

# “Insegnare Statistica: idee e strumenti” una proposta di aggiornamento per gli insegnanti della Toscana

Silvia Da Valle, Carla Rampichini, Claudia Tinelli

Istat, Direzione Centrale per lo sviluppo e il coordinamento del Sistan e della rete territoriale  
Università di Firenze, Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni “G. Parenti”  
Istat, Direzione Centrale per lo sviluppo e il coordinamento del Sistan e della rete territoriale

davalle@istat.it, rampichini@disia.unifi.it, tinelli@istat.it

## Sommario

“Insegnare Statistica: idee e strumenti” è un progetto di promozione della cultura statistica rivolto agli insegnanti della scuola secondaria di secondo grado della Toscana, realizzato nell’anno scolastico 2014-2015. L’iniziativa è il frutto della collaborazione tra il Dipartimento di Statistica, Informatica e Applicazioni “G. Parenti” dell’Università di Firenze e la sede territoriale dell’Istat per la Toscana.

Si è trattato di un ciclo di incontri con l’obiettivo di fornire supporto e spunti per l’insegnamento della disciplina, in linea con le nuove Indicazioni nazionali per il curriculum scolastico e nel rispetto degli standard internazionali, coprendo gli ambiti tematici più rilevanti: contenuti disciplinari e didattica, nuovi strumenti di supporto all’insegnamento.

## 1 Introduzione

L’insegnamento della statistica già da diversi anni è inserito nel curriculum scolastico italiano come tassello dell’asse matematico, attraverso uno specifico modulo: “*dati e previsioni*”. Lo studio della disciplina è contemplato nelle Indicazioni nazionali per il curriculum scolastico già a partire dai primi anni della scuola dell’obbligo e si approfondisce progressivamente salendo di grado e a seconda del tipo di scuola.

Inoltre probabilità e statistica sono oggetto di verifica all’interno delle prove nazionali INVALSI per la valutazione degli apprendimenti, dalle elementari fino alle superiori, nonché dalle indagini internazionali di valutazione su larga scala delle competenze scientifiche e dei livelli di apprendimento degli studenti (OCSE-PISA e IEA-TIMSS). Il ruolo della statistica nei piani di studio è stato potenziato nel corso degli anni. Da un punto di vista didattico, questo è dovuto al fatto che si riconosce alla disciplina una posizione centrale nel processo educativo dei giovani cittadini della società della conoscenza. La statistica infatti, è sempre di più un fattore chiave nel profilo culturale degli individui, proprio per la sua caratteristica di strumento a supporto del giudizio critico, necessario per comprendere la realtà nella sua dimensione quantitativa e prendere decisioni anche nel quotidiano (UNESCO, 2005).

Di riflesso, gli obiettivi di apprendimento nell’area statistica vanno ben oltre le specifiche conoscenze tecniche o di calcolo, dovendo puntare a formare individui con competenze adeguate per poter gestire processi decisionali informati e basati sui dati (Franklin et al., 2007).

In questo scenario, per tenere conto del nuovo profilo che viene delineato per la statistica nel curriculum scolastico, gli insegnanti sono chiamati a fronteggiare nuove sfide, sia in termini di contenuti disciplinari che di didattica, anche attraverso l’utilizzo di strumenti innovativi di supporto all’insegnamento.

## 2 La formazione statistica degli insegnanti

Queste considerazioni in premessa conducono ad alcune riflessioni sulla preparazione degli insegnanti, in particolare di quelli di matematica. Generalmente infatti, gli insegnanti di matematica non hanno una preparazione specifica nell’ambito disciplinare della statistica. Essi infatti non solo non hanno una preparazione di tipo teorico, in quanto solo alcuni hanno seguito i corsi (facoltativi) di probabilità e statistica che si trovano al momento nel curriculum universitario di matematica, ma anche nell’ipotesi migliore, i corsi universitari risultano del tutto teorici e non tagliati in maniera specifica per l’insegnamento (Ottaviani, 2011).

In sintesi, la formazione universitaria non fornisce agli insegnanti le competenze per poter trasmettere in maniera efficace ai propri studenti il ragionamento statistico e le competenze nell'utilizzo dei dati.

Dunque gli insegnanti necessitano di supporto formativo per poter essere in grado di preparare in maniera efficace gli studenti al ragionamento statistico.

I traguardi formativi previsti infatti, puntano alla educazione al pensiero critico e cioè alla sensibilità verso una lettura critica dei dati con consapevolezza e abilità, non solo informatica.

C'è necessità quindi di intervenire per far comprendere agli insegnanti il "punto di vista" di statistica e probabilità che differisce da quello della matematica. Le due prospettive infatti risultano fortemente interconnesse, ma non identiche (Ottaviani, 2008). Per sviluppare le competenze in statistica in particolare, è fondamentale poter lavorare con dati reali, focalizzare sulla variabilità e sul ruolo del contesto, lavorare con un metodo induttivo, basato su interrogativi, che è poi il processo alla base del ragionamento statistico (Franklin et al., 2015; Garfield et al. 2009).

Appare dunque evidente l'urgenza di intervenire a sostegno dei percorsi formativi sia dei futuri insegnanti che di quelli in servizio (Bargagliotti, 2014). È primariamente attraverso la figura dell'insegnante infatti, che sarà possibile sviluppare in modo radicato ed esteso quella mentalità quantitativa richiesta ed educare così cittadini con competenze adeguate a gestire i dati e a ricavarne conoscenza a supporto delle decisioni.

### 3 Esperienze di formazione all'estero e in Italia

Esperienze di formazione dei docenti nell'ambito di probabilità e statistica sono state condotte sia all'estero che in Italia. A titolo di esempio ricordiamo che negli Stati Uniti l'American Statistical Association<sup>1</sup> (ASA) si è di recente impegnata rispetto a questa problematica, promuovendo la stesura di un rapporto di approfondimento (Franklin et al., 2015) e alcune iniziative formative sul territorio mirate alla riqualificazione degli insegnanti in servizio.

L'ASA ha inoltre curato la predisposizione dei programmi universitari dei corsi di laurea in matematica ad indirizzo specifico per la formazione dei futuri insegnanti.

Ancora, nel 2010 negli Usa sono nati i Common Core State Standards Mathematics (CCSS-M), un riferimento per i contenuti disciplinari nell'asse matematico rispetto ai cui obiettivi gli insegnanti devono avere una preparazione adeguata. A tal proposito è stato finanziato un progetto denominato Project-SET (Bargagliotti et al., 2014) con il preciso scopo di sviluppare materiali ad hoc per gli insegnanti di statistica, attraverso i quali sono state suggerite "traiettorie di apprendimento", che sono servite per impostare corsi di aggiornamento professionale degli insegnanti in servizio nella scuola secondaria.

Anche in Italia alcune esperienze di formazione degli insegnanti sono state realizzate con l'obiettivo di migliorare l'insegnamento nel dominio disciplinare della matematica, mosse dai risultati negativi degli studenti italiani nelle già citate indagini internazionali e nazionali di valutazione delle competenze.

Ricordiamo a tal proposito il Progetto "Matematica. Apprendimenti di base con e-learning" m@t.abel che nel 2005-2006 è stato pensato proprio per i docenti della scuola secondaria di primo grado e quelli del biennio del secondo grado.

Altra esperienza di formazione del personale docente è il Piano Lauree Scientifiche (PLS). Nell'ambito del progetto si sostiene la necessità che la formazione rivolta agli insegnanti debba perfezionarne le conoscenze disciplinari e interdisciplinari e svilupparne la capacità di interessare e motivare gli allievi nei percorsi di apprendimento. Anche sul territorio della Toscana sono state condotte iniziative di sensibilizzazione verso gli insegnanti in particolare il Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti" (DiSIA) ha promosso per lungo tempo in maniera sistematica la cultura statistica nelle scuole secondarie di secondo grado, attraverso l'esperienza del concorso per scuole: "Conosci la tua regione con la statistica" (Rampichini, 2008) e organizzando corsi specifici per gli insegnanti. Inoltre da tempo in Toscana la sede territoriale Istat, in linea con gli orientamenti nazionali e internazionali (Schields, 2011; UNECE, 2012), interpreta attivamente l'impegno verso la promozione della cultura statistica, sostenendo le iniziative nazionali con progetti sul territorio regionale. A titolo di esempio ricordiamo che l'Istat in Toscana organizza regolarmente incontri di promozione per scolaresche, mirati ad avvicinare i più giovani alla statistica dalla particolare prospettiva dell'Istituto in quanto maggior produttore di statistiche ufficiali.

<sup>1</sup> ASA: <http://www.amstat.org/>

## 4 La proposta per gli insegnanti della Toscana: impianto progettuale contenuti e organizzazione

L'iniziativa "Insegnare statistica: idee e strumenti" nasce dall'intenzione da parte di Istat-Toscana e DiSIA di intervenire concretamente a sostegno della preparazione degli insegnanti valorizzando a livello locale le opportunità derivanti dalla collaborazione tra istituzioni coinvolte a vario titolo nella formazione e nella promozione della cultura statistica.

L'impianto progettuale della proposta infatti, è stato pensato per dare modo ai due soggetti di condividere gli obiettivi generali e allo stesso tempo valorizzare le competenze specifiche: l'Istat per il suo ruolo nella promozione della *statistical literacy*; l'Università per gli aspetti più prettamente legati alla didattica della disciplina. In questo modo si è inteso rispondere ai fabbisogni degli insegnanti con una proposta che fosse pertinente perché aderente al contesto culturale di riferimento così come emerge dalle Indicazioni nazionali per il curriculum scolastico per la scuola secondaria di secondo grado e dalle principali indicazioni internazionali in materia (Franklin et al., 2007).

Nell'individuazione del segmento di destinatari a cui indirizzare la proposta si è inteso dare priorità agli insegnanti della scuola secondaria di secondo grado per tener conto dei numerosi risvolti positivi, non ultimo la possibilità di contribuire a migliorare l'orientamento degli studenti in uscita dal sistema scolastico verso gli studi avanzati o le scelte professionali.

Il programma del corso quindi, è stato pensato per coprire due ambiti tematici: quello dei contenuti disciplinari e delle metodologie didattiche e quello legato all'innovazione nell'insegnamento attraverso l'uso di materiali e strumenti di supporto. Il corso è stato strutturato distinguendo in maniera netta i due ambiti formativi attraverso due moduli separati: il modulo curato dal DiSIA e quello curato dall'Istat.

L'impostazione generale degli incontri prevedeva di ritagliare spazi per la segnalazione di materiali o progetti e indicazioni didattiche provenienti da esperienze condotte all'estero, con l'obiettivo di segnalare esperienze significative oltre i confini nazionali. Questo ha consentito anche di suggerire strumenti di ausilio in lingua (nello specifico in inglese), in linea con i più recenti indirizzi forniti dai regolamenti di riordino della scuola secondaria di secondo grado<sup>2</sup> che prevedono l'obbligo, al quinto

2 DPR n. 87/2010 "Regolamento recante norme per il riordino degli istituti professionali"; n. 88/2010 "Regolamento

anno, dell'insegnamento di una disciplina non linguistica in lingua straniera.

Il programma proposto dal DiSIA ha inteso fornire primariamente una base teorico-concettuale piuttosto ampia nonché approcci didattici ed esempi utili per l'insegnamento. Sono stati forniti spunti di lavoro per la partecipazione attiva degli studenti al processo di apprendimento, in un'ottica di didattica per competenze.

Nel dettaglio sono stati proposti quattro incontri tenuti da docenti del DiSIA per mettere a fuoco i principali contenuti disciplinari che risultano trasversali nel curriculum scolastico in vigore per i vari indirizzi della scuola superiore, indipendentemente dall'indirizzo (liceo, tecnico o professionale). In particolare, sono stati trattati i seguenti argomenti:

- *introduzione alla statistica*: primo incontro di approfondimento sulle peculiarità del ragionamento statistico, sulle fasi del processo di analisi dei dati, su variabili statistiche e loro modalità. L'introduzione ha inteso fornire indicazioni per affrontare con le classi il tema della lettura dell'informazione quantitativa nella sua forma di rappresentazione standard (grafici e tabelle) e dell'analisi dei dati attraverso gli indici di posizione e le misure di variabilità.

- *relazioni tra variabili*: secondo seminario sul tema dell'analisi delle interdipendenze tra le variabili (indipendenza e associazione) e sul modello di regressione lineare.

- *rapporti tra probabilità e statistica*: terzo seminario sui concetti di base e le principali applicazioni della probabilità.

- *introduzione all'inferenza statistica*: ultimo incontro sui temi del campionamento, delle procedure di stima (puntuale e per intervalli di confidenza) e dei test di verifica delle ipotesi.

In tutti e quattro gli incontri non si è seguita l'impostazione di una lezione frontale teorica, bensì la forma di vere e proprie simulazioni di lezioni con una classe, discusse successivamente in aula con i presenti.

Il modulo Istat, centrato sul tema del "*fare statistica*", è stato organizzato in tre incontri:

- *Fare Statistica con l'Istat*, finalizzato ad illustrare brevemente il ruolo dell'Istituto nazionale di statistica e a presentare le attività e i materiali didattici *on line* sul sito istituzionale [www.istat.it](http://www.istat.it), per il supporto alla didattica curricolare. Sono stati descritti quindi i materiali didattici dell'area Under21 dedicata alla scuola e all'insegnamento<sup>3</sup> nonché altri

recante norme di riordino degli istituti tecnici" e DPR n. 89/2010 "Regolamento recante norme di riordino dei licei".  
3 Link all'area Under21: <http://www.istat.it/it/istituto-nazio>

prodotti innovativi per sottoporre alla valutazione dei docenti proposte per il loro utilizzo nella pratica didattica<sup>4</sup>.

- *Fare Statistica con le statistiche ufficiali*: secondo incontro diretto a mostrare i canali di accesso all'informazione statistica ufficiale, elemento imprescindibile per poter mettere in pratica l'idea di insegnare statistica a partire dai dati riferibili ad un contesto reale.

A tal fine si sono illustrate le principali pubblicazioni e banche dati dell'Istat, ma anche quelle di altri organismi internazionali come OCSE e ONU, nonché alcuni riferimenti per la corretta lettura degli standard di informazione statistica ufficiale.

- *Fare Statistica nel laboratorio Istat*: terzo incontro dedicato alla sperimentazione diretta della piattaforma dell'Istat: Scuoladistatistica-Lab, per sottoporre al giudizio dei docenti la possibilità di utilizzare software di analisi statistica avanzata (Statistics Explorer) messi a disposizione per un approccio di tipo laboratoriale.

Per quanto riguarda l'aspetto organizzativo, la proposta è stata organizzata in modo da favorire l'adesione da parte del maggior numero di docenti.

Il corso si è tenuto nell'anno scolastico 2014-2015, nel periodo tra novembre e febbraio, evitando i momenti di sospensione della didattica e quelli in prossimità della fine del primo quadrimestre.

Gli incontri sono stati svolti nelle ore pomeridiane (nella fascia oraria 15-18) per non interferire con l'attività didattica degli insegnanti.

Il modulo a cura del DiSIA si è svolto presso la sede del Dipartimento, nel periodo gennaio-febbraio 2015. Il modulo Istat è stato replicato, nel periodo novembre-dicembre 2014, per quattro volte in diverse province della regione (Firenze, Pisa e Livorno), anche grazie alla collaborazione di alcuni Istituti scolastici dislocati sul territorio. Gli incontri Istat si sono tenuti nelle aule di informatica per favorire la sperimentazione diretta da parte degli insegnanti dei materiali presentati e una prima valutazione sui possibili usi in classe.

La comunicazione dell'iniziativa è stata affidata ad una circolare congiunta Istat-DiSIA inviata via mail a tutti gli Istituti scolastici della regione. Inoltre si è potuto beneficiare di alcuni altri canali informativi in particolare il sito istituzionale dell'Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE) e quello dell'Ufficio scolastico regionale, che hanno pubblicato la notizia *on line*.

nale-di-statistica/attivita%20ex-scuola-superiore-statistica/under-21.

<sup>4</sup> Gli altri materiali per uso didattico si trovano in una sezione specifica sempre all'interno dell'area Under21.

Le slide e tutti gli altri documenti utilizzati in aula sono stati rilasciati ai partecipanti e resi disponibili *on line* sia sul sito del DiSIA, nell'area dedicata alla didattica della statistica<sup>5</sup>, che nella già citata Area Under21 del sito Istat<sup>6</sup>.

Le iscrizioni ai corsi sono state in tutto 97, di cui 57 gli iscritti ad entrambi i moduli.

Sono risultati 29 gli insegnanti che hanno aderito solo al modulo Istat, mentre 11 quelli che hanno seguito solo il ciclo di incontri a cura del DiSIA. La presenza di un numero maggiore di iscritti agli incontri Istat, 86 a fronte di 68 per il modulo dell'Università, è giustificata dalla dislocazione delle sedi scelte per gli incontri sul territorio che hanno incentivato l'adesione da parte di docenti in servizio presso scuole più periferiche rispetto alla città di Firenze. Infatti durante gli incontri presso le scuole di Livorno e Pisa alcuni docenti si sono espressi in favore della replica del modulo curato dal DiSIA anche in altre province.

Nel complesso, hanno prevalso le iscrizioni da parte di insegnanti di istituti tecnico/professionali: 63 iscritti a fronte di 29 docenti in servizio presso licei (5 insegnanti in altro tipo di istituto).

La risposta dei docenti al corso denota un forte interesse nei confronti del tema della didattica della statistica. I partecipanti, del resto, hanno aderito all'iniziativa su base volontaria consapevoli di non ottenere riconoscimenti formali per il loro percorso di formazione. Al corso si era ammessi a partecipare gratuitamente, previa iscrizione e non era previsto alcun rimborso. Pertanto, alla luce di quanto richiamato, si evince un vivo entusiasmo che spinge i docenti ad ampliare le loro conoscenze sia per se stessi che per i propri studenti.

## 5 Risultati e prospettive di lavoro

Una prima analisi dei risultati dell'iniziativa è stata realizzata tramite un questionario di valutazione finale somministrato al termine dei seminari tenuti dal DiSIA e in uno spazio di discussione conclusiva, ritagliato al termine del corso Istat. Elementi utili di riflessione sono emersi e ci permettono di evidenziare alcuni punti di forza e di debolezza dell'iniziativa.

In particolare la proposta è stata apprezzata perché i materiali e gli approcci offerti possono suscitare l'interesse degli studenti verso la statistica, anche

<sup>5</sup> <http://www.disia.unifi.it/vp-104-didattica-della-statistica.html>

<sup>6</sup> Il link all'Area Under21 è riportato in nota 1

se alcuni argomenti sono considerati fuori dalla reale portata dei ragazzi.

Per quanto riguarda la motivazione che ha spinto ad iscriversi al corso, emerge che gli insegnanti sentono l'esigenza di capire come trasmettere i concetti della statistica e la necessità di disporre di ausili didattici. Valutano quindi utile la ripetizione del corso ad altri insegnanti, suggerendo però una revisione della progettazione degli incontri per tener conto della necessità di dare maggiore spazio alla parte relativa a variabili casuali e inferenza e alle esercitazioni pratiche sugli strumenti.

Inoltre, al fine di approfondire l'aspetto delle ricadute nella didattica delle metodologie apprese e degli strumenti presentati durante il corso, l'Istat ha in programma un'indagine di ritorno sui partecipanti all'iniziativa, nell'ottica di un miglioramento continuo dell'offerta formativa e per perseguire obiettivi di rilevanza nella riprogettazione di attività future che riescano a supportare efficacemente i docenti nei percorsi didattici con le classi.

A nostro avviso dunque, in considerazione di quanto emerso dai risultati dell'iniziativa e alla luce delle indicazioni provenienti dal contesto internazionale, è necessario intervenire su due principali linee di azione: da un lato premere perché vengano riformati i corsi di probabilità e statistica all'università, per i futuri insegnanti; dall'altro prevedere, per gli insegnanti in servizio, corsi di aggiornamento professionale, per garantire loro di riqualificarsi negli ambiti in cui loro stessi per primi sono consapevoli di non avere adeguate competenze per un insegnamento efficace dei temi di probabilità e statistica.

Per far questo risulta indispensabile che tutti i soggetti coinvolti a vario livello nella formazione dei docenti come Università, Istat, Società Italiana di Statistica, Ministero dell'Istruzione, si impegnino e si coordinino per realizzare azioni efficaci di miglioramento della preparazione statistica degli insegnanti.

Quello che a nostro avviso è opportuno fare con urgenza, per gli insegnanti in servizio, è progettare interventi strutturati e non occasionali per diffondere i materiali e i metodi di insegnamento e per prepararli a fronteggiare le nuove sfide imposte da obiettivi ambiziosi e di prioritaria importanza.

## Riferimenti bibliografici

Bargagliotti A. et al. (2014), PROJECT-SET materials for the teaching and learning of sampling variability and regression, In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014)*

Bargagliotti A. (2014), La formazione degli insegnanti: una necessità non più rinviabile, *Statistica&Società Anno 3, N.2/Strumenti* pp. 40-42

Conference Board of the Mathematical Sciences. (2010). *The mathematical education of teachers II. Issues in Mathematics Education, Vol. 17.* Providence, RI: American Mathematical Society; Washington, DC: Mathematical Association of America.

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-K-12 curriculum framework.* Alexandria, VA: American Statistical Association.

Franklin C. A., Bargagliotti A. E., Case C. A., Kader G. D., Scheaffer L., Spangler D. A. (2015) SET The Statistical Education of Teachers ASA - American Statistical Association

Garfield, J., Everson, M. (2009). Preparing teachers of statistics: a graduate course for future teachers. *Journal of Statistics Education, 17.*

Ottaviani M. G. (2011), Insegnare ed apprendere statistica e probabilità a scuola: il problema dell'aggiornamento degli insegnanti. *Periodico di matematiche, 3, 2011, (pp.33-44)*

Ottaviani M. G. (2008), Statistica e Matematica a scuola: due discipline e un solo insegnamento. Confronto culturale e opportunità interdisciplinare. *Induzioni, 36, 1, 2008, (p. 17-38) - Pisa*

Rampichini C. (2008), La statistica incontra gli studenti e le scuole; esperienza con gli studenti delle scuole superiori toscane. *Sis-Magazine*

Schild, M. (2011), Statistical literacy: A new mission for data producers, *Statistical Journal of the IAOS 27, pp. 173-183*

Unece (2012), Making data meaningful. Part 4 : A guide to improving statistical literacy, United Nation Economic Commission for Europe, Geneva.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2005). *Toward knowledge societies. UNESCO World Report.* Conde-sur-Noireau, France: Imprimerie Corlet.