorsi dall'immatricolazione e un numero complessivo di 17 appelli "maggiori").



##	I	II	III	2/2022
## AmAzD	48.8	92.7	136.8	148.3
## BCult	40.5	79.1	124.3	137.6
## CEILS	52.5	110.2	178.7	191.1
## EcoMa	51.3	106.9	165.5	176.7
## Filos	44.4	90.7	139.3	155.5
## Fisic	43.6	91.2	146.5	161.6
## GesAz	43.2	87.4	135.6	149.6
## Giuri	41.7	82.7	131.5	149.6
## InAmT	31.4	61.8	95.2	108.0
## InCiv	36.2	75.5	117.4	127.6
## InEdA	38.7	84.2	127.5	140.5
## Infor	43.3	84.6	130.9	142.9
## InICo	39.9	85.1	133.8	146.2
## InInd	37.9	78.7	119.8	131.3
## InIOI	42.6	94.2	152.3	164.5
## IntTC	49.6	101.0	150.8	167.1
## LinMo	49.8	93.6	143.6	158.8
## Matem	45.0	88.7	143.1	156.6
## SerSo	45.2	96.1	155.6	171.6
## Socio	49.5	96.4	143.1	154.1
## SSeFL	36.4	84.5	124.2	138.9
## STBio	50.0	102.1	164.6	179.6
## StInt	47.7	100.2	157.0	169.2
## STPCo	41.4	101.8	157.2	171.5
## VitEn	51.0	100.1	150.9	164.1

Come si può osservare dalla figura 6.3 (e dai dati riportati nella tabella) nessun CdS arriva ad un numero medio cumulativo di 60, 120, 180 CFU alla fine del I, II e III anno. In realtà un CdS al terzo anno arriva ad avere un numero medio cumulativo di CFU di poco inferiore a 179.

Adottando una soglia meno *estrema*, pari ai 2/3 dei CFU conseguibili (vale a dire pari a 40, 80, 120 CFU), osserviamo che 19 dei 25 CdS attivi nel 2018-2019 superano la soglia dei 40 CFU al primo anno, 21 superano la soglia degli 80 CFU in due anni e, infine, 22 superano la soglia dei 120 CFU in tre anni. Va comunque ricordato che aver conseguito 120 CFU in tre anni equivale ad “essere indietro” di un anno.

Adottando una soglia più “ambiziosa”, pari ai 3/4 dei CFU conseguibili (vale a dire pari a 45, 90, 135 CFU), il numero di CdS che superano questi valori sono, rispettivamente, 10 al primo anno, 14 al secondo e 16 al terzo.



Infine, sono 9 i CdS che alla fine del III anno superano i 150 CFU medi cumulativi; per questi CdS mancano ancora 30 CFU (metà di un anno, ovvero un semestre) per raggiungere il traguardo dei 180.

## La seconda coorte

Per questa coorte il periodo di osservazione copre i primi 2 anni dei CdS e il primo semestre del terzo anno. La figura 6.4 mostra, per ciascun CdS, il numero medio di CFU accumulati alla fine del primo e del secondo anno (cioè fino ai mesi di settembre 2020 e 2021). Le stesse informazioni sono riportate in forma numerica nella tabella che segue. L'ultima colonna riporta il numero medio cumulativo di CFU osservati fino al mese di febbraio 2022 (per un totale di 5 semestri e un numero complessivo di 12 appelli "maggiori").

##		I	II	2/2022
##	AmAzD	44.9	96.0	115.6
##	BCult	46.3	87.0	109.9
##	CEILS	49.9	105.9	131.9
##	EcoMa	49.0	104.0	130.1
##	Filos	47.0	96.5	120.4
##	Fisic	42.9	91.5	112.8
##	GesAz	44.8	89.6	112.3
##	Giuri	39.0	85.4	112.3
##	InAmT	34.6	72.6	86.5
##	InCiv	35.9	69.5	84.5
##	InEdA	43.5	94.5	115.7
##	Infor	44.9	87.8	108.9
##	InICE	41.4	87.0	104.4
##	InInd	34.4	79.6	92.2
##	IntTC	50.4	100.8	122.3
##	LinMo	48.1	96.1	113.3
##	Matem	40.6	84.3	107.8
##	SerSo	43.1	101.5	127.7
##	Socio	49.0	101.0	123.5
##	SSeFL	37.3	80.1	99.8
##	STBio	47.1	95.9	117.5
##	StInt	49.8	102.0	123.0
##	STPCo	43.4	105.3	129.7
##	VitEn	47.1	99.0	115.5

Come si può osservare dalla figura 6.4 (e dai dati riportati nella tabella), nessuno dei 24 CdS attivi nel 2019-2020 arriva ad un numero medio cumulativo di 60 o 120 CFU alla fine del I o del II anno.



Adottando una soglia pari ai 2/3 dei CFU conseguibili (vale a dire pari a 40 e 80 CFU), osserviamo che 19 CdS superano la soglia dei 40 CFU al primo anno e 21 superano la soglia degli 80 CFU in due anni.

Adottando una soglia pari ai 3/4 dei CFU conseguibili (vale a dire pari a 45 e 90 CFU), osserviamo che il numero di CdS che superano queste soglie sono, rispettivamente, 10 al primo anno e 14 al secondo.

### La terza coorte

Il periodo di osservazione di questa coorte copre il primo anno e il primo semestre del secondo. La figura 6.5 mostra, per ciascun CdS, il numero medio di CFU accumulati alla fine del primo anno di corso (cioè fino al mese di settembre 2021). Le stesse informazioni sono riportate in forma numerica nella tabella che segue. L'ultima colonna riporta il numero medio cumulativo di CFU osservati fino al mese di febbraio 2022 (per un totale di 3 semestri e un numero complessivo di 7 appelli "maggiori").

##		I	2/2022
##	AmAzD	40.2	60.0
##	BCult	35.9	54.6
##	CEILS	46.8	76.3
##	EcoMa	50.6	72.1
##	Filos	43.3	67.7
##	Fisic	36.8	48.6
##	GesAz	42.6	62.1
##	Giuri	38.4	59.2
##	InAmT	33.2	50.1
##	InCiv	36.7	51.5
##	InEdA	40.2	64.2
##	Infor	39.1	62.8
##	InICE	39.4	60.7
##	InInd	28.8	40.8
##	IntTC	53.5	74.6
##	LinMo	46.5	62.0
##	Matem	40.0	53.1
##	MedCh	42.0	46.4
##	SerSo	43.8	68.2
##	Socio	47.6	71.6
##	SSeFL	37.8	60.7
##	STBio	48.6	69.4
##	StInt	48.5	69.5
##	STPCo	45.0	72.7
##	VitEn	40.0	58.6



Come si può osservare dalla figura 6.5 (e dai dati riportati nella tabella) nessuno dei 25 CdS attivi nel 2020-2021 arriva ad un numero medio cumulativo di 60 CFU alla fine del I anno.

Adottando una soglia di 40 CFU (i 2/3 dei CFU conseguibili), osserviamo che 15 CdS la superano. D'altro canto, se si adotta una soglia pari ai 3/4 dei CFU conseguibili (45 CFU), osserviamo che solo 8 CdS riescono a superarla.

**In sintesi**, osservando i valori medi cumulativi dei CFU alla fine del I anno, si può dire che sostanzialmente lo stesso numero di CdS delle prime due coorti supera la soglia dei 40 CFU. La terza coorte sembra invece manifestare una *performance* lievemente inferiore. Si ottiene sostanzialmente lo stesso risultato adottando una soglia di 45 CFU.

Estendendo il confronto ai primi due anni, limitatamente alle prime due coorti, si conferma l'omogeneità della loro *performance* considerando una soglia sia di 80 CFU, sia di 90 CFU.



## 7. I laureati

### Introduzione

Da agosto 2018 (il mese in cui abbiamo fatto iniziare convenzionalmente il periodo di osservazione di questo studio) a marzo 2022 sono trascorsi 44 mesi; quindi, non considerando gli iscritti ai CdS a ciclo unico, per lo meno nel caso della prima coorte è trascorso un tempo sufficiente perché gli studenti possano essere arrivati a conseguire il titolo di studio, laureandosi (in corso). La tabella che segue propone, all'interno di ciascuna coorte (e limitatamente ai CdS triennali), la distribuzione di frequenza della "condizione" in cui si trovavano gli studenti alla data di chiusura dello studio (le categorie sono: *Laureati*, *In attesa di laurea*, *Iscritti*, *Ritirati*).

##				
##		2018	2019	2020
##	Lau.	1209	5	1
##	AL	196	0	0
##	Isc.	591	1978	2028
##	Rit.	456	596	492

Può apparire "singolare" la presenza di studenti laureati nella seconda e nella terza coorte (essendo per questi studenti il tempo di osservazione inferiore a 3 anni). Per quanto riguarda la seconda coorte, uno studente si è laureato in *Filosofia* nel dicembre 2021, 28 mesi dopo l'immatricolazione. Gli altri 4 studenti si sono laureati a febbraio/marzo 2022, 30/31 mesi dopo l'immatricolazione (due in *Filosofia*, uno in *Informatica* e uno in *Scienze e Tecniche di Psicologia Cognitiva*). Per quanto riguarda la terza coorte, uno studente iscritto al CdS *Studi internazionali* si è laureato nel marzo 2022, 19 mesi dopo l'immatricolazione. Va detto che oltre i 2/3 degli esami di questo studente sono stati riconosciuti per *progetto di mobilità* e che gli esami effettivamente sostenuti presso l'Ateneo di Trento (tutti fra gennaio e luglio 2021) sono stati 5, per complessivi 40 crediti. I risultati delle analisi che presenteremo d'ora in avanti sono relativi esclusivamente agli esiti degli studenti della prima coorte.

La tabella che segue riporta (in termini assoluti e relativi) il numero di studenti che ricadono in ciascuna delle 4 categorie considerate (relativamente alla "condizione" dello studente alla data di chiusura dello studio) nei diversi CdS triennali attivi nella prima coorte.



##	Lau.	AL	Isc.	Rit.	Lau.	AL	Isc.	Rit.
## AmAzD	41	15	39	22	0.350	0.128	0.333	0.188
## BCult	25	10	19	20	0.338	0.135	0.257	0.270
## CEILS	47	0	3	2	0.904	0.000	0.058	0.038
## EcoMa	124	9	19	18	0.729	0.053	0.112	0.106
## Filos	30	5	10	14	0.508	0.085	0.169	0.237
## Fisic	42	2	18	19	0.519	0.025	0.222	0.235
## GesAz	82	6	53	44	0.443	0.032	0.286	0.238
## InAmT	18	7	31	31	0.207	0.080	0.356	0.356
## InCiv	16	11	40	13	0.200	0.138	0.500	0.162
## Infor	68	19	41	31	0.428	0.119	0.258	0.195
## InICo	33	3	23	13	0.458	0.042	0.319	0.181
## InInd	59	18	77	34	0.314	0.096	0.410	0.181
## InIOI	29	3	14	7	0.547	0.057	0.264	0.132
## IntTC	38	11	7	5	0.623	0.180	0.115	0.082
## LinMo	112	22	38	27	0.563	0.111	0.191	0.136
## Matem	51	4	27	13	0.537	0.042	0.284	0.137
## SerSo	26	4	3	9	0.619	0.095	0.071	0.214
## Socio	47	5	39	23	0.412	0.044	0.342	0.202
## SSeFL	32	13	24	28	0.330	0.134	0.247	0.289
## STBio	32	0	7	21	0.533	0.000	0.117	0.350
## StInt	117	18	26	21	0.643	0.099	0.143	0.115
## STPCo	106	3	24	32	0.642	0.018	0.145	0.194
## VitEn	34	8	9	9	0.567	0.133	0.150	0.150

La percentuale di studenti laureati è compresa in un *range* molto ampio, che va dal 20% al 90%, con un valore mediano del 52%. In 13 CdS la percentuale di laureati supera il 50%, ma in soli 2 casi oltre i 2/3 degli studenti si sono laureati alla data di chiusura dello studio. Se includiamo nel computo dei laureati anche gli studenti “in attesa di laurea”, allora il *range* va dal 29% al 90%, con un valore mediano del 55%. I CdS in cui la percentuale di “laureati” supera il 50% sono 14; fra questi CdS, ce ne sono 7 in cui oltre i 2/3 degli studenti risultano “laureati”. Quando sono trascorsi 43 mesi dall’immatricolazione, la percentuale di studenti che risultano ancora iscritti ai vari CdS è compresa fra il 6% e il 50%, con un valore mediano del 25%.

La tabella che segue riporta la distribuzione di frequenza del *tempo di laurea*, cioè del tempo, in mesi, impiegato dagli studenti laureati della prima coorte per laurearsi (il tempo  $t = 1$  corrisponde al mese di settembre 2018).



##	x	n	f
##	31	7	0.6
##	34	16	1.3
##	35	319	26.4
##	37	354	29.3
##	38	80	6.6
##	39	81	6.7
##	40	125	10.3
##	42	19	1.6
##	43	208	17.2
##		1209	100.00

Ci sono 7 studenti che hanno impiegato 31 mesi per laurearsi (laureandosi, quindi, nel mese di marzo del 2021). Questa la distribuzione di frequenza del CdS al quale erano iscritti.

##	x	n
##	Infor	2
##	InICo	1
##	LinMo	1
##	STPCo	2
##	VitEn	1

Altri 16 studenti si sono laureati nel mese di giugno 2021 e 319 nel mese di luglio, a poca distanza dalla fine delle lezioni del terzo anno. Nel mese di marzo 2022 si sono laureati 208 studenti.

### La probabilità di laurearsi (?)

Su un totale di 2452 immatricolati puri nel 2018, 1209 si sono laureati entro il mese di marzo 2022. La proporzione corrispondente (0.493) non corrisponde tuttavia alla *probabilità di laurearsi* (entro il mese di marzo 2022), dal momento che la durata dell'osservazione non è la stessa per tutti gli studenti (essendo possibile per alcuni abbandonare gli studi e per altri conseguire il titolo prima del mese di marzo 2022). Per calcolare la *probabilità di laurearsi* è necessario fare ricorso (come già abbiamo fatto nel caso dei ritiri) ai metodi propri della *survival analysis*, i quali considerano un denominatore variabile nel tempo che fa sempre riferimento al numero di studenti iscritti ad una certa data.



Esiste anche un secondo aspetto, del tutto particolare, che va segnalato, riguardante l'argomento dei *rischi competitivi* (ed è il motivo del “?” nel titolo). Possiamo fare un esempio “teorico” per illustrare questo aspetto. Supponiamo di seguire nel tempo 100 studenti immatricolati. Supponiamo inoltre che di questi 100 studenti, 30 abbandonino gli studi prima dell'inizio del terzo anno, ma che dopo questa data non si registri più nessun ritiro. Supponiamo inoltre (sempre per semplicità) che tutti i rimanenti studenti si laureino alla fine del terzo anno. Qual è la *probabilità di laurea* per gli studenti appartenenti a questa ipotetica coorte? In effetti si possono dare due risposte, che si possono considerare entrambe corrette dal rispettivo “punto di vista”. La prima risposta, che tiene conto dei *rischi competitivi* (cioè del fatto che l'*uscita* dalla vita universitaria possa realizzarsi secondo due modalità che si escludono a vicenda, “competendo” quindi fra di loro), porge 0.7 come *probabilità di laurea*. La seconda, invece, non tiene conto dei *rischi competitivi* e considera il “ritiro” come un evento che produce un tempo “troncato” (analogamente, ad esempio, ad un trasferimento oppure ad una sospensione temporanea degli studi); in questo caso la *probabilità di laurea* è uguale a 1 (infatti, in questo esempio “estremo”, il denominatore non sarebbe rappresentato dagli immatricolati al primo anno, ma dagli iscritti all'inizio del terzo anno). Può essere vista (e in questo esempio lo è di fatto) come una *probabilità condizionata*: la probabilità di laurearsi, dato che non si è abbandonato il CdS, è uguale a 1.

La situazione reale è, ovviamente, più variegata di quanto proposto in questo esempio “estremo”. D'altro canto, se è vero che i due fenomeni (ritiro e laurea) coesistono e competono, è altrettanto vero che l'*intensità* degli stessi varia in modo “opposto” nel tempo. In sostanza possiamo pensare che la probabilità di laurearsi prima del completamento dei 3 anni sia trascurabile (mentre in questo periodo è del tutto prevalente il fenomeno del ritiro) e che, al tempo stesso, la probabilità di ritirarsi dagli studi dopo 3 anni sia anch'essa trascurabile (essendo invece del tutto prevalente il conseguimento del titolo come l'evento che segna l'uscita dall'Università). Nelle analisi che presenteremo in questa sezione adotteremo il secondo “punto di vista”. L'ultima sezione, invece, presenterà i risultati relativi alla probabilità di abbandonare gli studi e di laurearsi impiegando il metodo dei *rischi competitivi*.



La figura 7.1 mostra la *probabilità di laurearsi* in funzione dei mesi trascorsi dall'immatricolazione per gli studenti della prima coorte (indipendentemente dal CdS al quale erano iscritti). Il metodo impiegato per calcolare (stimare) le *probabilità* ai vari tempi è quello del *prodotto limite* proposto da Kaplan e Meier nel 1958 e comunemente adottato nella *survival analysis*.

Il grafico è una *funzione a gradini*, in cui le probabilità cambiano in corrispondenza dei mesi in cui sono previste sessioni di laurea. La probabilità di laurearsi è uguale a zero fino a 30 mesi. A 31 mesi, come abbiamo già visto, si laureano 7 studenti. A questa data sono ancora iscritti 2048 studenti, motivo per cui la stima della probabilità corrispondente è uguale a 0.0034. Un "salto" più deciso si osserva in corrispondenza del mese di luglio 2021, quando si laureano 319 studenti e la *probabilità di laurea* diventa 0.168. Nella sessione successiva (settembre 2021), quando sono passati 37 mesi dall'immatricolazione, la *probabilità di laurea* supera  $1/3$ , mentre in corrispondenza del mese di febbraio 2022, quando sono passati 42 mesi dall'immatricolazione, la *probabilità di laurea* supera 0.5. Possiamo quindi dire (adottando il "punto di vista" espresso in precedenza), che metà degli studenti della prima coorte impiega 42 mesi per laurearsi (il *tempo di laurea mediano* è 42 mesi). Nell'ultima sessione considerata (marzo 2022) si sono laureati altri 208 studenti e la *probabilità di laurea* è arrivata a 0.622. È anche possibile dare una misura della *precisione* della stima della probabilità di laurea, aggiungendo un intervallo di confidenza al 95%. Nel caso che stiamo esaminando, vale a dire l'Ateneo nel suo complesso, la *probabilità di laurea* a 43 mesi è compresa fra 0.599 e 0.643.

## Analisi per CdS

Il risultato precedente è riferito all'Ateneo nel suo complesso e rappresenta un valore "medio" delle *performance* dei diversi CdS. La figura 7.2 mostra le stime della probabilità di laurearsi entro 43 mesi dall'immatricolazione (insieme ai corrispondenti intervalli di confidenza al 95%) per gli immatricolati ai diversi CdS.

La stima della probabilità di laurearsi entro 43 mesi dall'immatricolazione nei diversi CdS è compresa in un *range* estremamente ampio, che va da 0.260 a 0.938, con un valore mediano di 0.648. In 6 CdS, la probabilità è inferiore a 0.5 (quindi il *tempo di laurea mediano* è superiore a 43 mesi). In 8 CdS si laureano meno dei  $2/3$  degli studenti (ma



comunque più della metà), mentre in 4 CdS si laureano fra i 2/3 e i 3/4 degli studenti. Infine, in 5 CdS oltre i 3/4 degli studenti conseguono il titolo di studio entro 43 mesi dall'immatricolazione.

Le "curve" che rappresentano le probabilità di laurea nei vari CdS in funzione del tempo trascorso dall'immatricolazione (che non abbiamo presentato perché il grafico risultante sarebbe stato sostanzialmente "illeggibile") non possono certamente essere considerate "uguali" fra loro. Se avessimo bisogno di una conferma, la troveremmo nel *log-rank test* che produce un valore di  $\chi^2$  uguale a 283 con un *p-value* associato sostanzialmente uguale a zero. Il *log-rank test* (che abbiamo già "visto all'opera" analizzando gli abbandoni) mette a confronto, in ciascun CdS, il numero di *laureati osservati* (O) con il corrispondente numero di *laureati attesi* (A) sotto l'ipotesi di una probabilità di laurea comune a tutti i CdS ai vari tempi. Se fosse vera l'*ipotesi nulla* (probabilità di laurearsi uguali in tutti i CdS), il rapporto O/A dovrebbe mostrare, nei diversi CdS, valori "vicini" ad 1, mentre valori "molto diversi" da 1 segnalerebbero CdS dove la probabilità di laurearsi è maggiore ( $O/A \gg 1$ ) oppure minore ( $O/A \ll 1$ ) di quella dell'Ateneo nel suo complesso.

A titolo puramente descrittivo potremmo considerare valori del rapporto O/A inferiori a 0.8 oppure maggiori di 1.25 (il reciproco di 0.8) come "sensibilmente diversi da 1"; i corrispondenti CdS sarebbero quindi "meritevoli di attenzione" essendo le probabilità di conseguire il titolo di studio "sensibilmente" inferiori ( $O/A < 0.8$ ) o superiori ( $O/A > 1.25$ ) rispetto al dato dell'Ateneo nel suo complesso. Per i CdS con valori del rapporto O/A compresi fra queste due soglie, invece, non ci sarebbero forti motivi per ritenere che le rispettive *performance* siano diverse da quella media generale.

Nella tabella che segue sono riportate alcune informazioni per i CdS con un rapporto O/A inferiore a 0.8.

##	F	lwr	upp	n	obs	exp	oa
## AmAzD	0.491	0.370	0.589	117	41	53.2	0.77
## BCult	0.458	0.307	0.575	74	25	43.7	0.57
## InAmT	0.349	0.205	0.467	87	18	43.6	0.41
## InCiv	0.260	0.142	0.363	80	16	51.6	0.31
## InInd	0.394	0.311	0.468	188	59	113.5	0.52
## SSeFL	0.459	0.326	0.565	97	32	53.4	0.60

La prima colonna (F) riporta la stima della probabilità di laurea a 43 mesi dall'immatricolazione, mentre le due successive (lwr e upp) mostrano gli estremi del



corrispondente intervallo di confidenza al 95%. La colonna n riporta il numero di studenti immatricolati. Le due colonne successive (obs e exp) mostrano il numero di laureati osservati e attesi. L'ultima colonna oa mostra il valore del rapporto fra laureati osservati e laureati attesi. In questi 6 CdS la probabilità di laurearsi non raggiunge il 50% e il rapporto O/A è compreso fra 0.31 e 0.77. Detto in un altro modo, facendo riferimento al rapporto A/O invece di O/A, in questi CdS i laureati "dovrebbero essere" da 1.3 a 3.2 volte di più di quanto effettivamente osservato per essere "in linea" con il dato di Ateneo.

La tabella corrispondente alla precedente per i CdS con un rapporto O/A superiore a 1.25 è la seguente.

##	F	lwr	upp	n	obs	exp	oa
## CEILS	0.938	0.814	0.979	52	47	20.5	2.29
## EcoMa	0.828	0.754	0.879	170	124	69.5	1.78
## Fisic	0.724	0.576	0.820	81	42	29.8	1.41
## InIOI	0.682	0.504	0.796	53	29	22.3	1.30
## SerSo	0.773	0.570	0.880	42	26	19.4	1.34
## STBio	0.821	0.649	0.908	60	32	17.9	1.78
## StInt	0.742	0.663	0.803	182	117	88.6	1.32
## STPCo	0.800	0.717	0.859	165	106	60.4	1.75

In questi 8 CdS la probabilità di laurearsi è sempre superiore a 2/3 (arrivando a sfiorare il 95%) e il rapporto O/A è compreso fra 1.3 e 2.3.

L'ultima tabella è quella relativa ai CdS che potremmo considerare "in media" facendo registrare valori del rapporto O/A compresi fra 0.8 e 1.25.

##	F	lwr	upp	n	obs	exp	oa
## Filos	0.638	0.466	0.754	59	30	28.9	1.04
## GesAz	0.585	0.494	0.660	185	82	94.7	0.87
## Infor	0.524	0.429	0.604	159	68	83.2	0.82
## InICo	0.604	0.448	0.715	72	33	30.6	1.08
## IntTC	0.681	0.530	0.784	61	38	33.3	1.14
## LinMo	0.652	0.572	0.717	199	112	118.9	0.94
## Matem	0.648	0.523	0.740	95	51	46.0	1.11
## Socio	0.582	0.456	0.678	114	47	50.2	0.94
## VitEn	0.666	0.508	0.773	60	34	35.5	0.96

In questi 9 CdS la probabilità di conseguire il titolo di studio entro 43 mesi dall'immatricolazione è compresa fra 0.52 e 0.68.

La figura 7.3 ripropone graficamente i valori delle stime della probabilità di laurea a 43 mesi per i CdS considerati.



## **La probabilità di ritiro e di laurea con i rischi competitivi**

Per quanto attiene quello che dovrebbe essere il naturale sbocco di ogni immatricolato, vale a dire il conseguimento del titolo di studio, va detto che nella sua analisi (l'analisi, cioè, della quota di studenti che, nel trascorrere del tempo, si laurea) va ricordato che tale evento non può essere osservato negli studenti che si ritirano dal CdS al quale si sono immatricolati. Il fenomeno del ritiro "compete" quindi con quello della laurea, disturbando, per così dire, l'analisi di quest'ultima e la sua quantificazione. È necessario pertanto fare ricorso ai metodi di analisi per *rischi competitivi*, in grado di trattare contemporaneamente in modo adeguato sia il ritiro, sia il "troncamento", che rappresenta, come abbiamo già visto, un'ulteriore categoria nella quale non è possibile osservare laureati. I risultati di tale analisi sono l'oggetto di questa sezione.

Considerando soltanto la prima coorte ed escludendo gli immatricolati ai due CdS a ciclo unico, dopo 43 mesi dall'immatricolazione (marzo 2022) la "condizione" degli studenti è la seguente:

- 412 studenti (16.8%) hanno abbandonato il CdS;
- 1209 studenti (49.3%) hanno conseguito il diploma di laurea;
- 829 studenti (33.8%) hanno un tempo troncato (quasi tutti perché iscritti al momento dell'estrazione dei dati o in attesa di laurea).

Le stime della probabilità di ritirarsi entro 13, 25, 37 mesi dall'immatricolazione (cioè entro il mese di settembre 2019, 2020, 2021) sono, rispettivamente, 0.079, 0.109 e 0.156; il valore sale a 0.173 se si arriva a 43 mesi dall'immatricolazione (marzo 2022).

Per quanto riguarda la probabilità di laurearsi, a 37 mesi dall'immatricolazione è 0.3; il valore sale a 0.523 a 43 mesi dall'immatricolazione. Ricordiamo che la stima corrispondente della probabilità di laurearsi ottenuta considerando il ritiro come un dato troncato era 0.622, più elevata del valore ottenuto considerando contemporaneamente anche il ritiro come una possibilità di "uscita" dal percorso universitario.

## **La probabilità di ritiro e di laurea con i rischi competitivi: analisi per CdS**

L'analisi precedente è stata ripetuta separatamente per ciascun CdS. La tabella che segue riporta i risultati ottenuti.



##	Abb.	Laurea	F	delta
## AmAzD	0.155	0.435	0.491	0.056
## BCult	0.259	0.343	0.458	0.115
## CEILS	0.038	0.904	0.938	0.034
## EcoMa	0.095	0.753	0.828	0.075
## Filos	0.223	0.518	0.638	0.120
## Fisic	0.232	0.572	0.724	0.152
## GesAz	0.217	0.469	0.585	0.117
## InAmT	0.342	0.232	0.349	0.117
## InCiv	0.172	0.219	0.260	0.041
## Infor	0.185	0.438	0.524	0.087
## InICo	0.190	0.498	0.604	0.105
## InInd	0.155	0.336	0.394	0.058
## InIOI	0.137	0.596	0.682	0.086
## IntTC	0.083	0.634	0.681	0.047
## LinMo	0.132	0.572	0.652	0.080
## Matem	0.118	0.577	0.648	0.070
## SerSo	0.169	0.654	0.773	0.119
## Socio	0.215	0.476	0.582	0.106
## SSeFL	0.292	0.338	0.459	0.121
## STBio	0.254	0.612	0.821	0.209
## StInt	0.101	0.674	0.742	0.068
## STPCo	0.177	0.666	0.800	0.134
## VitEn	0.150	0.567	0.666	0.099

La colonna Abb. riporta le stime della probabilità di abbandonare gli studi entro 43 mesi dall'immatricolazione, mentre la colonna Laurea riporta la probabilità corrispondente di laurea. Nella colonna F sono riportati i valori ottenuti senza considerare il ritiro come un *rischio competitivo* e la colonna delta riporta la differenza fra i valori nella colonna F e quelli nella colonna Laurea. Naturalmente tutte le differenze sono maggiori di 0; esse coprono un *range* abbastanza ampio (dal 3% al 29% circa) dal momento che sia il *range* della probabilità di ritiro, sia quello della probabilità di laurea sono, a loro volta, piuttosto ampi. La differenza più rilevante (quasi 29%) si osserva a carico del corso *Scienze e tecnologie biomolecolari* che ha fatto registrare una probabilità di ritiro del 35%: la probabilità stimata tenendo conto dei ritiri è di poco superiore al 53%, mentre quella calcolata senza tenere conto dei ritiri (cioè considerando il ritiro come una osservazione troncata) supera l'80%; di fatto, in questo CdS (in questa particolare coorte) la probabilità di laurea potrà arrivare al massimo a 0.65. Questo esempio si può considerare paradigmatico di come la scelta fra le due tipologie di analisi sia da considerarsi "soggettiva", ovvero dipendente dal fenomeno che si vuole quantificare. In altri 10 CdS la



differenza fra le due probabilità di laurea supera il 10% (in questi CdS la probabilità di ritiro è generalmente superiore al 20%).

Nella figura 7.4 sono messe a confronto le stime della probabilità di laurea ottenute considerando contemporaneamente il ritiro (rettangoli chiari) oppure non considerandolo (rettangoli scuri).



## **8. Un confronto storico**

### **Introduzione “storica”**

I dati che sono stati analizzati sulle tre coorti di immatricolati puri ad un CdS triennale o a ciclo unico ci danno l’opportunità di una valutazione (davvero a lungo termine) degli effetti della cosiddetta “riforma della riforma” degli ordinamenti universitari. Si tratta di un argomento che esula alquanto dagli scopi per i quali sono state prese in considerazione le tre coorti di studenti, ma si tratta al tempo stesso di una opportunità che non ci sentiamo di trascurare.

Presso l’università di Trento (come in gran parte delle altre università italiane) nell’anno accademico 2001/2002 erano stati attivati i “nuovi” corsi di laurea triennale, che andavano a sostituire i “vecchi” corsi la cui durata era (per la maggior parte) di 4 anni. Circa 7 anni dopo, il DM 270/04 aveva ulteriormente riformato i corsi di studio e, per quanto riguarda l’università di Trento, tutte le facoltà (tranne Lettere e Filosofia) avevano deciso di “trasformare” i “vecchi” corsi triennali (oppure di istituirne di nuovi) a partire dall’anno accademico 2008/2009. Tale trasformazione, unita alla possibilità concessa da alcune facoltà agli studenti iscritti al “vecchio ordinamento” triennale di passare al “nuovo ordinamento” triennale (attivando da subito anche gli anni successivi al primo) rendeva di fatto poco agevole una valutazione su base quantitativa degli esiti della prima riforma e, ancora di più, il confronto con quelli che sarebbero stati gli esiti della “riforma della riforma”.

Proseguendo nelle iniziative messe in essere in quegli anni dal Nucleo di Valutazione dell’università di Trento (allora presieduto dal professor Antonio Schizzerotto), volte a monitorare con metodologie adeguate gli “esiti” didattici degli studenti iscritti all’Ateneo (ritiro, irregolarità degli studi, conseguimento del titolo) era stata condotta un’indagine sulle leve di immatricolati “puri” negli anni accademici compresi fra il 2001/2002 e il 2006/2007, indagine che aveva, come ultimo giorno di osservazione, il 1/7/2008. Lo scopo principale dell’indagine era analizzare e sintetizzare (attraverso l’impiego di opportuni indicatori statistici) l’esperienza di studio degli immatricolati, monitorando il loro percorso didattico. Tale esperienza era stata esaminata non solo sotto forma di “esiti” nel tempo (ritiro o laurea) ma anche prendendo più direttamente in esame la “velocità” con cui gli studenti stessi proseguivano nel loro percorso didattico, in termini di CFU conseguiti.



Gli studenti complessivamente presi in esame erano stati 15412, suddivisi in sei distinte coorti. La consistenza numerica delle prime cinque coorti era sostanzialmente sovrapponibile (2528, 2594, 2715, 2825, 2723), mentre l'ultima coorte considerata, relativa all'anno accademico 2006/2007 e formata da 2027 studenti, non presentava alcun immatricolato alla facoltà di Giurisprudenza; infatti, a partire da quell'anno accademico, le immatricolazioni alle due lauree di I livello attive erano state chiuse, mentre erano state aperte quelle al nuovo corso di laurea "a ciclo unico" della durata di 5 anni. La tabella riporta la consistenza numerica delle 6 coorti analizzate per facoltà di immatricolazione.

Facoltà	Coorte					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Economia	488	395	415	362	477	478
Giurisprudenza	442	469	532	612	591	-
Ingegneria	483	570	544	599	471	484
Lettere e Filosofia	537	627	671	665	553	473
Scienze Cognitive	79	68	69	105	127	122
Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali	154	185	169	183	206	197
Sociologia	345	280	315	299	298	273

Per quanto riguarda gli immatricolati alla facoltà di *Scienze Cognitive*, va ricordato che essa, come tale, è stata istituita nel 2004; il CdS in *Scienze e Tecniche di Psicologia Cognitiva Applicata* era stato attivato qualche anno prima come corso interdipartimentale; questo spiega la ridotta numerosità degli immatricolati, che hanno raggiunto (e superato) le 100 unità proprio nel 2004.

L'indagine eseguita nel 2008 ha molti punti di contatto con quella i cui risultati sono stati oggetto di analisi nei capitoli precedenti; anche le metodologie adottate sono state in larga misura analoghe. Abbiamo quindi l'opportunità di fare un confronto, a quasi 20 anni di distanza, fra gli esiti delle coorti di studenti 2001-2006 e 2018-2020. Naturalmente la durata dell'osservazione è alquanto diversa, motivo per cui il confronto si limiterà generalmente ai primi 3 anni; inoltre l'indagine del 2008 prendeva in esame soltanto le lauree triennali e, quindi, il confronto con i risultati dell'indagine attuale sarà limitato ad esse (escludendo, quindi, i CdS a ciclo unico di *Giurisprudenza*, di *Ingegneria edile - Architettura* e di *Medicina e Chirurgia*). Da ultimo, non va dimenticato che l'attività didattica al momento delle due riforme era in capo alle *Facoltà*, motivo per cui, nel confronto abbiamo associato agli attuali Dipartimenti una "*Facoltà equivalente*". Nella grandissima maggioranza dei casi l'associazione è, per così dire, "immediata". Va specificato che nella *Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali* sono stati fatti "confluire" i CdS attivi



presso gli attuali Dipartimenti di *Fisica* e di *Matematica*. Nel caso della *Facoltà di Giurisprudenza* sono stati considerati soltanto gli studenti immatricolati all'unico CdS triennale in capo attualmente al Dipartimento (*Comparative, European and International Legal Studies*); va tenuto presente che questi studenti rappresentano una esigua minoranza degli immatricolati all'attuale struttura che ha mantenuto il nome *Facoltà di Giurisprudenza* (si tratta complessivamente di 158 studenti su 1594, poco meno del 10%). Infine, in questo confronto "storico" non sono stati considerati gli studenti immatricolati ai CdS in *Scienze e tecnologie biomolecolari* e in *Viticoltura ed enologia*, dal momento che negli anni ai quali fa riferimento l'indagine del 2008 né il *CIBIO*, né il *Centro Agricoltura Alimenti Ambiente* erano ancora stati istituiti.

### **I CFU medi**

Nell'indagine del 2008, il numero medio annuale di CFU per studente, relativamente ai primi tre anni dall'immatricolazione, era stato, rispettivamente, pari a 32.3, 36.6 e 38.6. Si tratta di valori "mediati" su tutte le coorti considerate, ma che non si scostano da quelli calcolati all'interno delle singole coorti.

Nell'indagine attuale, i valori corrispondenti, mediati sulle tre coorti e relativi alle sole lauree triennali sono 43.1, 46.3 e 48.4. Si tratta di valori superiori di circa 10/11 CFU rispetto a quelli "storici", quasi che, in media, gli studenti "attuali" superino circa 2 esami in più all'anno rispetto ai loro "predecessori".

Nelle figure 8.1, 8.2, 8.3 (una per il primo anno, una per il secondo e una per il terzo) sono messi a confronto i valori medi dei CFU/studente per le diverse facoltà analizzate nell'indagine del 2008 (rettangoli più scuri) e per le "facoltà" dell'indagine attuale (rettangoli più chiari). Le coorti 2018-2020 fanno registrare un numero medio annuale di CFU/studente sempre superiore rispetto a quello delle coorti 2001-2006; la differenza rispetto al dato "storico" è quasi sempre (18 volte su 21) superiore a 6 CFU e, in poco più della metà dei casi, è superiore a 12 CFU/anno. Un'altra differenza di rilievo, riguarda il fatto che, salvo una eccezione al primo anno, le "facoltà" attuali raggiungono o superano la soglia dei 40 CFU, cosa che non accade quasi mai (ci sono tre eccezioni, tutte al terzo anno) per le facoltà "storiche".



## La velocità di conseguimento dei CFU

Anche nell'indagine del 2008 era stata impiegata la *funzione media cumulativa* dei CFU per quantificare la "regolarità" degli studi. Questo ci permette di confrontare i risultati "storici" con quelli ottenuti nella presente indagine. I valori che riporteremo considerano nel loro complesso le coorti 2001-2006 da un lato e 2018-2020 dall'altro, dal momento che in entrambe le indagini non sono emerse differenze rilevanti all'interno delle coorti.

Nell'indagine del 2008, il numero medio cumulativo di crediti a 1, 2, 3 e 4 anni dall'immatricolazione era risultato, rispettivamente, 31.9, 68.3, 107.0 e 136.1. I valori fatti registrare dall'insieme delle tre coorti "attuali" nei primi tre anni sono 43.3, 90.8 e 140.5; a 43 mesi dall'immatricolazione, il numero medio cumulativo di CFU è 155.1.

Anche con questa analisi risulta estremamente evidente la differenza di *performance* fra le coorti delle due indagini. Trascorsi tre anni dall'immatricolazione, le coorti attuali fanno registrare un numero medio cumulativo di CFU che è addirittura superiore a quello fatto registrare dalle coorti 2001-2006 dopo 4 anni.

Un altro modo per valutare la differenza di *performance* fra le coorti delle due indagini consiste nel calcolare dopo quanti mesi gli studenti conseguono un numero medio cumulativo di CFU pari a 30, 60, 90, 120, 150. La tabella che segue mette a confronto i due risultati.

##	30	60	90	120	150
## 2001-2006	11	21	32	41	56
## 2018-2020	9	17	24	33	41

Guardando "in diagonale" le ultime 4 colonne, si può dire che, (più o meno) a parità di mese, le coorti 2018-2020 sono in "anticipo" di circa 30 CFU rispetto alle coorti 2001-2006. Infatti le coorti attuali conseguono 90 CFU dopo 24 mesi, quando quelle "storiche" ne conseguono 60 dopo 21 mesi. Dopo 32/33 mesi le coorti attuali conseguono 120 CFU, quando quelle "storiche" ne conseguono 90. Infine, dopo 41 mesi le coorti attuali conseguono 150 CFU, quando quelle "storiche" ne conseguono 120.

La figura 8.4 riporta il grafico della funzione media cumulativa ottenuta nelle due indagini. Valutate in un *range* temporale comune alle due indagini (43 mesi), appare evidente la differenza di *performance* delle coorti delle due indagini. Si può dire infatti che le coorti 2001-2006 hanno una *velocità media* di conseguimento dei CFU pari a circa 36



CFU/anno, mentre le coorti 2018-2020 fanno registrare un valore pari a circa 47, superiore di quasi un terzo rispetto al dato “storico”.

Le conclusioni di questo confronto “storico” non si modificano nemmeno guardando i risultati all’interno delle “facoltà”. La tabella che segue riporta la velocità di conseguimento dei CFU stimata nelle coorti 2001-2006 e 2018-2020.

##	2001-2006	2018-2020
## Economia	38.3	48.0
## Giurisprudenza	36.2	58.6
## Ingegneria	32.7	40.4
## Lettere e Filosofia	35.3	46.1
## Scienze Cognitive	35.0	53.8
## Scienze MM. FF. NN.	35.9	48.3
## Sociologia	36.1	50.5

Le due “facoltà” che fanno registrare incrementi superiori al 50% sono Giurisprudenza e Scienze Cognitive. Per quanto riguarda la prima, i risultati ottenuti dai due insiemi di coorti non sono direttamente confrontabili per la già segnalata ridotta numerosità degli iscritti ad un CdS triennale nella coorte 2018-2020. Per quanto riguarda Scienze Cognitive, il motivo è lo stesso, ma il “verso” è “opposto” (la ridotta numerosità di iscritti riguarda le coorti 2001-2006). Le altre “facoltà” fanno registrare incrementi compresi fra il 24% e il 40%; in termini “assoluti” la differenza di “velocità” per queste “facoltà” è compresa fra (circa) 8 e 14 CFU/anno.

## La probabilità di ritiro e di laurea

L’indagine del 2008 aveva preso in esame i due possibili esiti (ritiro e laurea) sotto forma di *rischi competitivi*, limitando l’analisi alle prime quattro coorti (dal 2001/2002 al 2004/2005) in modo da avere per tutti gli immatricolati un periodo di osservazione di almeno tre anni. Analogamente, in questa sezione prenderemo in esame soltanto la coorte 2018-2019, l’unica con un periodo di osservazione superiore ai 36 mesi.

La tabella che segue riporta, per le coorti 2001-2004, le stime della probabilità di ritiro e di laurea, calcolate tenendo conto delle reciproche influenze di questi due fenomeni (i risultati sono a livello di Ateneo).



	Anni dall'immatricolazione					
	1	2	3	4	5	6
Abbandono	0.195	0.281	0.327	0.360	0.384	0.404
Laurea	0.000	0.000	0.054	0.291	0.407	0.463

I dati “storici” relativi al fenomeno del ritiro sono davvero estremamente elevati, soprattutto se confrontati con quelli, pur non trascurabili, osservati nella coorte 2018-2019. Per gli studenti di questa coorte, le stime della probabilità di abbandonare gli studi a 1, 2 e 3 anni dall'immatricolazione sono state 0.063, 0.111 e 0.168; dopo 43 mesi dall'immatricolazione la probabilità di ritiro era 0.186, un valore addirittura inferiore a quello osservato nelle coorti 2001-2004 alla fine del primo anno.

Per quanto riguarda la probabilità di laurea nella coorte del 2018, a 36 mesi dall'immatricolazione, la stima è 0.145, per arrivare a 0.512 a 43 mesi dall'immatricolazione, un valore che nemmeno dopo 6 anni era stato raggiunto dalle coorti 2001-2004. Va però ricordato che, essendo la probabilità di ritiro dopo 6 anni in questo caso superiore al 40%, la probabilità di laurearsi potrebbe arrivare al massimo a sfiorare il 60%. Va comunque detto che la differenza fra le probabilità di laurea è attribuibile solo in parte alle diverse probabilità di ritiro e che certamente la maggiore “regolarità” degli studi della coorte 2018-2019 contribuisce in modo sostanziale alla migliore *performance* che fa registrare.

La tabella che segue riporta le stime della probabilità di ritiro e di laurea, calcolate tenendo conto delle reciproche influenze di questi due fenomeni, osservate per ciascuna facoltà nelle coorti 2001-2004.



		Anni dall'immatricolazione					
		1	2	3	4	5	6
ABBANDONO	Economia	0.195	0.262	0.303	0.333	0.348	0.364
	Giurisprudenza	0.189	0.263	0.313	0.353	0.386	0.403
	Ingegneria	0.194	0.322	0.373	0.402	0.422	0.446
	Lettere e Filosofia	0.188	0.274	0.317	0.349	0.373	0.390
	Scienze Cognitive	0.271	0.386	0.436	0.467	0.503	0.540
	Scienze MM. FF. NN.	0.198	0.275	0.323	0.351	0.384	0.393
	Sociologia	0.200	0.259	0.297	0.334	0.361	0.386
		Anni dall'immatricolazione					
		1	2	3	4	5	6
LAUREA	Economia	0.000	0.000	0.093	0.377	0.492	0.539
	Giurisprudenza	0.000	0.000	0.055	0.300	0.414	0.468
	Ingegneria	0.000	0.000	0.039	0.218	0.338	0.407
	Lettere e Filosofia	0.000	0.000	0.044	0.280	0.395	0.466
	Scienze Cognitive	0.000	0.000	0.090	0.335	0.397	0.412
	Scienze MM. FF. NN.	0.000	0.000	0.085	0.312	0.424	0.460
	Sociologia	0.000	0.000	0.019	0.288	0.414	0.462

I valori precedenti possono essere messi a confronto con quelli osservati a 43 mesi dall'immatricolazione nella coorte 2018-2019 e riportati qui di seguito.

##	Abb.	Laurea
##	Economia	0.183 0.552
##	Giurisprudenza	0.038 0.904
##	Ingegneria	0.205 0.368
##	Lettere e Filosofia	0.208 0.469
##	Scienze Cognitive	0.165 0.649
##	Scienze MM. FF. NN.	0.187 0.566
##	Sociologia	0.161 0.598

Tralasciando le facoltà di *Giurisprudenza* e di *Scienze cognitive* per i motivi segnalati in precedenza, per le altre “facoltà” le probabilità di laurea a 43 mesi degli studenti della coorte 2018-2019 sono generalmente superiori a quelle fatte registrare dagli studenti delle coorti 2001-2004 a 6 anni dall'immatricolazione; nel caso della “facoltà” di Ingegneria, la probabilità di laurea a 43 mesi della coorte 2018-2019 è superiore a quella a 5 (ma non a 6) anni degli studenti delle coorti 2001-2004

## La probabilità di laurea: un confronto più “equo”

Si può pensare, e a ragione, che il confronto fra le probabilità di laurea per le coorti delle due indagini (largamente favorevole alla coorte del 2018) non possa essere considerato del tutto “equo” dal momento che la probabilità di abbandonare gli studi registrata nelle coorti 2001-2006 è molto più elevata di quella osservata nella coorte del 2018. Per tener



conto di questa, giustificata, obiezione, possiamo ripetere l'analisi andando a stimare la probabilità di laurearsi sul sottoinsieme di studenti che risultano ancora iscritti all'inizio del terzo anno. Questa è quindi una *probabilità di laurea condizionata* che non vale più "in generale", ma soltanto condizionatamente al fatto di essere ancora iscritti all'inizio del terzo anno.

Per quanto riguarda la probabilità di laurea nella coorte del 2018, a 36 mesi dall'immatricolazione, la stima è 0.163, per arrivare a 0.575 a 43 mesi dall'immatricolazione. Questi valori vanno confrontati con quelli osservati nelle coorti 2001-2004, che sono, a 3, 4, 5, e 6 anni dall'immatricolazione, rispettivamente, 0.075, 0.405, 0.567, 0.645. La probabilità di laurearsi entro 3 anni è quasi il doppio per gli studenti della coorte del 2018 (0.163 vs 0.075). A tre anni e mezzo circa dall'immatricolazione, la probabilità di laurearsi per gli studenti della coorte del 2018 è simile, ma numericamente superiore, alla probabilità fatta registrare a 5 anni dalle coorti 2001-2004 (0.575 vs 0.567).

La tabella che segue riporta le stime della probabilità di laurea (condizionatamente all'essere ancora iscritti all'inizio del terzo anno di corso) osservate per ciascuna Facoltà nelle coorti 2001-2004.

		Anni dall'immatricolazione			
		3	4	5	6
LAUREA	Economia	0.126	0.510	0.667	0.730
	Giurisprudenza	0.075	0.407	0.562	0.635
	Ingegneria	0.058	0.322	0.499	0.600
	Lettere e Filosofia	0.061	0.385	0.544	0.641
	Scienze Cognitive	0.147	0.546	0.648	0.671
	Scienze MM. FF. NN.	0.118	0.430	0.585	0.634
	Sociologia	0.026	0.389	0.559	0.624

I valori precedenti possono essere messi a confronto con quelli osservati a 43 mesi dall'immatricolazione nella coorte del 2018, riportati qui di seguito.

##	Pr. Laurea	##	Pr. Laurea
##	Economia	##	Scienze Cognitive
##	0.620	##	0.726
##	Giurisprudenza	##	Scienze MM. FF. NN.
##	0.922	##	0.652
##	Ingegneria	##	Sociologia
##	0.413	##	0.668
##	Lettere e Filosofia		
	0.535		



Tralasciando, come in precedenza, le facoltà di *Giurisprudenza* e di *Scienze cognitive*, per le altre “facoltà” le probabilità di laurea a 43 mesi degli studenti della coorte del 2018 sono sempre superiori a quelle fatte registrare dagli studenti delle coorti 2001-2004 a 4 anni dall’immatricolazione (e generalmente vicine a quelle a 5 anni); nel caso delle “facoltà” di Scienze e di Sociologia, la probabilità di laurea a 43 mesi della coorte del 2018 è superiore a quella a 6 anni degli studenti delle coorti 2001-2004.

Anche se in parte “ridimensionata”, la migliore *performance* della coorte del 2018 si conferma, a dimostrazione del fatto che essa non dipendeva soltanto dalla diversa probabilità di ritiro.



## 9. Considerazioni conclusive

Il risultato principale che sembra emergere in modo evidente dalle analisi presentate è la differente *intensità* del fenomeno del *ritiro* nelle tre coorti. Il *tasso di ritiro* a 19 mesi dall'immatricolazione sembra aumentare in modo sostanzialmente costante passando dalla prima alla seconda coorte (un aumento di 1.37 volte) e dalla seconda alla terza (un aumento di 1.38 volte). Se si estende il periodo di osservazione portandolo a 31 mesi, il tasso di ritiro della seconda coorte è 1.66 volte quello della prima. Un risultato analogo si ottiene considerando la *probabilità di ritiro*. A 19 mesi dall'immatricolazione la sua stima vale 0.106 per la prima coorte, 0.142 per la seconda e 0.191 per la terza; a 31 mesi dall'immatricolazione la sua stima vale 0.141 per la prima coorte, mentre sale a 0.233 per la seconda. Quindi, per la seconda coorte la probabilità di ritiro entro 19 mesi (0.142) è sostanzialmente uguale alla probabilità di ritiro entro 31 mesi per la prima coorte (0.141).

D'altro canto, le analisi che hanno preso in esame il conseguimento dei CFU non hanno messo in evidenza grandi differenze fra le *performance* delle tre coorti, anche se ci sono evidenze relative ad un risultato lievemente inferiore della terza coorte rispetto alle prime due. Non si può non ricordare che le analisi che hanno preso in esame i CFU conseguiti nel tempo hanno fatto generalmente riferimento, in modo più o meno esplicito, al sottoinsieme di studenti che rimanevano iscritti ai tempi considerati. Si tratta quindi di un sottoinsieme progressivamente selezionato, sul quale non si può escludere che un eventuale impatto della pandemia diventasse via via meno importante.

Come già ricordato in precedenza, tutte e tre le coorti considerate hanno sperimentato le conseguenze della pandemia e delle restrizioni che ne sono derivate. Le riassumiamo di seguito non sulla base dell'anno di immatricolazione, bensì sulla base dell'anno di calendario.

- Il 2018 (il semestre settembre-dicembre 2018) e tutto il 2019 (con i suoi due semestri febbraio-maggio e settembre-dicembre) sono due anni "pre-pandemia"; in questo periodo la didattica universitaria (e tutto ciò che è ad essa collegato) può essere considerata "standard". Questo periodo temporale ha interessato due coorti: la prima (con l'intero primo anno di corso e il primo semestre del secondo anno) e la seconda, sia pure con durate diverse (con il primo semestre del primo anno di



corso). Anche le sessioni di esame che si sono svolte in questo “periodo” (considerando quindi anche gli appelli fissati nei mesi di gennaio e febbraio 2020) si sono svolte in modo “tradizionale”.

- Il 2020 è stato l’*anno della pandemia*, con un periodo prolungato di *lockdown duro* e di assoluta emergenza didattica. Questo è particolarmente vero per il semestre marzo-maggio e per le sessioni d’esame associate, inclusa quella del mese di settembre. Questo *semestre d'emergenza* era il quarto (cioè il secondo semestre del secondo anno) per gli studenti della prima coorte e il secondo per gli studenti della seconda. Questa coorte si è trovata quindi a beneficiare per metà del tempo della “didattica tradizionale” e per l’altra metà della “didattica d'emergenza” (con le varie sue declinazioni: lezioni sincrone, asincrone, ecc.). Non va però dimenticato che, se è vero che nessuno studente della terza coorte aveva ancora iniziato il suo percorso universitario, è altrettanto vero (e forse anche più rilevante, alla luce dei risultati ottenuti) che questi stessi studenti hanno sperimentato anch’essi una “didattica d'emergenza” negli ultimi mesi del loro ciclo di studi superiori, forse quello più “delicato” in quanto preparatorio all’esame di maturità. Se il nostro Ateneo ha risposto in modo adeguato, dimostrando un grande spirito di collaborazione fra tutte le sue componenti, lo stesso potrebbe non essere necessariamente vero per tutte le diverse realtà interessate dalla pandemia (l’Ateneo di Trento gode di una grande attrattività e gli immatricolati provengono da diverse parti d’Italia). Il semestre settembre-dicembre 2020 (e la sessione d’esami associata) ha interessato poi tutte e tre le coorti, rappresentando l’inizio del terzo anno di corso per gli studenti della prima coorte, del secondo anno di corso per gli studenti della seconda coorte e l’inizio dell’esperienza universitaria per gli studenti della terza coorte. La didattica di questo semestre forse non si può più considerare davvero “d'emergenza”, ma certamente non è stata didattica “tradizionale”. Infatti, le attività didattiche si sono svolte in “modalità mista” da molti punti di vista e comunque con la possibilità di seguire le lezioni da remoto in modo sincrono e/o asincrono.
- La prima metà del 2021 ha interessato il secondo semestre del terzo anno della prima coorte (il sesto complessivamente), del secondo anno della seconda coorte e del primo anno della terza. Anche questo periodo è stato interessato da un



*lockdown* forse meno duro del precedente, ma che ha comunque costretto tutti ad un periodo di didattica forzosamente a distanza. Solo nella seconda metà del 2021 la didattica è potuta tornare ad una sorta di “normalità”. Questo periodo e, in misura ancora maggiore, quello successivo (il primo semestre del 2022) è quello più “vicino” al periodo pre-pandemia.

L’*intreccio* fra anno di calendario e anno di corso e le misure prese (sia a livello nazionale, sia a livello locale) per far fronte alle varie fasi dell’emergenza sanitaria (emergenza non ancora superata), fanno sì che sia sostanzialmente impossibile separare i vari potenziali effetti della pandemia sulla carriera degli studenti. Conseguenze “drammatiche” a breve tempo (almeno dal punto di vista accademico) sembrerebbero potersi escludere (come in qualche misura emergeva anche dalle due analisi sugli appelli d’esame eseguite dal Presidio Qualità). Forse qualche conseguenza potrebbe essere apprezzabile negli studenti della terza coorte, quelli cioè che si sono trovati improvvisamente relegati in casa, separati dai compagni con cui si incontravano quotidianamente, senza saper bene come fare per procedere con i loro studi dell’ultimo anno delle superiori. In fondo, bene o male, gli studenti della seconda coorte avevano comunque potuto beneficiare di un semestre di didattica tradizionale e il secondo semestre è stato sì per loro “straordinario”, ma lo è stato anche per i docenti e si può dire che studenti e docenti hanno “imparato” insieme a far fronte all’emergenza didattica derivante dall’emergenza sanitaria.

## **I Corsi di Studio**

I risultati relativi ai CdS sono necessariamente più articolati e una loro lettura “globale” non è certamente agevole. Vogliamo comunque fare un tentativo di sintesi, prendendo lo spunto da quanto fatto dal Nucleo di Valutazione (NdV) dell’Ateneo nella *Relazione sull’opinione degli studenti (a.a. 2020/2021)*.

Ciascuna delle variabili considerate per valutare la *performance*, elencate in dettaglio qui di seguito, è stata impiegata per ottenere un indicatore che attribuisse a ciascun CdS, separatamente per ciascuna coorte, una di tre possibili categorie ottenute sulla base di due soglie, individuate dal primo ( $Q_1$ ) e dal terzo quartile ( $Q_3$ ). I quartili sono stati calcolati, separatamente per ciascuna coorte, sulla distribuzione di valori relativi ai CdS.

Le variabili considerate e i corrispondenti indicatori sono:



- $I_1$ : Tasso di ritiro valutato sull'intero arco temporale disponibile (quindi 43 mesi per la prima coorte, 31 mesi per la seconda e 19 per la terza); dato che a un tasso di ritiro più elevato corrisponde una *performance* peggiore, i CdS con un tasso di ritiro inferiore alla soglia  $Q_1$  (primo quartile) sono stati classificati come “*top 25%*”, mentre quelli con un tasso di ritiro superiore alla soglia  $Q_3$  (terzo quartile) sono stati classificati come “*bottom 25%*”.
- $I_2$ : Probabilità di ritiro entro 43 mesi per la prima coorte, 31 mesi per la seconda, 19 per la terza; i Cds classificati nella categoria “*top 25%*” sono quelli con una probabilità di ritiro inferiore alla soglia  $Q_1$ ; i CdS classificati nella categoria “*bottom 25%*” sono quelli con una probabilità di ritiro superiore alla soglia  $Q_3$ .
- $I_3$ : Numero medio di CFU/studente valutato considerando l'intero arco temporale disponibile (43 mesi per la prima coorte, 31 mesi per la seconda e 19 per la terza). I Cds classificati nella categoria “*top 25%*” sono quelli con un valore dell'indicatore superiore alla soglia  $Q_3$ ; i CdS classificati nella categoria “*bottom 25%*” sono quelli con un valore dell'indicatore inferiore alla soglia  $Q_1$ . Lo stesso è stato fatto per i tre indicatori che seguono.
- $I_4$ : Percentuale di studenti che hanno conseguito più di 120 CFU in tre anni (prima coorte), più di 80 CFU in due anni (seconda coorte), più di 40 CFU in un anno (prima coorte).
- $I_5$ : Numero medio cumulativo di CFU raggiunto dopo 43 mesi per la prima coorte, 31 mesi per la seconda, e 19 per la terza.
- $I_6$ : Probabilità di laurearsi entro 43 mesi dall'immatricolazione (ovviamente solo per la prima coorte e limitatamente ai CdS triennali). Le probabilità di conseguimento del titolo sono quelle stimate impiegando il metodo dei “rischi competitivi”.

Le tre tabelle riportate in fondo a questo capitolo conclusivo (una per ciascuna coorte) mostrano i risultati ottenuti. Il simbolo “+” identifica un CdS che ricade nella categoria “*top 25%*” del corrispondente indicatore; il simbolo “-” identifica un CdS che ricade nella categoria “*bottom 25%*” del corrispondente indicatore. Come ricorda il NdV nella sua relazione, queste analisi “*rilevano soltanto gli scostamenti relativi dal livello medio di ateneo*”; inoltre, nel nostro caso il livello medio di Ateneo è diverso per ciascuna coorte (e,



come abbiamo visto, può peggiorare passando dalla prima alla terza coorte). Va poi ricordato che, avendo impiegato due soglie definite dal primo e dal terzo quartile, necessariamente all'interno di ciascuna coorte avremo (circa) 1/4 dei CdS nella categoria "top 25%" e un numero analogo nella categoria "bottom 25%". Di fatto, per ciascun indicatore e per ciascuna coorte, 6 CdS sono stati classificati nella categoria "top 25%" e altri 6 nella categoria "bottom 25%"

- Con riferimento alla prima coorte e non prendendo per il momento in considerazione la probabilità di laurea, ci sono 2 CdS (*Beni culturali e Ingegneria per l'ambiente e il territorio*) che ricadono nella categoria "bottom 25%" per tutti i 5 indicatori considerati, mentre sono 3 (*Comparative, European and International Legal Studies, Economia e management, Studi internazionali*) quelli che ricadono nella categoria "top 25%" per tutti i 5 indicatori considerati. Se includiamo nell'analisi anche la probabilità di laurea, i risultati non si modificano.
- Con riferimento alla seconda coorte, ci sono 2 CdS (*Ingegneria civile e Studi storici e filologico-letterari*) che ricadono nella categoria "bottom 25%" per tutti i 5 indicatori considerati, mentre sono 3 (*Comparative, European and International Legal Studies, Servizio sociale, Scienze e tecniche di psicologia cognitiva*) quelli che ricadono nella categoria "top 25%" per tutti i 5 indicatori considerati.
- Con riferimento alla terza coorte, ci sono 3 CdS (*Ingegneria per l'ambiente e il territorio, Ingegneria civile e Ingegneria industriale*) che ricadono nella categoria "bottom 25%" per tutti i 5 indicatori considerati, mentre sono 2 (*Comparative, European and International Legal Studies, Studi internazionali*) quelli che ricadono nella categoria "top 25%" per tutti i 5 indicatori considerati.

Questa analisi comparata, oltre a rilevare soltanto gli scostamenti relativi dal livello medio di ateneo, ha un mero valore descrittivo, rappresentando una sintesi dei risultati esposti in dettaglio nei capitoli precedenti. Essa non può in alcun modo sostituire una attenta valutazione dei risultati esposti analiticamente in questa relazione. Ovviamente sono i responsabili dei singoli CdS che, insieme ai Direttori delle strutture alle quali i CdS afferiscono, hanno a disposizione tutti gli elementi utili per interpretare i vari risultati proposti.