

Insegnare ed apprendere statistica e probabilità a scuola: il problema dell'aggiornamento degli insegnanti

Maria Gabriella Ottaviani

Abstract: This paper aims to motivate the teaching and learning of statistics and probability in Italian schools, to enlighten the need for math teachers training and to present statistics teaching materials in Italian that both teachers and students have at their disposal into the Web.

1 Introduzione

Le nuove disposizioni sull'istruzione secondaria di secondo grado hanno generalizzato a tutte le tipologie di scuole superiori l'insegnamento di statistica e probabilità, nell'ambito dell'insegnamento di matematica (AMBRISI, 2010; BOLONDI, 2010), completando così il percorso curricolare verticale dalla primaria alla secondaria di secondo grado.

Ciò crea nella scuola, in particolare tra i docenti, molti problemi pratici.

Gli studi universitari seguiti da larga parte degli insegnanti di matematica non prevedono corsi di statistica, né di didattica della statistica. In generale gli insegnanti di matematica non conoscono la statistica e non hanno esperienza diretta del suo insegnamento, vissuta in classe da studenti. Anche la probabilità non è molto ben conosciuta, né lo è la sua didattica. L'insegnamento di statistica e probabilità parte così con un grande svantaggio visto che nella scuola italiana non c'è tradizione del loro insegnamento.

Per un insegnante è importante anche la sua opinione sugli argomenti che insegna. Può succedere che chi non conosce un argomento non sia ben disposto verso di esso, e non intenda studiarlo ed approfondirlo. Da qui un ulteriore svantaggio, poiché chi non conosce a fondo un argomento, raramente motiva se stesso e gli studenti ad affrontarlo.

Un modo per rompere il circolo vizioso che ne rende difficile l'insegnamento consiste nel fare conoscere la statistica e la probabilità agli insegnanti in modo che conoscendole, anche nei loro rapporti reciproci e con gli altri nuclei della matematica, essi ne colgano l'essenza, trovino gusto al loro insegnamento e le implementino in classe.

2 Statistica e probabilità a scuola. Perché?

A promuovere l'introduzione di statistica e probabilità nei curricoli scolastici di ogni ordine è stato senza dubbio il progetto internazionale PISA (Programme for International Student Assessment) che valuta le competenze dei 15-enni scolarizzati in numerosi Paesi dell'OECD. Iniziato nel 2000, il progetto prosegue ogni tre anni sui temi: lettura, matematica, scienze. A rotazione, partendo dalla comprensione dalla lettura, uno dei tre temi indicati è quello principale. Nel tempo si sono susseguite le edizioni: 2000, 2003, 2006, 2009. Basati sul concetto delle competenze e non su quello delle conoscenze, gli esiti della valutazione PISA, nelle edizioni iniziali, sono stati una *débâcle* per gli studenti italiani. Per quanto riguarda la matematica, le competenze richieste hanno riguardato i nuclei chiave: Quantità (assimilabile a Aritmetica ed algebra), Spazio e forma (assimilabile a Geometria), Cambiamento e relazioni (assimilabile a Relazioni e funzioni), Incertezza (assimilabile a Dati e previsioni). Gli studenti italiani si sono mostrati poveri in particolare nei nuclei "Relazioni e funzioni" e "Dati e previsioni" (OTTAVIANI ET AL., 2005).

Sulla scia di quanto stava avvenendo in Europa e nel mondo, i responsabili dell'Istruzione in Italia hanno: predisposto nuovi curricoli, si sono proposti di aggiornare i docenti ed hanno istituito presso l'INVALSI il Servizio Nazionale di Valutazione degli apprendimenti.

L'esigenza di sviluppare competenze, senza più limitarsi alle conoscenze, nasceva dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione come risposta europea alla globalizzazione e al passaggio verso economie basate sulla conoscenza. La Raccomandazione del 18 dicembre 2006, relativa a Competenze chiave per l'apprendimento permanente, conteneva suggerimenti sulla cui linea si mossero le "Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo dell'istruzione" licenziate dall'allora Ministro Fioroni il 31 luglio 2007. Nella raccomandazione del 23 aprile 2008 sulla Costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente,¹ Parlamento e Consiglio Europeo affermarono che: "Lo sviluppo e il riconoscimento delle conoscenze, delle abilità e delle competenze dei cittadini sono fondamentali per lo sviluppo individuale, la competitività, l'occupazione e la coesione sociale della Comunità". Il documento definì le competenze come: "comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro e di studio e nello sviluppo professionale e personale". Le competenze sono perciò di una metaqualità dell'individuo che la scuola deve concorrere a sviluppare.

L'attenzione all'individuo in tutti gli aspetti della sua vita: componente di una famiglia, studente, lavoratore, cittadino coinvolto consapevolmente nella società fa

¹Cfr. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:it:PDF>

emergere fra l'altro la sua esigenza di dover: interpretare dati statistici forniti sotto forma di tabelle, leggere grafici, comprendere il significato di rapporti, di numeri indici, interpretare i risultati di un'indagine campionaria, prevedere andamenti di fenomeni economici e finanziari e di dover prendere opportune decisioni in base ad informazioni quantitative e in situazione di incertezza. È necessario perciò che l'individuo abbia una formazione culturale che gli consenta di affrontare il diffondersi nella società di una maggiore attenzione agli aspetti quantitativi del sapere e della realtà economica e sociale, e quindi una formazione culturale che lo metta in grado di affrontare in modo critico la massa di informazioni quantitative che quotidianamente gli vengono fornite dai mezzi di comunicazione di massa della società dell'informazione. In questo contesto culturale si giustifica l'inserimento della statistica e della probabilità a scuola. Ed è ancora una volta il PISA che dà modo di cogliere la motivazione dell'inserimento della statistica e della probabilità nel curriculum di matematica proprio a partire dalla definizione di competenza matematica:

“La competenza matematica è la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione.” (OCSE, 2004, p.29)

Tale definizione non pone problemi di livello minimo di conoscenza della matematica. Circa la sua conoscenza e il suo utilizzo, si può andare da situazioni quotidiane a situazioni inusuali, dal semplice al complesso. La definizione include l'abilità di porre, formulare e risolvere problemi, utilizzando la matematica in una pluralità di situazioni e contesti. I contesti spaziano da situazioni puramente matematiche a situazioni in cui non è presente, almeno in apparenza, alcuna struttura matematica, che deve essere allora individuata con successo da chi pone o risolve il problema. Fra i contesti quelli di tipo quantitativo sono spesso proposti dalla realtà quotidiana. I fenomeni presentati in modo quantitativo sono fenomeni collettivi di diversa natura: demografica, economica e sociale. Essi vanno rilevati, rappresentati, analizzati, interpretati non solo per conoscerli, ma anche per effettuare scelte in condizione di incertezza. Dato che la trattazione dei fenomeni collettivi va fatta seguendo i canoni della statistica, l'introduzione del concetto di *competenza matematica* ha portato con sé l'inserimento di quell'ambito che PISA denomina “Uncertainty” e che nel curriculum italiano di matematica va sotto il nome di “Dati e previsioni”.

3 Statistica e probabilità: loro natura

Anche se statistica e probabilità, nell'insegnamento di matematica a scuola appartengono allo stesso nucleo, in effetti non hanno la stessa natura.

La probabilità ha il compito di affrontare lo studio dell'incertezza, appartiene alla matematica e, come il ragionamento matematico, è deduttivo (ANICHINI, 2010). La statistica è il metodo per lo studio scientifico dei fenomeni collettivi, ossia quei fenomeni che si possono conoscere solo eseguendo una massa di osservazioni individuali (GINI, 1962). Per raggiungere il suo scopo, la statistica si avvale della matematica in modo strumentale, utilizzandone il linguaggio formale ed argomenti quali ad esempio: numeri, figure, geometria, funzioni, calcolo infinitesimale, analisi numerica, calcolo vettoriale e via dicendo, a seconda delle esigenze che lo studio della realtà e la metodologia statistica utilizzata richiedono.

L'osservazione e la raccolta di dati qualitativi e quantitativi sono necessari per rilevare: la variabilità dei fenomeni naturali e l'incertezza degli eventi. Di fronte alla variabilità dei fenomeni l'uomo cerca *regolarità* che possono portare alla scoperta di leggi di natura, di modelli di comportamento. Di fronte all'incertezza degli eventi l'uomo cerca strategie vincenti in termini di *probabilità* degli accadimenti e di misura del *rischio*. (MONARI, 2010)

La variabilità dei fenomeni naturali si affronta grazie alla statistica. Effettuate l'osservazione e la raccolta dei dati, si avvia il processo di classificazione che sostanzialmente rende simile gli elementi che compongono una popolazione rispetto alle modalità di una o più caratteristiche (qualitative o quantitative), pervenendo alla costruzione di distribuzioni statistiche di uno o più caratteri. È la conoscenza della distribuzione statistica che dà la possibilità di studiare leggi e relazioni distributive, ossia di: modelli statistici.

L'incertezza di un evento, invece, viene misurata con la probabilità. “Nel tempo, la ricerca scientifica ha cercato, più che la definizione di probabilità, i criteri con cui stimarne la misura per poterla efficacemente utilizzare” (MONARI 2010).

“Nei *giochi di sorte* la probabilità dell'evento incerto è dato dal rapporto tra numero di esiti favorevoli dell'evento e numero di esiti possibili, all'interno di uno schema combinatorio costituito da un numero finito di possibilità. Nei *fenomeni reali* il criterio di misura è determinato dalla prassi della ricerca moderna:

- la probabilità di un *evento ripetibile* (in senso statistico e classificatorio) si stima con la sua frequenza di accadimento, calcolata in un numero sufficiente di osservazioni;
- la probabilità di un evento *non ripetibile* trova sostegno logico nel cosiddetto criterio della scommessa e la sua misura dipende dall'esperto che la produce.” (MONARI, 2010)

La statistica consente di misurare la probabilità di eventi ripetibili. Statistica e probabilità insieme concorrono ad affrontare la variabilità dei fenomeni naturali e l'incertezza degli eventi.

4 Statistica e probabilità a scuola nell'esperienza internazionale

Per quanto si possa cercare di argomentare in modo convincente la necessità che il bagaglio culturale di un cittadino moderno includa statistica e probabilità, nei fatti, nella scuola si avverte un certo malessere nell'insegnamento delle due discipline e non solo oggi, e non solo in Italia, dato che la mancanza di preparazione di base in statistica e probabilità nella formazione degli insegnanti di matematica è comune ovunque nel mondo.

Ciò è testimoniato da un Studio edito recentemente dall' International Association for Statistical Education e dall'International Committee on Mathematical Instruction e dal titolo evocativo: *Teaching statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education* (BATANERO ET AL., 2011). Lo Studio presenta e discute le conclusioni più importanti frutto dell'attività di ricerca e delle migliori pratiche didattiche a livello intenzionale. Esso riguarda in particolare tre temi fondamentali: insegnamento della statistica a scuola; attitudini, atteggiamenti e conoscenze degli insegnanti; formazione in statistica degli insegnanti di matematica.

A livello curricolare, l'insegnamento della statistica nella scuola secondaria, a livello internazionale, ha oramai una tradizione consolidata. In anni recenti inoltre molti Paesi hanno inserito statistica anche alla scuola primaria. Si sta ora ponendo attenzione al ragionamento statistico, sviluppandolo verticalmente nel corso dei successivi livelli scolastici.

A livello di scuola secondaria la statistica viene insegnata di solito nel curricolo di matematica da insegnanti che possono o meno essere stati formati all'insegnamento della statistica stessa. La maggior parte degli insegnanti riconoscono l'importanza pratica della statistica e sono disposti a dare maggior rilievo al suo insegnamento. Tuttavia molti insegnanti di matematica non si considerano preparati né ad insegnare statistica, né ad affrontare le difficoltà incontrate dai propri studenti. La ricerca in didattica presentata nello Studio mostra difficoltà e mis-concetti di futuri insegnanti con riguardo anche a idee statistiche fondamentali. Poca ricerca è stata invece sviluppata sulla conoscenza da parte degli insegnanti degli aspetti pedagogici dell'insegnamento della statistica e ciò che si conosce suggerisce che questa conoscenza è molto limitata.

Nei diversi Paesi, pochi sono i corsi in grado di formare adeguatamente gli insegnanti all'insegnamento della statistica, qualunque sia il livello scolastico considerato. Pochi sono i futuri insegnanti della secondaria che ricevono specifica preparazione pedagogica sullo sviluppo del pensiero statistico. La situazione è ancora più difficile per gli insegnanti della primaria, dove pochi hanno una benché minima formazione in statistica.

5 La sfida all'insegnamento della statistica e della probabilità in Italia

Iniziative della SIS e dell'ISTAT

Come per gli altri Paesi, anche in Italia sta venendo al pettine il nodo cruciale dell'insegnamento della statistica e della probabilità a scuola: la formazione dei futuri insegnanti e l'aggiornamento degli insegnanti in servizio.

Circa il primo punto, la fine delle SSIS nel 2008 ha soffocato ogni più modesto tentativo di iniziare a trattare della statistica e dei suoi problemi didattici con i futuri insegnanti (RIGATTI LUCHINI, 2010).

Circa il secondo punto, invece, l'attività degli statistici si è andata sviluppando a partire dal 1998 in conseguenza, diretta e indiretta, della firma da parte della Società Italiana di Statistica (SIS) dell'accordo che ha esteso anche alla SIS il protocollo d'intesa fra l'allora Ministero della Pubblica Istruzione e l'Unione Matematica Italiana (UMI).

Numerosi sono i prodotti didattici e le attività proposte sia dalla Società Italiana di Statistica, sia dall'Istat. Si tratta di materiali validati dal punto di vista scientifico ed accessibili a tutti perché messi a disposizione sul Web.

Materiali e strumenti per l'insegnamento a scuola sono presenti sul sito della Società Italiana di Statistica, all'indirizzo: <http://www.sis-statistica.it/index.php?area=main&module=contents&contentid=259>.

Altri materiali didattici si trovano sul sito dell'ISTAT, all'indirizzo <http://www.istat.it/it/supporto/per-gli-studenti/binariodieci>.

L'insieme dei materiali didattici presenti copre l'intero ciclo scolastico. Si tratta in particolare di:

- *Censimento a scuola* — guida per le elementari e per le medie — predisposto da Istat e SIS;
- *Dati e previsioni* — materiali del progetto “La Matematica per il cittadino”, dal primo ciclo alla quinta classe della scuola secondaria di secondo grado — predisposti da UMI, SIS e Mathesis.
- *Il Valore dei dati* — ipertesto che può essere usato in modo sistematico da studenti e insegnanti per approfondire l'applicazione concreta della statistica — predisposto da Istat e SIS.
- *L'uso di excel per la statistica* — materiale didattico per la scuola — predisposto dall'Istat

La Società Italiana di Statistica ha creato collegamenti attivi con la scuola. A partire dal 2001 ha bandito il Premio SIS per la didattica, un concorso a tema aperto

alle classi di ogni ordine e grado, successivamente dal 2008–2009 ha favorito la partecipazione degli studenti italiani a concorsi internazionali di statistica banditi dall’International Statistical Literacy Project (ISLP), infine dal 2011 ha proposto e gestito le Olimpiadi di statistica, di cui è prevista la seconda edizione nel 2012 e che sono rivolte agli studenti delle ultime classi delle superiori. La SIS inoltre partecipa al Progetto Lauree Scientifiche (PLS) per le quali esistono progetti di statistica accanto a quelli di matematica (MARASINI, 2010). Nel 1990 la SIS ha promosso la pubblicazione della rivista *Induzioni. Demografia, probabilità, statistica a scuola*. La rivista, tuttora attiva, sta per pubblicare il numero 42.

L’Istat dallo scorso 2010 celebra la Giornata della Statistica, istituita dall’Assemblea delle Nazioni Unite con la risoluzione 64/267 con lo scopo di rafforzare il ruolo della statistica ufficiale. Sia nell’edizione del 10.10.2010, sia in quella del 20.10.2011 si è colta l’occasione dell’evento per fare intervenire le scolaresche coinvolte nei concorsi della SIS e premiarle in presenza di responsabili dell’Istat, della SIS e del MIUR.

Il Progetto di formazione m@t.abel

I materiali prodotti per il progetto “La matematica per il cittadino” sono in larga parte confluiti nel Piano Nazionale m@t.abel promosso nel 2005/6 dalla Direzione del personale del MIUR grazie anche alla collaborazione degli esperti disciplinari UMI e SIS. Il Progetto “Matematica. Apprendimenti di base con e-learning” — m@t.abel appunto — propone una rinnovata formazione dei docenti di matematica della scuola secondaria di primo grado e di quelli del biennio del secondo grado. Oltre a incontri in presenza e su una piattaforma on-line con i tutor e gli altri docenti-corsisti, una parte integrante del piano M@t.abel consiste nella sperimentazione in classe con gli studenti di unità di lavoro sui principali nodi concettuali della materia, attraverso l’utilizzo di materiali predisposti per una didattica laboratoriale. I materiali sviluppano quattro nuclei tematici (*Numeri, Geometria, Relazioni e funzioni, Dati e previsioni*) e sono finalizzati a stimolare negli allievi un maggiore interesse per la matematica.

Per ogni nucleo sono oggi disponibili 20 unità didattiche i cui autori sono insegnanti in servizio. Le unità, 10 per la secondaria di primo grado e 10 per il biennio della scuola secondaria di secondo grado, sono ora visibili a tutti e da tutti fruibili sul sito dell’ANSAS all’indirizzo: http://risorsedocentipon.indire.it/offerta_formativa/f/index.php?action=home&area_t=f&id_ambiente=7

Le unità predisposte per il nucleo Dati e previsioni sono elencati nella TABELLA 1 e nella TABELLA 2.

I nodi concettuali sono tutti quelli previsti dal curriculum per il nucleo “Dati e previsioni”, ciò che si modifica nei due livelli è la modalità di trattazione proposte dalle attività. Gli argomenti del nucleo “Dati e previsioni” sono presentati in modo prevalentemente intuitivo nelle attività della scuola secondaria di primo grado mentre nel

primo biennio della secondaria di secondo grado conducono gli studenti ad utilizzare il linguaggio simbolico e formale della matematica. Nel biennio gli studenti vengono infatti guidati anche a fare piccole dimostrazioni, utilizzando il calcolo algebrico.

DATI E PREVISIONI
Scuola secondaria di primo grado

ATTIVITÀ	NODI CONCETTUALI
Come ci alimentiamo?	<i>Raccolta dei dati: osservazioni con questionario. Classificazione: frequenza assoluta</i>
Anche in Statistica ci sono gli alberi ...	<i>Classificazione: dati quantitativi</i>
Di media non ce n'è una sola I	<i>Elaborazione dei dati: frequenze relative e percentuali. Valori medi</i>
Dai dati ai grafici e ... ritorno	<i>Organizzazione e rappresentazione: tabelle e grafici</i>
Frequenza assoluta o frequenza relativa?	<i>Protocollo di sperimentazione. Assegnazione di probabilità ad un evento (classica, frequentista)</i>
Esperimenti ... Esiti ... Eventi	<i>Costruzione di eventi composti: (spazio degli eventi)</i>
Ritrovarsi nelle statistiche ufficiali	<i>Raccolta dei dati: statistiche ufficiali. Confronti mediante rapporti e mediante differenze</i>
Tante strade conducono alla probabilità	<i>Risultati possibili di semplici esperimenti. Assegnazione di probabilità ad un evento (classica, frequentista)</i>
Vorrei una figlia coi capelli rossi	<i>Esempi di strategie risolutive per il calcolo della probabilità (complementare, incompatibilità, indipendenza)</i>
L'Uomo di Vitruvio	<i>Strategie per un percorso di apprendimento scientifico: prova o verifica di congetture</i>

Tabella 1. Attività e nodi concettuali per la scuola secondaria di primo grado

A livello di scuola superiore le conoscenze da acquisire, pur basandosi sempre sulla classificazione dei caratteri (qualitativi, sconnessi ed ordinati; quantitativi, discreti e continui), consistono nel mettere in evidenza l'importanza della distribuzione statistica, la possibilità di rappresentare graficamente la distribuzione statistica semplice, di sintetizzarla con una pluralità di valori medi tra i quali scegliere in modo opportuno, tenendo conto della definizione di ciascuno di essi, di misurare la variabilità del carattere nel collettivo studiato. Lo studio della variabilità non è però fine a se stesso, ma ha uno scopo interpretativo e di confronto fra distribuzioni rilevate in occasioni spazio-temporali differenti.

DATI E PREVISIONI

Primo biennio secondaria di secondo grado

ATTIVITÀ	NODI CONCETTUALI
I giovani e la musica	<i>Classificazione dei caratteri: distribuzione di frequenze assolute, relative, e loro uso</i>
Pivot è bello	<i>Classificazione dei caratteri: distribuzione di frequenze assolute, relative, cumulate e loro uso</i>
I grafici ... questi sconosciuti	<i>Grafici e loro tipologie</i>
Di media non ce n'è una sola II	<i>Elaborazione dei dati: valori medi</i>
Siamo "vincoli o sparpagliati"?	<i>Elaborazione dei dati: variabilità</i>
Navigando fra i dati	<i>Confronti fra dati</i>
Un gioco con tre dadi	<i>Eventi elementari; composti (spazio degli eventi)</i>
Dolci ... eventi	<i>Eventi elementari; composti condizionati. Spazio degli eventi</i>
Qual è la probabilità di ... sapendo che ...	<i>Strategie risolutive per l'assegnazione di probabilità ai diversi tipi di evento</i>
Stocastica e ... legami intradisciplinari	<i>Variabili casuali: basi concettuali</i>

Tabella 2. Attività e nodi concettuali per il primo biennio della scuola secondaria di secondo grado

Non a caso le unità che riguardano la probabilità seguono nella proposta quelle di statistica. Ciò suggerisce come sia opportuno iniziare la trattazione della probabilità, avendo già a disposizione motivazioni ed esempi accattivanti che permettono di introdurla insieme con le sue proprietà di base e le prime regole di calcolo. Anche il passaggio dagli eventi alle variabili aleatorie, nel biennio, è favorito da questo approccio che vede "semplici distribuzioni di probabilità" introdotte su una base ormai solida, offerta dallo studio delle distribuzioni semplici.

La vita quotidiana e le proposte dei mezzi di comunicazione offrono sempre più l'opportunità di motivare gli studenti ad affrontare temi di statistica e di probabilità. L'insegnante potrà utilmente sfruttare la curiosità innata degli studenti per far loro raccogliere informazioni quantitative su argomenti che li coinvolgono direttamente (*Come ci alimentiamo? I giovani e la musica*), ma anche su argomenti che riguardano la fisica, l'economia, la storia, la geografia (*Ritrovarsi nelle statistiche ufficiali,*

Navigando tra i dati) e che richiedono o la ripetizione della stessa esperienza o la gestione di un collettivo di osservazioni empiriche (*L'Uomo di Vitruvio*).

Ciò che va evitato è di introdurre la statistica come un insieme di calcoli su numeri inventati e senza significato in un contesto reale.

La statistica e la probabilità sono un valido aiuto per il cittadino e promuovono l'acquisizione di abilità utili nella vita quotidiana solo se aiutano a comprendere la realtà ed in particolare quel suo aspetto "disorientante" che è la variabilità dei fenomeni (*Di media non ce n'è una sola ; Di media non ce n'è una sola 2. Siamo vincoli o... sparpagliati?*)

Tra l'altro operare in contesti quantitativi coinvolgenti ed interessanti, perché derivanti da fenomeni in parte conosciuti, può essere un utile supporto per passare dalla realtà alla sua astrazione simbolica (*Anche in statistica ci sono gli alberi*), introducendo gradualmente il linguaggio formale della matematica, in modo che gli studenti arrivino a percepire che le formule non sono altro che un linguaggio che ha il vantaggio della concisione e della non ambiguità.

Il nucleo "Dati e previsioni", nelle proposte di m@t.abel, mostra i suoi legami con tutti gli altri nuclei della matematica (*Stocastica e legami intradisciplinari*) ed evidenzia l'interazione strettissima con l'informatica grazie alla quale si può mediante un foglio elettronico: costruire il data-base relativo ad una raccolta di dati statistici, rappresentarli ed elaborarli (*Dai dati ai grafici e... ritorno, Pivot è bello, I grafici questi sconosciuti*) oppure simulare distribuzioni di probabilità relative a semplici variabili aleatorie discrete (*Frequenza assoluta o frequenza relativa? Un gioco con tre dadi*).

La probabilità, coniugata con la statistica, offre poi strategie da perseguire per affrontare al meglio (e correttamente) l'incertezza; il chiedersi cosa potrà accadere al verificarsi di un evento casuale ed il poterlo verificare attraverso molti esperimenti (*Esperimenti, esiti, eventi, Dolci... eventi*), per giungere a proporre, argomentandole, strategie alternative per misurare la probabilità (*Tante strade conducono alla probabilità, Vorrei una figlia coi capelli rossi, Qual è la probabilità di sapendo che*) sarà un elemento decisivo anche per superare alcune delle innumerevoli misconcezioni che, in ambito statistico ed in ambito probabilistico, sono, troppo spesso, presenti negli adulti.

Le proposte didattiche così come sono portate avanti dalle unità di "Dati e previsioni" rafforzano le strategie di problem-solving e danno importanza al momento della comunicazione da parte degli studenti, interessati ad argomentare le proprie conclusioni basandosi su dati statistici.

La disponibilità delle unità di "Dati e previsioni" sul Web ha come conseguenza che ogni insegnante potrà sperimentare i materiali nel modo che riterrà più utile: potrà sulla falsa riga delle proposte, presentarle ai propri studenti; potrà usarle trasversalmente integrando elementi di unità diverse; potrà utilizzare tutta una unità o solo una sua parte; potrà utilizzare anche con gli allievi gli approfondimenti disciplinari

presenti nelle unità o limitarsi ad esaminarli per il proprio personale approfondimento della disciplina; potrà utilizzare le prove di verifica che ogni unità contiene o partire da esse per costruirne opportune versioni per la propria classe. I materiali sono stati costruiti dagli autori espressamente per i loro colleghi, creando una specie di sceneggiatura, non dando nulla per scontato e senza sottacere alcuna nozione importante, ma notando ogni momento saliente dove misconcetti, purtroppo ricorrenti, possono creare difficoltà e fraintendimenti. I termini tecnici usati sono quelli corretti e ne è fornita la definizione.

6 Conclusioni

I cambiamenti globali a cui stiamo assistendo, hanno imposto cambiamenti anche alla scuola italiana, tra questi l'introduzione di insegnamenti di statistica e probabilità in modo verticale nel curriculum di matematica. Questi argomenti saranno fra l'altro oggetto anche delle prove Invalsi previsti dalla attuale normativa.

Per gli insegnanti di matematica desiderosi di aggiornare la propria formazione culturale e professionale con riguardo alla statistica, il Web offre ora numerose opportunità, con materiali scientificamente validi, di diverso livello ed approfondimento ed immediatamente fruibili in classe. L'augurio degli statistici è che gli insegnanti vogliano e sappiano cogliere le proposte loro offerte, portino in classe i materiali in modo da vagliarli dal punto di vista didattico, da adattarli alle esigenze delle proprie classi e da proporre nuovi ed interessanti stimoli alla comunità docente.

Riferimenti bibliografici

AMBRISI E. (2010), "Le Linee Guida per gli Istituti tecnici e professionali", *Induzioni*, Pisa, 40, pp. 33–37.

ANICHINI G. (2010), "Matematica e Statistica: differenze, contatti e... connivenze!", in ANGELUCCI A. e IANNUCCI A., (editors) *La statistica a scuola*, Dossier pubblicato sul portale www.treccani.it all'interno della sezione Scuola, 4/2/2010.

BATANERO C., BURRILL G., READING C. (editors) (2011), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*, Dordrecht, Springer, New ICMI Study Series, Volume 14.

BOLONDI G. (2010), "I nuovi programmi di matematica e statistica per il sistema dei licei", *Induzioni*, Pisa, 40, pp. 27–32.

GINI C. (1962), *La logica della statistica*, Torino, Boringhieri.

MARASINI D. (2010), “Il Piano Lauree Scientifiche 2009–12”, *Induzioni*, Pisa, 40, pp. 57–64.

MONARI P. (2010), “Statistica fra conoscenza e strategia. Breve storia del linguaggio della ricerca moderna”, in ANGELUCCI A. e IANNUCCI A., (editors) *La statistica a scuola*, Dossier pubblicato sul portale www.treccani.it all’interno della sezione Scuola, 4/2/2010.

OCSE (a cura di) (2004), *PISA 2003. Valutazione dei quindicenni*, Roma, Armando Armando.

OTTAVIANI M.G., MIGNANI S., RICCI R. (2005), “Metodi statistici per la valutazione di abilità e competenze: uno studio di caso che riguarda la matematica”, *Atti del XXV Convegno UMI-CIIM “Valutare in Matematica”*, pp.113–114, <http://umi.dm.unibo.it/downloads/siena2005.pdf>.

RIGATTI LUCHINI S. (2010), “La didattica della statistica nella scuola italiana”, *Induzioni*, Pisa, 40, pp. 107–118.

✉ MARIA GABRIELLA OTTAVIANI

È stata Professore ordinario di Statistica
presso la “Sapienza” Università di Roma
mariagabriella.ottaviani@uniroma1.it

Relazione tenuta al Congresso Mathesis di Caserta 2011.