

# istat working papers

N.6  
2014

**Statistica per i più piccoli. Un progetto  
di promozione della cultura statistica in  
Toscana per i docenti, gli alunni e le famiglie**

*Silvia Da Valle, Alessandro Valentini*



# istat working papers

N. 6  
2014

**Statistica per i più piccoli. Un progetto  
di promozione della cultura statistica in  
Toscana per i docenti, gli alunni e le famiglie**

*Silvia Da Valle, Alessandro Valentini*

### **Comitato scientifico**

Giorgio Alleva  
Tommaso Di Fonzo  
Fabrizio Onida

Emanuele Baldacci  
Andrea Mancini  
Linda Laura Sabbadini

Francesco Billari  
Roberto Monducci  
Antonio Schizzerotto

### **Comitato di redazione**

Alessandro Brunetti  
Romina Fraboni  
Maria Pia Sorvillo

Patrizia Cacioli  
Stefania Rossetti

Marco Fortini  
Daniela Rossi

### **Segreteria tecnica**

Daniela De Luca   Laura Peci   Marinella Pepe   Gilda Sonetti

## **Istat Working Papers**

**Statistica per i più piccoli. Un progetto di promozione della cultura statistica in Toscana per i docenti, gli alunni e le famiglie**

N. 6/2014

ISBN 978-88-458-1813-4

© 2014

Istituto nazionale di statistica  
Via Cesare Balbo, 16 – Roma

Salvo diversa indicazione la riproduzione è libera,  
a condizione che venga citata la fonte.

Immagini, loghi (compreso il logo dell'Istat),  
marchi registrati e altri contenuti di proprietà di terzi  
appartengono ai rispettivi proprietari e  
non possono essere riprodotti senza il loro consenso.

## Statistica per i più piccoli. Un progetto di promozione della cultura statistica in Toscana per i docenti, gli alunni e le famiglie

Silvia Da Valle<sup>1</sup>, Alessandro Valentini<sup>1</sup>

### Sommario

*In Toscana, da diversi anni la sede territoriale dell'Istat sta svolgendo progetti di promozione della cultura statistica sul territorio. L'iniziativa "Statistica per i più piccoli", realizzata in occasione del Censimento 2011, si è sviluppata a livello nazionale per la sua doppia valenza: strumento di valutazione e di disseminazione della cultura statistica. La valutazione è stata effettuata in maniera sperimentale attraverso un breve test somministrato sotto forma di questionario alle famiglie dei bambini che hanno partecipato al progetto. La strutturazione del test ha tenuto conto della letteratura internazionale sul tema. Il numero di rispondenti è di poco inferiore a 5mila: i risultati consentono di effettuare alcune prime considerazioni di tipo quantitativo sulla diffusione della statistical literacy.*

*Le azioni di disseminazione sono state attuate mediante la messa a punto di nuovi materiali didattici a supporto degli insegnanti, figure strategiche per l'efficacia delle azioni proposte. Gli argomenti affrontati sono coerenti con le nuove indicazioni nazionali per i piani di studio. I materiali sono stati sottoposti ad una fase di test prima del rilascio.*

**Parole chiave:** promozione cultura statistica, giovani generazioni, materiali didattici, valutazione

### Abstract

*For several years Istat territorial office in Toscana has carried out various projects to promote statistical literacy in that territory. The initiative "Statistics for the youngest generation" was organised on the occasion of 2011 Census Round and it developed at the national level thanks to its two-fold usability as a tool for both assessing and disseminating statistical literacy. The assessment process was carried out in an experimental way through a short test submitted in the form of a questionnaire to the families of the children who participated in the project (about five thousand). The test was worked out taking into account the international literature on the subject. The results obtained are statistically significant and allow to make some considerations concerning the levels of statistical literacy.*

*Dissemination actions have been implemented through the development of new teaching materials to support teachers in their work with pupils, thus contributing to the enrichment of statistical literacy among young generations and encouraging the involvement of teachers whose role is strategic for the efficacy of the actions proposed. The topics covered are consistent with the new national guidelines for curricula. The materials were tested before their release.*

**Keywords:** promoting statistical literacy, younger generations, teaching materials, assessment

---

<sup>1</sup> Il lavoro è frutto congiunto dell'opera dei due autori, che hanno condiviso anche la stesura dei Paragrafi 3 e 8. Alessandro Valentini ha curato i Paragrafi 1, 2, 4 e 5; Silvia Da Valle ha curato i Paragrafi 6, 7 e le appendici, ha inoltre progettato e realizzato i materiali didattici.

## Indice

<b>1. Introduzione</b> .....	7
<b>2. Il quadro di riferimento internazionale della statistical literacy</b> .....	8
<b>3. Le fondamenta del progetto “Statistica per i più piccoli”</b> .....	11
<b>4. L’iniziativa “Giochiamo al Censimento!” in dettaglio</b> .....	12
4.1 Il profilo demografico dei rispondenti: “dicci chi sei!” .....	13
4.2 La risposta al quiz: “alcune curiosità relative alla popolazione” .....	15
<b>5. Il questionario come strumento di valutazione della cultura statistica</b> .....	16
5.1 Implementazione del modello di valutazione.....	18
5.2 I risultati della valutazione .....	19
5.3 Confronto con analoghe esperienze internazionali.....	21
<b>6. La progettazione dei materiali didattici: analisi dei fabbisogni</b> .....	23
6.1 Le Indicazioni nazionali per i piani di studio nella scuola primaria .....	24
6.2 I quadri di riferimento per i test INVALSI.....	26
<b>7. I materiali didattici: caratteristiche di progettazione, struttura e formati di rilascio</b> ..	27
<b>8. Considerazioni conclusive e implicazioni per le attività future</b> .....	29
8.1 L’asse della valutazione .....	29
8.2 L’asse della promozione.....	30
8.3 Le prospettive di lavoro nelle due direttrici.....	31
<b>Riferimenti bibliografici</b> .....	33
<b>Appendice 1. Il regolamento della competizione</b> .....	37
<b>Appendice 2. Il questionario di rilevazione</b> .....	39
<b>Appendice 3. I materiali didattici: descrizione dei contenuti tematici</b> .....	41
A.3.1 Scheda didattica n. 1 – Tabelle di frequenze .....	41
A.3.2 Scheda didattica n. 2 – I pittogrammi .....	41
A.3.3 Scheda didattica n. 3 – Tabelle a doppia entrata .....	42
A.3.4 Scheda didattica n. 4 – Media aritmetica.....	42
A.3.5 Scheda didattica n. 5 – Moda .....	43

## 1. Introduzione

In un mondo ormai globalizzato e caratterizzato da un diluvio di dati accessibili in pochi click, la questione relativa al corretto utilizzo delle informazioni statistiche in ogni ambito, dalla scuola alla vita lavorativa, alle attività quotidiane, diventa assolutamente prioritaria. A livello internazionale esiste un organismo, denominato IASE<sup>2</sup> una delle sezioni dell'ISI<sup>3</sup>, che si occupa da molti anni della *statistical literacy* attraverso l'International Statistical Literacy Project (ISLP). Lo scopo principale dell'ISLP (Unece, 2012) è quello di sviluppare un modello di promozione che possa essere esportato nei vari Paesi del mondo, più o meno evoluti. Il sito dedicato ([iase-web.org/ispl/](http://iase-web.org/ispl/)) fornisce un repository delle risorse e delle news in materia provenienti da tutto il mondo. Di particolare rilevanza due iniziative. Da una parte l'organizzazione dell'anno internazionale della statistica (sia nel 2010 che nel 2013), con la finalità di promuovere l'importanza della statistica alla comunità scientifica, agli utilizzatori dei dati, ai policy makers, agli studenti e al pubblico generale. Dall'altra il lancio di alcune competizioni per le scuole al fine di mettere a punto un poster che sviluppi l'analisi dei dati relativi a temi selezionati.

Il nostro Paese presenta una posizione di avanguardia rispetto alla questione della promozione della cultura statistica in quanto questa tematica costituisce da sempre una delle missioni istituzionali dell'Istat. In particolare, l'Istituto riserva attenzione specifica al mondo della scuola, curando in modo particolare azioni dirette a studenti e insegnanti (Peci, 2013). Si vedano per esempio il progetto "Censimento a scuola" (Lombardo, Conti, 2003), nonché la copiosa produzione di materiali d'ausilio per gli studenti, tra questi: "statistica per esempi" (Lombardo e Zuliani, 1998), che illustra i processi di raccolta dei dati e le rappresentazioni grafiche, e "il valore dei dati" (Istat, 2006), un ipertesto concepito per aiutare l'utente meno esperto e chiunque abbia un interesse verso l'uso dei numeri a fruire al meglio delle statistiche.

Le sedi territoriali dell'Istituto, coinvolte in maniera diretta in questa filiera di attività per il loro ruolo sul territorio, hanno contribuito nel tempo in maniera propositiva all'ampliamento delle attività di promozione. Gli interventi realizzati hanno previsto il coinvolgimento delle scuole per molteplici finalità: per far conoscere il ruolo dell'Istat nella produzione delle statistiche ufficiali per il Paese, per illustrare i contenuti informativi delle indagini e i processi di produzione dell'informazione statistica o per introdurre concetti di statistica a vario livello.<sup>4</sup>

L'iniziativa "Statistica per i più piccoli", riservata agli studenti delle scuole primarie e secondarie di primo grado, consente di coprire due vuoti informativi. Da una parte getta le basi per l'introduzione, anche in Italia, di un sistema per la valutazione del livello di cultura statistica conforme con gli standard internazionali; dall'altra amplia e sistematizza l'offerta dei materiali didattici dedicati all'insegnamento della statistica.

Come meglio illustrato nel documento, la valutazione viene effettuata tramite un breve questionario somministrato on line alle famiglie degli studenti che hanno partecipato all'iniziativa. Il questionario – a carattere esclusivamente sperimentale – è composto da soltanto dieci item: i primi quattro indirizzati a rilevare il profilo demografico dei rispondenti e gli altri sei, sotto forma di test relativo ad alcuni numeri dell'Italia, volti ad appurare il livello di cultura statistica degli stessi. I quesiti relativamente più semplici sono risultati quelli aventi ad oggetto l'ammontare della popolazione residente in Italia al primo e all'ultimo Censimento; i più complessi quelli su quante famiglie avevano il bagno in casa nel 1991 e su quante famiglie sapevano leggere nel 2001.

Il processo di valutazione tiene conto della letteratura internazionale in materia sia dal punto di vista dei contenuti (Watson & Callingham, 2003 e 2005; Reston 2005 e 2010) che per quanto concerne il trattamento statistico (Cronbach, 1951; Rasch, 1980) cui sono stati sottoposti i dati.

<sup>2</sup> IASE, International Association for Statistics Education

<sup>3</sup> ISI, International Statistical Institute

<sup>4</sup> Per una disamina delle iniziative svolte nel periodo 2000-2006 si consulti Peci e Sterzi (2007). L'ultimo Censimento demografico (2011) ha costituito un'occasione unica per rilanciare il ruolo delle sedi territoriali dell'Istituto come strutture strategiche ai fini dello svolgimento di attività promozionali capillari. A questo scopo, lungimirante è stata la scelta adottata in varie regioni di includere il Direttore dell'Ufficio Scolastico Regionale nell'ambito della Commissione Tecnica Regionale istituita per monitorare il regolare svolgimento delle operazioni censuarie nel territorio di competenza.

Anche se si ribadisce la natura puramente sperimentale dell'analisi, si rimarca che i risultati sono robusti dal punto di vista dell'universo di riferimento in quanto il questionario è stato compilato da oltre 4mila 700 famiglie. In una ipotetica scala di valutazione da 0 a 100 il punteggio medio di *statistical literacy* per il collettivo oggetto di analisi è di 62,6 punti, un livello "appena sufficiente" se considerato alla stregua dei risultati dell'esame di maturità. Il punteggio è parzialmente influenzato dalle covariate di analisi. In particolare la valutazione è relativamente più elevata per le famiglie più piccole (66,0 punti per quelle con due o tre componenti) e per quelle con i bambini con l'età più bassa (66,5 punti da 6 a 8 anni).

Il lavoro è strutturato come segue: nel secondo paragrafo si presenta il quadro di riferimento internazionale in termini di concettualizzazione della *statistical literacy* e di esperienze di valutazione della stessa. Nel terzo e nel quarto vengono illustrati in dettaglio le fondamenta del progetto "Statistica per i più piccoli" e il suo primo pilastro: l'iniziativa "Giochiamo al Censimento", mentre nel quinto è sviluppato il modello di valutazione. I successivi due paragrafi sono invece dedicati ai materiali didattici: all'identificazione dei fabbisogni (§ 6) e alle caratteristiche degli stessi (§ 7). Seguono alcune brevi conclusioni (§ 8). La descrizione analitica dei contenuti didattici dei materiali è riportata in appendice.

## 2. Il quadro di riferimento internazionale della *statistical literacy*

L'illustrazione del progetto "Statistica per i più piccoli" è preceduta da una breve disamina della letteratura di riferimento in merito alla *statistical literacy* sia relativamente alla sua concettualizzazione che con riguardo alla valutazione.

Dopo un ampio dibattito internazionale, la definizione ormai universalmente adottata (Unece, 2012) di *statistical literacy* è quella di Wallman (1993): "*Statistical Literacy is the ability to understand and critically evaluate statistical results that permeate our daily lives-coupled with the ability to appreciate the contribution that statistical thinking can make in public and private, professional and personal decisions*".

Questa definizione sottende tre ambiti:

- *numeracy*, ovvero capire dati e fatti quantitativi;
- *communicating*, cioè leggere e comunicare il significato dei dati;
- *discovering the use of statistics*, che significa utilizzare la statistica per prendere decisioni di tipo personale o professionale.

Gal (2002) ne ha proposto una concettualizzazione e ne ha descritto i fattori chiave in termini di conoscenze (relativamente all'attivazione congiunta di 5 conoscenze base) e di inclinazioni (fiducia e atteggiamento critico). In proposito si veda la Tabella 1.

Le conoscenze comprendono le competenze di tipo letterario, quelle statistiche e quelle matematiche. Includono inoltre la conoscenza del contesto e la presenza di abilità critiche.

Le competenze di tipo letterario sono legate al fatto che virtualmente tutti i messaggi statistici sono veicolati attraverso il testo scritto o parlato. Secondo Gal (2002) è sufficiente disporre di quelle conoscenze che mettono in grado di capire il significato del testo e delle figure.

Le competenze statistiche sono ovviamente alla base di tutto, ma non è detto che debbano riguardare concetti statistici approfonditi in termini di metodi e tecniche. Gli aspetti essenziali di cui è necessario disporre sono: 1. Capire perché i dati sono necessari e come possono essere prodotti; 2. Avere familiarità con i termini e le idee base relative alla statistica descrittiva; 3. Avere familiarità con i termini e le idee relative ai grafici e alle tabelle; 4. Capire le nozioni base di probabilità; 5. Capire come le conclusioni statistiche o le procedure inferenziali sono realizzate.

Anche le competenze matematiche assumono un ruolo di primo piano per la cultura statistica. Si tratta tuttavia in questo contesto non tanto di competenze astratte quanto della capacità di sintetizzare un elevato numero di informazioni attraverso strumenti quantitativi (percentuali, medie, probabilità ecc.) e, per far questo, sono ovviamente richiesti strumenti e procedure matematiche. In



sintesi, gli skill richiesti devono essere sufficienti per interpretare correttamente i numeri utilizzati nei report statistici.

Le conoscenze del contesto sono legate al fatto che la corretta interpretazione dei messaggi statistici da parte degli adulti dipende dalle loro abilità di inserirli in un contesto, relativo alla loro conoscenza del mondo.

Le abilità critiche sono necessarie in quanto i messaggi indirizzati ai cittadini possono essere in qualche modo distorti dai giornalisti, dai politici ecc. che possono essere interessati alle loro questioni personali piuttosto che alla produzione di report obiettivi.

Per quanto concerne gli aspetti relativi alle inclinazioni, i due elementi mutuamente interconnessi sono fiducia e attitudini e senso critico. La fiducia dipende da idee individuali o del contesto, ed è legata fortemente a fattori cognitivi che la rendono relativamente più stabile nel tempo. Le attitudini sono risposte emotive espresse secondo una scala di accordo/disaccordo. Fiducia e attitudini consentono di attivare le cinque competenze sopra descritte e/o di condividere opinioni, giudizi, interpretazioni alternative.

Il senso critico permette infine di attivare i meccanismi in grado di percepire spontaneamente messaggi sbagliati dal punto di vista dei dati quantitativi.

Operativamente Watson (1997) ha suggerito una gerarchia della statistical literacy in tre strati, coerente con lo schema concettuale di Gal (2002): (a) la comprensione della terminologia statistica; (b) la comprensione della stessa nel contesto sociale; (c) l'abilità di sostenere argomentazioni con le informazioni statistiche appropriate.

**Tabella 1 – Il modello di statistical literacy (Gal, 2002)**

CONOSCENZE	INCLINAZIONI
Competenze di tipo letterario	Fiducia e attitudini
Competenze statistiche	Senso critico
Competenze matematiche	
Conoscenze del contesto	
Abilità critiche	

Una volta definito in maniera non ambigua il concetto di statistical literacy diventa automatico interessarsi delle questioni relative alla valutazione della stessa. La conoscenza dei benchmark e dei relativi scostamenti consente infatti di tarare in maniera più obiettiva le azioni da intraprendere.

La letteratura internazionale sulla valutazione della cultura statistica è piuttosto recente. Tra i primi esempi vi è l'esperienza di Watson and Moritz (2000), relativa alla realizzazione di una survey su un gruppo di studenti centrata sul tema della comprensione del concetto di campionamento, con riferimento a contesti di vita quali la decisione di acquistare un'automobile. Da questo studio pionieristico, l'attenzione inerente alla valutazione si è ulteriormente rivolta alle questioni relative alla creazione di grafici (Watson, 2000) e all'interpretazione dei grafici stessi (Watson & Chick, 2004).

Watson & Callingham (2003) e Callingham & Watson (2005) hanno perseguito l'idea di identificare un framework per valutare la statistical literacy attraverso l'utilizzo della modellizzazione di Rasch (1980). Il modello costruito dagli autori è basato su una scala di tipo unidimensionale a sei livelli (Tabella 2). Al livello più elevato della scala (6) si trova il livello critico-matematico, ovvero un approccio di totale interazione con il contesto di riferimento associato con l'utilizzo di corrette modalità di ragionamento, la corretta comprensione dei concetti di incertezza e l'interpretazione di aspetti complessi del linguaggio. Viceversa al livello più basso della scala (1) si trova l'approccio idiosincratico, corrispondente all'utilizzo tautologico, svincolato dal contesto della terminologia e delle competenze matematiche di base, delle nozioni statistiche. Alcune applicazioni del modello sono state effettuate con le scuole primarie e secondarie dello stato australiano della Tasmania.

**Tabella 2 – Costrutto della statistical literacy (adattato da Watson & Callingham, 2003)**

LIVELLO DI CULTURA STATISTICA	BREVE CARATTERIZZAZIONE DEL LIVELLO
6 Critico-matematico	Approccio critico con il contesto di riferimento; utilizzo di corrette modalità di ragionamento con particolare riferimento alle questioni relative alle medie e alla probabilità; corretta comprensione dei concetti di incertezza; interpretazione di aspetti complessi del linguaggio
5 Critico	Approccio critico con il contesto di riferimento, che non implica un medesimo utilizzo di corrette modalità di ragionamento, ma che si associa all'utilizzo appropriato della terminologia, dell'interpretazione corretta dei concetti di probabilità e di variabilità
4 Consistente, non critico	Appropriato ma non critico approccio con il contesto di riferimento; competenze statistiche con riferimento alla media, ai concetti basilari di probabilità e alle rappresentazioni grafiche
3 Incoerente	Approccio selettivo con il contesto di riferimento; scelta delle conclusioni corrette, ma senza le dovute giustificazioni; utilizzo qualitativo più che quantitativo dei concetti statistici
2 Non formale	Legame soltanto colloquiale o informale con il contesto di riferimento che spesso riflette un approccio intuitivo, non di tipo statistico. Conoscenza di singoli elementi della terminologia statistica; interpretazione di semplici tavole e grafici, nonché di basilari concetti di probabilità
1 Idiosincratico	Connessione idiosincratica con il contesto di riferimento; utilizzo tautologico della terminologia e delle competenze matematiche di base, esame delle tabelle che si limita alla semplice lettura del contenuto

Una interessante esperienza di valutazione della cultura statistica tra gli adulti è quella delle Filippine (Reston 2010), dove l'Ente produttore di statistica ufficiale, nell'ambito di un programma di formazione statistica del personale governativo, ha sviluppato un sistema che si fonda sulla Statistical Literacy Assessment Scale (SLAS), un questionario di valutazione basato sulla letteratura internazionale composto di 15 items (Reston, 2005). Tutti i quesiti sono nella forma “sì-no-non so”, inoltre è richiesto di fornire una spiegazione della risposta apportata (secondo una scala di valutazione a 3 punti). Dopo l'elaborazione dei risultati, sia le persone cui il questionario è stato sperimentato che gli item vengono proiettati su una medesima “mappa” da cui si identificano, tra l'altro, i livelli di cui alla tabella 2.

Un concetto strettamente correlato con quello della valutazione della statistical literacy è quello relativo al ragionamento statistico, progetto lanciato negli USA dalla National Science Foundation (NSF) che ha fondato il progetto Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST). Si tratta (Garfield, 2001; Garfield e Gal, 1999) di un supporto per sviluppare un sistema valido, affidabile e pratico di strumenti di valutazione. Il sito web dedicato (<https://apps3.cehd.umn.edu/artist/index.html>) fornisce strumenti di valutazione della cultura statistica per gli studenti (con particolare riferimento ai concetti statistici). La valutazione è effettuata attraverso un questionario con 20 item, ciascuno dei quali descrive un problema di statistica o di probabilità e offre diverse modalità di risposta (corrette e sbagliate).

Nel panorama nazionale la questione relativa alla valutazione della cultura statistica non è al momento investigata. Un'eccezione notevole è rappresentata dalla rilevazione nazionale sugli apprendimenti dell'Invalsi (2010, 2011, 2013), dove però non sono esaminate in maniera specifica le competenze statistiche. L'Istat si sta impegnando in questa nuova filiera di attività (Cortese & Valentini, 2013) grazie all'impegno sinergico della “rete per la promozione della cultura statistica”, costituita in seno alla Direzione per lo Sviluppo e il Coordinamento della Rete territoriale del Sistan, e della SAES<sup>5</sup>. Il progetto “Statistica per i più piccoli” si propone come un primo – del tutto parziale – esempio di questa filiera.

<sup>5</sup> La SAES è stata di recente soppressa (Decreto legge n. 90 del 24 giugno 2014). Le relative funzioni sono al momento assegnate alla Direzione Generale (Deliberazione presidenziale n. 59 del 5 Agosto 2014).

### 3. Le fondamenta del progetto “Statistica per i più piccoli”

La già citata esigenza di sistematizzare ed ingegnerizzare per quanto possibile i processi di promozione della cultura statistica in Toscana ha fatto sorgere una nuova attività (Da Valle, Valentini, 2013) denominata “Statistica per i più piccoli”, indirizzata in maniera congiunta agli alunni e alle rispettive famiglie. Tale attività include anche il ruolo fondamentale svolto dagli insegnanti come facilitatori dei processi di apprendimento.

La valenza strategica dell’iniziativa ha fatto sì che il modello fosse esportato dalla Toscana alle altre regioni, grazie alle attività esercitate dal Gruppo di Lavoro<sup>6</sup> Istat incaricato di procedere all’organizzazione delle attività per la realizzazione di materiale didattico e applicativi utili per la diffusione della cultura statistica nelle scuole, eventualmente da utilizzare anche in iniziative a supporto del Censimento della popolazione e delle abitazioni. Per questo motivo il materiale è stato caricato sul sito istituzionale dell’Istat e la partecipazione al progetto è stata estesa a tutte le scuole del territorio nazionale. Per ragioni di sintesi, i risultati presentati in questo lavoro sono riferiti al solo livello nazionale.

Più nel dettaglio il progetto si propone in maniera congiunta di promuovere la cultura statistica tra le giovani generazioni e le rispettive famiglie e di impostare le basi per la valutazione della stessa. Dal punto di vista organizzativo è basato su un’infrastruttura composta da due *pilastri*. Il primo è rappresentato dall’iniziativa “Giochiamo al Censimento!”, strutturata sotto forma di competizione per le scuole in maniera tale da incentivare le famiglie degli scolari a restituire via web il questionario di Censimento. Il secondo pilastro, dal titolo auto-esplicativo “Pensando anche agli insegnanti: materiali didattici di supporto in aula”, è una iniziativa che si è indirizzata verso la produzione di materiale didattico di supporto, per i docenti, in maniera tale da agevolarli durante il lavoro in classe.

Le fondamenta di questa infrastruttura (schematizzata nella Figura 1) vanno ricercate in primo luogo nell’ambito delle azioni finalizzate a promuovere e diffondere la cultura statistica, con particolare riferimento alle giovani generazioni.

I due pilastri che sorreggono il timpano dell’*edificio* sono ugualmente funzionali e non alternativi l’uno all’altro, entrambi necessari al fine di realizzare una costruzione armonica nel suo complesso. Il primo pilastro è la parte di “costruzione” che supporta le azioni orientate a perseguire varie tipologie di obiettivi: di contesto (volti cioè a richiamare l’attenzione di insegnanti, studenti e famiglie sul Censimento della Popolazione e sull’opportunità di restituire via internet il modello); di tipo strategico (atti a promuovere la cultura statistica in particolare tra le giovani generazioni) e orientati alla valutazione (con particolare riferimento all’idea di testare il livello di conoscenza di “alcuni numeri dell’Italia”, nel 150mo dell’Unità, da parte delle famiglie dei bambini coinvolti). Esso si sviluppa come una sorta di “competizione” tra le diverse tipologie di scuole.

Il fulcro di questa attività è rappresentato dalla somministrazione ai ragazzi e alle rispettive famiglie di un questionario che ha sia finalità descrittive dell’universo di riferimento che valutative del livello di cultura statistica.

Il secondo pilastro, nell’articolazione dei suoi contenuti, tiene conto e si inserisce nella cornice culturale, istituzionale e normativa attuale con una proposta di lavoro concreta, mirata al raggiungimento di una serie di obiettivi: accrescere l’alfabetizzazione statistica a partire dalle giovani generazioni (rivolgendosi agli alunni del primo ciclo di istruzione); rendere maggiormente accessibile l’informazione statistica per i ragazzi; diminuire la diffidenza nei confronti della statistica e parallelamente aumentare il senso di vicinanza alle istituzioni che si occupano di statistica. Inoltre mira a promuovere la statistica come strumento di lettura della realtà; a diffondere la consapevolezza del suo ruolo strategico per la conoscenza e nei conseguenti processi decisionali. L’idea di fondo è quella di rivolgersi ai bambini attraverso la mediazione dei loro insegnanti, mettendo a disposizione materiali per la didattica da utilizzare in modo flessibile con la classe.

La motivazione alla base di questa scelta è duplice: da un lato si fonda sulla opportunità di

<sup>6</sup> Deliberazione Istat DPTS D08 n. 170 dell’ 8 Agosto 2011. Il Gruppo di Lavoro, nato in seno alla Direzione Centrale Istat per lo sviluppo e il coordinamento della rete territoriale e del Sistan, ha interloquito costantemente con altre direzioni centrali dell’Istat, in particolare con la struttura ex-SAES dedicata alla promozione della cultura statistica verso i giovani e il mondo dell’educazione.

avvalersi della professionalità degli insegnanti per il loro ruolo insostituibile sia per le competenze didattiche e comunicative che, più in generale, in quanto figure di riferimento per il particolare gruppo di destinatari. Dall'altro lato è sostenuta da valutazioni positive in termini di efficacia. Infatti azioni veicolate attraverso gli insegnanti sono strategicamente più efficaci sia per le ricadute sui ragazzi che in termini di prospettive per il futuro. Questa particolare categoria di formatori rappresenta per le nostre finalità un "ponte" che ci permette il collegamento non solo con i "bambini di adesso" ma anche con i "bambini di domani".

Il *tetto* dell'edificio amalgama le due componenti e ne consente, anche agli occhi dei terzi, una lettura unitaria.

**Figura 1 – Infrastruttura del progetto "Statistica per i più piccoli"**



#### 4. L'iniziativa "Giochiamo al Censimento!" in dettaglio

In occasione del Censimento della popolazione 2011 l'Istat ha promosso diverse iniziative per i giovani, in maniera tale da sensibilizzare le nuove generazioni verso l'importanza della rilevazione censuaria. Di particolare impatto il *Premio Scuola*, in collaborazione con il MIUR, per gli studenti delle classi 5<sup>e</sup> della primaria e 3<sup>e</sup> della secondaria di primo grado; il *Premio Giovani* ("Ciak si conta") dedicato ai ragazzi tra 15 e 25 anni; *Noi+10* per i ragazzi figli di stranieri nati in Italia. Altri progetti hanno avuto come obiettivo quello di incentivare la restituzione via web del questionario censuario, come per esempio il video "Nonni e nipoti uniti dalla rete".

Tra le varie proposte un ruolo di primo piano è stato ricoperto anche dal progetto "Giochiamo al Censimento!", una sorta di competizione tra le scuole basata sul numero di alunni che, assistiti dai genitori, hanno compilato on line un breve form che ricorda il questionario censuario ([http://www.sistan.it/app/varie/censimento\\_scuola/giochiamo\\_al\\_censimento.html](http://www.sistan.it/app/varie/censimento_scuola/giochiamo_al_censimento.html)).

Più nel dettaglio la competizione si è svolta nel periodo di rilevazione censuaria, dal 9 ottobre 2011 al 29 febbraio 2012. In alcune realtà territoriali, tra cui la Toscana, il progetto è stato patrocinato anche dall'Ufficio scolastico regionale che ha inviato una specifica circolare alle scuole di ogni ordine e grado per promuovere l'operazione. Per evitare la sovrapposizione con il Premio scuola riservato, come sopra esposto, alle ultime classi della primaria e della secondaria di primo grado, la partecipazione è stata aperta soltanto agli alunni delle classi 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> delle primarie e

1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> delle secondarie di primo grado.

La partecipazione prevedeva l'iscrizione della scuola attraverso la compilazione di un form via internet contenente il nominativo dell'Istituto, i riferimenti di un insegnante e il numero di alunni delle varie classi potenzialmente interessati all'iniziativa. Alle scuole registrate è stato successivamente trasmesso un numero di utenze pari al numero di bambini iscritti. Scopo della "competizione" era quello di fare in modo che quanti più bambini possibile coinvolgessero i genitori e insieme a loro, a casa, compilassero il questionario. Si veda l'Appendice 1 per i dettagli relativi al regolamento per la partecipazione.

Per ogni regione ha "vinto" la scuola (con almeno 100 studenti partecipanti) dove il tasso di risposta<sup>7</sup> è risultato il più elevato. In palio un simbolico "Diploma di Maestri di Censimento" firmato dal Presidente Istat alle scuole vincitrici.

I tassi di partecipazione al progetto sono risultati più che soddisfacenti. A livello nazionale infatti hanno aderito complessivamente 74 scuole (per il 58% primarie) con 12.400 studenti iscritti (il 66% dei quali delle primarie). I questionari compilati sono stati circa 4.700 (il 65% dei quali provenienti dalle primarie). Il tasso di risposta (questionari compilati su studenti iscritti) è stato mediamente del 37,5%, un po' più alto tra le secondarie di primo grado (38,3% contro il 37,1% delle primarie).

In Toscana hanno aderito 11 scuole, con un numero complessivo di studenti pari al 19% del totale. Il tasso medio di risposta (21,1%) è stato però inferiore rispetto alla media nazionale. Relativamente alle graduatorie, per le scuole primarie ha vinto il Secondo Circolo Didattico di Prato, dove la compilazione via web ha toccato la quota del 76%. Per le secondarie di primo grado ha vinto invece l'Istituto Comprensivo F. Tozzi di Chianciano (41%).

Come già specificato, la parte dell'iniziativa strutturata sotto forma di competizione è incentrata su un breve questionario, composto soltanto da dieci domande, che i ragazzi (assistiti dai genitori) dovevano compilare a casa tramite internet. Gli obiettivi del questionario sono molteplici: esso è in primo luogo uno strumento di sensibilizzazione delle famiglie verso il Censimento; si tratta, inoltre, di un incentivo all'utilizzo del web come canale di restituzione del modello censuario; in ultimo il questionario è anche un primo mezzo (un test) attraverso il quale sperimentare la valutazione del livello di cultura statistica da parte delle famiglie.

Tecnicamente il modello è strutturato in due aree: la prima - "dicci chi sei" - rileva alcune informazioni del tipo di quelle contenute nel questionario di Censimento (età, sesso, numero di componenti della famiglia, mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere la scuola). La seconda - "rispondi ad alcune curiosità relative alla popolazione" - include invece il test vero e proprio, ovvero alcune domande sotto forma di quiz come proxy per valutare il livello di cultura statistica delle famiglie che hanno partecipato all'iniziativa. Il dettaglio dei vari item proposti è riportato nell'Appendice 2.

Il questionario è stato compilato da un numero elevato di famiglie (circa 5mila) e i risultati delle analisi sono robusti dal punto di vista statistico.

#### 4.1 Il profilo demografico dei rispondenti: "dicci chi sei"

I quesiti relativi al profilo demografico consentono di fornire l'identikit dei rispondenti: dalla Figura 2 emerge una leggera prevalenza della componente femminile (51,4%) rispetto a quella maschile e si riscontra un addensamento attorno all'età di 9 anni (che rappresenta oltre  $\frac{1}{4}$  del totale). Da notare che le vistose mancanze di alunni in corrispondenza delle età di 10 e 13 anni dipendono dal fatto che gli scolari delle classi 5<sup>e</sup> delle primarie e 3<sup>e</sup> delle secondarie di primo grado non potevano partecipare all'iniziativa.

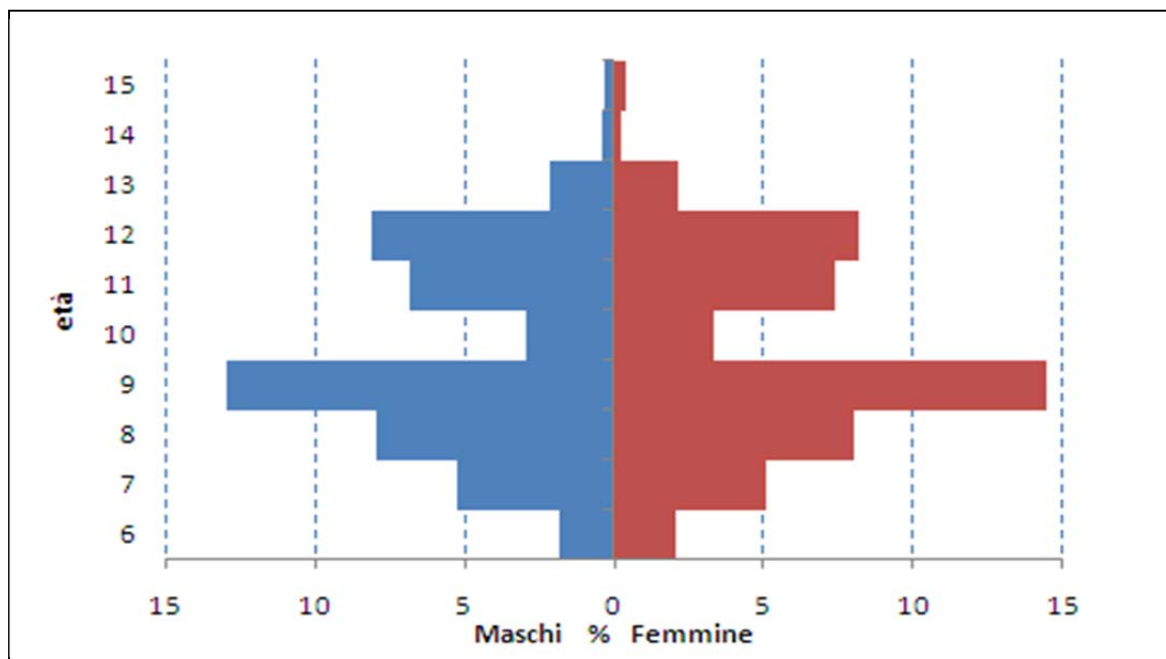
Nella Figura 3 è illustrata la distribuzione delle famiglie per numero di componenti. Ne emerge che la partecipazione all'iniziativa è legata fortemente alla dimensione dei nuclei: è massima (55,6%) per le famiglie di quattro persone, probabilmente composte da un nucleo "tipico" (madre, padre e due figli), è molto alta (29%) per le famiglie di cinque e più componenti, nelle quali la

<sup>7</sup> Il tasso di risposta è calcolato come la percentuale di modelli restituiti via internet da parte degli studenti rispetto al totale degli studenti delle classi coinvolte.

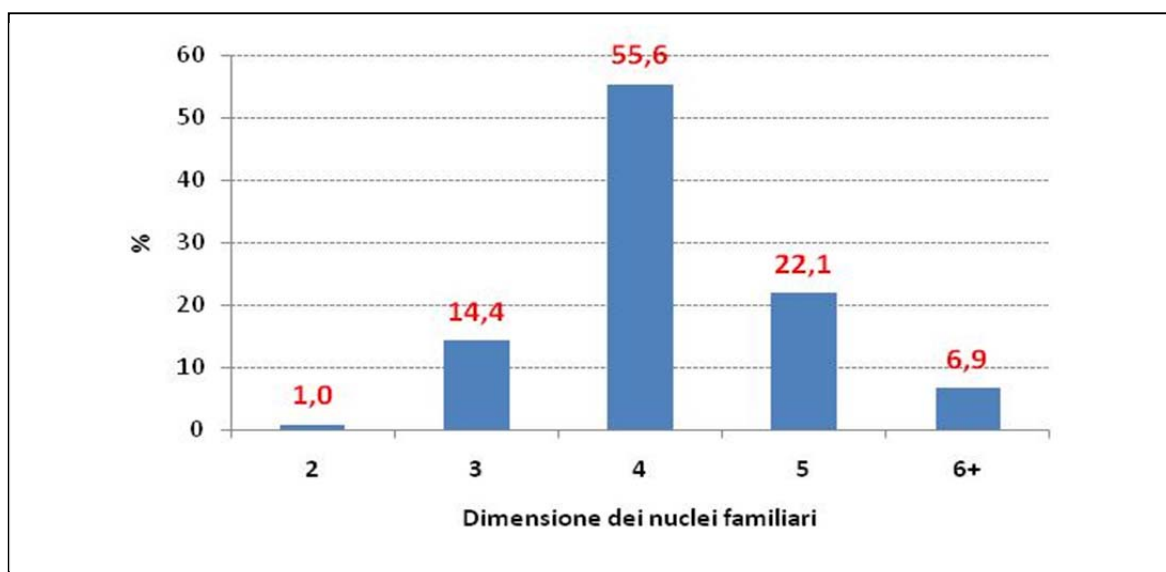
presenza di (almeno) due bambini è molto probabile. La percentuale di risposte diminuisce invece in maniera significativa nelle famiglie di più piccola dimensione: è del 14,4% in quelle di tre componenti (tipicamente madre, padre e un figlio) e quasi nulla (1%) in quelle di due persone (mono-genitore).

La prima parte del questionario si chiude con la domanda relativa al mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere la scuola. Si riscontra che le due risposte più frequenti sono: essere accompagnato/a in automobile (che coinvolge oltre 6 persone su 10) e andare a piedi (che riguarda un po' meno di 3 persone su 10).

**Figura 2 – Distribuzione per età e per genere dei bambini che hanno compilato il questionario**



**Figura 3 – Distribuzione delle famiglie dei bambini che hanno compilato il questionario per numero di componenti**



## 4.2 La risposta al quiz: “alcune curiosità relative alla popolazione”

La seconda parte del sondaggio (“rispondi ad alcune curiosità relative alla popolazione”) è una sorta di test che richiede il coinvolgimento diretto delle famiglie dei bambini nell’acquisizione delle informazioni statistiche utili per poter rispondere correttamente alle varie domande. Seppure in maniera imprecisa e indiretta, la quota di risposte corrette può essere considerata una proxy del livello di cultura statistica da parte delle famiglie.

I quesiti utili per la valutazione sono sei, relativi a tre temi:

- ammontare della popolazione attuale (2011) e al momento dell’unità d’Italia (1861);
- tasso di alfabetizzazione al 2001 e quaranta anni prima (1971);
- numero di famiglie con il bagno in casa nel 1991 e venti anni prima (1971).

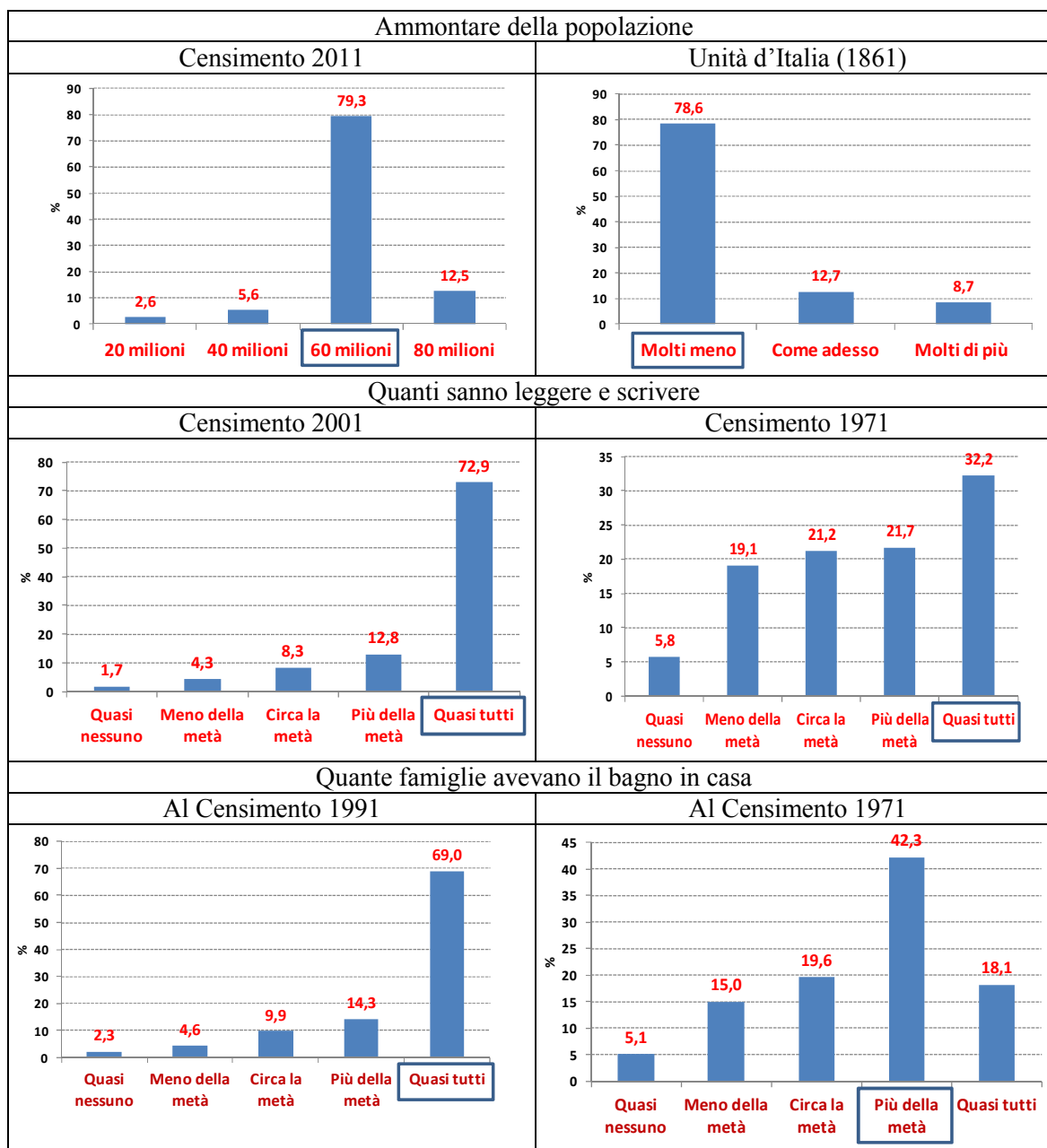
Nella Figura 4 si riporta la distribuzione delle risposte con evidenziata quella corretta e, in nota, la fonte dei dati. Come del tutto atteso, la percentuale più elevata di risposte esatte si riscontra con riferimento alle domande maggiormente intuitive, che in parte possono essere state fornite dagli stessi ragazzi ma molto più probabilmente fanno parte del sistema di conoscenze acquisito dai genitori che li hanno aiutati. Emblematico è il caso relativo all’ammontare della popolazione nel 2011 e al confronto rispetto al 1861: due risposte fornite in modo esatto dall’80% della platea coinvolta. Tuttavia merita rilevare che soltanto il 65,4% del campione ha risposto in maniera esatta a tutti e due i quesiti, mettendo in evidenza il fatto che probabilmente in alcuni casi la risposta (pur esatta) è stata fornita senza documentarsi in maniera accurata.

Considerazioni analoghe valgono anche con riguardo agli altri quesiti. Circa il 70% delle persone coinvolte nel sondaggio ha risposto correttamente alle domande relative al numero di persone che sapevano leggere e scrivere nel 2001 e a quelle inerenti alla disponibilità del bagno in casa nel 1991. Tuttavia probabilmente la risposta non è stata fornita in maniera consapevole (come frutto cioè di una attività di documentazione e reperimento delle opportune informazioni) ma soltanto in modo intuitivo. E’infatti piuttosto semplice supporre che nel 2001 quasi tutte le persone con 6 anni e oltre sapessero leggere, così come immaginare che quasi tutte le famiglie già nel 1991 avevano il bagno in casa. Una quota di risposte più bassa si sarebbe sicuramente ottenuta qualora si fosse richiesta la percentuale esatta di analfabeti allo scorso Censimento (che è pari allo 0,6%) o la percentuale di famiglie senza servizi igienici in casa al Censimento del 1991 (pari al 5% del totale).

Non casualmente per i quesiti relativi al 1971 la percentuale di risposte corrette è molto più bassa: 42,3% per quanto concerne la disponibilità del bagno in casa; 32,2% relativamente al numero di persone che sapevano leggere e scrivere.

Al di là di considerazioni di merito, i numeri che emergono da questo sondaggio costituiscono lo spunto per ulteriori riflessioni circa la necessità di abituare le nuove generazioni non soltanto a lavorare sui dati ma anche a reperirli e comprenderli in maniera corretta (Gal, 2002).

Figura 4 – Distribuzione delle risposte alla seconda parte del questionario (a)



(a) Le risposte esatte sono evidenziate da una cornice blu. In particolare: la popolazione al Censimento del 2011 è di 59.434 migliaia di unità (fonte: *dati.istat.it*); la popolazione al Censimento del 1861 ai confini attuali è di 26.328 migliaia di unità (fonte: *serie storiche.istat.it*). Al Censimento 2001 gli analfabeti (con almeno 6 anni) erano lo 0,6% (fonte: *davinci.istat.it*), mentre al Censimento del 1971 erano l'1,3% (fonte: *lipari.istat.it/digiti/censpop1971*); al Censimento 1991 le famiglie con bagno in casa erano il 95% (fonte: *lipari.istat.it/digiti/censpop1991*); al Censimento del 1971 erano il 74% (fonte: *lipari.istat.it/digiti/censpop1971*).

## 5. Il questionario come strumento di valutazione della cultura statistica

La seconda parte del questionario (“alcune curiosità relative alla popolazione”) si propone anche come uno strumento di valutazione della cultura statistica delle famiglie degli scolari che hanno partecipato all’iniziativa. Preliminarmente rispetto allo sviluppo del modello di valutazione è necessario tuttavia esaminare la validità dal punto di vista statistico del questionario implementato. Tecnicamente, come nel caso dell’Invalsi (2013), le fasi realizzate sono quattro:



1. calcolo dell'indice  $\alpha$ , Cronbach (1951);
2. Calcolo del coefficiente *r-punto biseriale* come indice di discriminazione statistica delle varie domande.
3. *Rash analysis* (Rasch, 1980) per stimare la difficoltà delle domande e l'abilità dei rispondenti;
4. *Placement* del vari item del questionario rispetto alla scala di Rash;

L'indice  $\alpha$  di Cronbach è una misura per la valutazione generale dell'affidabilità della prova e si esprime come correlazione (media) tra gli item e il punteggio complessivo della prova stessa.

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_{TOT}^2} \right)$$

Dove  $k$  è il numero di item ( $k=6$  nel questionario),  $S_i^2$  è la varianza dei punteggi di ciascun item (nella scala: 1 risposta esatta; 0 risposta errata);  $S_{TOT}^2$  è la varianza dei punteggi totali. Il range di  $\alpha$  varia da 0 a 1, e la prova è definita tanto più coerente quanto maggiore è il valore dell'indicatore. Nel caso in esame  $\alpha=0,67$ , un valore ritenuto idoneo secondo le scale empiriche costruite sulla base della letteratura recente (si veda per esempio Kline, 1999).

Valutato che il test nel suo complesso è coerente dal punto di vista statistico, l'analisi prosegue con l'esame del coefficiente di correlazione punto-biserial, una misura di correlazione tra il punteggio di ciascun item (1=risposta corretta; 0=risposta sbagliata) e il punteggio complessivo del test. Per avere una buona capacità discriminante ciascun item deve presentare un livello di correlazione punto-biserial positivo. I risultati per il test in esame, validi anche in questo caso, sono riportati nella Tabella 3.

L'analisi statistica prosegue con il test di Rash che permette di collocare su una stessa scala ad intervalli (standardizzata), in ordine crescente di abilità dal basso verso l'alto, sia gli item che l'abilità dei rispondenti (Figura 5).

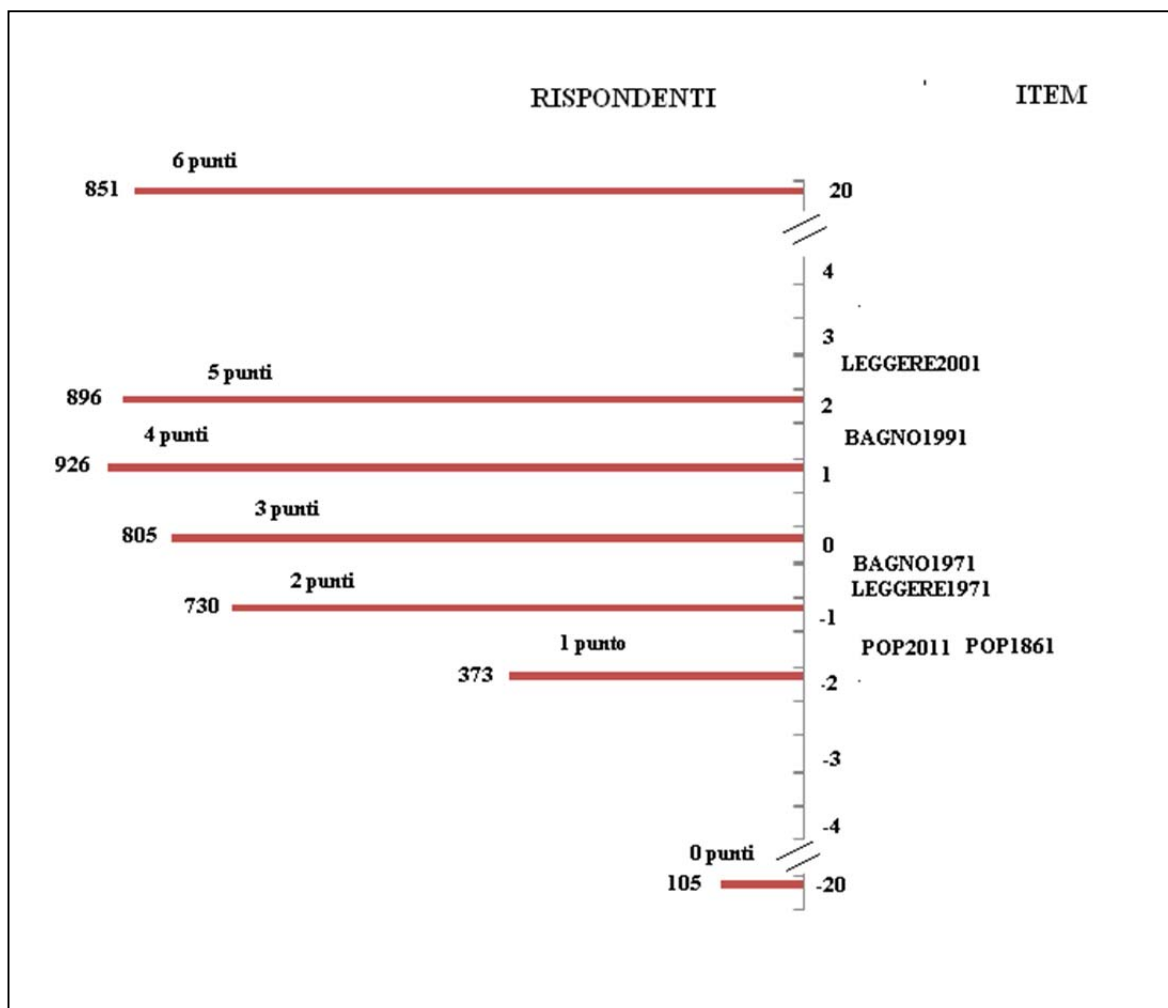
Per quanto riguarda i rispondenti, al livello inferiore si trovano le 105 persone che hanno ottenuto 0 punti e al livello superiore le 851 che, viceversa, hanno ottenuto 6 punti rispondendo in maniera corretta a tutto il questionario.

I singoli item del questionario sono posizionati sulla stessa scala in ordine diverso di complessità e di capacità discriminante. I livelli di difficoltà sono riportati anche nella tabella 3. I quesiti POP2011 e POP1861, con un valore molto basso (rispettivamente -1,36 e -1,30), non hanno di fatto capacità discriminante per il questionario, mentre radicalmente diversa è la situazione per BAGNO1991 (1,52) e ancor più per LEGGERE2001 (+2,45). In questi casi i quesiti sono notevolmente più complessi e (in media) rispondono in maniera corretta soltanto coloro che raggiungono un punteggio totale più elevato.

**Tabella 3 – Livello di difficoltà e correlazione punto-biserial dei quesiti**

ETICHETTA	Quesiti	Difficoltà	Correlazione punto-biserial
POP 2011	Quanti siamo in Italia (2011)	-1,36	0,47
POP 1861	Quanti eravamo 150 anni fa (1861)	-1,30	0,50
LEGGERE 2001	Quante persone sapevano leggere e scrivere nel 2001	2,45	0,62
LEGGERE 1971	Quante persone sapevano leggere e scrivere nel 1971	-0,81	0,66
BAGNO 1991	Quante famiglie avevano il bagno in casa nel 1991	1,52	0,68
BAGNO 1971	Quante famiglie avevano il bagno in casa nel 1971	-0,50	0,72

Figura 5 – Placement delle risposte e degli item relativi alla seconda parte del questionario rispetto alla scala standardizzata di Rash



### 5.1 Implementazione del modello di valutazione

Visto che il questionario è formalmente corretto dal punto di vista statistico, esso risulta valido per “mettere alla prova” il compilatore relativamente alla comprensione dei quesiti, alla conoscenza dei fenomeni sottostanti e al reperimento degli opportuni dati statistici necessari per rispondere in maniera corretta alle domande proposte. Da questo punto di vista le domande somministrate hanno la finalità di effettuare un esperimento di valutazione della cultura statistica per le famiglie degli scolari che hanno partecipato alla “competizione”.

Ricordando che la cultura statistica sottende i tre ambiti di numeracy, communicating e discovering the use of statistics, in un’ottica complessiva di valutazione ognuno degli ambiti dovrebbe essere preso in debita considerazione. Nel questionario si è cercato di farlo in maniera diretta per quanto riguarda il primo aspetto (*numeracy*) e indiretta per gli altri due. Infatti fornire risposte corrette alle domande sull’ammontare della popolazione, sull’alfabetismo e sulla disponibilità di servizi igienici nelle abitazioni con riferimento ad anni diversi sottende inevitabilmente elementi di numeracy. A queste competenze possono esserne associate altre relative alla comprensione del significato dei dati e alla capacità di interpretarli.

Per costruire – a titolo puramente sperimentale – una prima misura di tipo quantitativo del livello di cultura statistica basilare per il collettivo oggetto di studio una idea è quella di conteggiare, per ogni questionario (*i*), il numero totale di risposte corrette e di calcolare un indicatore, che in prima approssimazione potremo definire come Indice di Valutazione della

Cultura statistica,  $IVC(i)$ , la cui scala varia nell'intervallo da 0 (tutte le risposte sbagliate) a 100 (tutte le risposte esatte).

Per questionario con 3 quesiti con risposte corrette sui 6 proposti  $IVC(i)=50$ ; per un questionario con 5 quesiti corretti:  $IVC(i)=83,3$  [ $=5/6*100$ ] e così via.

La sintesi per l'intera collettività cui è stato sottoposto il questionario (di numerosità  $n$ ) può essere espressa tramite la media aritmetica semplice di  $IVC(i)$ .

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^n IVC(i)}{n}$$

Questo tipo di approccio ha l'innegabile vantaggio di esprimere con un'unica misura il *livello* di cultura statistica basilare per la collettività oggetto di analisi. Esso consente inoltre di effettuare comparazioni tra diversi gruppi all'interno del collettivo, nonché confronti nel tempo e nello spazio. Il calcolo di IVC si presta tuttavia anche a potenziali critiche, tutte fondate, che è necessario conoscere e che costituiscono lo sprone per miglioramenti metodologici. Il primo elemento che richiede una attenta riflessione riguarda il fatto che il questionario, così come è strutturato, non è in grado di rappresentare la misura multidimensionale della cultura statistica. In effetti, come già detto, si trascura una valutazione diretta sia della statistica come strumento per leggere e interpretare i dati sia del ruolo della stessa come strumento per prendere le decisioni. Qualche criticità può essere associata inoltre ai temi del questionario, nel senso che gli argomenti proposti sono relativi a uno soltanto tra i temi trattati dalla statistica (la popolazione), probabilmente quello per il quale ogni individuo ha un minimo di conoscenza comune. Se questa affermazione è vera in generale, bisogna tuttavia considerare che il concetto di cultura statistica è indipendente rispetto alla specificità delle tematiche.

Anche le modalità di risposta proposte prestano il fianco a potenziali osservazioni relativamente al fatto che il numero di possibili opzioni è diverso da un caso all'altro, con la conseguenza che la probabilità di fornire in maniera casuale la risposta esatta cambia tra le varie domande. Da questo punto di vista, tuttavia, si può affermare che il metodo è sufficientemente *robusto* in quanto si è verificato che l'attribuzione di un peso diverso per bilanciare questo aspetto non comporta spostamenti significativi nel valore di IVC, quanto meno nel caso in esame<sup>8</sup>. In ultimo le modalità di calcolo dell'indicatore non prevedono l'attribuzione di pesi differenziati alle diverse domande, nonostante il diverso grado di difficoltà delle stesse. Questo a differenza, per esempio, dei criteri di valutazione adottati dall'Invalsi (2013). La scelta è legata al fatto che in questa fase, non disponendo di informazioni oggettive relative al grado di difficoltà delle domande proposte, non si è voluto intervenire con ulteriori elementi di arbitrarietà.

Nonostante la necessità di dover ricorrere a ulteriori affinamenti metodologici, il messaggio che si vuole lanciare in questa sede è quello che è possibile costruire un indicatore quantitativo per la valutazione della cultura statistica (quanto meno relativamente agli aspetti basilari) per un certo collettivo sulla base dei risultati di un questionario sottoposto al collettivo stesso. Questo in maniera coerente con la più evoluta letteratura internazionale esistente in materia.

## 5.2 I risultati della valutazione

Entrando nel merito dell'esempio relativo alle famiglie dei bambini che hanno partecipato all'iniziativa, la Figura 6 riporta la distribuzione delle domande alla seconda parte del questionario per numero di risposte esatte.

Tutte e sei le risposte risultano corrette nel 18,2% dei questionari. Viceversa soltanto nel 2,2% dei casi tutte le risposte risultano errate. Il numero modale di risposte esatte è pari a 4 (19,8%). La media aritmetica è leggermente inferiore (3,74). Per l'intera collettività, ovvero più precisamente per le famiglie dei bambini che hanno partecipato alla compilazione del questionario,  $IVC=62,6$ , un valore "appena sufficiente" se rapportato, per esempio, all'attuale misurazione dei voti di maturità

<sup>8</sup> IVC medio non pesato è pari a 62,4. Qualora si pesino le risposte a ciascun item in funzione del numero di possibili modalità, il valore di IVC scenderebbe a 60,5 con una differenza relativa del 3% circa.

(dove il minimo è 60, il massimo 100).

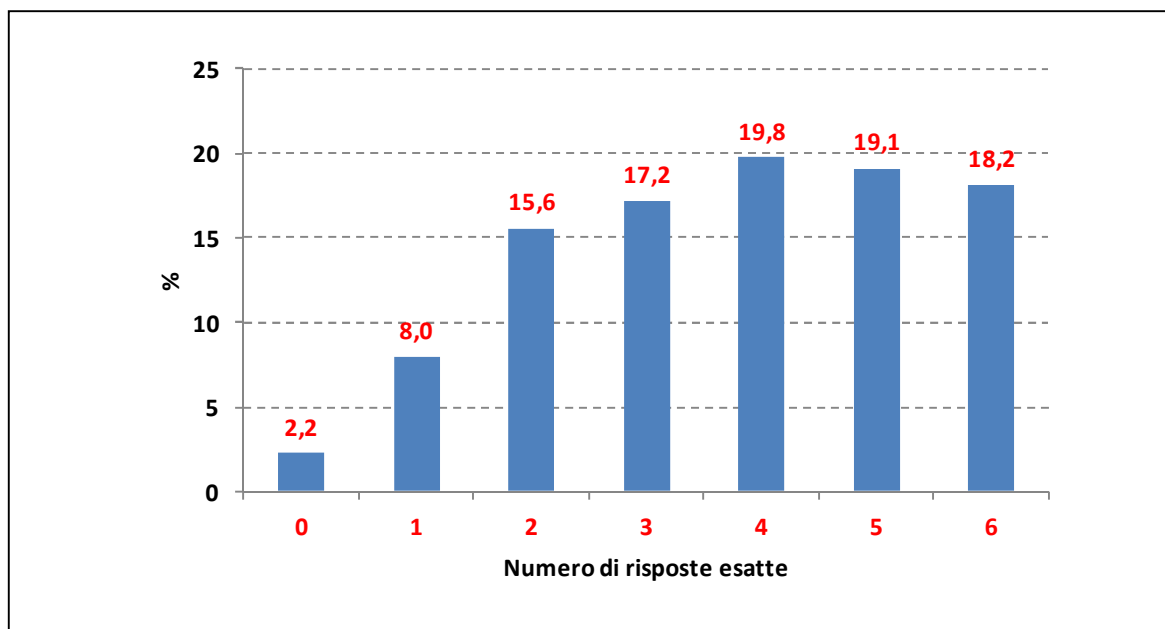
Di particolare interesse non soltanto il valore di IVC ma anche, e in particolare, gli scostamenti tra le diverse categorie: per numero di componenti della famiglia (2 o 3 componenti; 4; 5 e oltre), per genere e per classe di età del bambino (da 6 a 8 anni; da 9 a 10; da 11 a 15).

A questo proposito si propone sia un'analisi descrittiva (Tabella 4) che una di tipo multivariato (Tabella 5) basato sul modello logistico.

Relativamente agli aspetti descrittivi, per quanto riguarda il numero di componenti, utilizzando il test di analisi della varianza (per approfondimenti metodologici si veda per esempio Freud e Wilson, 1997) emerge una qualche forma di correlazione tra IVC e la dimensione familiare. Infatti l'indicatore raggiunge il suo massimo per le famiglie di 2 o 3 componenti (66,0), mentre tocca il minimo (59,5) per quelle con 5 componenti e oltre. Una tra le possibili interpretazioni di questo strano andamento potrebbe essere quella che i nuclei più piccoli hanno dedicato maggiore attenzione alla compilazione del questionario. Ovviamente la validità di questa interpretazione è dubbia in quanto potrebbe anche trattarsi del fatto che le famiglie più grandi hanno lasciato più margini di libertà ai bambini piuttosto che quelle con piccole dimensioni. Oltretutto bisogna considerare che a parità di numero di componenti le tipologie familiari possono essere diverse.

Per quanto concerne il genere dei bambini, non esiste alcuna differenza significativa tra maschi e femmine (l'indicatore raggiunge, rispettivamente, 62,1 per i primi e 62,6 per le seconde). Incuriosiscono invece le differenze relative all'età e, in particolare, la relazione inversa tra IVC ed età. Infatti per i più piccoli (6-8 anni) l'indicatore è pari a 66,5; per le età da 9 a 10 anni è di 63,8 mentre scende a 57,6 per le età da 11 a 15 anni. Questo risultato è apparentemente contro-intuitivo in quanto a compilare il questionario doveva essere la famiglia insieme ai bambini quindi, come per il caso del genere, avremmo dovuto attenderci una sostanziale indipendenza tra età e numero di risposte esatte. Invece dai risultati si può supporre, ma non ci sono indicazioni certe al riguardo, che i bambini più piccoli siano stati seguiti in maniera più "stretta" da parte dei genitori mentre l'azione dei genitori stessi sia stata meno "attenta" per i più grandi.

**Figura 6 – Domande della seconda parte del questionario per numero di risposte esatte – Valori percentuali**



**Tabella 4 – Risultati dell'indice IVC per numero di componenti della famiglia, per genere e per età del bambino**

VARIABILE	Casi	Media	Dev st	P-Sig
Media generale	4.686	62,6	27,5	
Numero di componenti				<0,0001
2 o 3	724	66,0	25,8	
4	2.604	62,9	27,1	
5 e più	1.358	59,5	28,9	
Genere dei bambini				N.S.
Maschi	2.279	62,1	27,4	
Femmine	2.407	62,6	27,6	
Età dei bambini				<0,0001
da 6 a 8 anni	1.419	66,5	26,8	
da 9 a 10 anni	1.578	63,8	28,2	
da 11 a 15 anni	1.689	57,6	26,8	

L'analisi multivariata è effettuata attraverso il modello di regressione logistica dove la variabile dipendente è rappresentata dal punteggio relativo (nella scala da 0 a 1), mentre le variabili indipendenti sono il genere (gruppo di riferimento: maschi), l'età (gruppo di riferimento la classe da 6 a 8 anni) e il numero di componenti della famiglia (gruppo di riferimento: 2 o 3 persone). Più in dettaglio ad essere modellizzato è il logit della quota di risposte corrette. L'effetto di ogni covariata è espresso, a parità di altre condizioni, in termini di cambiamento del logit della quota di risposte corrette nel passaggio del valore della covariata dal gruppo di riferimento ad un altro gruppo. Per esempio l'effetto del genere è pari a 1,021. Ciò significa che mediamente per le femmine il rapporto tra la quota di risposte corrette e la quota di risposte non corrette è superiore del 2,1% rispetto ai maschi.

Entrando nel merito dei risultati (Tabella 5), tuttavia, si nota che soltanto in due casi l'effetto è significativo dal punto di vista statistico. Si tratta delle età da 11 a 15 anni, per le quali si riscontra una diminuzione del logit di circa il 30% (il parametro è pari a 0,693) rispetto all'età da 6 a 8 anni, e poi delle famiglie con almeno 5 componenti, dove la riduzione nel logit è del 22% rispetto alle famiglie di 2 o 3 componenti.

**Tabella 5 – Analisi multivariata dei risultati del questionario. Utilizzo del modello logit**

VARIABILE	Parametro	Stima ( $\beta$ )	Effetto: Exp ( $\beta$ )	P – value
Intercetta		0,813		<0,0002
Genere [ref: maschi]	Femmine	0,021	1,021	0,726
Età [ref: da 6 a 8 anni]	da 9 a 10 anni	-0,106	0,899	0,169
	da 11 a 15 anni	-0,366	0,693	<0,0001
Componenti [ref: 2 o 3]	4 persone	-0,134	0,875	0,132
	5 persone o più	-0,249	0,780	0,0099

### 5.3 Confronto con analoghe esperienze internazionali

L'indagine sperimentale condotta, seppure perfettibile, fornisce una prima indicazione circa il livello di cultura statistica (IVC) per un gruppo di famiglie italiane con bambini in età da 6 a 15 anni alla data del Censimento 2011. Come già rimarcato, la valutazione media è piuttosto scarsa (IVC=62,6 nella scala da 0 a 100), anche se non è possibile attribuirle in maniera certa ai genitori o ai bambini in quanto la compilazione del questionario avrebbe dovuto essere effettuata dai ragazzi assistiti dagli adulti. Tuttavia i giudizi che emergono dalla sperimentazione non si discostano molto rispetto a quelli che derivano da analoghe misurazioni effettuate in vari contesti internazionali, sia

relativamente agli studenti delle scuole inferiori che con riguardo agli adulti, siano essi studenti universitari, docenti o esperti di settore.

Di seguito si propone il confronto di IVC con analoghi indicatori calcolati con riferimento a tre contesti tra loro differenziati: il primo relativo agli studenti delle scuole inferiori della Tasmania (Australia), il secondo inerente gli studenti del primo anno di Economia di una Università Europea (Maastricht) e l'ultimo focalizzato su gruppi selezionati di adulti (studenti universitari, professori ed esperti di settore) degli USA e del Sud Africa.

La prima esperienza di riferimento impiegata come pietra di paragone per la sperimentazione utilizzata è quella condotta nello stato australiano della Tasmania (Watson & Callingham, 2003; Callingham & Watson, 2005; Callingham, 2006). Essa riguarda un gruppo di circa 700 studenti nei gradi dell'istruzione da 5 a 10 (corrispondenti grosso modo alle età da 11 a 16 anni, ovvero in Italia alle classi dalla quinta della scuola primaria alla seconda della scuola secondaria di secondo grado) cui è stato somministrato un questionario di una quarantina di item direttamente in classe a cura degli insegnanti. Gli item riguardano tre aspetti: a) il concetto di media e probabilità (AC); b) il campionamento e l'inferenza (intesi come strumenti utili per prendere le decisioni, SI); c) i grafici e le misure di variazione (GV). Le modalità di erogazione del questionario e la codifica dei risultati sono state effettuate sulla base di prontuari messi a punto dai responsabili dell'indagine. I ricercatori hanno analizzato i risultati utilizzando la scala di Rash in maniera tale da ottenere il piazzamento sia degli item che degli studenti lungo la scala standardizzata già introdotta con la Tabella 2 (Watson & Callingham, 2003). Restrungendo l'analisi ai gradi dell'istruzione da 5 a 9 (età 11-15) e modificando opportunamente la scala per renderla coerente con quella di IVC, emerge sorprendentemente un dato (56,7) in linea con i risultati della nostra analisi (IVC=57,6 nella classe per età 11-15, si veda la Tabella 4). Nella ragionevole ipotesi che nell'ambito dell'iniziativa "Giochiamo al Censimento!" i ragazzi da 11 a 15 anni abbiano compilato il questionario senza l'ausilio dei genitori si evince una sostanziale omogeneità nel livello di statistical literacy tra gli adolescenti italiani e quelli della Tasmania. Un livello, tra l'altro, piuttosto basso. Da notare tuttavia che, coerentemente con i contenuti dei programmi scolastici, nell'esperienza della Tasmania IVC tende a crescere in funzione del grado di istruzione (da 48,1 nel grado 5 a 63,8 nel grado 9). Non c'è nessun motivo per cui questa tendenza non debba riscontrarsi anche nel nostro Paese. Si evidenzia infine che se al posto di considerare la scala complessiva ci si limita all'analisi separata delle tre sotto-scale AC, SI e GV si ottengono risultati del tutto analoghi.

La seconda esperienza con la quale si è confrontata la nostra sperimentazione è quella dello SRA (Statistical Reasoning Assessment), un test a scelta multipla di 20 items aventi ad oggetto problemi relativi alla probabilità o alla statistica (Konold, 1989; Garfield et al, 2003). In particolare si è presa in considerazione l'applicazione del test effettuata presso i corsi di Metodi Quantitativi (QM) nell'ambito del primo anno dei corsi di Economia dell'Università di Maastricht (frequentata da studenti per lo più di nazionalità europea). La somministrazione del test è stata effettuata in due step negli anni 1999/00 e 2003/04 all'inizio dei corsi in maniera tale da scindere dalla valutazione l'eventuale effetto apprendimento per un totale di circa 1.800 studenti. La valutazione complessiva del test è la media ponderata dei punteggi attribuiti ai singoli items. Trasformando la scala in maniera tale da renderla coerente con IVC emerge un valore pari a 64,8, non distante rispetto alla media generale di "Giochiamo al Censimento!" (62,6) e in particolare rispetto al dato che si riscontra per le famiglie con bambini da 6 a 8 anni (66,5) e da 9 a 10 anni (63,8), per i quali il questionario è stato compilato molto probabilmente con un aiuto sostanziale da parte dei genitori. Di fatto quindi il livello di statistical literacy riscontrato per le famiglie italiane che hanno partecipato alla sperimentazione è in linea con quello medio di uno studente europeo che ha appena iniziato i corsi universitari.

Un ultimo esempio con il quale è possibile confrontare i risultati della nostra sperimentazione è quello che deriva dal W. M. Keck Statistical Literacy Project, svolto nel 2002 e disponibile su [www.StatLit.org/Survey](http://www.StatLit.org/Survey). Per i dettagli si veda Schield (2006, 2011). In questo caso ad un universo di circa 200 persone tra insegnanti di matematica delle scuole statunitensi, studenti e professori di college degli USA e professionisti nell'analisi dei dati residenti negli USA e in Sud Africa è stato sottoposto un questionario focalizzato alla lettura di grafici e tavole. Il questionario è composto da

una settantina di quesiti a risposta chiusa; la valutazione della statistical literacy è effettuata sulla base del tasso medio di errore. Trasformando la scala per renderla coerente con IVC si ottiene un dato molto elevato, pari a 77, per gli insegnanti dei college e viceversa una valutazione molto scarsa (54) sia per gli insegnanti di matematica delle scuole che per gli studenti dei college (59). In linea con la media generale riscontrata nella nostra analisi è invece la valutazione (64) ricevuta dai professionisti nell'analisi dei dati. Al di là delle differenze di livello questi risultati devono fare riflettere in quanto emerge in maniera inequivocabile che anche una platea particolarmente selezionata presenta deficienze nella statistical literacy.

Il riferimento alle esperienze internazionali ci è utile anche per esaminare il potenziale impatto sulla cultura statistica di due covariate: il genere e la cittadinanza. L'analisi per genere che emerge dalla sperimentazione (IVC=62,1 per i maschi e 62,6 per le femmine) non dà luogo a differenze significative. Del resto c'è da considerare che viene rilevato il genere del bambino ma non quello del genitore che lo ha eventualmente aiutato nella compilazione del questionario. Diversi studi effettuati in vari contesti internazionali rilevano invece differenze a favore della componente maschile, in particolare con riguardo alle attitudini verso la statistica. Per una rassegna della letteratura esistente in materia si rimanda a Dauphinee, Schau, and Stevens (1997).

Una considerazione particolare deve essere infine effettuata con riferimento alla cittadinanza (Moreno, 2002), non investigata nella sperimentazione "Statistica per i più piccoli". Questo per una duplice motivazione: sia perché a cittadinanze diverse possono corrispondere approcci curricolari diversi relativamente all'insegnamento della statistica che anche con riferimento ad eventuali problemi di comprensione della lingua. Sarà necessario tenere conto di questo aspetto in una eventuale nuova edizione dell'indagine.

## 6. La progettazione dei materiali didattici: analisi dei fabbisogni

Il secondo pilastro su cui si basa il progetto "Statistica per i più piccoli" è quello relativo alla progettazione di materiali didattici. L'idea di fondo che ha motivato la costruzione di questo elemento portante dell'impianto progettuale è stata dettata dall'opportunità che l'Istituto di statistica, in particolare attraverso le sue articolazioni territoriali, intervenga attivamente e in modo capillare per perseguire l'obiettivo di promuovere la cultura statistica nel Paese.

Le attività di supporto alla didattica, non nuove per l'Istituto, risultano un elemento funzionale al raggiungimento degli obiettivi strategici<sup>9</sup> e rappresentano un investimento con effetti di lunga durata grazie al target cui sono destinate.

In prima istanza perché vedono il coinvolgimento dei più giovani come destinatari da sempre privilegiati per realizzare interventi con ricadute durature e, in secondo luogo, per il coinvolgimento del personale docente, professionalità da cui non si può prescindere per realizzare interventi con prospettive di maggiore efficacia in termini di ricaduta sui ragazzi.

Per questo si è sviluppata l'idea di rilasciare tools didattici: per fornire elementi concreti di sostegno all'insegnamento, contribuire al consolidamento delle competenze e delle abilità dei bambini in ambito statistico e concorrere a rendere progressivamente più familiari gli strumenti tipici della disciplina, con l'intento di realizzare interventi concreti sui più giovani, per il tramite dei loro insegnanti, sfruttando gli strumenti di ausilio appositamente predisposti.

La scelta di realizzare materiale didattico per gli insegnanti ha richiesto, in via preliminare, l'analisi attenta della normativa in vigore per il curriculum scolastico, in particolare nel primo ciclo di istruzione (scuola primaria e secondaria di primo grado). La selezione degli argomenti da proporre, infatti, non poteva non tener conto delle recenti riforme che hanno interessato il mondo della scuola, in particolare in due diversi ambiti: quello della didattica e quello della valutazione

<sup>9</sup> La missione dell'Istituto nazionale di statistica è quella di servire la collettività attraverso la produzione e la comunicazione di informazioni statistiche, analisi e previsioni di elevata qualità. Queste devono essere realizzate in piena autonomia e sulla base di rigorosi principi etico-professionali e di più avanzati standard scientifici. Lo scopo è quello di sviluppare un'approfondita conoscenza della realtà ambientale, economica e sociale dell'Italia ai diversi livelli territoriali e favorire i processi decisionali di tutti i soggetti della società (cittadini, amministratori, ecc.).

degli apprendimenti. Per poter formulare una proposta pertinente e aggiornata si imponeva che questa stessa risultasse per i destinatari in linea con le ultime indicazioni per il curriculum scolastico e adeguata rispetto agli orientamenti in tema di valutazione del sistema di istruzione e degli apprendimenti ad oggi in corso nella scuola.

A tale scopo, dunque, sono stati esaminati due elementi di contesto in modo approfondito: l'innovazione nell'impianto generale e nei contenuti disciplinari specifici proposta con le Indicazioni nazionali per i piani di studio e il processo di valutazione del sistema scolastico e degli apprendimenti da qualche anno attivo nella scuola italiana e realizzato a cura dell'Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione (INVALSI).

## 6.1 Le Indicazioni nazionali per i piani di studio nella scuola primaria

Il curriculum scolastico prevede, ormai da diversi anni, lo studio di statistica e probabilità. Queste discipline sono state inserite nei percorsi di studio della scuola elementare già a partire dagli anni ottanta (Ottaviani, 2008) e dunque l'apprendimento della statistica per gli alunni della scuola italiana prende avvio, ormai da più di trenta anni, dalle prime classi della scuola dell'obbligo, proseguendo fino all'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado di qualunque indirizzo: liceale, tecnico o professionale<sup>10</sup>.

Di recente le indicazioni per il curriculum scolastico nella scuola primaria hanno subito un processo di revisione e, con una serie di atti normativi, è stato innovato il quadro di riferimento per la progettazione curricolare affidata alle scuole.

Per ripercorrere sinteticamente il processo di revisione del curriculum scolastico ad opera del MIUR, ne riportiamo qui di seguito le tappe principali. In particolare, con il Decreto ministeriale del 31 luglio 2007 sono state emanate le nuove Indicazioni per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione aventi carattere sperimentale. A seguito della emanazione del suddetto decreto, le scuole sono state chiamate all'elaborazione dei curricula di studio in modo tale da introdurre gradualmente l'applicazione delle nuove Indicazioni, ad aggiornamento delle Indicazioni precedentemente in vigore<sup>11</sup>. Dopo un periodo di sperimentazione e di monitoraggio delle attività poste in essere dalle istituzioni scolastiche, per armonizzare gli assetti pedagogici, didattici e organizzativi alle nuove Indicazioni, con Decreto Ministeriale 16 novembre 2012, n. 254<sup>12</sup>, sono state emanate le nuove Indicazioni nazionali, frutto di un lavoro condiviso tra organismi centrali e scuole.

In questo documento faremo riferimento alla normativa attuale, presentando in nota le differenze di volta in volta riscontrate rispetto alla normativa in vigore al momento della realizzazione del progetto di promozione descritto in questo lavoro.

Attraverso un articolato processo di revisione delle Indicazioni nazionali, dunque, il legislatore è intervenuto sulla didattica curricolare allo scopo di assicurare migliori opportunità di apprendimento e di crescita educativa<sup>13</sup>.

A questo scopo, le Indicazioni nazionali individuano delle finalità, dei *traguardi per lo sviluppo delle competenze* e degli *obiettivi di apprendimento* che, ritenuti strategici per il raggiungimento dei traguardi previsti nella scuola primaria, devono essere perseguiti attraverso l'elaborazione di un curriculum articolato in specifici ambiti disciplinari<sup>14</sup>.

Il curriculum statistico trova la sua naturale collocazione nell'ambito disciplinare della

<sup>10</sup> Con i Regolamenti di riordino della scuola secondaria di secondo grado, sono stati ridefiniti anche gli obiettivi specifici di apprendimento per i vari insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali, tecnici o professionali. In particolare, per quanto riguarda i percorsi liceali la norma di riferimento è il Decreto interministeriale 7 ottobre 2010 n. 211. Per i percorsi tecnici, si fa riferimento a tre direttive ministeriali: direttiva ministeriale 57 del 15.07.12; direttiva ministeriale 4 del 16.01.2012; direttiva ministeriale 69 del 01.08.2012. Infine, per quanto riguarda gli istituti professionali, la normativa a cui riferirsi è contenuta in due distinte direttive ministeriali: direttiva ministeriale n. 65 del 28.07.10 e direttiva ministeriale n. 5 del 16.01.12.

<sup>11</sup> Decreto legislativo 19 febbraio 2004, n. 59

<sup>12</sup> Regolamento recante indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, a norma dell'articolo 1, comma 4, del decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 89. Pubblicato in *GU n. 30 del 5-2-2013*.

<sup>13</sup> Art. 1 Decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 89 recante "Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione ai sensi dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133." (pubblicato in *GU n. 162 del 15-7-2009*).

<sup>14</sup> Decreto ministeriale del 31 luglio 2007.



matematica, nell'area tematica denominata "Relazioni, dati e previsioni"<sup>15</sup>.

In particolare, i *traguardi* indicati per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria citano: "Ricerca dati per ricavare informazioni e costruisce rappresentazioni (tabelle e grafici). Ricava informazioni anche da dati rappresentati in tabelle e grafici. Riconosce e quantifica, in casi semplici, situazioni di incertezza"<sup>16</sup>.

Nello specifico, gli obiettivi di apprendimento da conseguire al termine della classe terza della scuola primaria in ambito statistico prevedono che il bambino sia in grado di "leggere e rappresentare relazioni e dati con diagrammi, schemi e tabelle"<sup>17</sup>.

Al termine della classe quinta invece l'alunno dovrà aver raggiunto una serie più articolata di obiettivi; in particolare:

- rappresentare relazioni e dati e, in situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni;
- usare le nozioni di frequenza, di moda e di media aritmetica, se adeguata alla tipologia dei dati a disposizione;
- rappresentare problemi con tabelle e grafici che ne esprimono la struttura;
- in situazioni concrete, di una coppia di eventi intuire e cominciare ad argomentare qual è il più probabile, dando una prima quantificazione nei casi più semplici, oppure riconoscere se si tratta di eventi ugualmente probabili<sup>18</sup>.

Dall'esame delle Indicazioni ministeriali a nostro avviso emerge in modo chiaro il riconoscimento dell'importanza di avviare un percorso di progressiva acquisizione di *statistical literacy* già a partire dai primi anni di scuola. Infatti, il graduale impadronirsi degli strumenti propri dell'analisi quantitativa è chiaramente finalizzato a favorire fin da subito la diffusione di adeguate competenze, allo scopo di fornire gli strumenti a sostegno di una corretta lettura e interpretazione dell'informazione quantitativa. Il percorso formativo che viene a tracciarsi è orientato al progressivo consolidamento delle abilità nell'utilizzo degli strumenti stessi, accompagnato da una crescente consapevolezza del ruolo della statistica per la corretta lettura della realtà in un'ottica quantitativa.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, nel decreto ministeriale<sup>19</sup> di adozione delle recenti Indicazioni nazionali per il curriculum del primo ciclo d'istruzione si fa espresso riferimento alle "competenze chiave per l'apprendimento permanente"<sup>20</sup> a sottolineare l'attenzione del mondo della scuola anche rispetto alle prospettive e alle indicazioni europee in tema di bisogni formativi emergenti nella società della conoscenza.

L'approfondimento delle Indicazioni nazionali qui richiamato, relativamente alla scuola primaria, è stato animato dalla necessità di elaborare una proposta aderente al contesto e pertinente rispetto ai nuclei tematici del curriculum scolastico. L'attenta analisi delle Indicazioni nazionali in fase progettuale ha fornito elementi di supporto alla elaborazione della proposta da un punto di vista operativo, in termini di riferimenti puntuali ai nuclei tematici da trattare.

L'esame delle Indicazioni nazionali, in quest'ottica, ci ha portato in via preliminare all'individuazione di tre tappe per quanto riguarda il raggiungimento dei traguardi previsti al termine

<sup>15</sup> Le Indicazioni nazionali prevedono per la disciplina della matematica, a livello di scuola primaria, l'articolazione in tre ambiti: "Numeri"; "Spazio e figure"; "Relazioni, dati e previsioni". In precedenza questo ultimo ambito era denominato "Relazioni, misure, dati e previsioni".

<sup>16</sup> Nelle Indicazioni nazionali precedenti, (Decreto ministeriale 31 luglio 2007) i traguardi erano così esplicitati: "Utilizza rappresentazioni di dati adeguate e le sa utilizzare in situazioni significative per ricavare informazioni. Impara a riconoscere situazioni di incertezza e ne parla con i compagni iniziando a usare le espressioni "è più probabile", "è meno probabile" e, nei casi più semplici, dando una prima quantificazione".

<sup>17</sup> Nelle Indicazioni precedenti: "rappresentare relazioni e dati con diagrammi, schemi e tabelle"

<sup>18</sup> Nelle precedenti Indicazioni nazionali gli obiettivi di apprendimento erano:

- Rappresentare relazioni e dati e, in situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni.
- Usare le nozioni di media aritmetica e di frequenza.
- Rappresentare problemi con tabelle e grafici che ne esprimono la struttura.
- In situazioni concrete, di una coppia di eventi intuire e cominciare ad argomentare qual è il più probabile, dando una prima quantificazione, oppure riconoscere se si tratta di eventi ugualmente probabili.

<sup>19</sup> decreto ministeriale 16 novembre 2012, n. 254

<sup>20</sup> Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)

della scuola primaria:

- ricercare dati;
- costruire rappresentazioni dei dati;
- ricavare informazioni dalle rappresentazioni dei dati.

Nella Tabella 6 si riporta in modo sintetico la proposta di contenuti disciplinari specifici della statistica che, nella nostra lettura delle Indicazioni nazionali, risultano prioritari per il raggiungimento dei traguardi e il perseguimento degli obiettivi di apprendimento previsti per il curricolo nell'area della statistica.

**Tabella 6 – Quadro sinottico delle azioni e dei contenuti rispondenti agli obiettivi di apprendimento e ai traguardi per lo sviluppo delle competenze previsti dalle Indicazioni nazionali**

Obiettivi di apprendimento	Contenuti disciplinari specifici	Azione	Scansione temporale	Traguardi per lo sviluppo delle competenze
Lettura e rappresentazione di dati	Rappresentazioni grafiche	Lettura Costruzione	Al termine della classe 3°	Ricerca dati Costruire rappresentazioni dei dati
	Tabelle			
Utilizzo di dati per prendere decisioni	Rappresentazioni grafiche	Interpretazione dei dati	Al termine della classe 5°	Ricavare informazioni dalle rappresentazioni dei dati
	Tabelle			
Sintesi quantitativa	Frequenza	Calcolo Interpretazione dei risultati	Al termine della classe 5°	Ricerca dati Ricavare informazioni dalle rappresentazioni dei dati
	Moda			
	Media aritmetica			

## 6.2 I quadri di riferimento per i test INVALSI

Da qualche anno nella scuola italiana è attivo il processo di valutazione del sistema scolastico e degli apprendimenti, demandato al Servizio Nazionale di Valutazione (SNV) dell'INVALSI<sup>21</sup> che, tra i compiti istituzionali, ha anche quello di effettuare verifiche periodiche e sistematiche sulle conoscenze e abilità degli studenti e sulla qualità complessiva dell'offerta formativa delle istituzioni scolastiche.

Le nuove modalità di valutazione del sistema scolastico e degli apprendimenti degli studenti a cura dell'INVALSI prevedono la somministrazione di alcune prove standardizzate, strumentali alla rilevazione e alla misura periodica del livello di apprendimento degli studenti italiani, e sono svolte nelle classi 2<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> primaria; nelle classi 1<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> della scuola secondaria di primo grado e nella classe 2<sup>a</sup> della scuola secondaria di secondo grado.

Attualmente il Sistema di valutazione prevede la somministrazione ai ragazzi di prove standardizzate, tenendo conto di due ambiti di valutazione: italiano e matematica. Per quanto attiene all'area della matematica, la rilevazione è effettuata tramite la somministrazione di alcune prove sotto forma di esercizi, costruite sulla base di precisi quadri di riferimento individuati per i vari cicli scolastici.

Con riferimento alla valutazione nella scuola primaria, per quanto riguarda l'area della matematica, i quadri di riferimento individuano quattro grandi ambiti di contenuti: “*Numeri*”, “*Spazio e figure*”, “*Relazioni e funzioni*” e “*Dati e previsioni*”. In questo ultimo nucleo tematico si

<sup>21</sup> Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione

fa espresso riferimento a competenze e abilità in ambito statistico. Per le prove previste per il primo ciclo di istruzione, in particolare, i quadri di riferimento riportano un elenco dei possibili nuclei attorno a cui ruota la valutazione perché ritenuti particolarmente significativi per rilevare le competenze di ambito. Si riporta, per completezza, l'elenco nel suo dettaglio:

- Insiemi di dati: raccolta, organizzazione, rappresentazione (tabelle, pittogrammi, istogrammi, grafici a barre, ecc.).
- Caratteri qualitativi e quantitativi.
- Valori medi e misure di variabilità: moda, mediana e media aritmetica; campo di variazione.
- Frequenza assoluta, relativa e percentuale: significati e calcoli.
- Eventi e previsioni (evento certo, possibile e impossibile, eventi disgiunti, dipendenti e indipendenti): significati, determinazione di probabilità a priori e a posteriori.

Emerge quindi, anche dall'analisi dei quadri di riferimento e dall'esame dei testi dei questionari somministrati dall'INVALSI nel corso degli anni, come l'acquisizione di competenze e abilità anche in ambito statistico sia considerata fondamentale nel percorso formativo dei ragazzi, tanto da essere oggetto di rilevazione per la valutazione sistematica degli apprendimenti.

È opportuno poi considerare che i risultati conseguiti dai ragazzi nelle prove, in relazione ai quesiti di ambito statistico, restituiscono evidenti segnali di difficoltà da parte degli studenti nel padroneggiare gli strumenti di lettura e interpretazione dell'informazione quantitativa.

A titolo di esempio si riportano nella Tabella 7 i risultati di uno studio effettuato sugli esiti del test nelle classi seconde della scuola primaria per l'anno scolastico 2009-2010 relativamente ai risultati medi nazionali e regionali (Da Valle, Valentini, 2011).

**Tabella 7 - Distribuzione delle risposte corrette al test nel suo complesso e ai quesiti afferenti all'area: "dati e previsioni" dei bambini di classe seconda elementare. Italia e Toscana – anno scolastico 2009-2010.**

QUESITO (In parentesi: riferimento al codice quesito nel test)	Percentuale di risposte corrette (in parentesi: % di mancate risposte)	
	Italia	Toscana
Estrarre informazioni dalle tabelle di dati (D10)	23,5 (1,8)	21,8 (1,5)
Padroneggiare lo strumento tabella statistica (D13)	58,5 (4,8)	56,0 (4,9)
Estrarre informazioni dai grafici (D16)	47,5 (2,8)	47,5 (3,0)
<b>Media del test</b>	<b>56,7</b>	<b>55,7</b>

Fonte: INVALSI – SNV 2009-2010

Per quanto sin qui esposto, allo scopo di supportare gli insegnanti nel perseguimento degli obiettivi di apprendimento e il raggiungimento dei traguardi per lo sviluppo delle competenze previsti dalle Indicazioni nazionali nella scuola primaria e più in generale per fornire un concreto supporto all'acquisizione e al consolidamento delle abilità nel padroneggiare gli strumenti di lettura e interpretazione dell'informazione quantitativa, già a partire dai più giovani, è stata elaborata una proposta di pacchetti didattici da rilasciare agli insegnanti, articolata secondo cinque argomenti: tabelle di frequenze; tabelle a doppia entrata; pittogrammi; media aritmetica; moda.

## 7. I materiali didattici: caratteristiche di progettazione, struttura e formati di rilascio

Per realizzare materiale didattico coerente con gli obiettivi generali del progetto e per concretizzare una proposta realisticamente "appetibile" per gli insegnanti, in fase di progettazione è maturata la convinzione circa l'esigenza che i *tools* dovessero rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili.

In particolare è emersa la necessità di predisporre gli strumenti nel rispetto di tre elementi

cardine: le modalità di presentazione dei contenuti disciplinari; le modalità di lavoro percorribili dagli insegnanti con le classi; le modalità di utilizzo dei materiali rilasciati.

Per quanto concerne il primo dei tre aspetti chiave, oltre alla necessità di tenere conto dei principi generali per la comunicazione delle statistiche e la divulgazione dei dati (Maggino, Trapani 2009a, 2009b, 2009c, 2010), si è ritenuto necessario prestare particolare attenzione alle modalità di presentazione degli argomenti, in considerazione della particolare fascia d'età dei destinatari (6-11 anni). Per questo si è scelto di adottare un linguaggio amichevole, veicolato tramite l'utilizzo di rappresentazioni dei dati adatte al target, *nuove* (nel senso di “non convenzionali”), semplici ed evocative. Si è optato per la scelta di un vocabolario vicino al vissuto dei bambini, semplice, senza rinunciare al rigore formale nella esposizione dei concetti proposti (Barbieri, Giacchè 2013).

Il secondo degli elementi chiave di progettazione convoglia una molteplicità di aspetti legati alle modalità di lavoro che possono essere adottate con la classe. In prima istanza si è ritenuto necessario prevedere la possibilità di esercitarsi sui temi affrontati, per stimolare la capacità di apprendere tramite l'esperienza diretta e di consolidare in questo modo le conoscenze apprese. Inoltre si è valutato imprescindibile il rispetto della libertà di insegnamento intesa come autonomia didattica dell'insegnante nelle sue funzioni: gli strumenti didattici proposti risultano di uso flessibile poiché possono essere utilizzati per attività di gruppo o individuali, per attività in forma di laboratorio o in aula, per attività di consolidamento, recupero o potenziamento. Inoltre è stato valutato necessario mettere a disposizione degli insegnanti un supporto metodologico di approfondimento e guida per ulteriori attività con le classi.

L'ultimo dei tre aspetti ritenuti centrali per la realizzazione dei *tools* didattici attiene al requisito della flessibilità in termini di utilizzo, in modo da poterne prevedere l'impiego sia tramite supporti multimediali che in via tradizionale. Questo per tener conto dei recenti sviluppi intervenuti in direzione del potenziamento dell'innovazione nella didattica attraverso l'uso delle tecnologie informatiche, come ad esempio la progressiva introduzione nelle aule della LIM, la lavagna interattiva multimediale (vedi “Piano Scuola Digitale”<sup>22</sup>) per la valorizzazione del ruolo delle ICT nell'apprendimento (Calvani, Fini, Ranieri, 2010). Il materiale quindi è stato predisposto in modo da poter essere adoperato in diversi contesti con differenti supporti: su PC, su LIM o in via tradizionale per lezioni frontali.

I supporti didattici sono predisposti nella forma di fascicoli, uno per ciascuno dei cinque argomenti indicati nel capitolo precedente (si veda in particolare il par. 6.2), uniformi nello standard che si presenta con una struttura ben definita, evidenziata nel seguente elenco:

- a) la presentazione dell'argomento;
- b) un set di esercizi tematici;
- c) una nota tecnica di supporto per l'insegnante.

La presentazione introduttiva al tema di volta in volta esposto è finalizzata ad esporre l'argomento ai ragazzi. È realizzata in formato Power Point, è parzialmente interattiva e punta sulle potenzialità comunicative delle animazioni per catturare l'attenzione dei ragazzi. La presentazione può essere gestita dal docente ma anche direttamente dai bambini in quanto il flusso delle slide è assistito dalla comparsa di simboli grafici che indicano il clic di avvio e di chiusura.

La presentazione si sviluppa in un lasso di tempo di 10-15 minuti circa e si apre con una “situazione” vicina alla realtà degli alunni da cui si prende spunto per introdurre l'argomento; entra poi nei dettagli del tema affrontato, introducendo in modo graduale definizioni o formule di calcolo con rigore metodologico, ma avvalendosi di un linguaggio amichevole e adatto alla platea. In chiusura, propone ulteriori attività per continuare il lavoro in classe.

Le esercitazioni tematiche sono realizzate su foglio di calcolo in Excel; si presentano con una forma grafica amichevole, volutamente distante dalla impostazione tradizionale di un testo scolastico. Si è ricorso infatti all'uso di immagini evocative all'interno della pagina dell'esercizio

<sup>22</sup> Il Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca ha attivato uno specifico piano di azione “Piano scuola digitale” finalizzato a modificare gli ambienti di apprendimento attraverso l'integrazione delle tecnologie nella didattica, incentivando processi di integrazione della LIM nel lavoro quotidiano.

per facilitare la comprensione del testo e incoraggiare i ragazzi a cimentarsi con la risoluzione. Nel foglio Excel, tramite l'uso di una diversa formattazione, sono ben individuate le celle preposte all'inserimento della risposta alle quali sono affiancate celle di controllo che, in automatico, tramite un sistema di messaggistica interattiva, segnalano all'utente l'esito della risposta inserita. Sebbene le esercitazioni siano predisposte su foglio di calcolo elettronico, è stata prevista anche la possibilità di esercitarsi in via tradizionale, su supporto cartaceo, tramite la versione dello stesso file per la stampa.

La scheda tecnica è rivolta all'insegnante ed è di fatto una nota metodologica. Essa contiene tutti i riferimenti utili di supporto e di approfondimento per i docenti: le definizioni, una bibliografia essenziale e link a siti utili. Riporta poi spunti per ulteriori riflessioni e suggerimenti per nuovi esercizi o altre attività da realizzare con la classe. Con la nota tecnica si intende fornire al docente uno strumento di ausilio dove reperire sia le informazioni essenziali per gestire il lavoro in classe sia anche richiami utili per eventuali approfondimenti.

A corredo del materiale è stata predisposta anche una breve guida al corretto uso degli strumenti, allo scopo di illustrare la struttura e i contenuti dei fascicoli tematici e per facilitare la fruizione della presentazione in Power Point e le modalità di utilizzo dei file Excel per gli esercizi.

Il dettaglio dei contenuti e delle scelte di metodo che hanno portato alla elaborazione dei pacchetti didattici è riportato nell'Appendice 3.

## **8. Considerazioni conclusive e implicazioni per le attività future**

L'ottimo riscontro del progetto "Statistica per i più piccoli" realizzato in occasione del Censimento 2011, che ha potuto contare sulla partecipazione di 74 scuole, per un totale di circa 5.000 famiglie, richiede una specifica riflessione in merito alla possibilità di essere replicato e migliorato, anche alla luce degli insegnamenti che derivano dai confronti di questa esperienza con analoghe iniziative presenti nel contesto internazionale. Infatti, le implicazioni positive di un progetto come quello realizzato, sono da attribuire sia alla possibilità di concretizzare programmi di misurazione della *statistical literacy* su target strategici, che all'opportunità di effettuare interventi di promozione specifici per i diversi target. La doppia valenza del progetto, che poggia sui due assi valutazione/promozione, ne rappresenta il punto di forza e appare l'elemento determinante per il successo complessivo delle azioni di promozione dell'Istat, sia a livello centrale che sul territorio. I risultati dell'esperienza condotta e il confronto con le esperienze internazionali prese in esame fanno emergere due elementi centrali su cui impostare le necessarie riflessioni per la progettazione delle attività future:

- l'esigenza di procedere ad operazioni di misurazione del livello di cultura statistica per la duplice finalità di orientare le scelte strategiche di promozione della *statistical literacy* da parte dell'Istituto e valutare in prospettiva l'efficacia degli interventi realizzati;
- l'opportunità di realizzare programmi di promozione diversificati per target, con particolare riguardo alle nuove generazioni e al tema del supporto alla didattica curricolare, allo scopo di massimizzare l'efficacia delle azioni di disseminazione.

### **8.1 L'asse della valutazione**

Analizzando nel dettaglio l'aspetto legato all'asse della valutazione, è possibile affermare che i risultati del test da un lato evidenziano come l'impegno per la promozione della cultura statistica nel Paese debba rientrare tra gli obiettivi strategici di un Istituto nazionale di statistica (Schield 2011) e dall'altro sottolineano l'elevato valore informativo di queste operazioni di misurazione anche da un punto di vista più strettamente operativo, per poter orientare nella maniera più adeguata le azioni di promozione della cultura statistica e per poterne valutare nel tempo l'efficacia.

In particolare, i risultati di "Giochiamo al Censimento!" portano alla luce difficoltà nel padroneggiare l'informazione quantitativa, difficoltà che appaiono anche dalla lettura dei risultati

di progetti di valutazione condotti all'estero (Schield 2006), come si è dato conto nel Par 5.3. Dunque, nonostante da tempo e da più parti si riconosca alla statistica un ruolo di primo piano nel quadro delle competenze ritenute indispensabili per i cittadini della società della conoscenza (Giovannini, 2010) e nonostante da tempo anche nel nostro Paese le Istituzioni preposte all'istruzione abbiano introdotto la statistica nel curriculum scolastico fin dai primi anni della scuola dell'obbligo, con attenzione anche ai vantaggi dell'introduzione delle nuove tecnologie per l'innovazione nella didattica, sembra ancora non ampiamente diffuso un livello di alfabetizzazione statistica sufficientemente adeguato per il corretto trattamento dell'informazione quantitativa. Questa affermazione trova conferma anche nei risultati di alcune indagini internazionali mirate a rilevare i livelli di competenze degli studenti in matematica e scienze condotte da organismi internazionali come la *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). In particolare, i risultati dell'indagine *Trends in International Mathematics and Science Study* condotta nel 2011 (TIMMS 2011) evidenziano che le performance degli studenti italiani risultano più basse nel dominio di contenuto "visualizzazione dei dati" (media italiana 495 contro una media internazionale TIMMS pari a 500) (INVALSI 2013, pag. 48). Sembra quindi estremamente attuale, anche nel contesto italiano, una riflessione su come poter attivare interventi efficaci di supporto all'insegnamento della statistica curricolare anche da parte dell'Istat, sia a livello centrale che sul territorio (Schield 2002).

## 8.2 L'asse della promozione

Per quanto riguarda l'aspetto legato alla promozione della cultura statistica, il progetto ha consentito la realizzazione di interventi indirizzati a diversi target di riferimento, differenziati per profilo del destinatario. "Statistica per i più piccoli" presenta il vantaggio di raggiungere più destinatari in modo unitario, ma con azioni diversificate: attraverso i bambini si ottengono sia il coinvolgimento delle famiglie – tra i destinatari privilegiati delle operazioni di promozione da parte dell'Istat – che l'interazione con gli insegnanti, potendosi avvalere del canale della Scuola.

Il progetto "Statistica per i più piccoli" avanzato dalla sede territoriale Istat per la Toscana, nelle sue due anime di "competizione" lanciata in occasione del Censimento della popolazione e di repository di materiale didattico, si propone come una iniziativa promozionale non soltanto per gli alunni, ma anche per le loro famiglie. Costituisce un percorso attraverso il quale le famiglie degli scolari sono incentivate ad avvicinarsi alla statistica in generale e alla statistica ufficiale in modo particolare. L'approccio risulta in linea con altre esperienze di rilievo a livello internazionale (ad esempio: Census at school US, Australia, New Zeland, Canada) che colgono l'occasione dei Censimenti demografici come fattore di impulso per le azioni di promozione verso famiglie e insegnanti, sfruttando le potenzialità del canale della scuola.

Il programma propone anche un'offerta didattica nuova per i docenti in quanto rende disponibile gratuitamente materiale on line, immediatamente fruibile, interattivo, aggiornato, di qualità e metodologicamente solido. L'idea di progettare e mettere a disposizione materiali didattici dedicati specificamente agli insegnanti è in linea con i più recenti programmi adottati in altri Paesi per lo sviluppo di *tools* di supporto alla didattica (Bargagliotti et al., 2014). Tra questi, uno dei più recenti è il Project-Set ([www.project-set.com](http://www.project-set.com)), un progetto finanziato dalla National Science Foundation negli Stati Uniti, rivolto appunto agli insegnanti, che mira a sviluppare materiali curriculari innovativi per migliorare la capacità dei docenti di promuovere l'apprendimento in statistica dei propri studenti nella scuola secondaria di primo e secondo grado. Altre esperienze in Italia procedono nella stessa direzione. Un esempio è fornito dal Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni dell'Università di Firenze (DISIA) che, sul proprio sito istituzionale, dedica uno spazio specifico all'insegnamento della Statistica e della Probabilità nella Scuola e offre un contributo ai docenti, per l'insegnamento nei diversi ordini scolastici (<http://local.disia.unifi.it/gmm/scuola/>).

In definitiva, questa modalità di interazione con il mondo della Scuola rappresenta un elemento positivo e un contributo concreto da parte dell'Istat a supporto dell'insegnamento e a sostegno della formazione dei docenti, sia perché verte su tematiche di stringente attualità, che per le modalità

innovative con cui si propone.

### 8.3 Le prospettive di lavoro nelle due direttrici

L'esperienza acquisita e gli insegnamenti tratti dal confronto dei risultati della sperimentazione con analoghe iniziative internazionali sollecitano alcune considerazioni relative al proseguimento del lavoro nel prossimo futuro secondo le due direttrici sopra delineate.

Per quanto concerne la linea di attività orientata alla valutazione, i risultati dei test e in particolare l'esame dei processi attivati in altri Paesi suggeriscono sia una nuova definizione del target di riferimento che l'ampliamento dei temi trattati nel questionario. Relativamente al target il progetto fa riferimento genericamente ai bambini e all'aiuto che possono ricevere dai rispettivi familiari. Questo rende difficile l'identificazione del compilatore del questionario, figura a cui risulta invece molto utile associare un set di covariate individuali utili ad orientare l'analisi: il genere e la cittadinanza in primo luogo, ma anche il pregresso percorso scolastico e altri attributi.

Un adeguamento è necessario anche nei quesiti posti: il questionario "Giochiamo al Censimento!" è direttamente legato ad un solo aspetto della statistical literacy, quello relativo alla numeracy. Le esperienze internazionali insegnano invece che i questionari devono essere bilanciati per includere anche gli aspetti di interpretazione dei dati nonché quelli legati all'impiego della statistica come strumento per prendere le decisioni.

Facendo tesoro degli insegnamenti ricevuti grazie al progetto, la sede Istat per la Toscana, in collaborazione con il Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Pisa, durante il secondo semestre dell'Anno Accademico 2013-2014 ha effettuato una nuova sperimentazione presso poco più di 300 studenti dei corsi di statistica del dipartimento stesso (Martelli, Pratesi e Valentini, 2014). Il questionario impiegato, denominato QValStat, è strutturato su 15 item tratti dalla letteratura internazionale relativi alla conoscenza dei concetti statistici basilari, alla comprensione dei dati e all'interpretazione delle informazioni statistiche. La valutazione media del livello di cultura statistica nella scala da 0 a 30 è di 16,5 punti con una forte correlazione con il tipo di preparazione scolastica ricevuta: la valutazione più elevata si riscontra per i diplomati del Liceo, per quelli con un voto di diploma elevato e per gli studenti dei corsi magistrali rispetto a quelli dei corsi base.

Per quanto attiene alle prospettive per il futuro delle attività nell'ambito della promozione, saranno da tenere come riferimento i tre aspetti sostanziali che sembrano emergere dal più recente dibattito sul tema e dalle esperienze condotte all'estero:

- l'esigenza di supportare l'insegnamento della statistica in ogni ordine e grado di scuola, tema centrale nel dibattito attuale (<http://icots.info/icots/9/>);
- l'esigenza di provvedere alla formazione specialistica degli insegnanti (Bargagliotti 2014, Schield 2004);
- l'importanza di un contributo attivo da parte della statistica ufficiale nella direzione della promozione della statistical literacy (Schield 2011).

Tenendo conto degli elementi sopra citati la sede Istat per la Toscana ha lavorato per porre le basi per una progettualità collaborativa con vari enti sul territorio, in particolare con l'Ufficio scolastico regionale, con il Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti" dell'Università di Firenze, nonché con alcune scuole sul territorio.

Le prospettive di lavoro prevedono la definizione di percorsi di promozione per gli insegnanti delle scuole di vario ordine e grado, per fornire spunti di lavoro e strumenti ad integrazione dell'offerta formativa scolastica, sollecitando l'attenzione dei docenti verso la possibilità di utilizzare i dati (microdati e macrodati) della statistica ufficiale per lo studio della statistica curricolare e per l'utilizzo della tecnica statistica in un'ottica di approccio interdisciplinare allo studio.

La possibilità di organizzare incontri formativi in loco, combinata con le opportunità messe a disposizione dai nuovi strumenti di comunicazione a distanza come le webconference (Valentini, Porciani, 2013), aprono nuove prospettive per le attività di promozione della cultura statistica sul

territorio (oltre a permettere un contenimento dei costi), potendo introdurre anche elementi di flessibilità nei temi e nelle modalità di fruizione dei corsi. Il contesto di riferimento è costituito dalle nuove piattaforme di formazione a distanza, che adottano la logica dei MOOC (Massive Open Online Course) di recente sperimentata con successo da numerosi Istituti di istruzione universitaria internazionali.

In conclusione, per massimizzare l'efficacia degli interventi di promozione della cultura statistica sul territorio e contribuire nel medio periodo alla crescita e alla più ampia diffusione della *statistical literacy* tra le nuove generazioni, si ritiene opportuno consolidare la linea di azione lungo le due direttrici valutazione/promozione. Sarà indispensabile allora continuare a seguire con attenzione l'evoluzione nella didattica, (normativa comunitaria, Indicazioni nazionali...), per poter proporre offerte formative pertinenti, anche sfruttando appieno le nuove tecnologie nell'ambito dell'insegnamento. Sarà allo stesso modo indispensabile sostenere iniziative finalizzate a reperire elementi di valutazione della cultura statistica per un certo collettivo, anche al fine di esprimere con modalità oggettive i risultati delle azioni svolte, per meglio orientare le attività di questa filiera.

L'effettivo raggiungimento di questi obiettivi richiede una adeguata disponibilità di risorse qualificate e continuità nelle azioni. A tale scopo, in seno alla Direzione Centrale per lo Sviluppo e il Coordinamento della Rete territoriale e del Sistan, è stata costituita la rete per la formazione della cultura statistica sul territorio, composta da esperti di tutte le sedi regionali dell'Istat (Cortese, Valentini, 2013). Questo network di esperti, opera in modo strutturato per sviluppare azioni coordinate di carattere interistituzionale verso alcuni target ritenuti prioritari, di cui il mondo della scuola, dalle elementari all'università, rappresenta quello principale.



## Riferimenti bibliografici

- Australian Bureau of Statistics. 2007, Paper presented to the Australian Statistical Advisory Council (ASAC), Melbourne, 20 November 2007.
- Barbieri G.A., Giacchè P. 2013, *Erodoto e la cultura statistica*. Sis-Magazine - Online Magazine della Società Italiana di Statistica
- Bargagliotti A. et al. 2014, *PROJECT-SET materials for the teaching and learning of sampling variability and regression*, 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
- Callingham, R.A. & Watson, J.M. 2005. Measuring statistical literacy. *Journal of Applied Measurement*, 6(1): 19-47
- Calvani A., Fini A. Ranieri M., 2010, *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erikson – Trento
- Cortese P.F., Valentini A., 2013, *Cultura statistica sul territorio:nuove modalità e nuovi attori*, Newsstat 9, dicembre 2013, p. 13
- Cronbach, L. J. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Dauphinee, T. L., Schau, C, & Stevens, J. J. 1997. Survey of Attitudes Toward Statistics: Factor Structure and Factorial Invariance for Women and Men. *Structural Equation Modeling: a multidisciplinary journal*, 4 (2), 129-141. delMas, Robert C. (2002a). Statistical Literacy, Reasoning, and Learning.
- Da Valle S., Valentini A. 2011, How to increase statistical literacy in primary schools: the proposal of Istat in Tuscany, in "statistics in the 150 years from Italian Unification", Quaderni di Dipartimento di Scienze Statistiche, Serie Ricerche 2011, n.2 Alma Mater Studiorum Università di Bologna ISSN 1973-9346, pp 34-35
- Da Valle S., Valentini A. 2013, *Giochiamo al Censimento! Una proposta dell'Istat per la promozione della cultura statistica nelle scuole primarie e secondarie di primo grado*, Induzioni, 45, 2012, pp. 67-77.
- Freud R.H., Wilson W.J. 1997, *Statistical Methods – Revisited Edition*, Academic Press
- Gal I. 2002, *Adults' statistical literacy : Meanings, components, responsibilities*, *International Statistical Review*, 70, pp. 1-51.
- Garfield, J. 2001. Evaluating the impact of educational reform in statistics: A survey of introductory statistics courses. Final Report for NSF Grant REC-9732404
- Garfield, J., delMas, R. and Chance, B. 2003. *The web-based ARTIST project*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago
- Garfield, J. and Gal, I. 1999. Assessment and statistics education: Current challenges and directions. *International Statistical Review*, 67, 1-12
- Giovannini E. 2010, *Statistica 2.0: The next level*. Decima conferenza nazionale di statistica, dicembre 2010 – Roma <http://www.istat.it/it/files/2011/02/giovannini.pdf>
- Konold, C. 1989. *Informal conceptions of probability*. *Cognition and Instructions*, 6, 59-98
- INVALSI. 2010. La validazione statistica di test standardizzati di profitto: principali aspetti di metodo e due casi di studio sulla valutazione degli apprendimenti nella scuola primaria. Working Paper n. 09/2010
- INVALSI. 2011. Quadro di riferimento di Matematica. (<http://www.invalsi.it/snv1011/>)

- INVALSI. 2012 Indagini IEA 2011 PIRLS e TIMSS: i risultati degli studenti italiani in lettura, matematica e scienze, rapporto nazionale indagini IEA 2011 PIRLS e TIMSS  
[http://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2011/documenti/Rapporto\\_PIRLS\\_TIMSS.pdf](http://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2011/documenti/Rapporto_PIRLS_TIMSS.pdf)
- INVALSI. 2013, Rilevazioni nazionali sugli apprendimenti 2012-2013, Rapporto tecnico
- ISTAT. 2006, *Il valore dei dati*, Istituto Nazionale di Statistica, Roma,  
<http://www3.istat.it/servizi/studenti/valoredati/>
- Lombardo E., Conti C. 2003, *Il Censimento a scuola in Italia nel 2001: un tentativo di diffondere la cultura statistica*, Induzioni, 26, 2003, pp. 53-63.
- Lombardo E., Zuliani A. 1998, *Statistica per esempi. Per la scuola*, La Nuova Italia
- Moreno, J. 2002. *Toward a Statistically Literate Citizenry: What Statistics Everyone Should Know*. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*, CD-ROM. Cape Town, South Africa.
- 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
- Maggino F., Trapani M., 2009a, *Presentare e comunicare le statistiche: principi, componenti e valutazione della loro qualità (parte I)*. Sis-Magazine - Online Magazine della Società Italiana di Statistica
- Maggino F., Trapani M., 2009b, *Presentare e comunicare le statistiche: principi, componenti e valutazione della loro qualità parte II*. Sis-Magazine - Online Magazine della Società Italiana di Statistica
- Maggino F., Trapani M., 2009c, *Presentare e comunicare le statistiche: principi, componenti e valutazione della loro qualità (parte 3) Rappresentazione delle statistiche: i tool*. Sis-Magazine - Online Magazine della Società Italiana di Statistica
- Maggino F., Trapani M., 2010, *Presentare e comunicare le statistiche: principi, componenti e valutazione della loro qualità (parte 4) Valutare la qualità della comunicazione statistica: una proposta*. Sis-Magazine - Online Magazine della Società Italiana di Statistica
- Peci M., Sterzi R. 2007, *L'attività sul territorio dell'Istat per la scuola*, Istituto Nazionale di Statistica, Roma, <http://www.istat.it/it/files/2011/02/Vichi.pdf>
- Peci M., 2013, *La Scuola superiore di statistica dell'Istat al servizio delle scuole*, Induzioni, 45, 2012, pp. 117-120
- Rasch, G. 1980. *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: University of Chicago Press (original work published 1960, Copenhagen: Danish Institute for Educational Research)
- Reston, E. 2005. *Assessing Statistical Literacy in Graduate Level Statistics Education*. Paper presented at the 55th Session of the International Statistical Institute, Sydney, Australia
- Reston E. 2010. *Statistical literacy assessment and training of government personnel using data from national statistics office: Philippine context*, ICOTS8 (2010) Invited Paper Refereed, International Association of Statistical Education (IASE)
- Schild M. 2002, *Three kinds of Statistical Literacy: what should we teach?*, The Sixth International Conference on Teaching Statistics ICOTS6
- Schild M. 2004, *Information literacy, Statistical Literacy and Data Literacy*, IASSIST Quarterly Summer/Fall 2004
- Schild M. 2006, *Statistical Literacy Survey Analysis: reading tables and graphs or rates and percentages*. International conference on teaching statistics
- Schild M. 2011, *Statistical literacy: A new mission for data producers*, Statistical Journal of the IAOS 27 (2011) 173-183
- UNECE. 2012, *Making data meaningful. Part 4: A guide to improving statistical literacy*, United Nation Economic Commission for Europe, Geneva.

- Valentini A., Porciani L., 2013, La web conference a support delle reti di rilevazione della statistica ufficiale: l'esperienza dell'Istat in Toscana, Istat Working paper 8/13, Istituto Nazionale di statistica, Roma.
- Wallman, K. K. 1993, Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society, Journal of the American Statistical Association, Vol 88, No 421.
- Watson, J.M. 1997. Assessing statistical literacy using the media. In I. Gal & J.B. Garfield (Eds.), The assessment challenge in statistics education (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press and The International Statistical Institute
- Watson, J.M. 2000. Statistics in context. Mathematics Teacher, 93, 54-58
- Watson, J.M., & Callingham, R.A. 2003. Statistical literacy: A complex hierarchical construct. Statistics Education Research Journal, 2(2), 3-46
- Watson, J.M. & Moritz, J.B. 2000. Development of understanding of sampling for statistical literacy. Journal of Mathematical Behavior, 19: 109-136



## Appendice 1. Il regolamento della competizione “Giochiamo al Censimento!”

### *Scuole che possono partecipare*

L’iniziativa “**Giochiamo al Censimento!**” è una competizione riservata a due ordini di scuole:

- Scuole primarie (classi 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>);
- Scuole secondarie di primo grado (classi 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>)

### *Iscrizione alla competizione*

Per partecipare al progetto ogni Istituto deve compilare il form di adesione indicando:

- \* la Regione;
- \* il Comune;
- \* il nominativo esatto dell’Istituto;
- \* il tipo di scuola (primaria o secondaria di primo grado);
- \* il nominativo di un insegnante di riferimento per il progetto;
- \* il numero di telefono dell’Istituto;
- \* un indirizzo e-mail valido dell’Istituto;
- \* il numero di studenti potenzialmente partecipanti all’iniziativa (si tratta degli studenti iscritti, per le primarie, alle classi 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> e, per le secondarie, alle classi 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> contando tutte le scuole e sezioni partecipanti). Al fine di non falsare i risultati **il numero di studenti non può essere inferiore a 100 unità.**

Un istituto che intende partecipare sia alla competizione per le primarie che a quella per le secondarie deve iscriversi due volte.

A seguito dell’iscrizione, l’istituto riceve all’indirizzo e-mail specificato:

- conferma della registrazione;
- un file PDF contenente l’elenco delle utenze, da consegnare una per ogni studente partecipante (il numero di utenze ricevute è esattamente uguale al numero indicato di studenti potenzialmente partecipanti);

### *Svolgimento della competizione*

Ogni studente con la propria utenza, con l’aiuto dei genitori, può accedere al sito e compilare il questionario **fino al 29 Febbraio 2012.**

Per ogni Regione e tipo di scuola (primaria o secondaria) vince l’Istituto (con almeno 100 studenti partecipanti) dove **alle ore 14.00 del 29 Febbraio 2012** la percentuale di restituzione del modello via internet rispetto al totale di studenti delle classi coinvolte è la più elevata.

### *Materiali disponibili sul sito*

Sul sito sono disponibili:

- il questionario in versione cartacea;
- il form per la compilazione del questionario;

- la pagina delle statistiche riepilogative contenente i risultati per tutti coloro che hanno già compilato il modello;
- i report dei questionari inseriti fino a quel momento (graduatorie provvisorie del concorso);
- un file Excel per la registrazione dei dati da utilizzarsi da parte degli insegnanti nel caso in cui la compilazione del questionario avvenga in forma cartacea. In tale caso i dati registrati sul file Excel possono essere utilizzati per lavori in classe da parte dell'insegnante ma sono esclusi dalla competizione;
- il link per l'accesso alla pagina del Censimento della popolazione

### ***Riferimenti per eventuali contatti***

L'iniziativa rientra nell'ambito dei compiti del Gruppo di Lavoro incaricato di procedere all'organizzazione delle attività per la realizzazione di materiale didattico e applicativi utili per la diffusione della cultura statistica nelle scuole, eventualmente da utilizzare anche in iniziative a supporto del Censimento della popolazione e delle abitazioni di cui alla Deliberazione Istat DPTS n. 170 del 08-08-2011.

Per qualsiasi richiesta di chiarimento in merito è possibile rivolgersi ai seguenti nominativi:

Silvia Da Valle 06.4673.5406, [davalle@istat.it](mailto:davalle@istat.it)

Alessandro Valentini 06.4673.5405, [alvalent@istat.it](mailto:alvalent@istat.it)

E per gli aspetti informatici a:

Davide Cervini, 06.4673.7517, [cervini@istat.it](mailto:cervini@istat.it)

Alessia Ciuffo, 06.4673.7550, [ciuffo@istat.it](mailto:ciuffo@istat.it)

Giuseppe Lancioni, 06.4673.5262, [lancioni@istat.it](mailto:lancioni@istat.it)

## Appendice 2. Il questionario di rilevazione di “Gioco a fare il Censimento”

### A) Dicci Chi sei

1) Sei maschio o femmina?

Maschio  Femmina



2) Quanti anni hai? \_\_\_\_ Età in anni compiuti

3) Da quante persone è composta la tua famiglia (ovvero le persone che vivono insieme a te, te compreso)?

1  2  3  4  5  6  più di 6



4) Quale mezzo di trasporto utilizzi di solito per i tuoi spostamenti quotidiani (scuola, lavoro, attività domestiche, tempo libero)?

Vado a piedi  Bicicletta  Altro  
 Automobile  Autobus/corriera/metropolitana  
 Treno  Motocicletta, ciclomotore, scooter



### B) Rispondi ora ad alcune curiosità relative alla popolazione

5) Secondo te, quanti siamo in Italia?

Circa 20 milioni  Circa 40 milioni  Circa 60 milioni  Circa 80 milioni

6) Secondo te, quanti eravamo 150 anni fa (al 1° Censimento della popolazione del 1861)?

Molti meno di adesso  Circa come adesso  Molti più di adesso

7) Secondo te, quante persone sapevano leggere e scrivere 40 anni fa (Censimento 1971)?

Quasi nessuno  Meno della metà  Circa la metà  
 Più della metà  Quasi tutti

8) Secondo te, quante persone sapevano leggere e scrivere 10 anni fa (Censimento 2001)?

Quasi nessuno  Meno della metà  Circa la metà  
 Più della metà  Quasi tutti

**9) Secondo te, quante famiglie avevano il bagno in casa 40 anni fa (Censimento 1971)?**

- Quasi nessuno    Meno della metà    Circa la metà  
 Più della metà    Quasi tutti

**10) Secondo te, quante famiglie avevano il bagno in casa 20 anni fa (Censimento 1991)?**

- Quasi nessuno    Meno della metà    Circa la metà  
 Più della metà    Quasi tutti



## **Appendice 3. I materiali didattici: descrizione dei contenuti tematici**

Nella presente appendice vengono illustrati in maniera dettagliata i pacchetti didattici in termini di contenuti e di scelte di metodo che hanno portato alla elaborazione dei file che compongono ciascun fascicolo. I materiali sono stati rilasciati e ad oggi ancora disponibili per il download al link [http://www.sistan.it/app/varie/censimento\\_scuola/materiale.html](http://www.sistan.it/app/varie/censimento_scuola/materiale.html). I materiali sono ripercorsi secondo l'ordine con cui sono esposti sulla pagina web di cui al precedente link, attraverso una breve sintesi dei contenuti delle presentazioni, dei file di esercizi e delle schede tecniche.

### ***Scheda didattica n. 1 – Tabelle di frequenze***

*Passaggi chiave nella presentazione dell'argomento:*

- Costruzione di una tabella di frequenze per un carattere a partire dai dati di spoglio di una indagine sulle preferenze.
- Passaggio intermedio: la costruzione di un prospetto di spoglio dei dati con l'uso di crocette (del tipo di una tabella di scrutinio).
- Costruzione di una tabella di frequenze: descrizione degli elementi strutturali di una tabella (concetti di righe e colonne, testata, fiancata e celle).
- Descrizione delle modalità di compilazione delle celle di fiancata, delle celle nella colonna riservata alle frequenze e della cella del totale.
- Lettura dei contenuti della tabella
- Proposta di ulteriore attività da realizzare in classe.

*Contenuti delle esercitazioni proposte*

- Costruzione di una tabella di frequenze a partire da una tabella di spoglio dei dati.
- Lettura dei dati nella tabella per ricavarne informazioni.
- Completamento dei dati in una tabella a partire dalle informazioni fornite.

*Nuclei tematici principali della scheda tecnica*

- Definizioni: concetto generale di rappresentazione dei dati in forma tabulare.
- Spunti di lavoro: costruzione di tabelle a partire da rilevazioni in classe; ricerca di tabelle statistiche su quotidiani, riviste o libri di testo.

### ***Scheda didattica n. 2 – I pittogrammi***

*Passaggi chiave nella presentazione dell'argomento:*

- Costruzione di un pittogramma a partire dai dati relativi alle medaglie vinte da alcune nazioni alle Olimpiadi.
- Costruzione di un pittogramma con simboli tutti della stessa grandezza.
- Costruzione di un pittogramma anche con simboli di grandezza diversa, di dimensioni proporzionali alle quantità.

- Proposta di ulteriore attività da realizzare in classe.

*Contenuti delle esercitazioni proposte*

- Ricavare i dati dalla lettura di un pittogramma costruito con simboli della stessa grandezza ripetuti.
- Ricavare i dati dalla lettura di un pittogramma costruito con simboli di grandezza proporzionale alle quantità.
- Costruzione di un pittogramma a partire da una tabella di spoglio di dati.

*Nuclei tematici principali della scheda tecnica*

- Definizioni: concetto di pittogramma e elementi per la sua predisposizione.
- Spunti di lavoro: costruzione di pittogrammi a partire da rilevazioni in classe (esempio tipico: condizioni atmosferiche giornaliere); ricerca di pittogrammi su quotidiani, riviste o libri di testo.

***Scheda didattica n. 3 – Tabelle a doppia entrata***

*Passaggi chiave nella presentazione dell'argomento:*

- Costruzione di una tabella a doppia entrata a partire dai dati di spoglio di una indagine su due caratteri.
- Descrizione degli elementi strutturali di una tabella doppia (celle centrali; celle marginali di riga e di colonna, testata e fiancata).
- Compilazione delle celle centrali della tabella: significato del contenuto.
- Compilazione delle celle marginali della tabella: significato del contenuto.
- Un esempio di tabella a doppia entrata di fonte Istat.

*Contenuti delle esercitazioni proposte*

- Costruzione di una tabella di a doppia entrata a partire dai dati di conteggio di una rilevazione su due caratteri.
- Lettura dei dati presenti nella tabella per ricavarne informazioni.

*Nuclei tematici principali della scheda tecnica*

- Definizioni: elementi caratterizzanti una tabella a doppia entrata.
- Spunti di lavoro: costruzione di tabelle a partire da rilevazioni in classe; riflessioni sulle differenze tra rappresentazioni in forma di tabelle (ad esempio l'orario scolastico) e le tabelle in senso statistico.

***Scheda didattica n. 4 – Media aritmetica***

*Passaggi chiave nella presentazione dell'argomento:*

- Introduzione al concetto di media aritmetica per un carattere trasferibile attraverso la soluzione di un problema pratico.

- Descrizione della formula matematica per il calcolo della media.
- Ruolo della media aritmetica come indicatore sintetico di posizione di una distribuzione.
- Valenza della media aritmetica per confronti tra distribuzioni nel tempo e nello spazio.
- Proposte di lavoro in classe.

*Contenuti delle esercitazioni proposte*

- Calcolo della media aritmetica a partire da una serie di dati (con numeri interi e decimali).
- Applicazione del calcolo della media aritmetica a dati territoriali di fonte Istat.
- Applicazione del calcolo a dati di fonte Istat di matrice demografica ed economica.

*Nuclei tematici principali della scheda tecnica*

- Definizioni: concetto di media come indice di posizione di una distribuzione statistica. Definizioni di media aritmetica, mediana, moda. Differente utilizzo dei tre indicatori a seconda della scala del carattere.
- Spunti di lavoro: riflessione sulla valenza informativa degli indici di posizione. Calcolo di medie a partire da rilevazioni su caratteri qualitativi o quantitativi condotte nella classe. Calcolo di medie di caratteri geografici (superficie delle regioni, lunghezza dei fiumi...) presenti sui testi scolastici.

***Scheda didattica n. 5 – Moda***

*Passaggi chiave nella presentazione dell'argomento:*

- Presentazione del concetto di moda in statistica a partire dal significato del termine nel linguaggio corrente.
- Individuazione della moda a partire da dati presentati in forma tabulare.
- Individuazione della moda a partire da una rappresentazione grafica.
- Definizione del concetto di moda in statistica.
- Concetto di distribuzione plurimodale.
- Proposte di lavoro in classe.

*Contenuti delle esercitazioni proposte*

- Individuazione della moda a partire da dati presentati in forma tabulare.
- Individuazione della moda a partire dai di spoglio di una rilevazione su un carattere.
- Individuazione della moda a partire da dati Istat di fonte demografica.

*Nuclei tematici principali della scheda tecnica*

In considerazione dell'ambito tematico, la scheda tecnica abbinata al presente pacchetto didattico è la stessa di quella predisposta per la *Scheda didattica n. 4 – Media aritmetica*.