

## Premessa

La prima impressione di quasi tutti gli studenti di Statistica è che nessuno seguirebbe un corso del genere se non fosse obbligatorio. C'è l'incertezza sui contenuti e sulla loro effettiva validità professionale, ci sono le testimonianze di fatiche ed ansie di chi lo ha già frequentato e ci sono infine i racconti di coloro che nonostante i tentativi reiterati non ne hanno ancora superato l'esame. Tutto ciò alimenta una tradizione negativa ed aggiunge difficoltà irrazionali ad un corso che è già obiettivamente difficile. Lo scopo di questo libro è convincere gli studenti, almeno quelli che leggono le premesse, che il corso di Statistica è interessante ed urgente, e che superarne l'esame è più facile di quanto non si pensi.

Statistica è un insegnamento dal programma vasto il cui apprendimento deve essere organizzato con passione e con intelligenza. Il suo inserimento nei curricula di molte classi di laurea non è dovuto ad una maligna perversità dei soliti potenti, ma al suo grande valore educativo ed occorre perciò farsi volentieri carico di tale studio. Il corso è infatti propedeutico, sia formalmente (ad esempio per gli altri corsi dell'area statistica) che formativamente (ad esempio per marketing, econometria, demografia, etc.) e va quindi completato prima degli altri a cui fa da supporto. Il rinviarlo fino alle soglie della laurea è un errore che bisogna evitare: sono troppe le occasioni di studio e di lavoro in cui conoscere un po' di Statistica può fare la differenza tra successo ed insuccesso. Certo, come in tutti gli insegnamenti fondamentali, una parte delle nozioni apprese sarà poi utilizzata di frequente, altre di tanto in tanto, ed altre ancora non si useranno più. E' inevitabile. Solo che non è possibile stabilirlo fin da adesso e non resta altro che approfondire un impegno cicloramico, il più possibile uniforme su tutti gli argomenti. Ciò vale per tutti gli insegnamenti universitari la cui frequenza e/o superamento dell'esame avviene diversi anni prima di trovare un'occupazione. Solo gli sprovveduti possono pensare che esista una distinzione netta tra le nozioni utili per la propria posizione lavorativa e ciò che è invece zavorra imposta per chi sa quali interessi. L'università dà sapere; trasformarlo in prestazioni professionali dipende in parte dallo studente che dovrà integrarlo con conoscenze più specifiche, con l'esperienza, ma soprattutto dalla società che motiva e dirige le scelte delle persone. In un mondo caratterizzato da comunicazioni sempre più rapide, dalla globalizzazione dei mercati, con un quadro legislativo che cambia ad un ritmo frenetico, si mantengono le posizioni acquisite e si migliorano soltanto se si riflette, ci si mantiene curiosi, si sente il bisogno di aggiornarsi modificando, integrando ed ampliando ciò che si è appreso, ma non solo perché questo serve per aumentare i guadagni, ma anche per il gusto di apprendere, di saperne di più.

L'offerta di competenze sul mercato del lavoro diventa rapidamente obsoleta, spazzata via dall'aumento dell'autonomia nelle organizzazioni pubbliche e private, da nuove tecnologie, da realizzazioni di quelle che fino a ieri erano solo ipotesi. Ecco, impedire la frattura fra ciò che si studia ed il fabbisogno formativo reale è compito fondamentale e inderogabile dello studente che non deve interrompersi quando gli studi sono finiti, ma continuare durante la vita lavorativa ed anche dopo. In questo può essere d'aiuto il metodo di studio richiesto nel corso di Statistica che è basato su conoscenze consolidate, spendibili in una vasta gamma di occasioni, ma anche sull'aggiustamento di esperienze tradizionali a problemi nuovi in cui siano presenti incertezza e casualità. Essa, infatti, contribuisce a formare una mentalità pronta al contatto continuo con l'imprevisto, con quello che non appare e che troppo spesso frena la mobilità verso situazioni diverse, probabilmente migliori.

La funzionalità ad altri insegnamenti infatti non è la caratteristica più importante del corso di Statistica. Il suo scopo primario è dotare gli studenti dell'abilità di analizzare e sintetizzare informazioni garantendo un bagaglio di strumenti -comuni e specialistici- da usare in modo critico e flessibile che li renda capaci di intercettare e seguire (e, spesso, anticipare) i cambiamenti. L'agire quotidiano è pieno di nozioni quantitative: il/la docente ha il compito di insegnare quali procedure usare (e quali non usare) e come usarle in modo corretto perché chi rimane indietro in questi campi sperimenterà una nuova e non meno severa forma di analfabetismo e, come analfabeta, dovrà subire chi, quelle nozioni, conosce ed applica.

L'apprendimento della Statistica è alla portata di tutti purché disposti ad un impegno regolare e continuo. In genere, gli studenti non gradiscono questo corso e, sebbene le ragioni possano essere tante, l'impressione dell'autore è che questo dipenda dal fatto che lo studio di questa materia richiede fatica e la fatica piace poco. Non c'è qualità didattica che possa aiutare persone per nulla disposte a fare la loro parte e non è stato ancora scritto un manuale di Statistica che la insegni in modo indolore. I concetti di base non sono difficili e per quanto numerosi ed astratti nascono dalla osservazione della vita reale e sono finalizzati alla soluzione di problemi concreti. Le tecniche sono complicate, ma quelle fondamentali hanno un'impronta meccanicistica e possono essere assimilate applicandole più volte. Spesso, le difficoltà nascono non tanto dalla complessità di un quesito o dalla sofisticazione di una tecnica, ma solo dall'abbinamento della tecnica più idonea a quel tipo di quesito; qui può solo soccorrere la pratica. Studiare non è come imparare a camminare che una volta fatto non lo si deve più rifare. Occorre esercitarsi di continuo.

## Metodo di lavoro

Il corso di Statistica ha un duplice scopo: porre gli studenti in grado di intendere il contenuto statistico delle altre discipline, ma anche di usare dati e procedure statistiche per conto proprio e questo in un solo insegnamento. Esso è infatti l'unico dell'area disciplinare che la maggior parte degli studenti inserisce nel piano di studio (e troppo spesso è l'ultimo che rimane da sostenere prima della laurea). Ciò costringe chi lo insegna ad un difficile e pericoloso equilibrismo tra l'esigenza di dover presentare gli argomenti limitando il formalismo matematico di cui lo studente è di solito poco approvvigionato; d'altra parte si devono esporre soggetti abbastanza sofisticati da essere realistici e suscitare l'interesse dell'uditorio. E' stato proposto un interessante paragone: pubblicare un libro è come produrre un'automobile: si deve approntare un prodotto che verrà usato da una grande varietà di persone che andrà in tante direzioni diverse; alcune dotazioni saranno apprezzate altre costituiranno un ostacolo; c'è chi guarda alla potenza, chi alle rifiniture; il prodotto è concepito in un tempo antecedente quello in cui viene commercializzato ed il modello potrebbe non rispondere più alle esigenze del pubblico ovvero il prototipo è testato su di un pubblico dissimile da quello cui era diretto. Queste riflessioni si applicano anche ad un manuale di Statistica che, per il particolare segmento di destinatari, deve essere un modello resistente, non molto veloce, che sacrifica gli *optional* di eleganza a quelli di sicurezza.

Ogni argomento è preceduto da una breve discussione teorica subito precisata e sviluppata da note esplicative ed applicazioni su soggetti vari per mostrare agli studenti (che in questa fase della loro formazione hanno ancora esperienze di lavoro limitate) le potenzialità professionali della Statistica. Si è fatto inoltre largo uso della grafica, sia di tipo tecnico che di tipo illustrativo, nella convinzione che l'immagine abbia un effetto "fisico" immediato che stuzzichi l'attenzione. Per facilitare lo studio sono stati inseriti molti esercizi (con dati quasi sempre tratti da applicazioni reali o moderatamente addomesticate per ridurre la complessità) poiché solo con la ripetizione e l'iterazione della ripetizione si fissano i concetti e si capisce quello che le procedure statistiche possono fare, quello non possono fare, che fanno senza farlo sapere. G.W. Cobb (1987), nella sua panoramica su 16 libri di testo introduttivi considera gli esercizi la parte più importante nonché il parametro più rilevante per giudicarli e confrontarli: "*Judge a book by its exercises, and you cannot go far wrong*". L'offerta di esercizi da svolgere all'interno del testo e di compiti di riepilogo alla fine dei capitoli è molto più ampia di quanto non possa servire anche al più diligente degli studenti; naturalmente non debbono essere svolti tutti o la maggior parte. Al ristorante o in pizzeria ci presentano un menu, ma non si aspettano che ordiniamo tutto: ci è data una certa gamma di scelte (con i pro e i contro del numero troppo ampio e del numero troppo ristretto) all'interno della quale collochiamo liberamente la nostra preferenza. Lo svolgimento deve avvenire concentrandosi sul quesito cercando di comprendere a quale parte del testo si connette e quale concetto si deve dimostrare di aver inteso prima di procedere oltre. Non bisogna divagare come quando si è in autobus o si balla né ci si deve limitare a controllare la risposta. Un minimo di sforzo è indispensabile e sarà molto appagante in termini di risultati: non cercate la soluzione di un esercizio se prima non avete tentato di risolverlo da soli, magari rileggendo più volte il testo a cui è ancorato. Spesso la soluzione viene dall'applicare più concetti separatamente ed altre volte si devono combinare conoscenze tecniche e senso comune; in casi più rari il materiale dell'esercizio riguarda argomenti non trattati esplicitamente nel testo, ma ad esso strettamente collegati. Anche dopo aver visto la soluzione non ci si deve sentire soddisfatti fino a che non si sia compreso il ragionamento che l'ha prodotta; attenzione a non fidarsi di un processo prove-ed-errori: potreste ottenere il risultato giusto con un procedimento sbagliato o per una ragione infondata.

Le tecniche statistiche sono come gli scacchi: non basta sapere come si muovono e come prendono i pezzi, è necessaria molta, anzi moltissima, pratica per poter giocare una buona partita. Particolarmente consigliati sono quegli esercizi che richiedono lo svolgimento scritto di un breve tema sugli spunti trattati nel capitolo: aiuteranno ad assimilare i concetti e ci si abituerà a comunicarli. Bisogna convincersi che quiz, esercizi e compiti non sono materia con cui entrare in conflitto: nonostante le apparenze non sono stati pensati contro chi -ingenuamente- si avventura nel libro, ma anzi la loro progettazione è mossa dall'idea di dare una mano a comprendere la teoria che c'è dietro. Il testo non riporta la soluzione di tutti i quesiti che propone per diversi motivi: innanzitutto la vita che affrontiamo ogni giorno ci pone continuamente di fronte a problemi di cui poi non riceviamo la risposta corretta oppure la otteniamo con molto ritardo; non c'è ragione di presentare la Statistica in modo diverso dalla realtà a cui si applica; inoltre, lo scopo di questo insegnamento è di fornire strumenti per proporre soluzioni in caso di incertezza e questo lo si realizza stimolando le capacità di riflessione e non quelle di innescare meccanicamente le formule dopo averle ben caricate di numeri; infine, non sempre esiste una soluzione definita per un dato esercizio e fornirne una in particolare porterebbe gli studenti ad appiattirsi su quella scelta nel testo con ostacolo della loro creatività. D'altra parte, trovare la soluzione corretta ad un esercizio dà un senso di efficacia personale a chi studia, esalta e conferma la padronanza di un concetto anche in vista del superamento dell'esame. Nel testo si è fatta una scelta intermedia: dare la soluzione per gli esercizi, ma non per i compiti di riepilogo assegnati a fine capitolo, almeno non in questa versione del libro.

### *Suggerimenti agli studenti*

Uno degli errori che gli studenti commettono più di frequente è di attribuire eccessiva importanza alle notizie sui corsi date dai colleghi degli anni successivi. Nella generale carenza del sistema di orientamento universitario e per le difficoltà con la quale i docenti possono adempiere ai compiti di tutorato, anziani ed anziane dei corsi di laurea sono un'autorità di fatto e spesso l'unica che i più giovani si trovano vicino per informarli e consigliarli. E' lecito ed opportuno sentire i pareri di chi ha più esperienza, ma lo si deve fare senza soggezione. La decisione di seguire un corso o di rimandarne la frequenza non si può basare solo sulla narrazione di fatti singolari e personali (spesso non veramente vissuti o non vissuti in prima persona). L'autore, matricola di Scienze economiche e sociali, smarrito tra le prime lezioni di Matematica fu spaventato a morte dai "nonni": ma dove vai, tu povero ragioniere, lascia perdere e seguiti corsi più facili così superi la selezione e non ti cacciano dall'università. In effetti capivo pochissimo. Fui tentato di abbandonare tutto (non malignate, tanto al mio posto ci sarebbe stato qualcun altro, magari più esoso). Poi, studiando molto, frequentando con più attenzione il corso, parlando con il docente e scoprendo chi fossero i miei consiglieri: falsi furbi e veri ciuchi, riuscii ad avere piena soddisfazione negli studi. Morale: ai tanti fattori di spaesamento che agiscono nei primi anni di università non debbono aggiungersi le lagne e le paure di chi ha poco interesse allo studio e resta in ateneo per motivi diversi che la propria formazione.

Il corso di Statistica è governabile, ma richiede tempo. Le lezioni, le esercitazioni, le prove intermedie i colloqui impegnano per molte ore settimanali. La scarsa disponibilità di risorse docenti (e la scarsa considerazione in cui è tenuta la didattica nella carriera dei professori universitari) nonché l'esigenza di completare un programma organico e competitivo negli stretti limiti imposti dalla organizzazione semestrale (o addirittura quadrimestrale) non permettono troppe pause di riflessione o rinforzi concettuali. Molto deve essere lasciato all'iniziativa del singolo studente. Anche le lezioni cattedratiche, ormai comizi-conferenze tenute in aule strapiene, contribuiscono in misura limitata e debbono essere sfruttati gli strumenti multimediali che fortunatamente sono sempre più spesso sul mercato: videocassette, *CD-ROM* e *floppy disk*, comunicazione in rete.

Soggetti come Statistica non possono essere appresi leggendo i testi come quotidiani alla ricerca delle sole notizie che interessano trascurando il resto o velocemente come una novella. E' lo studente che porta il libro rientrando questo nei suoi compiti formativi; non ci si può aspettare di essere portati dal manuale come da un bel romanzo. E' importante che il concetto studiato sia subito applicato ad un problema per accertare se si è compreso il procedimento, scoprire quei risultati che il testo ha trascurato o nascosto, assimilare il meccanismo per affrontare problemi analoghi. In fondo, il corso di Statistica consiste soprattutto in questa attività di autoesercitazione. Anche l'arabo sembra difficile agli europei, ma i bambini arabi lo trattano con un grande disinvoltura dopo un po' di allenamento. Ed è essenziale che siano gli studenti in prima persona a farsi parte attiva in questo compito. Se si prepara l'esame di Statistica come quello di Storia cioè leggendo e ripetendo senza mai svolgere un esercizio è facile arrivare alla fine del programma senza ricordare alcunché dell'inizio. E si è preda dello sconforto.

G. Kranzler e J. Moursund nel loro "*Statistics for the terrified*" danno alcuni suggerimenti che vale la pena riprendere ed integrare in questa premessa:

- 1) Poiché nel corso sono richieste molte elaborazioni brevi è opportuno l'acquisto di una calcolatrice tascabile. Dovrebbe disporre di alcune memorie e svolgere le funzioni matematiche più usuali; alcune aggiungono delle funzioni "statistiche" e "finanziarie" che possono servire in diverse occasioni. Nel caso il vostro *budget* vi permetta una calcolatrice del genere acquistatela senz'altro e, soprattutto, imparate ad usarla subito, senza aspettare di averne bisogno durante il corso. Il computer è un ottimo investimento per l'intera carriera universitaria, ma gran parte delle prove di profitto sono ancora con compito scritto in cui non è consentito l'uso di mezzi più sofisticati di una calcolatrice.
- 2) Non è facile studiare Statistica da soli. Sforzatevi di formare un gruppo di studio incontrandovi regolarmente con altri colleghi e colleghe; scambiatevi il numero di telefono e date delle fasce orarie di reperibilità: è difficile che tutti i membri del gruppo rimangano bloccati sullo stesso punto; non vi preoccupate perciò di chiedere spiegazioni; vi capiterà sicuramente di restituire il favore. Da non trascurare è anche la possibilità di attingere dagli appunti degli altri se siete stati assenti o seduti in un posto poco felice; disporrete, inoltre, di un bacino di amici/amiche con cui scambiarsi note, libri, notizie. Bauer e Bagnato (1994) notano che chi usa l'Università solo per seguire le lezioni e per sostenere esami -isolandosi dagli altri colleghi ed estraniandosi dalla vita d'ateneo- ha maggiori difficoltà a laurearsi e più problemi di inserimento nel lavoro. Una figura patetica ancora diffusa è quella dell'autodidatta che, dopo aver studiato in solitudine (magari con sacrifici) ma senza alcuna guida o contatti, subisce un trauma davanti alla commissione d'esame. Accade spesso che solo in questa sede si accorga di avere equivocato sugli argomenti e sulla loro rilevanza con la conseguente -dolorosa e inevitabile- bocciatura.
- 3) Lo studente che affronta con disinvoltura e profitto le discipline meno formalizzate non può aspettarsi analoghi risultati con i libri di Statistica (neanche gli statistici di professione sono in grado di leggere rapidamente i testi

della propria materia). Occorre mettere in preventivo che la comprensione richiederà tempo e varie riletture. E' vivamente sconsigliato "prepararsi solo sugli appunti" (propri o avuti da altri); imparare ciò che è riuscito ad annotare chi era a lezione da ciò che si è ricordato di dire chi ha tenuto la lezione significa poi esporre all'esame il riassunto del riassunto del riassunto con esiti imprevedibili. E' pure sbagliato tentare la preparazione "a memoria" perché, come diceva De Finetti: "*Il passivo sforzo mnemonico, peggio che fatica sprecata è stortura immorale che abrutisce e diseduca*". Forse è esagerato, ma occorre comunque considerare che per questa materia anche una tabella o un grafico diventa oggetto di interrogazione rendendo impraticabile l'apprendimento mnemonico. Per le stesse ragioni è vano sperare nel superamento dell'esame per sole virtù recitatorie.

4) Fate in modo che il vostro apprendimento sia gerarchico: non potete comprendere un concetto senza comprendere gli altri -più elementari- ad esso preliminari: il gradino raggiunto servirà da piattaforma per quello più in alto, ma anche per scendere a quello più in basso se ci si accorge che manca qualcosa. Ad esempio, non potete affermare che un triangolo è rettangolo perché i due cateti formano un angolo retto senza sapere individuare i due cateti del triangolo.

5) Se incontrate un termine nuovo o straniero cercatene subito la spiegazione o la traduzione leggendone anche l'etimologia: aiuterà a capire il concetto. Darete una immagine molto sfavorevole se usate un termine di cui non capite il significato. Tenete conto che le persone di successo conoscono -mediamente- più parole di coloro che il successo non l'hanno ancora avuto.

6) Approfittate di ogni occasione per spiegare un concetto o un esercizio, anche le cose che a voi non sono ancora chiare; è sorprendente come si possa capire bene un argomento quando si tenta di insegnarlo.

7) Organizzate al meglio il tempo di studio: due ore al giorno per quattro giorni sono più efficaci di otto ore in un giorno, magari quello prima dell'esame.

8) Contattate il/la responsabile del corso ogni volta che potete: prima e dopo la lezione, nell'orario di ricevimento, per telefono, per fax, internet e non esitate a porre domande su tutto ciò che vi è incerto. Senza timori. E' suo interesse come il vostro l'apprendimento del programma ed il superamento dell'esame. Sapete bene che, a questo fine, non basta studiare, apprendere e ricordare, ma si devono anche dare le risposte così come se l'aspetta e vuole sentirle il/la responsabile del corso (che di solito è chi conduce l'esame). Se poi ci sono assistenti a supporto del corso sfruttate a pieno la loro disponibilità.

9) Cercate di essere sempre presenti a lezione, ma attivamente: l'argomento deve passare dalle note di chi insegna sugli appunti transitando per la mente (almeno la vostra) dei presenti che scrivono. Se il corso prevede prove intermedie o esoneri non esitate a sostenerle: si apprende di più, con meno fatica e si supera l'esame di slancio.

10) Fate uno sforzo per alleviare la pressione che vi deriva dal dover poi rendere conto di quello che state apprendendo. M. Piattelli Palmarini (1991) raccomanda di estraniarsi, di guardare l'esame dall'alto, come se toccasse ad un'altra persona; in fondo, l'esame è un momento normale della vita universitaria, che non si è in discussione come persona, ma solo come studente di una certa materia e che, nel peggiore dei casi, toccherà ripeterlo.

11) Siate più severi di chi tiene il corso: se sono proposti due esercizi, fatene quattro, se vi si chiede di fare un'ora di esercitazione in più, rilanciate e chiedetene due. La vostra maggior severità vi darà un margine dolcissimo di libertà.

12) L'esame universitario si configura, almeno nella legislazione vigente ai tempi in cui è pubblicato il testo, come una certificazione tecnica di competenze-conoscenze-capacità e non come valorizzazione di elementi premianti per i candidati. Non è infatti prevista alcuna valutazione delle difficoltà psicofisiche, dei disagi socioeconomici, dei legami di appartenenza da aggiungere come *bonus* per compensare una eventuale carenza di preparazione. Fare francamente i conti con la realtà di dover lavorare sodo è meglio che chiudersi nell'illusione che la propria particolarità sarà automaticamente riconosciuta ed apprezzata in ragione del buonismo a cui i giovani -loro malgrado- sono abituati da chi ha più a cuore i loro desideri che non i loro interessi.

### *I prerequisiti*

Secondo il parere di vari esperti si impara più facilmente quello di cui già abbiamo conoscenza e la memoria e l'apprendimento non sono altro che continui rinforzi e aggiunte a blocchi di informazioni precedentemente acquisiti. E' forse per questo che gli studenti non battono ciglio di fronte alla lettura di un centinaio di pagine di Diritto e non esitano a programmare una sola settimana per un libro di Sociologia. Qualche pagina di Statistica può invece provocare una sindrome depressiva. Il fatto è che le discipline ritenute -erroneamente- facili parlano soprattutto con il linguaggio comune, quello sentito ogni giorno ed usato nelle relazioni sociali e così riescono a proporre concetti difficilissimi, sfumati, ricchi di interrelazioni con parole piane, tranquillizzanti, che consentono agli studenti appena volenterosi, risultati ottimi. Per insegnare Statistica si deve procedere quasi all'incontrario: ciò che è suggerito dal buon senso deve essere espresso con il linguaggio della matematica che -a sua volta- crea ulteriori problemi.

Un fatto positivo è comunque la diffusione dei concetti fondamentali della probabilità e della Statistica nelle scuole superiori; non è ancora a livelli soddisfacenti, ma è confortante sapere che verrà un giorno in cui i presenti alle prime lezioni del corso di Statistica smettano di dubitare di avere sbagliato aula. R.J. Brook (1986) ricorda che *“Non è insolito per uno studente lamentarsi di aver compreso il senso del corso che ha seguito solo alla fine delle lezioni e spesso anni dopo il termine del corso”*. Lo studio del presente manuale dovrebbe almeno evitare incertezze di questo genere per il corso di Statistica. Certo, sapere qualcosa di un argomento facilita l'aumento delle conoscenze perché la facoltà di comprensione cresce sia in ragione di quanto si è già appreso e del numero di occasioni in cui si applica.

Quali sono le nozioni preliminari che aiutano la fissazione dei concetti? Si ritiene di solito che il corso di base di Statistica debba essere preceduto da un corso introduttivo di Matematica. Dal punto di vista didattico va considerata come una indicazione più che un vincolo. Superare brillantemente gli esami di Matematica non è una condizione necessaria né sufficiente per ben figurare in Statistica. E' vero che i voti alti dell'una spesso si accompagnano a voti alti nell'altra, così come è frequente vedere voti bassi in entrambe le materie. Non c'è però un nesso causale. Ci si impegna (o disimpegna) nei due corsi allo stesso modo ed ecco che i due voti si allineano. C'è però un legame indiretto e questo sicuramente di causa-effetto. Chi riesce bene nei corsi di Matematica ha quasi sempre abilità aritmetiche, familiarità con la simbologia, con gli insiemi, con i numeri relativi, con le funzioni e le rappresentazioni grafiche, col calcolo delle aree, con logaritmi ed esponenti, con la geometria. Quindi, se anche il corso di matematica si chiude con un insuccesso questo non pregiudica l'esito di Statistica che usa una porzione limitata dei formalismi e li adopera quasi come ricette preconfezionate.

Gli studenti subiscono degli *“shocks da simbolo”* più o meno severi (Bradstreet, 1996 parla di *“matfobia”*). Il problema della ansietà matematica è diffuso ed ha radici profonde, ma difficilmente potrà essere risolto nel corso di Statistica che, si capisce, ha altri scopi. Chi non ha dimestichezza con le nozioni elementari della matematica ha il sacrosanto diritto di biasimare i passati insegnanti per il pessimo servizio reso, ma ora deve colmare le carenze. In una recente intervista, il premio Nobel per la fisica Murray Gell-Mann ha affermato: *“... La cultura diffusa è molto asimmetrica. Puoi trovare scienziati che non abbiano mai letto Shakespeare o Molière, ma sono pochi e tutt'altro che orgogliosi di queste lacune. Invece, c'è un sacco di gente che va molto fiera di non sapere nulla di scienza e meno che nulla di tecnologia. E questa è una sfortuna non solo per loro, ma per l'intera cultura, per l'intera civiltà”*.

Un'altra conoscenza che può tornare utile nel corso è la lingua inglese. Nel primo contatto con il corso, nel sentire il suo gergo a volte ermetico, con una terminologia nuova (spessissimo mutuata da studi anglosassoni) e con l'uso riservato di termini prima comuni, c'è rischio di smarrirsi. L'inglese ha qui un ruolo simile a quello che il latino ed il greco hanno per gli studenti di medicina e delle scienze naturali: riconoscendo la radice di una parola se ne può più facilmente intuire il significato e quindi ricordarla meglio. Non deve però essere sottovalutato l'uso del vocabolario per dirimere incertezze sui termini che la Statistica usa con accezione diversa da quella comune: evento, dipendenza, correlazione, casualità; oppure siano specifici del settore: varianza, istogramma, stimatore. Infatti, diversi docenti affermano che la Statistica deve essere appresa come una lingua straniera: ascoltando e parlando.

### *L'uso del computer*

Gli esercizi possono essere svolti con penna, foglio e calcolatrice, ma non è sempre in questa forma che sarà utilizzata la statistica nello studio e nel lavoro. Per risolvere gli esercizi è bene abituarsi all'uso del computer ed in particolare la combinazione: pacchetto statistico + foglio elettronico + programma di visualizzazione. Il pacchetto statistico è un insieme di programmi che limitano all'essenziale l'intervento dell'utente ed effettuano in pochissimo tempo le elaborazioni necessarie. Il difetto dei pacchetti statistici più in uso è che essi nascono in ambiente USA dove, attribuendo un ruolo minore alla statistica esplorativa, non includono programmi per diversi argomenti: la concentrazione ed i numeri indici sono esempi in questo senso. A queste carenze si può ovviare con il foglio elettronico. Si tratta di un tabellone in cui le celle possono contenere testi, numeri o formule e queste possono essere ripetute per riga o per colonna con facilità. E' infatti molto popolare per le cosiddette analisi *“What if?”* o di scenario perché dà la possibilità di valutare alternative diverse e seguirne le conseguenze. Si tratta di uno strumento relativamente moderno ed il cui uso è ora in voga perché non richiede grandi investimenti in programmazione, (almeno non subito) e quel poco di impegno iniziale è subito ripagato. Il foglio elettronico ha diversi limiti per la realizzazione di grafici e per questi si può provvedere con il programma di visualizzazione che permette una gestione più semplice ed accurata della grafica statistica. Un esempio in questo ambito è il Deltagraph che opera bene sia in ambiente Macintosh che Windows.

Il computer non è indispensabile per impostare la preparazione e per sostenere e superare l'esame. Tuttavia ne è vivamente raccomandato l'uso perché riduce l'impegno sugli aspetti computistici e meccanici facilitando la concentrazione su quelli intuitivi e pratici. Si pensi, ad esempio, all'ordinamento di centinaia di numeri: quale sarebbe il guadagno intellettuale a farlo manualmente? Intendiamoci, i concetti e i metodi statistici si apprendono solo "applicandoli" cioè sviluppando gli esercizi dall'inizio alla fine. Quando una tecnica è affrontata per la prima volta è di grande aiuto avvicinarsi fisicamente ad essa con lo svolgimento penna-e-carta perché se ne vede meglio il meccanismo, se ne percepiscono gli aspetti più propri. E' necessario immergere le mani nel calcolo e procedere, magari con il solo aiuto della calcolatrice tascabile, alla soluzione artigianale degli esercizi passando attraverso tutte le fasi intermedie. La costruzione di un istogramma ha un impatto formativo molto più efficace del semplice comando che ne attiva la costruzione con il computer. In definitiva, il calcolo manuale o semimanuale è insostituibile per apprendere la Statistica. Dopo l'apprendimento, dopo che ci si è appropriati della tecnica di soluzione, la *routine* diciamo, può essere tranquillamente affidata al computer.

### Il programma

Il programma affrontato in questo primo libro parte dai concetti di base che consentono di descrivere lo stato del problema soprattutto in riferimento alle applicazioni economiche, quali dati raccogliere, come sintetizzarli e rappresentarli graficamente, in quali modelli inquadrali nonché la trattazione della probabilità e delle variabili casuali unidimensionali. Rimane fuori la statistica inferenziale, la regressione, le tecniche previsive ed i piani di campionamento affrontati in un altro volume. E' legittima una domanda: la Statistica che si insegna è la stessa poi di quella che si usa? Purtroppo, la risposta è, almeno in parte, negativa. I problemi reali richiedono l'uso sequenziale di diverse tecniche statistiche non tutte abordabili nel corso di base e sono in genere molto più ricchi di particolari rispetto a quelli che si possono tenere sotto controllo con una formazione di primo livello. Il testo si limita a mostrare quale strada percorrere ed a fornire indicazioni per i punti di svolta illustrandoli con numerosi esempi, note, riflessioni di autori recenti e passati, ma lascia agli studenti diversi oneri per completare la preparazione. Tuttavia, il testo può essere facilmente agganciato ad esercitazioni con pacchetti applicativi statistici e dispone dei *data sets* in formato Excel su cui sono basati gli esercizi e i compiti in esso proposti.

Per avvicinare sempre più la Statistica delle aule a quella dei posti di lavoro occorre preparare gli studenti a leggere ed interpretare l'output del *software* statistico insegnando loro come porre ai programmi richieste precise ed abitandoli a documentarsi sul modo in cui le procedure si sviluppano. Questo non sarà facilmente accettato dagli studenti se poi l'esame di profitto, per i numeri elevati di studenti, la scarsità di docenti e di aule attrezzate, deve avvenire nella tradizionale forma del compito scritto e/o colloquio orale. Bisognerebbe poi rendere disponibili studi di caso sia relativi ad esperienze concluse con successo che quelle in cui la Statistica si è rivelata insufficiente ed altri in cui è stata applicata erroneamente. Infine, si dovrebbe guidare gli studenti alla ricerca sulle fonti statistiche e di commenti, anche sui siti internet.

Tutto questo richiede molto più impegno didattico di quanto non ne possa dare in un corso solo, una persona sola. Rimane la speranza che, l'ampliamento dei sistemi di comunicazione e lo sviluppo di nuove forme di insegnamento, insieme alle recenti normative ed alle risorse aggiuntive che arriveranno per l'università, si potrà ridurre lo scarto tra studio e professione.

Agostino Tarsitano