

In questo numero:

3 - Giorgio Vittadini
Editoriale

LAVORO, ECONOMIA, FINANZA

5 - Cinzia Franceschini
Stress, lavoro e malattie

9 - Stefania Rimoldi, Elisa Barbiano di Belgiojoso
Valutare la povertà degli immigrati: riflessioni sull'adozione di nuovi parametri

DEMOGRAFIA, ISTRUZIONE, WELFARE

14 - Leonardo Grilli, Fulvia Pennoni, Carla Rampichini, Isabella Romeo
Un focus sui dati italiani dell'indagine TIMSS & PIRL S2011

19 - Andrea e Giampiero Dalla Zuanna
A volte vince il merito.
Effetti virtuosi della graduatoria nazionale nel test di accesso alla facoltà di Medicina

24 - Gian Maria Martini
Igiene e infezioni ospedaliere: un nesso quantificabile

STATISTICHE UFFICIALI, AMBIENTE E TERRITORIO

29 - Antonio Lentini, Massimiliano Serati
"100% Lombardia": 100 indicatori statistici a supporto delle attività di
Programmazione Integrata dello sviluppo socio-economico territoriale di Regione Lombardia

STRUMENTI

40 - Anna Emilia Bargagliotti
La formazione degli insegnanti, una necessità non più rinviabile
43 - Bianca Maria Martelli, Monica Pratesi, Alessandro Valentini
La valutazione della cultura statistica: un'indagine pilota sugli studenti dell'Università di Pisa

Direttore Responsabile

Nicola Torelli

Direttore Scientifico

Giorgio Vittadini

Comitato Editoriale

Tommaso Agasisti (tommaso.agasisti@polimi.it)
Giancarlo Blangiardo (giancarlo.blangiardo@unimib.it)
Alberto Brugnoli (Alberto.Brugnoli@eupolislombardia.it)
Andrea Cammelli (andrea.cammelli@unibo.it)
Maurizio Carpita (carpita@eco.unibs.it)
Giuliana Coccia (coccia@istat.it)
Gianni Corrao (giovanni.corrao@unimib.it)
Alberto Dapra' (alberto.dapra@lispa.it)
Tommaso Di Fonzo (tommaso.difonzo@unipd.it)
Alessandro Fasso' (alessandro.fasso@unibg.it)
Paolo Giudici (paolo.giudici@unipv.it)
Gianpaolo Gualaccini (ggualaccini@cons.cnel.it)
Stefano Iacus (stefano.iacus@unimi.it)
Achille Lemmi (achille.lemmi@unisi.it)
Mario Mezzanzanica (mario.mezzanzanica@unimib.it)
Maria Gabriella Ottaviani (mariagabriella.ottaviani@uniroma1.it)
Monica Pratesi (m.pratesi@ec.unipi.it)
Antonio Quaglio (antonio.quaglio@ilsole24ore.com)
Carlo Zocchetti (carlo_zocchetti@regione.lombardia.it)

Redazione

Pia Pozzi

pia.pozzi@statistica.unimib.it - Tel. 02.6448.5865

Società Italiana di Statistica

Salita de' Crescenzi, 26 – 00186 Roma
www.sis-statistica.it - sis@sis.statistica.it, tel. 06.6869845

Registrazione Tribunale

Iscritto nel Registro Stampa del Tribunale di Roma il 15.3.2012 al n. 56/2012
ISSN: 2282-233X

Editoriale

Giorgio Vittadini

Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi
Università degli Studi di Milano Bicocca

giorgio.vittadini@unimib.it

Il secondo numero di **Statistica & Società** presenta studi originali che arricchiscono l'informazione quantitativa e quindi la capacità interpretativa di aspetti fondamentali della vita del nostro Paese.

La prima sezione **LAVORO, ECONOMIA, FINANZA** fornisce la possibilità di indagare su due questioni che caratterizzano fortemente la vita economica e il lavoro ma sono difficili da rilevare e studiare poco studiate date le difficoltà di rilevazione. Il contributo di **Cinzia Franceschini** riguardante Stress, Lavoro e Malattie mette in luce come, contrariamente all'opinione comune, lo stress è più connesso alle malattie del sistema osteoarticolare, dei muscoli e del tessuto connettivo che alle patologie cardiocircolatorie. **Stefania Rimoldi** e **Elisa Barbiano di Belgiojoso** invece, mostrano come i parametri con cui le famiglie italiane vengono definite povere non sono ugualmente validi anche per le famiglie straniere, che riescono maggiormente a sopperire alle difficoltà. Per valutare la povertà degli immigrati sono necessari quindi ulteriori approfondimenti sulla base di dati più dettagliati riguardanti i comportamenti di consumo delle famiglie straniere (al momento non disponibili), anche nell'ottica di indagini specifiche per sottogruppi di popolazione.

La sezione **DEMOGRAFIA, ISTRUZIONE, WELFARE** si focalizza su due aspetti, il primo dei quali è inerente le rilevazioni nazionali e internazionali sulle competenze e gli apprendimenti degli studenti. **Grilli, Pennoni, Rampichini** e **Romeo** analizzano le indagini TIMSS & PIRLS 2011 volte a rilevare le competenze degli studenti in matematica e scienze del quarto anno della scuola primaria e di terza media. L'approfondita analisi statistica degli autori mostra come a determinare il livello di apprendimento in italiano, matematica e scienze non è solo il merito individuale, importantissime sono anche le variabili inerenti il background socio-economico e culturale dello studente (es. risorse culturali disponibili nell'abitazione, percentuale di studenti che ha frequentato

la scuola dell'infanzia, percentuale di studenti che non parla italiano a casa, valore aggiunto pro capite, misurato a livello provinciale, etccc..). **Andrea e Gianpiero Dalla Zuanna** analizzano invece la graduatoria nazionale nel test di accesso alla facoltà di Medicina mostrando come, a differenza di quanto si creda, tali test riescono a selezionare i migliori diplomati e quindi, nel tempo, a migliorare il livello qualitativo dei futuri medici. Nella seconda sezione viene messa a tema anche la sanità in quanto tale. il lavoro di **Gianmaria Martini** analizzando la relazione tra spese per i servizi d'igiene e tasso d'infezioni ospedaliere, mostra che esiste una relazione inversa tra spese per i servizi d'igiene negli ospedali e i tassi d'infezione ospedalieri. Perciò tagliare le spese per igiene in modo orizzontale per la spending review oltre che mettere a rischio la salute per l'aumento d'infezioni di fatto aumenta anche i costi della sanità in quanto le infezioni aumentano la degenza media dei malati in ospedale.

Nella sezione **STATISTICHE UFFICIALI**, **Antonio Lentini** e **Massimiliano Serati** mostrano invece il contenuto informativo di una rilevazione sistematica dei bisogni della popolazione. La piattaforma di 100 indicatori di monitoraggio riguardo la Regione Lombardia, coerentemente con molti altri strumenti inerenti grandi regioni dell'Unione Europea, è divenuta strumento indispensabile di supporto e accompagnamento per le diverse attività della programmazione integrata di Regione Lombardia, sia in senso informativo che normativo.

La sezione **STRUMENTI** infine mette a tema la diffusione della cultura statistica. **Anna Emilia Bargagliotti**, impegnata personalmente nel programma The Statistics Education of Teachers Report (SET), mostra come gli insegnanti tendano a privilegiare gli aspetti matematici anche quando situazioni problematiche richiedano l'uso della statistica, la predisposizione di questionari, il confronto tra distribuzioni di variabili, la quantificazione delle relazioni tra due caratteri quantitativi. Infine **Bianca Maria Martelli**, **Monica Pratesi** e **Alessandro Valentini** dell'Istat attraverso un'indagine pilota sugli studenti dell'Università di Pisa mostrano come il tipo di percorso effettuato alle scuole superiori influenza il livello di cultura statistica o il voto all'esame di statistica base. Perciò per gli insegnanti è necessario ripensare i curriculum per evitare che le conoscenze statistiche siano ancora snobbate e disertate.

In definitiva, il numero mostra un panorama in controtendenza rispetto alla crisi che attanaglia il nostro Paese. Se tutto o quasi è fermo, la creatività degli statistici nell'inventare nuovi strumenti è completamente in movimento e può essere un esempio per ripartire per molti.

Stress, Lavoro e Malattie

Cinzia Franceschini

Facoltà di Giurisprudenza, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo”

cinzia.franceschini@uniurb.it

1. Introduzione

L'ambiente lavorativo può esercitare pressioni psicologiche che nei casi più gravi possono trasformarsi in stress lavoro-correlato. È opinione comune che lo stress in generale, ed in particolare quello generato dall'ambiente lavorativo, colpisca soprattutto il cuore e l'apparato circolatorio. Ma è davvero così? Lo stress lavoro-correlato si manifesta tramite la cardiopatia ischemica oppure attraverso un'altra malattia professionale? Colpisce allo stesso modo i lavoratori occupati nei diversi settori di attività economica? Il presente lavoro cerca di rispondere a queste domande studiando le frequenze delle malattie professionali legate allo stress, suddivise per settore di attività economica.

2. Definizione

Dal 31 dicembre 2010 è in vigore per tutte le aziende italiane l'obbligo di valutare il rischio da stress correlato al lavoro. Non tutte le manifestazioni di stress sul lavoro possono però essere considerate come stress collegato al lavoro, cioè stress lavoro-correlato. Secondo l'[Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro](#) (European Agency for Safety and Health at Work): *"Lo stress lavoro-correlato viene esperito nel momento in cui le richieste provenienti dall'ambiente lavorativo eccedono le capacità dell'individuo nel fronteggiare tali richieste"*[1]. L'articolo 3 dell'Accordo Europeo dell'8 ottobre 2004 - così come recepito dall'Accordo Interconfederale del 9 giugno 2008 - definisce lo stress lavoro-correlato come *"condizione che può essere accompagnata da disturbi o disfunzioni di natura fisica, psicologica o sociale ed è conseguenza del fatto che taluni individui non si sentono in grado di corrispondere alle richieste o aspettative riposte in loro"* (art. 3, comma 1).

3. Rilevanza

L'importanza dello stress lavoro-correlato è ben descritta dalla seguente frase: *"Uno dei profili maggiormente innovativi e qualificanti della riforma della normativa concernente la prevenzione dei rischi per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, disegnata dal legislatore italiano con la legge delega 3 agosto 2007, n. 123, e realizzata con il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, è sicuramente riconducibile all'espressa previsione per tutti i datori di lavoro, privati e pubblici, dell'obbligo di valutare e prevenire i rischi derivanti dallo stress lavoro correlato, secondo i contenuti dell'Accordo quadro europeo siglato in materia dalle parti sociali sovranazionali nell'ottobre del 2004."* [2]

4. Dati

I dati analizzati sono quelli delle malattie professionali legate allo stress e denunciate all'Inail durante gli anni 2010-2012 in Italia. Le malattie professionali sono classificate secondo le tabelle D.M. 9 aprile 2008. La classificazione delle attività economiche è quella ATECO 2007, elaborata dall'ISTAT che costituisce la versione nazionale della nomenclatura europea, NACE rev.2, pubblicata sull'Official Journal il 30 dicembre 2006 (Regolamento (CE) n.1893/2006 del PE e del Consiglio del 20/12/2006). [3]

Si mostrano, per brevità, i dati e i grafici relativi all'anno 2012. Ma risultati molto simili sono stati ottenuti anche per gli anni 2010 e 2011.

Malattie Professionali denunciate in Italia anno 2012

Codice Sanitario	Industria	Artigianato	Terziario	Altre Attività	Non determinato	Totale
Malattie infettive e parassitarie	4	1	4	8	5	22
Tumori	762	148	72	143	1117	2242
Malattie endocrine, della nutrizione, del metabolismo e disturbi immunitari	9	7	4	9	12	41
Malattie del sangue e degli organi emopoietici	9	2	2	2	9	24
Disturbi psichici	140	18	160	122	85	525
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	2114	1007	268	182	1336	4907
Malattie del sistema circolatorio	130	103	48	58	128	467
Malattie dell'apparato respiratorio	1118	313	119	67	1340	2957
Malattie dell'apparato digerente	25	33	16	16	30	120
Malattie dell'apparato genito-urinario	7	5	2	4	5	23
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	138	161	90	56	86	531
Malattie del sistema osteo-articolare, dei muscoli e del tessuto connettivo	7082	5842	4006	2776	5163	24869
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	3	1	1	0	4	9
Non determinato	96	99	47	16	885	1143
TOTALE	11637	7740	4839	3459	10205	37880

Alcune malattie professionali denunciate all'Inail sono legate al fenomeno dello stress lavoro-correlato, come mostrato dalla seguente tabella, tratta dal documento del coordinamento tecnico

interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro del 2012, il cui Coordinatore è Fulvio d'Orsi. [4]

Disturbi e stati patologici correlabili a situazioni di stress

Disturbi dell'apparato cardiocircolatorio	ipertensione arteriosa, cardiopatia ischemica
Disturbi gastrointestinali	alterazioni della funzione intestinale, ulcera peptica, pirosi, colite
Disturbi dell'apparato riproduttivo	alterazioni del ritmo mestruale, amenorree
Disturbi della sfera sessuale	impotenza, calo del desiderio
Disturbi dell'apparato muscoloscheletrico	mialgie, dolori muscolo tensivi
Disturbi dermatologici	arrossamenti, prurito, sudorazione, dermatiti, orticaria, psoriasi
Disturbi del sonno	insonnia, incubi notturni, spossatezza al risveglio
Disturbi neurologici	Cefalee
Disturbi psicologici (sfera emotivo/affettiva e intellettiva)	ansia, depressione, attacchi di panico, irritabilità, apatia, crisi di pianto, disturbi della memoria, difficoltà di concentrazione

L'analisi dei dati delle malattie professionali denunciate in Italia negli anni 2010-2012 mostra

come le malattie del sistema osteo-articolare, dei muscoli e del tessuto connettivo rappresentino da

sole la maggioranza assoluta per tutti i settori di attività economica, ad esclusione del settore denominato non determinato. Di quest'ultimo fanno parte le malattie professionali denunciate in aziende con una attività economica non chiara, oppure quelle malattie che provocano assenza dal lavoro per un numero di giorni inferiore a tre.

5. Metodologia

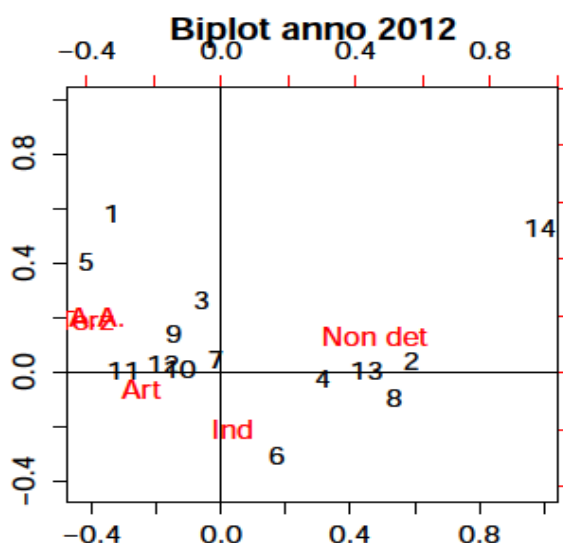
La metodologia utilizzata è l'analisi delle corrispondenze con la quale si rappresentano i dati tramite il biplot, un grafico dove ad ogni riga e ad ogni colonna corrisponde un punto. Permette di ottenere grafici su cui rappresentare congiuntamente diverse variabili.

L'interpretazione degli assi nel grafico avviene in termini di modalità contrapposte (cioè modalità dello stesso carattere che sono agli estremi opposti degli assi) e di associazione positiva (cioè frequenze significativamente maggiori rispetto alla tabella di indipendenza). La vicinanza tra punti riga (che rappresentano le variabili riga) indica similitudine tra le variabili di colonna.

Analogamente, la vicinanza tra i punti colonna (che rappresentano le variabili colonna) indica similitudine tra le variabili di riga. La vicinanza tra i profili si interpreta sempre in termini di profilo medio. Le distanze dall'origine degli assi, cioè dal baricentro, si interpretano in termini di scarto dal profilo medio [5].

Per tutti e tre gli anni il metodo ha evidenziato la presenza di associazione tra le malattie professionali e i settori di attività economica: il livello di probabilità osservato (noto come p-value nella letteratura anglosassone) è sempre uguale a zero. Il metodo ha un'attendibilità, misurata dal peso relativo dei primi due autovalori dominanti, superiore al 90% in tutti i casi esaminati.

L'analisi delle corrispondenze mostra delle regolarità di comportamento negli anni. Nel dettaglio: le malattie del sistema osteoarticolare, dei muscoli e del tessuto connettivo si associano al settore di attività economica dell'artigianato. Le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso si associano invece al settore dell'Industria. I tumori si associano al settore non determinato. Le malattie del sistema circolatorio si posizionano sempre nel baricentro.



- 1= Malattie infettive e parassitarie;
- 2= Tumori;
- 3= Malattie endocrine, della nutrizione, del metabolismo e disturbi immunitari;
- 4= Malattie del sangue e degli organi emopoietici;
- 5= Disturbi psichici;
- 6= Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso;
- 7= Malattie del sistema circolatorio;
- 8= Malattie dell'apparato respiratorio;
- 9= Malattie dell'apparato digerente;
- 10= Malattie dell'apparato genito-urinario;
- 11= Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo;
- 12= Malattie del sistema osteo-articolare, dei muscoli e del tessuto connettivo;
- 13= Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti;
- 14= Non determinato.

L'analisi delle corrispondenze indica chiaramente che le malattie del sistema circolatorio (indicate nel grafico dal numero 7) non si associano a nessuna attività economica in particolare.

6. Conclusioni

Le malattie del sistema osteoarticolare, dei muscoli e del tessuto connettivo rappresentano da sole più del 50% delle malattie professionali denunciate all'Inail in Italia negli anni 2010, 2011 e 2012, per tutti settori di attività economica analizzati. Contrariamente all'opinione comune, queste malattie sono molto più frequenti di quelle associate all'apparato circolatorio, che coincidono con il profilo medio ma la cui frequenza non supera il 2%. Nella prevenzione delle malattie professionali legate allo stress conviene dunque utilizzare le malattie del sistema osteoarticolare, dei muscoli e del tessuto connettivo come indicatore privilegiato della presenza di stress lavoro-correlato. Però non pensate che il lavoro vi stressi solo perché avete dolori cervicali: potreste semplicemente avere preso un colpo d'aria!

Riferimenti Bibliografici

[1]

<http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/22/view>

[2] Nunin Roberta, *La prevenzione dello stress lavoro correlato Profili normativi e responsabilità del datore di lavoro*, EUT Edizioni Università di Trieste, ISBN 978-88-8303-462-6

[3] INAIL, *banca dati statistica*

<http://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/bancastatistica.asp?cod=2>

[4] *Stress Lavoro Correlato*.

Indicazioni per la corretta gestione del rischio e per l'attività di vigilanza alla luce della lettera circolare del 18 novembre 2010 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. (documento del coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro, 2012) *Coordinatore: Fulvio d'Orsi*

[5] Mary Fraire, Alfredo Rizzi, *Analisi dei dati per il Data Mining*, Carocci Editore (2011).

Valutare la povertà degli immigrati: riflessioni sull'adozione di nuovi parametri

Stefania M.L. Rimoldi, Elisa Barbiano di Belgiojoso

Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi
Università degli Studi di Milano Bicocca

stefania.rimoldi@unimib.it, elisa.barbiano@unimib.it

1. Introduzione

Che gli stranieri immigrati siano più vulnerabili alla povertà è un fatto evidente nella realtà prima ancora che nella ricerca scientifica, pur ricca di contributi in questo campo (Blume et al. 2005; Portes e Rumbaut, 2006; Lelkes, 2007; Kazemipur e Halli, 2011; Kerr e Kerr, 2011; Reyneri e Fullin, 2011; Dalla Zuanna 2013).

Le pagine dei giornali illustrano quotidianamente tali situazioni di marginalità sociale, talvolta tanto estrema da sconfinare nel degrado di interi quartieri, solitamente nelle periferie dei centri urbani. Le organizzazioni che operano nel terzo settore (Caritas, Banco Alimentare, Società San Vincenzo, Frati Francescani, ecc.) documentano un bisogno “cronico” che negli anni più recenti le contingenti difficoltà economiche del nostro paese hanno perfino ampliato (Blangiardo e Rimoldi, 2013; Rimoldi e Accolla, 2010).

Tuttavia, al di là della percezione sensoriale della gravità del disagio, il problema della misurazione dell'incidenza della povertà tra gli stranieri (almeno così come è attualmente praticata) si scontra con l'utilizzo di strumenti pensati per una popolazione affatto diversa.

In altre parole, ci si è chiesti se i parametri con cui le famiglie italiane vengono definite povere siano effettivamente validi anche per le famiglie straniere, estremamente mutevoli nella dimensione e nella forma.

La discussione circa la validità dello strumento di misurazione si trasla nella discussione sulla differenza nelle capacità delle famiglie di convertire le risorse disponibili in benessere. Tecnicamente si tratta di stabilire se la scala di equivalenza “Carbonaro”, pensata (ormai trent'anni fa) per le famiglie italiane possa ritenersi valida anche per le famiglie straniere.

2. Il quadro teorico

Gli immigrati si spostano in cerca di opportunità che non trovano nel loro paese. In generale, l'atto della migrazione comporta sempre l'accettazione del rischio di sperimentare un periodo transitorio in stato di povertà rispetto agli ambiti standard del paese di destinazione (“...farò fatica nei primi tempi, ma poi...”), tuttavia ciò avviene a fronte di una valutazione globale di miglioramento rispetto alle condizioni di mancanza di prospettive di coloro che rimangono.

Allora, gli immigrati si sentono “poveri” quando si confrontano con i nativi mentre si sentono “ricchi” quando si confrontano con i loro connazionali in patria. Ne consegue (e si ribadisce, semmai ce ne fosse bisogno) che la povertà è un concetto relativo: gli standard di riferimento per i medesimi individui possono essere diversi.

In effetti, si può immaginare di valutare la percezione soggettiva dello stato di povertà dell'immigrato non già come una variabile dicotomica (povero, non povero), ma lungo un continuum di stati che vanno dall'assimilazione del riferimento del paese d'origine (molto povero) all'acquisizione del riferimento del paese di destinazione (per nulla povero). In questi termini, tanto più l'immigrato è (o comunque si sente) integrato, tanto meno povero si percepirà rispetto ai nativi. La valutazione della propria condizione di povertà ne determina il comportamento di consumo, cioè la capacità di trasformare le risorse disponibili in benessere. I comportamenti di consumo (sia in termini di quantità che di qualità dei beni) degli immigrati più “integrati” sono dunque più simili a quelli dei nativi mentre scostamenti significativi si osservano rispetto alle categorie di immigrati meno “integrati”. Tali scostamenti vanno ricondotti ad almeno due ordini

di motivi. In primo luogo, l'estrema mobilità della popolazione immigrata (tanto più elevata tanto più corta è la durata della presenza) influisce sulla dimensione e sulla forma delle famiglie. All'inizio sono solo uno o una parte degli individui che compongono il nucleo familiare a migrare e, sovente, questi si riuniscono in nuclei "anomali" con fratelli, zii o semplicemente connazionali conviventi mentre la forma di famiglia tradizionalmente composta dalla coppia con figli rappresenta il traguardo che si raggiunge nel lungo periodo. In secondo luogo, i già evidenziati differenziali negli standard di riferimento tra paese d'origine e paese di destinazione influiscono sulle economie di scala delle famiglie. Va inoltre segnalato come la presenza di stili di vita di semplice sussistenza siano piuttosto diffusi tra gli immigrati, e forme di solidarietà possano esistere tra i membri di alcuni gruppi sociali dove amici e parenti aiutano le famiglie fornendo loro quantità anche considerevoli di beni di consumo. Infine, non va ignorato come forme di lavoro illegale siano più frequenti fra gli immigrati.

I comportamenti di consumo delle famiglie di immigrati non possono dunque, a priori, essere interpretati alla luce della stessa scala di equivalenza delle famiglie dei nativi. Vi sarebbe coincidenza tra le scale solo in situazioni di perfetta integrazione e assenza di fenomeni di attrito connessi alla migrazione stessa (il che, tra l'altro, suggerirebbe l'adozione di una misura di distanza tra le scale di equivalenza come dimensione dell'integrazione).

3. Dati e metodi

In quale misura le famiglie straniere sono esposte al rischio di povertà? Quali differenze emergono rispetto alle famiglie italiane?

La questione di ricerca si concretizza, pertanto, nella costruzione di una scala di equivalenza (media) per le famiglie immigrate e nel misurarne l'impatto sull'incidenza della povertà.

La scala di equivalenza proposta (qui di seguito chiamata "scala Stranieri"), come la "scala Carbonaro", si basa sulla legge di Engel secondo la quale esiste una relazione inversa tra il reddito e le spese alimentari. Per la sua costruzione si è fatto ricorso ai dati delle indagini ISMU-ORIM 2004-2012. In base ai dati della rilevazione, si dispone di quattro categorie aggregate di spesa: "generi alimentari, abbigliamento", "spese per la casa", "altre spese (trasporti, tempo libero, ecc.)"

e "rimesse". Di esse si è considerata solo la prima categoria. Infatti, non disponendo delle informazioni disaggregate sui consumi, si è optato per l'ipotesi che l'intervistato soggettivamente indichi in questa categoria quella dei beni primari. Si sono, inoltre, escluse le spese per l'abitazione che, soprattutto nelle fasi iniziali del processo migratorio, rappresentano una quota minima della spesa complessiva: in queste fasi gli immigrati spesso condividono abitazioni precarie, sovraffollate e di bassa qualità (Alietti, 2013).

Infine, le rimesse sono state escluse dal computo della spesa complessiva, non avendo potuto rilevare dalla serie storica dei dati una relazione univoca con reddito: le rimesse diminuiscono sempre, sia che il reddito aumenti, sia che esso diminuisca.

L'intervallo delle osservazioni 2004-2012 è stato suddiviso in tre trienni, per un totale complessivo di 51.695 casi.

Infine, le poste annuali sono state deflazionate (NIC) al fine di ottenere valori monetari a prezzi costanti.

Il modello di regressione adottato (Vernizzi e Siletti, 2004) è il seguente

$$\log C_{a,h} = \alpha + \beta \cdot \log X + \eta \cdot \log n_h$$

essendo X_h e $C_{a,h}$ rispettivamente la spesa complessiva e la spesa per generi alimentari e abbigliamento di ciascuna famiglia h , essendo n_h la sua dimensione.

Per la stima della povertà si è adottato l'International Standard of Poverty Line method, secondo il quale la povertà relativa è una frazione costante del reddito della famiglia standard. La variabile utilizzata come indicatore di benessere è il reddito medio pro-capite (Banca d'Italia), secondo cui una famiglia di 2 membri è considerata povera se il suo reddito familiare è inferiore al reddito medio pro-capite. Si sono dunque utilizzate due scale di equivalenza (la scala Carbonaro e la scala Stranieri). La stima della povertà è stata calcolata sui dati dell'indagine ISMU-ORIM 2007-2012 (la variabile "reddito" essendo disponibile solo a partire dal 2007) ma anche sui dati dell'indagine EU-Silc, modulo stranieri, del 2009.

4. Risultati

Come dimostrano i dati della tabella 1, le famiglie straniere hanno più elevate economie di scala

delle famiglie italiane. Per mantenere lo stesso livello di benessere di una famiglia di 2 componenti, una famiglia straniera con 3 o più componenti deve aumentare il proprio reddito in proporzione inferiore rispetto a quanto serve a una

famiglia italiana. D'altra parte, gli stranieri che vivono soli dimostrano, rispetto agli italiani una minore capacità di trasformare le proprie risorse in benessere

.

Tabella 1. Coefficienti della scala di equivalenza secondo la dimensione familiare: scala Carbonaro e scala Stranieri

Scala	Dimensione familiare						
	1	2	3	4	5	6	7+
Carbonaro	0,59	1	1,34	1,63	1,91	2,15	2,40
Stranieri	0,71	1	1,22	1,41	1,57	1,72	1,86

L'uso di diverse scale di equivalenza porta a diverse incidenze della povertà fra le famiglie straniere (Tabella 2). In particolare, secondo la scala qui presentata l'incidenza della povertà risulta più bassa che con la scala Carbonaro. Il divario osservato nell'intervallo 2007-2012 è di circa il 5-7% ed è crescente nel tempo (il

confronto con i dati EU-Silc porta a un minore divario, tuttavia va osservato come il campione EU-Silc sia fortemente distorto dalla sovra-rappresentazione delle famiglie unipersonali, così come emerso dalla successiva rilevazione censuaria).

Tabella 2. Incidenza della povertà tra le famiglie straniere secondo le scale Stranieri e Carbonaro. 2007-2012.

Incidenza della povertà	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Scala Carbonaro	29,5%	29,2%	32,3%	34,9%	34,2%	39,0%
Scala Stranieri	24,1%	25,3%	27,4%	29,2%	29,1%	32,2%

Fonte: elaborazioni su dati ORIM

Ma ciò che appare più interessante è l'analisi delle caratteristiche delle famiglie classificate in maniera diversa secondo le due scale. In base a quanto emerge dalla Tabella 3, vi è una consistente quota (21,4%) di famiglie classificate come povere dalla scala Carbonaro e come non povere dalla scala Stranieri. D'altro canto, vi è

una quota di famiglie non povere secondo Carbonaro, che tuttavia risultano povere secondo la scala Stranieri (2,7%). L'analisi dei dati EU-Silc, pur mostrando una quota più contenuta del primo gruppo (9,3%) e più elevata del secondo (6,1%), conferma tuttavia l'esistenza di differenziali tra le scale.

Tabella 3. Distribuzione delle famiglie straniere secondo le due scale. 2007-2012.

	%	
Scala Carbonaro	Scala Stranieri	
	Non poveri	Poveri
Non poor	97,3%	2,7%
Poor	21,4%	78,6%

Fonte: elaborazioni su dati ORIM

Le famiglie classificate come povere da solo una delle due scale hanno precise caratteristiche demografiche (Tabella 4). In particolare, le famiglie povere solo per Carbonaro sembrano mostrare tratti tipici di famiglie che si trovano più avanti nel processo di integrazione (Alba e Logan, 1992; Borjas, 2002; Constant e Zimmerman, 2009): si tratta di proprietari di abitazione, con un'elevata anzianità migratoria, con il nucleo familiare in Italia e con contratti di lavoro a tempo indeterminato. Infatti, essere proprietari della propria abitazione è solitamente un forte predittore di "non povertà" (Myers e Woo Lee,

1998; Painter et al., 2001), inoltre, la presenza del nucleo familiare è da ritenersi di per sé un indicatore di benessere, dati i vincoli stringenti (un regolare permesso di soggiorno, un'abitazione e un reddito adeguati) richiesti per la riunificazione del nucleo.

D'altro canto, i poveri solo secondo la scala Stranieri sono frequentemente singles, arrivati più recentemente (anche irregolarmente), spesso ospitati da amici o parenti quando non abitano addirittura sul luogo di lavoro, occupati in lavori precari o stagionali e, spesso, senza un nucleo familiare nel paese d'origine.

Tabella 4. Principali caratteristiche delle famiglie straniere secondo le due scale, Carbonaro e Stranieri. 2007-2012

	Sempre poveri	Poveri solo per Carbonaro	Poveri solo per scala Stranieri	Mai poveri
Dimensione media della famiglia in Italia	3,3	4,5	1,0	2,4
Numero medio di figli	1,6	2,0	0,8	1,1
Numero medio di figli in Italia	1,3	1,9	0,0	0,7
Sistemazione abitativa		80,7% vive con partner/coniuge e figli	36,3% solo 73,7% con parenti o amici	
% proprietari abitazione	15,2%	29,8%	2,6%	24,2%
% occupati ^(a)	49,0%	62,4%	70,0%	81,3%
Anzianità migratoria media	8,5	10,7	5,5	9,1
Numero di famiglie	10.258	2.799	720	26.036

Note: (a) informazione disponibile solo per l'intervistato, considerato come persona di riferimento della famiglia.

Fonte: elaborazioni su dati ORIM

5. Conclusioni

In questo studio abbiamo discusso l'uso della scala di equivalenza di Carbonaro per stimare il livello di povertà tra gli stranieri. I risultati hanno sottolineato alcuni elementi significativi che possono contribuire al dibattito sulla misurazione della povertà tra gli stranieri.

In sintesi, le economie di scala tra le famiglie straniere sono superiori a quelle degli italiani. Adottando una specifica scala di equivalenza per gli stranieri si ottiene in primo luogo una minore incidenza della povertà. Inoltre, sono emerse alcune differenze importanti con riferimento alle caratteristiche qualitative dei poveri. In particolare, i "poveri", solo secondo la scala Carbonaro sono famiglie che hanno raggiunto un elevato grado di integrazione socio-economica; la scala Carbonaro, cioè, sembrerebbe sovrastimare la povertà delle famiglie di stranieri solo in quanto numerose.

Ben consapevoli che queste analisi (che si basano, tra l'altro, su dati limitati) non risolvono il problema di definire "la" misura della povertà degli stranieri, abbiamo mostrato come l'introduzione di una specifica scala di equivalenza che tenga conto delle diverse economie (o diseconomie) di scala nelle famiglie di stranieri richiami l'attenzione sulle conseguenze che comporta ignorarle.

Le analisi qui esposte indicano la necessità di ulteriori approfondimenti sulla base di dati più dettagliati riguardanti i comportamenti di consumo delle famiglie straniere (al momento non disponibili), anche nell'ottica di indagini specifiche per sottogruppi di popolazione.

Riferimenti bibliografici

Alba, R.D., and Logan, J.R. 1992. Assimilation and stratification in the homeownership patterns of racial and ethnic groups. *International Migration Review* 26,4, 1314-1341.

Alietti, A. 2014 Abitare. In: *Rapporto 2013. Gli immigrati in Lombardia*, ORIM Fondazione ISMU. Milano, 187-200.

Banca d'Italia 2008-2014. I bilanci delle famiglie italiane nell'anno 2006, *Supplementi al Bollettino Statistico*. Indagini campionarie, Nuova serie.

Bick, A., and Choi, S. 2013. Revisiting the effect of household size on consumption over the life-

cycle. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 37, 12, 2998-3011.

Blangiardo G.C, Rimoldi S.M.L. 2013. Atlante statistico della povertà materiale. In: (eds) A.A.V.V.: Eupolis Lombardia, L'esclusione sociale in Lombardia: quarto rapporto 2011, 15-36, Milano, Eupolis Lombardia.

Blume, K., Gustafsson, B., Pedersen P.J., and Verner, M. 2005. At the Lower End of the Table: Determinants of Poverty among Immigrants to Denmark and Sweden. *IZA Discussion Paper*, 1551.

Borjas, G.J. 2002. Homeownership in the immigrant population, *Journal of Urban Economics*, 52, 448-476.

Constant, A., Roberts, R., and Zimmermann, K. 2009. Ethnic identity and immigrant homeownership. *Urban Studies* 46, 9, 1879-1898.

Dalla Zuanna, G. 2013. Verso l'Italia, un modello di immigrazione. *Il Mulino*, 62, 1, 47-54.

Kazemipur, A., and Halli, S. S. 2001. Immigrants and 'New Poverty': The Case of Canada. *International Migration Review* 35, 4, 1129-1156.

Kerr, S. P., and Kerr, W. R. 2011. Economic impacts of immigration: A survey. *Finnish Economic Papers* 24, 1, 1-32.

Lelkes, O. 2007. *Poverty Among Migrants in Europe*. Policy Brief April 2007. European Centre for Social Welfare Policy and Research.

Myers, D., and Woo Lee, S. 1998. Immigrant Trajectories into Homeownership: A Temporal Analysis of Residential Assimilation. *International Migration Review*, 32, 3, 593-625.

Painter, G., Gabriel, S., and Myers, D., 2001. Race, Immigrant Status, and Housing Tenure Choice. *Journal of Urban Economics*, 49, 150-167.

Portes, A., and Rumbaut, R. G. 2006. *Immigrant America: a portrait*. University of California Press.

Reyneri, E., and Fullin, G. 2011. Labour market penalties of new immigrants in new and old receiving West European countries. *International Migration*, 49, 1, 31-57.

Rimoldi S.M.L., Accolla G. 2010. La povertà in Lombardia attraverso i dati dell'osservatorio regionale sull'esclusione sociale. *Rivista Italiana di Economia, Demografia e Statistica*, 63, 179-186.

Vernizzi, A., Siletti, E. 2004. Estimating the cost of children through Engel curves by different good aggregates. *Statistical and Mathematical Applications in Economics* 1036, 313-336.

Un focus sui dati Italiani dell'indagine TIMSS & PIRLS 2011

Leonardo Grilli[^], Fulvia Pennoni^{*}, Carla Rampichini[^], Isabella Romeo^{*}

[^]Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni 'G. Parenti', Università degli Studi di Firenze
grilli@disia.unifi.it, rampichini@disia.unifi.it

^{*}Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano
fulvia.pennoni@unimib.it, isabella.romeo@unimib.it

1. Introduzione

Nelle ultime due decadi, tra le varie indagini internazionali mirate ad acquisire una maggiore comprensione dei livelli degli apprendimenti educativi degli studenti, due delle più diffuse su larga scala sono le indagini *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) e *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS), realizzate dall'ente *International Association for the Evaluation of the Educational Achievement* (IEA). I dati ottenuti attraverso queste rilevazioni rientrano tra quelli che nella terminologia anglosassone sono definiti *International Large-Scale Assessment Data*.

TIMSS 2011 è l'indagine volta a rilevare le competenze degli studenti in matematica e scienze del quarto anno della scuola primaria e di terza media. Questa indagine viene effettuata ogni quattro anni a partire dal 1995. PIRLS 2011 è l'indagine volta a rilevare le competenze della lingua madre degli studenti del quarto anno di scuola primaria. A partire dal 2001 viene effettuata ogni 5 anni. I livelli di apprendimento stimati a livello paese e area geografica si basano su metodi statistici che consentono di ottenere delle stime corrette e dei valori consistenti per la variabilità delle stime stesse (Wu, 2005).

Nel 2011, per la prima volta, queste due indagini sono state svolte sul medesimo campione di studenti, permettendo di analizzare in modo congiunto i risultati in italiano, matematica e scienze degli studenti di quarta. Oltre ai test volti a valutare le competenze degli studenti, l'indagine prevede la somministrazione di un questionario agli stessi, ai genitori, agli insegnanti ed ai dirigenti scolastici della scuola. La base di dati

combinata (Foy, 2013) fornisce informazioni su studenti di 34 paesi e 3 entità amministrative e contiene informazioni relative a 185.475 studenti, 171.098 genitori, 14.258 insegnanti e 6.469 dirigenti scolastici. Dal 2012 questi dati sono resi disponibili per quella che in gergo tecnico viene definita *secondary analysis* (Rutkowski, Gonzalez, Joncas, von Davier, 2010).

I dati riguardanti il campione di scuole, classi e studenti relativi all'Italia comprendono: 202 scuole, 239 classi e 4.125 studenti. Il campionamento a grappoli a due stadi è stato effettuato, come per gli altri paesi partecipanti all'indagine, considerando le scuole unità di primo stadio e le classi unità di secondo stadio. Tutti gli studenti delle classi selezionate sono inclusi nel campione. Si precisa che le scuole sono stratificate in base all'area geografica ed in base ad altre caratteristiche rilevanti e selezionate in relazione al numero di studenti iscritti (Martin & Mullis, 2012).

Per quanto riguarda gli insegnanti, il numero totale è pari a 483. Nel sistema educativo attuale la scelta e l'attribuzione delle discipline insegnate dipendono dalla progettazione del collegio docenti, ogni classe può avere da uno a tre insegnanti che insegna una combinazione diversa di materie. Nel campione osservato ci sono 2 insegnanti nella maggior parte delle classi. I dati sono oggetto di una ricerca in corso nell'ambito del progetto Futuro in Ricerca finanziato dal Governo Italiano dal titolo: "*Modelli mistura e a variabili latenti per l'inferenza causale e l'analisi di dati socio-economici*" (Grilli, Pennoni, Rampichini, Romeo, 2014).

2. Descrizione del campione italiano

Le caratteristiche dello studente considerate nell'analisi sono: il genere, la lingua parlata a casa, la frequentazione della scuola dell'infanzia, le risorse culturali possedute nell'abitazione¹ e le conoscenze preliminari del bambino in italiano e matematica. Il 69% degli studenti intervistati ha frequentato per almeno tre anni la scuola dell'infanzia e il 22% non parla Italiano a casa. Tra le caratteristiche dell'insegnante sono state considerate: il genere, gli anni di insegnamento ed il possesso della laurea. La maggior parte degli insegnanti è donna con un'età compresa tra i 40 e i 59 anni. Il 35% degli insegnanti possiede un diploma di laurea. Mediamente, ogni insegnante ha 23 anni di esperienza nell'insegnamento. A livello di classe sono state aggregate le variabili sopra elencate per lo studente e considerate anche altre variabili dichiarate dal dirigente scolastico della scuola come ad esempio la sicurezza della scuola e l'adeguatezza delle risorse. Infine, come proxy dello stato socio-economico della zona dove opera la scuola è stato considerato il reddito lordo pro capite a livello provinciale relativo al 2010. Questa variabile non è presente nella banca dati ed è stata ricavata da un'altra banca dati fornita dall'Istituto Tagliacarne di Unioncamere.

Tra le scuole campionate, il 34% si trova in una grande città e il 53% ha una distribuzione dell'orario scolastico su 5 giorni settimanali. Nel 65% delle scuole selezionate gli studenti italiani sono più del 90%, mentre le scuole con una più bassa percentuale di studenti svantaggiati dal punto di vista socio-economico rappresentano il 39% del campione. Occorre notare che il valore medio dell'Italia di alcuni indicatori riferiti al background dello studente e alle risorse della scuola è inferiore al valore medio dei paesi OCSE.

3. Risultati preliminari

L'analisi è stata condotta solo sugli studenti che non presentano valori mancanti per nessuna delle variabili considerate: 3.841 studenti e 237 classi. La Tabella 1 riporta i punteggi medi per le tre materie in base ad alcune delle variabili

qualitative presenti nella base di dati, mentre la Tabella 2 illustra il punteggio medio per il primo e ultimo quartile della distribuzione di alcune delle variabili continue selezionate dalla base di dati.

Osserviamo che, come noto in letteratura, le bambine hanno un punteggio medio peggiore in matematica e scienze rispetto ai coetanei maschi. I bambini che hanno frequentato la scuola dell'infanzia risultano avere punteggi più alti nelle tre materie rispetto a quelli che non l'hanno frequentata. I bambini italiani ottengono risultati migliori, rispetto ai loro pari la cui lingua parlata a casa non è l'italiano. Quando l'insegnante di italiano è di genere femminile si nota un innalzamento dei punteggi per gli studenti in questa materia. I punteggi sono più alti in lettura se l'insegnante ha meno di 29 anni e in scienze se l'insegnante ha meno di 45 anni. Si osservano punteggi più alti per tutte le materie, ed in particolare per matematica e scienze, per gli studenti che frequentano scuole con una più bassa percentuale di studenti svantaggiati dal punto di vista socio-economico, scuole che si trovano in aree con più di 50.000 abitanti e scuole con una programmazione scolastica su sei giorni settimanali.

Considerando la Tabella 2 si evince che le variabili relative alle conoscenze preliminari di italiano e matematica e alle risorse culturali disponibili nell'abitazione sono associate positivamente ai risultati sulle tre materie a tutti i livelli considerati: studente, classe e scuola. Inoltre, a livello classe, altre variabili rilevanti sono la percentuale di studenti che ha frequentato la scuola dell'infanzia e la percentuale di studenti che non parla italiano a casa. A livello scuola, tutte le variabili considerate risultano essere importanti. Il valore aggiunto pro capite, misurato a livello provinciale, è associato positivamente ai punteggi nelle tre materie. Si osserva un'alta correlazione tra i punteggi ottenuti dagli studenti nelle diverse materie. Poiché il livello di apprendimento raggiunto dipende sia dalle caratteristiche dello studente che dall'organizzazione scolastica, dagli insegnanti e dalle interazioni con i compagni, ci si attende che i risultati di studenti appartenenti alla stessa classe siano più simili tra loro rispetto a quelli di studenti appartenenti a classi diverse. Per valutare questo aspetto, abbiamo scomposto la variabilità complessiva nelle due quote tra ed entro le classi. In base alla Tabella 3 osserviamo che la correlazione tra materie è più alta tra classi piuttosto che entro classi. Inoltre, italiano mostra

¹ Questo indicatore è stato ricavato considerando il numero di libri, i supporti disponibili per lo studio e il livello educativo e lavorativo dei genitori (Martin & Mullis, 2013).

la più bassa variabilità a livello classe, probabilmente perché rappresenta la materia più influenzata dalle caratteristiche degli studenti. Infine, matematica e scienze, mostrano una più bassa variabilità entro classi, probabilmente perché tali materie sono di solito insegnate dal medesimo insegnante.

Queste prime analisi descrittive evidenziano l'importanza del background dello studente e delle risorse della scuola nel determinare il livello di apprendimento in italiano, matematica e scienze. Tuttavia, l'analisi descrittiva fin qui condotta deve essere approfondita, al fine di considerare congiuntamente i fattori esplicativi del livello di apprendimento e la particolare natura dei dati esaminati. La ricerca pertanto è incentrata sulla specificazione e sulla stima di un modello statistico che tenga conto in maniera adeguata: della struttura gerarchica dei dati (studenti in classi), della natura multivariata della risposta (apprendimento dello studente in italiano, matematica e scienze) e della variabilità insita nel processo di raccolta dei dati e di misurazione dell'apprendimento.

Riferimenti bibliografici

- Foy, P. (2013). *TIMSS & PIRLS 2011 user guide for the fourth grade combined international database*, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Grilli, L., Pennoni, F., Rampichini, C., Romeo, I. (2014). Multivariate multilevel modelling of student achievement data, *Proceedings SIS 2014 47th Scientific meeting of the Italian Statistical Society*, 11-13 Giugno 2014, Cagliari, 1-6.
- Martin, M.O. & Mullis, I.V.S. (Eds.) (2013). *TIMSS & PIRLS 2011: Relationships Among Reading, Mathematics, and Science Achievement at the Fourth Grade Implications for Early Learning*, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, M.O. & Mullis, I.V.S. (Eds.) (2012). *Methods and procedures in TIMSS and PIRLS 2011*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M. von Davier, M. (2010). International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting. *Educational Research*, 39, 142–151.
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys, *Studies in Educational Evaluation*, 31, 114-128.

Tabella 1 Punteggi medi ottenuti in Italiano, Matematica e Scienze e numero complessivo per studenti, insegnanti e scuole, in base alle variabili qualitative presenti nella base di dati (media internazionale pari a 500).

		Italiano	Matematica	Scienze	N
Studente	<i>Genere</i>				
	Maschio	522,20	507,54	522,87	2.040
	Femmina	528,48	497,06	515,23	2.085
	<i>Scuola dell'infanzia</i>				
	No	503,71	483,53	496,73	1.265
	Si	534,96	510,52	528,87	2.860
	<i>Lingua parlata a casa</i>				
	Italiano	534,59	509,04	528,30	3.230
	Altre lingue	492,11	477,71	485,49	895
Insegnante	<i>Genere</i>				
	Maschio	505,48	500,64	517,37	215
	Femmina	526,47	502,45	519,23	3.910
	<i>Età</i>				
	<25	539,06	506,22	542,61	53
	25-29	533,86	493,38	514,97	66
	30-39	522,36	505,38	528,87	345
	40-49	524,39	501,71	513,09	1.615
	50-59	527,43	502,43	520,37	1.583
	>60	526,41	504,92	530,44	290
	<i>Livello educativo</i>				
	Non laureato	524,44	502,07	517,68	3.146
	Laureato	528,38	502,82	522,73	979
Scuola	<i>Percentuale di studenti italiani</i>				
	< 90%	526,66	501,97	518,43	1.455
	> 90%	524,13	501,33	518,42	2.586
	<i>Percentuale di studenti svantaggiati</i>				
	>10%	521,44	499,45	514,31	2.340
	<10%	529,84	504,45	523,64	1.590
	<i>Area in cui è collocata la scuola</i>				
	Piccola città	523,31	500,20	517,64	2.544
	Grande città	528,67	505,12	520,88	1.527
	<i>Reddito medio nell'area</i>				
	Alto	533,29	515,09	530,92	296
	Medio	528,57	504,47	522,38	3.107
	Basso	506,67	485,00	497,11	668
	<i>Numero di abitanti nell'area</i>				
	< 50.000	523,01	500,82	517,34	2.782
	> 50.000	529,64	504,39	521,75	1.242
	<i>Numero di giorni scolastici</i>				
	5 giorni	522,84	499,65	515,54	2.180
	6 giorni	528,04	504,62	522,55	1.885

Tabella 2 Punteggi medi ottenuti in Italiano, Matematica e Scienze per il primo ultimo ed quartile delle variabili continue presenti nella base di dati (media internazionale pari a 500).

	Italiano		Matematica		Scienze	
	Primo quartile	Ultimo quartile	Primo quartile	Ultimo quartile	Primo quartile	Ultimo quartile
<i>Variabili relativa alla Classe</i>						
Anni di insegnamento dell'insegnante	528,22	531,47	507,67	510,55	527,83	532,52
Conoscenze preliminari medie nella classe	526,48	519,64	502,77	500,15	521,94	512,44
Percentuale di femmine nella classe	515,11	523,20	492,86	495,43	507,58	514,03
Percentuale di studenti che hanno frequentato la scuola dell'infanzia	510,23	536,61	487,88	513,85	501,11	533,79
Percentuale di studenti che non parlano italiano a casa	544,96	506,48	520,84	483,74	541,18	496,80
Media di classe delle risorse culturali disponibili nell'abitazione	500,49	542,52	480,48	518,70	490,33	537,46
<i>Variabili relative alla Scuola</i>						
Adeguatezza delle risorse e dell'ambiente	519,62	534,22	492,58	513,47	510,70	529,32
Media di scuola delle risorse possedute a casa	502,69	540,72	482,45	517,96	492,65	536,78
Conoscenze preliminari medie nella scuola	528,66	518,43	503,77	497,93	523,22	510,24
Sicurezza e disciplina nella scuola	518,21	532,50	496,30	505,66	509,94	524,10
Misura del valore aggiunto pro capite	505,68	533,68	482,84	508,91	494,50	527,42

Tabella 3 Matrice di correlazione dei punteggi in Italiano, Matematica e Scienze.

	Matrice di correlazione tra alunni della stessa classe			Matrice di correlazione tra classi			Matrice di correlazione tra risposte (totale)			%VarCov a livello di classe		
	Ita.	Mat.	Sci.	Ita.	Mat.	Sci.	Ita.	Mat.	Sci.	Ita.	Mat.	Sci.
Ita.	1,00			1,00			1,00			17,27		
Mat.	0,71	1,00		0,92	1,00		0,75	1,00		25,78	25,47	
Sci.	0,81	0,74	1,00	0,97	0,98	1,00	0,84	0,80	1,00	24,70	31,74	26,71

A volte vince il merito.

Effetti virtuosi della graduatoria nazionale nel test di accesso alla facoltà di Medicina

Andrea e Gianpiero Dalla Zuanna

gpdz@stat.unipd.it

Si discute molto sull'opportunità di modificare il test di accesso alla facoltà di Medicina, valutato da molti come inadeguato per selezionare i nuovi aspiranti medici. Per favorire decisioni ponderate, è utile ragionare sugli esiti dell'ultima riforma del test, che a partire dal 2013-14 ha introdotto la *graduatoria nazionale*, abbandonando le graduatorie locali. L'esercizio riguarda un numero molto elevato di studenti (nel settembre del 2013, i giovani che hanno sostenuto e consegnato per la correzione il test sono stati più di 68 mila, ossia il 12% dei diciannovenni residenti in Italia). Vale quindi la pena di comprendere se il passaggio da graduatorie locali a graduatorie nazionali ha contribuito da un lato a realizzare l'articolo 34 della Costituzione, ossia premiare gli studenti "capaci e meritevoli" a prescindere dal loro luogo di residenza, dall'altro a innalzare il livello medio dei medici del futuro, evitando lo "spreco di capitale umano", ammesso e non concesso che il punteggio del test sia in grado di misurare effettivamente la qualità di chi desidera iscriversi alla facoltà di Medicina.²

² All'atto di iscrizione, il candidato esprime una graduatoria delle sedi di sua preferenza, fermo restando che la sede in cui sostiene il test è la sua prima scelta. Il test stabilisce la graduatoria nazionale. Più elevato è il punteggio conseguito, più alte sono le possibilità per un candidato di potersi immatricolare nella sede di prima, seconda, terza scelta e così via. Il meccanismo dipende sia da quante sedi un candidato indica, sia da quali. Ad esempio, se un candidato di Padova al di sotto della soglia per entrare nei 456 posti di Padova, ha indicato come seconda scelta Verona, può entrare a Verona se il suo punteggio è superiore alla soglia per i 206 posti di Verona, scalzando anche i candidati che hanno sostenuto il test a Verona, ottenendo però un punteggio inferiore al suo. Senza entrare in ulteriori dettagli, ribadiamo che si tratta di un meccanismo fortemente meritocratico, ossia dove ciò che più conta è il punteggio conseguito al test. Elemento aggiuntivo, per i candidati che non riescono ad accedere alla prima scelta, è la disponibilità a spostarsi, che si concretizza

Tabella 1 riporta gli esiti del test, distinguendo per città (accorpare quindi gli atenei della stessa sede). Questi risultati riguardano esclusivamente il test: successivamente, l'accesso è stato allargato anche ad altri studenti, cui è stato riconosciuto il *bonus* maturità. Prima dell'allargamento dovuto al *bonus*, i posti disponibili al primo anno della laurea unica di Medicina nell'AA 2013-14 erano 10.541, concertati fra il Ministero e le Regioni e ripartiti fra le diverse sedi. Complessivamente, hanno sostenuto e consegnato il test 68.445 studenti: quindi, per ogni posto disponibile sono stati valutati più di sei candidati. Questo rapporto (che chiamiamo indice di *Attrazione*) non è lo stesso in tutte le sedi: si va da un minimo di 4,0 candidati per ogni posto disponibile a Parma a un massimo di 9,9 a Bari.

Anche la proporzione di candidati che si sono immatricolati varia fra le sedi in modo drammatico: questo indicatore che chiameremo di *Qualità dei candidati* varia dal 5% del Molise al 24% di Padova, generalmente con valori più elevati al Nord, intermedi al Centro, più bassi al Sud, con qualche eccezione. Questi due indicatori di *Attrazione* e di *Qualità dei candidati* sono fra loro statisticamente indipendenti, ossia non c'è alcuna relazione fra l'affollamento del test e la qualità degli studenti che lo sostengono.

sia nell'indicazione delle sedi preferite, sia nell'eventuale accettazione di una sede diversa rispetto a quella dove si è sostenuto il test. Va inoltre specificato che non tutti gli studenti che passano il test si immatricolano, anche nella sede di prima scelta. Tuttavia, è molto più comune il caso di candidati che rinunciano a immatricolarsi perché assegnati a sedi da loro considerate come disagiate o poco attrattive. L'opportunità di passare da graduatorie a locali a graduatorie nazionali è stata più volte invocata in queste pagine: vedi *Quel test è uno specchio della scuola italiana*, di Gianpiero Dalla Zuanna (31.07.2007); *Medicina, un test da rifare* di Pietro Garibaldi (02.09.2011); *Quanto capitale umano stiamo spreco?* di Barbara Biasi e Tito Boeri (20.09.2011).

Grazie alla graduatoria nazionale, il rapporto fra numero di candidati che supera il test e numero di posti disponibili non è in ogni sede uguale a uno, come accadeva quando i test erano su base esclusivamente locale. Chiamiamo questo rapporto indice di *Qualità generale*, perché – come vedremo – il suo valore dipende sia dalla qualità dei candidati sia dall’attrazione esercitata

dalla sede. I livelli più alti di questo indicatore di *Qualità generale* si osservano a Milano, Verona e Padova – dove il 60-70% dei promossi è “costretto” a iscriversi in una sede diversa da quella dove ha sostenuto il test – mentre i livelli più bassi si registrano nel Molise e a Siena, dove più del 50% delle matricole di Medicina del 2013-14 hanno sostenuto il test in un’altra università.

Tabella 1. Dati sul test di medicina dell’anno accademico 2013-14

	A	B	C	D	B / A	C / B	C / A	D / A
Ancona	191	1.142	205	161	6,0	18%	1,1	84%
Bari	320	3.162	394	307	9,9	12%	1,2	96%
Bologna	431	2.814	645	403	6,5	23%	1,5	94%
Brescia	238	1.376	282	205	5,8	20%	1,2	86%
Cagliari	222	1.716	198	183	7,7	12%	0,9	82%
Catania	342	3.258	392	324	9,5	12%	1,1	95%
Catanzaro	268	1.717	120	119	6,4	7%	0,4	44%
Chieti	277	1.813	181	159	6,5	10%	0,7	57%
Ferrara	238	1.077	152	106	4,5	14%	0,6	45%
Firenze	351	2.379	308	232	6,8	13%	0,9	66%
Foggia	110	735	51	46	6,7	7%	0,5	42%
Genova	288	1.489	257	216	5,2	17%	0,9	75%
L'Aquila	184	1.160	126	116	6,3	11%	0,7	63%
Messina	235	1.312	127	126	5,6	10%	0,5	54%
Milano	592	4.503	1.006	582	7,6	22%	1,7	98%
Modena	137	934	215	134	6,8	23%	1,6	98%
Molise	78	398	20	19	5,1	5%	0,3	24%
Napoli	928	6.855	897	843	7,4	13%	1,0	91%
Padova	456	3.074	739	454	6,7	24%	1,6	100%
Palermo	434	3.345	341	332	7,7	10%	0,8	76%
Parma	273	1.091	183	136	4,0	17%	0,7	50%
Pavia	223	1.258	260	171	5,6	21%	1,2	77%
Perugia	248	1.382	226	176	5,6	16%	0,9	71%
Pisa	284	1.900	332	252	6,7	17%	1,2	89%
Roma	1.309	8.222	1.176	1.016	6,3	14%	0,9	78%
Salerno	200	1.428	151	138	7,1	11%	0,8	69%
Sassari	137	853	68	68	6,2	8%	0,5	50%
Siena	226	917	98	74	4,1	11%	0,4	33%
Torino	556	3.043	588	503	5,5	19%	1,1	90%
Trieste	174	760	164	128	4,4	22%	0,9	74%
Udine	107	685	145	95	6,4	21%	1,4	89%
Varese	178	658	97	79	3,7	15%	0,5	44%
Vercelli	100	494	81	62	4,9	16%	0,8	62%
Verona	206	1.495	348	199	7,3	23%	1,7	97%
TOTALE	10.541	68.445	10.573	8.164	6,5	15%	1,0	77%

- A Posti disponibili
 B Studenti che hanno consegnato il test
 C Studenti immatricolati
 D Studenti immatricolati nella stessa sede dove hanno sostenuto il test
 B/A *Attrazione*: Numero di studenti che ha sostenuto il test per ogni posto disponibile
 C/B *Qualità dei candidati*: Studenti immatricolati rispetto a quanti hanno consegnato il test (%)
 C/A *Qualità generale*: Studenti immatricolati rispetto ai posti disponibili
 D/A *Autoctoni*: Proporzione di posti occupati da studenti che hanno sostenuto il test in quella sede (%)

Fonti:

Colonna B:

<http://www.studenti.it/universita/test-numero-chiuso/graduatorie-medicina-2013-i-risultati.php>,

che riporta dati di provenienza ministeriale. Colonne A, C, D: nostre elaborazioni sulle graduatorie rese accessibili, con username e password, agli studenti che hanno sostenuto il test nel 2013, in cui per tutti gli studenti immatricolati a Medicina per l'A.A. 2013-14 vengono indicate la sede in cui è stato sostenuto il test e la sede di effettiva iscrizione.

L'indicatore di *Qualità generale* non dipende solo – com'è facile intuire – dalla *Qualità dei candidati* (fig. 1), ma anche, sia pure in misura più attenuata, dall'*Attrazione* (fig. 2).

Qualità dei candidati e *Attrazione* spiegano assieme più del 90% della variabilità della *Qualità*

generale. In altre parole, le sedi dove gran parte dei posti viene occupato da “stranieri” sono sì quelle dove un'alta proporzione di “autoctoni” viene bocciata al test, ma anche quelle dove il test è meno affollato. Viceversa, i promossi sono di molto superiori ai posti disponibili nelle sedi dove la qualità dei candidati è più elevata, ma anche quelle dove il test è affollatissimo. Vediamo quattro esempi estremi per chiarire questo punto.

A *Catania* la qualità dei candidati è modesta, ma l'attrazione è fortissima: di conseguenza, l'indicatore di qualità generale è maggiore di uno, tanto che un gruppo consistente di catanesi si è dovuto iscrivere altrove (per lo più a Messina e a Palermo).

A *Messina*, la qualità dei candidati è solo di poco inferiore rispetto a Catania, ma l'indice di attrazione è molto più basso: di conseguenza il 50% dei posti a Medicina di Messina è stato occupato da “stranieri”, provenienti per lo più da Catania, ma anche da Roma e da Milano.

A *Pavia* e a *Milano* l'indice di qualità dei candidati è simile e ben superiore alla media nazionale, tuttavia, a Pavia l'indicatore di qualità generale è più basso, perché l'attrazione è molto inferiore rispetto a Milano.

Di conseguenza, una quota maggiore di studenti che hanno sostenuto e superato il test a Milano si è dovuto iscrivere in giro per l'Italia (molti proprio a Pavia), mentre sono pochi i “pavesi” che hanno dovuto iscriversi altrove (in particolare a Parma e Genova, ma solo uno a Milano).

Fig. 1. Relazione statistica fra gli indici di Qualità dei candidati e di Qualità generale

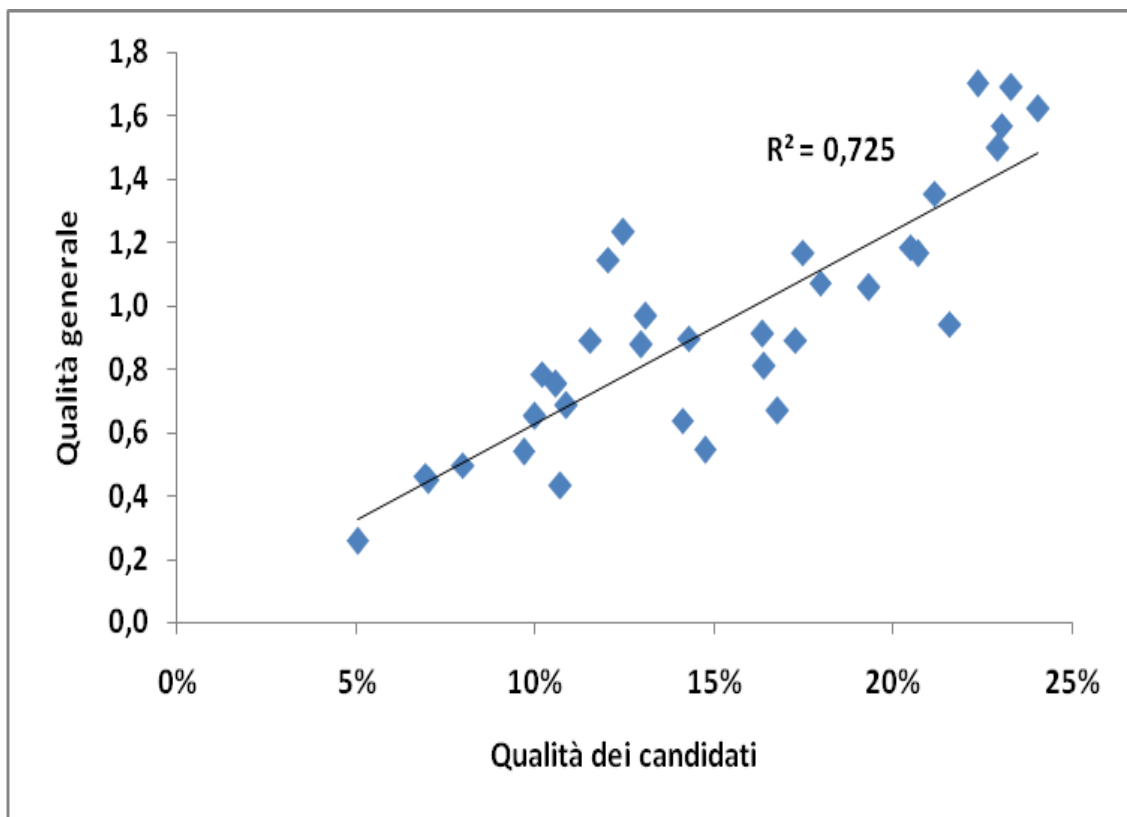
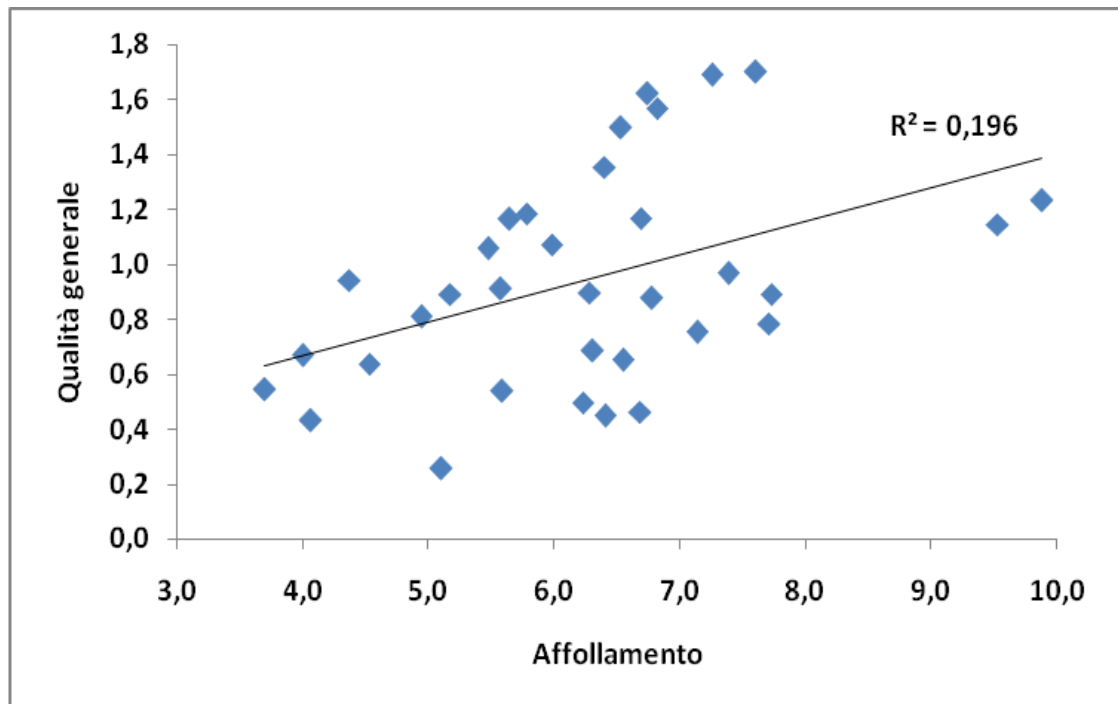


Fig. 2. Relazione statistica fra gli indici di Affollamento e di Qualità generale



In generale, si è venuto a determinare un meccanismo di “domanda” e “offerta” di matricole di Medicina, dovuto – oltre che alla prossimità geografica – alla combinazione dei due indicatori di *attrazione* e di *qualità dei candidati*. Più di 2.400 studenti (quasi un quarto delle matricole totali), per poter avviare gli studi di medicina hanno dovuto iscriversi in una sede diversa rispetto alla loro prima scelta, ossia quella dove hanno sostenuto il test. La sede alternativa è stata condizionata sia dalle sedi da loro indicate al momento dell’iscrizione al test, sia dalla disponibilità di posti in queste stesse università. Ad esempio, i quasi trecento padovani promossi al test che non hanno trovato posto a Padova, non hanno potuto iscriversi a Verona – la sede più vicina a Padova – anche se molti di loro l’avevano inserita come possibile seconda o terza scelta. Ciò è accaduto perché i veronesi hanno occupato quasi tutti i posti disponibili (vedi l’ultima colonna di tab. 1), grazie al loro elevato indice di qualità complessiva. Le università più “colonizzate” dai padovani sono state – nell’ordine – Ferrara, Roma, Firenze, Siena e Trieste, tutte sedi con l’indice di qualità complessiva inferiore a uno.

In sintesi, il passaggio dalle graduatorie locali a quelle nazionali ha avuto due conseguenze. In primo luogo, *la mobilità degli studenti si è drasticamente innalzata, in direzione di quelle città dove – se la graduatoria fosse stata locale – il punteggio medio al test delle matricole sarebbe stato molto più basso*. Queste facoltà di Medicina hanno visto modificare la provenienza dei loro studenti: in sette sedi, più del 50% degli studenti hanno sostenuto il test altrove, con il caso limite dell’università del Molise, dove solo 19 delle 78

nuove matricole del 2013-14 hanno sostenuto l’esame a Campobasso.

In secondo luogo, *la graduatoria nazionale ha effettivamente premiato il merito, favorendo gli studenti con i migliori punteggi al test, penalizzando quelli con i punteggi peggiori*. Qualche numero può chiarire la portata di questa affermazione. 4.701 nuove matricole del 2013-14 hanno sostenuto il test nelle 10 università con indice di qualità dei candidati maggiore del 20%. Se le graduatorie fossero state rigidamente locali, le nuove matricole provenienti da queste sedi sarebbero state solo 3.492 (ossia pari al numero di posti ivi disponibili). Specularmente, 1.059 nuove matricole del 2013-14 hanno sostenuto il test nelle 8 università con l’indice di qualità dei candidati inferiore al 10%. Se le graduatorie fossero state locali, le nuove matricole provenienti da queste sedi sarebbero state 1.739 (ossia pari al numero di posti ivi disponibili). Quindi, a livello nazionale la qualità media delle matricole di Medicina è oggi assai più elevata rispetto a quando vigevano le graduatorie locali. In prospettiva, la graduatoria nazionale dovrebbe contribuire anche a innalzare la qualità delle scuole superiori, sulla spinta degli studenti aspiranti medici che vogliono giungere preparati al test di selezione.

Se, come sembra, il sistema del test di Medicina verrà riformato, crediamo sia opportuno che *la graduatoria nazionale venga preservata*, perché si è dimostrata essere una notevole spinta verso il prevalere del merito, contribuendo a innalzare la qualità dei laureati in Medicina e – in prospettiva – delle scuole secondarie superiori. Sempre che il test, per come è concepito, riesca effettivamente a selezionare i migliori futuri medici. Ma questa è un’altra storia.

Igiene e infezioni ospedaliere: un nesso quantificabile

Gianmaria Martini

Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Bergamo

gianmaria.martini@unibg.it

1. Igiene e infezioni ospedaliere

Da valutazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ogni anno centinaia di milioni di pazienti sono affetti da infezioni. In Italia nel triennio 2008-2010 si registrano 2.269.045 infezioni ospedaliere e 22.691 conseguenti decessi. Nella UE ogni anno sono colpiti da infezioni ospedaliere 4 milioni e 700mila pazienti, con 37mila morti, 16 milioni di giorni di degenza extra e 7 miliardi di euro di costi aggiuntivi per le strutture sanitarie. Il fenomeno è quindi certamente rilevante, e determinare dei costi sociali elevatissimi. L'OMS rileva come tale fenomeno sia strettamente collegato al settore delle imprese di pulizia, evidenziando la necessità di un continuo progresso tecnologico nelle tecniche di disinfezione. Emerge dunque un chiaro conflitto tra l'incentivo a ridurre le spese per i servizi di igiene da parte delle direzioni ospedaliere legato alla necessità di contenere la spesa pubblica.

Un'equipe di ricercatori della Fondazione per la Sussidiarietà, dell'Università di Bergamo e del Crisp-Università di Milano Bicocca ha analizzato la relazione tra spese per i servizi d'igiene e tasso d'infezioni ospedaliere, definite queste ultime, come un evento avverso generato dalle prestazioni sanitarie (*health outcomes*) e quindi, sugli effetti del taglio di queste spese sui costi della sanità.

2. I dati

I dati sui ricoveri e sulle infezioni osservate nei reparti degli ospedali lombardi (desunti dalle schede di dimissioni ospedaliere) inerenti le 30 Aziende Ospedaliere pubbliche e i 40 Reparti con presenza d'infezioni registrate in 2 anni (2011 – 2012)) sono incrociati con i dati di bilancio delle aziende ospedaliere pubbliche della Regione Lombardia, per identificare la spesa per i servizi

d'igiene e la sua incidenza sul totale dei costi di produzione.

3. Statistiche descrittive

La Figura 1 riporta la distribuzione del tasso d'infezione sulle presenze nei vari reparti. Si nota come alcuni reparti presentano tassi d'infezioni molto più elevati di altri. La Figura 2 mostra come il tasso d'infezioni vari all'interno di ciascun reparto tra gli ospedali. La scala di sinistra riporta il tasso d'infezioni in ciascun'azienda ospedaliera, evidenziato dalle barre di colore blu nella figura. Le aziende ospedaliere sono ordinate in senso decrescente in base al tasso d'infezioni. La scala di destra riporta invece la spesa annuale per igiene per letto operante nell'azienda ospedaliera, espresso in migliaia di euro. È evidente come le aziende ospedaliere con i tassi d'infezione più bassi (a destra nel grafico) hanno spese per igiene medie per letto più elevate. Sembra dunque emergere anche a livello descrittivo una relazione negativa tra tassi d'infezioni e spese per igiene. Questo dato è confermato anche dalla Figura 4 che riporta il tasso d'infezioni delle diverse aziende ospedaliere pubbliche della Lombardia (scala di sinistra) e la spesa annuale per servizi d'igiene per ricovero, sempre espressa in migliaia di euro (scala di destra).

Figura 1. Tassi d'infezione su presenze ospedaliere per reparto

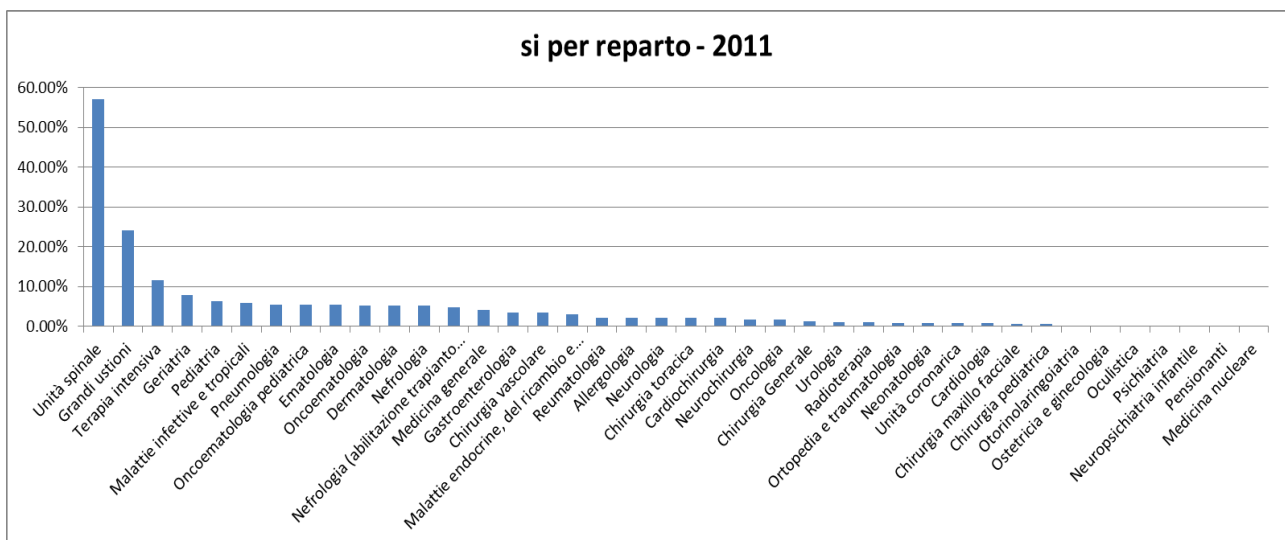


Figura 2. Tasso d'infezioni per azienda ospedaliera (scala di sx) e spesa per servizi d'igiene per letto (scala dx)

Analisi descrittiva

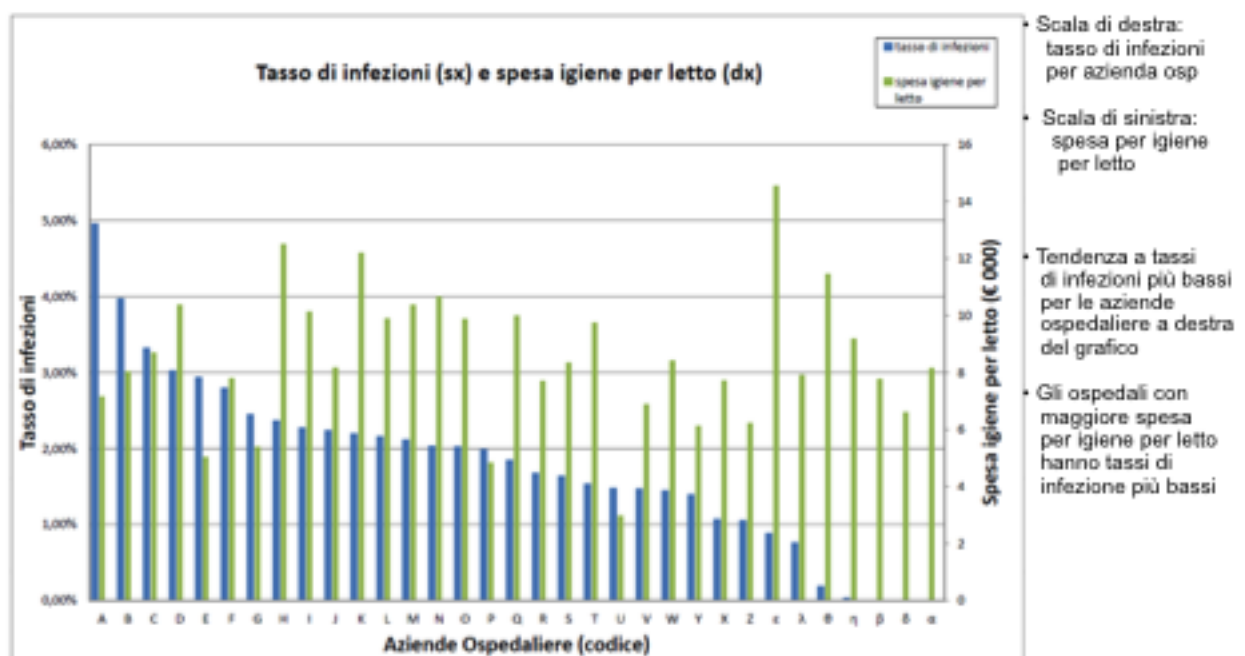
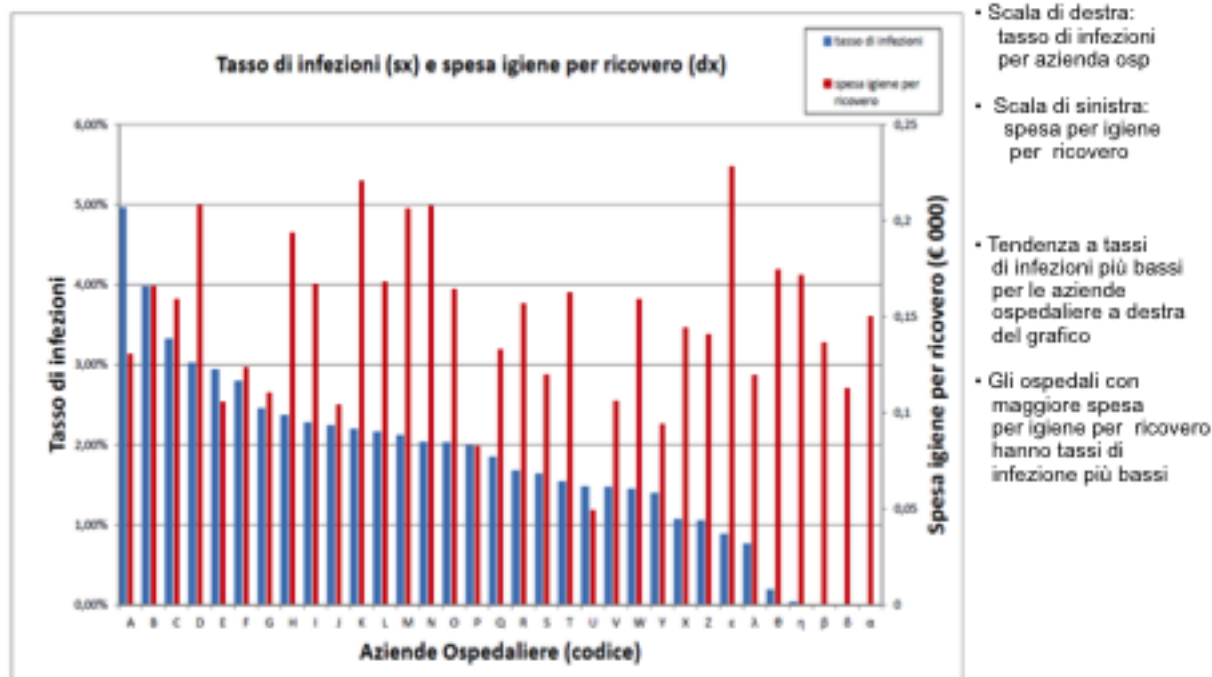


Figura 3. Tasso d'infezioni per azienda ospedaliera (scala di sx) e spesa per servizi d'igiene per ricovero (scala di dx)

Analisi descrittiva



4. Il modello econometrico

La relazione tra spese per igiene e tassi d'infezione è analizzata mediante un modello econometrico. Data come variabile dipendente la già citata variabile Infezioni/ricoveri per reparto (SI), si eseguono tre regressioni logistiche in cui le variabili esplicative sono:

- Sesso dei pazienti per reparto (GENDER)
- Età dei pazienti per reparto (ETA)
- Durata della degenza per reparto (LOS)
- Comorbidità dei pazienti (stato di salute al ricovero) per reparto (COMOR)
- Percentuale ricoveri chirurgici per reparto (CHIRU)
- Ospedale Specialistico/Generalista (SPECIA)
- Ospedale Universitario/Non Universitario (UNI)
- Azienda Ospedaliera mono/pluri ospedale (MONO)
- Azienda Ospedaliera di Ricerca (RICERCA = IRCSS)

Le tre differenti regressioni differiscono per la differente variabile esplicativa riferita alle spese per servizi di igiene che è rispettivamente: Spesa per Servizi d'igiene e per materiale di pulizia (IGBASE) Spesa per Servizi d'igiene, per materiale di pulizia, per smaltimento rifiuti e per manutenzioni (IGALL), Spesa per Servizi d'igiene, per materiale di pulizia, per smaltimento rifiuti e per manutenzioni su costi di produzione (IGALLCOST) che rappresenta una misura dell'intensità della spesa per i servizi d'igiene da parte dell'azienda ospedaliera, quindi quanta attenzione è dedicata dal management a questa variabile.

I principali risultati per le variabili esplicative nei tre modelli

: Sintesi dei risultati per il modello (1)

+1% di pazienti di sesso maschile genera +2,5% di infezioni (coefficiente per lgender = 2,486)

+1% di età dei pazienti genera +0,3% di infezioni
(coefficiente per leta = +0,304)

+1% di durata di degenza genera +1,2% di infezioni (coefficiente per llos = 1,175)

La prima tabella in alto a sinistra presenta il costo sanitario per ogni caso d'infezione stimato da OMS, pari a € 1.489. Il coefficiente stimato dell'effetto della spesa per igiene dal modello econometrico è riportato nella tabella in alto a destra, pari a circa -0,2 (precisamente -0,198525). La tabella a sinistra nella seconda riga della simulazione riporta i dati annuali delle infezioni registrate negli ospedali lombardi negli anni 2011 e 2012, e le relative presenze nei reparti (si ricorda che le presenze sono superiori ai ricoveri, poiché un ricovero può comportare anche presenze in due o più reparti). Le infezioni nel 2011 sono state 18.541, nel 2012 22.450. Le presenze nel 2011 759.990, nell'anno successivo 809.795. La tabella in seconda riga a destra riporta la spesa media per i servizi d'igiene base (spesa per servizi e materiali di pulizia) nelle aziende ospedaliere pubbliche lombarde, pari a € 5.819.552 e quindi il corrispettivo economico di un incremento limitato - pari a +1% - di tale spesa: esso corrisponde a un + € 58.196 per azienda ospedaliera, quindi non una cifra particolarmente rilevante. La tabella nella terza riga della simulazione riporta i tassi d'infezioni osservati (seconda colonna) e stimati (terza e quarta colonna) per effetto dell'aumento del 1% nella spesa per igiene, per i due anni considerati. La terza colonna stima la riduzione indotta dai € 58.000 di maggiore spesa per igiene nei tassi d'infezioni: nel 2011 la variazione in diminuzione stimata nei tassi d'infezioni è pari a -0,00484%, nel 2012 a -0,00501%. La quarta colonna stima il tasso d'infezioni dopo l'aumento della spesa per igiene, dato dalla differenza tra quello osservato iniziale (colonna 2) e la variazione stimata (colonna 3): il tasso d'infezioni nel 2011 sarebbe stato di 0,01955%, nel 2012 di 0,02024%. La tabella nell'ultima riga del prospetto di simulazione quantifica gli effetti monetari globali dell'aumento della spesa per i servizi d'igiene. La prima colonna stima il numero totale d'infezioni

dopo l'aumento dell'1%: nel 2011 i casi d'infezioni sarebbero stati 14.860 e nel 2012 circa 16.390. La seconda colonna stima la variazione in diminuzione delle infezioni totali: circa 3.860 nel 2011 e 4.059 nel 2012. La terza colonna stima i minori costi sanitari a livello di sistema regionale per effetto delle 3.860 minori infezioni nel 2011, dato il costo di € 1.489 per ogni caso d'infezione. Essi sono pari nel 2011 a un risparmio di costi sanitari di sistema di € 5.482.120 (nel 2012 € 6.046.565). L'aumento dell'1% nella spesa per igiene per ogni azienda ospedaliera comporta però un aumento dei costi pari a € 1.862.257. Tale aumento nei costi è comunque molto inferiore ai minori costi per assistenza sanitaria dovuti a infezioni, portando quindi un beneficio netto al sistema regionale pari a per gli ospedali lombardi analizzati una minore spesa per i servizi d'igiene di € 1,9 milioni genera una maggiore spesa sanitaria per i costi dovuti alle infezioni Stimata tra € 3,6 milioni circa nel 2011 e a € 4,2 milioni circa nel 2012.

5. Conclusioni

La ricerca stabilisce con un approccio scientifico e quantitativo che esiste una relazione inversa tra spese per i servizi d'igiene negli ospedali e i tassi d'infezione ospedalieri. In questo modo mostra come i tagli dei costi per i servizi d'igiene, realizzati per contenere i costi della sanità, siano innanzitutto un pericolo per la salute del paziente dovuti appunto alle conseguenze dell'aumento d'infezioni. Inoltre anche sotto il profilo dell'efficienza sono in realtà una politica miope, in quando il risultato finale di questo taglio è invece un aumento dei costi dei servizi sanitari, per effetto di un aumento delle infezioni ospedaliere.

“100% Lombardia”: 100 indicatori statistici a supporto delle attività di Programmazione Integrata dello sviluppo socio-economico territoriale di Regione Lombardia

Antonio Lentini*, Massimiliano Serati**

*Eupolis Lombardia; ** Scuola di Economia e Management; CeRST – Centro di Ricerca sullo Sviluppo del Territorio, Università Cattaneo – LIUC

antonio.lentini@eupolislombardia.it

1. Introduzione

La costruzione di grandi piattaforme statistiche, progettate per misurare fenomeni socio-economici complessi aventi riferimento territoriale, è divenuta negli ultimi anni pratica ampiamente diffusa e analizzata a livello internazionale, sia in ambito accademico, sia tra i *practitioner* che operano sui diversi mercati¹. Si tratta di sistemi di monitoraggio che, pur sviluppati in contesti e con finalità diverse, condividono alcuni elementi connotativi:

- L'unità di riferimento geografica dell'analisi è tipicamente di dimensione macro e riconosciuta sul piano istituzionale e amministrativo; si tratta di sistemi paese e sistemi regionali (in Europa le regioni NUTS2).
- L'ampia mole di informazioni collezionata, seppur variegata e multiforme, è tuttavia riconducibile per affinità ad un unico tematismo/fenomeno trasversale di fondo, di solito non direttamente osservabile, che viene esploso ed analizzato rispetto ad ognuna delle sue numerose declinazioni e a ciascuno dei fattori che contribuiscono a determinarne l'andamento.
- L'approccio procede secondo una logica “dal generale al particolare”, con la generazione *step by step* di indicatori compositi di sintesi, ottenuti per aggregazione di indicatori generati nello step precedente.

A fronte di una comprovata efficacia nella misurazione statistica del fenomeno finale, questi sistemi soffrono spesso di una modesta flessibilità di utilizzo; l'enorme contenuto informativo che sta alla loro base è infatti organizzato (progettazione degli indicatori, articolazione in famiglie, schemi di ponderazione e aggregazione) al fine di “catturare” il solo fenomeno oggetto di interesse. Di esso viene tuttavia fornita una rappresentazione quasi sempre territorialmente piatta, poiché confinata a scale macro, e di tipo strettamente descrittivo, raramente utilizzabile per la definizione di interventi di policy che modifichino il quadro territoriale.

Éupolis Lombardia e il CeRST (Centro di Ricerca per lo Sviluppo del Territorio) dell'Università Cattaneo – LIUC hanno progettato e sviluppato 100% Lombardia, una piattaforma di 100 indicatori di monitoraggio che si inserisce nel vasto filone internazionale appena citato, ma che nasce dichiaratamente con finalità non solo di tipo informativo, ma anche normativo, poiché intende fungere da strumento di supporto e accompagnamento per le diverse attività della programmazione integrata di Regione Lombardia. L'immediata utilizzabilità di questo strumento per soddisfare necessità di programmazione dello sviluppo territoriale rappresenta l'elemento di maggiore innovatività dell'operazione, ma porta con sé altre implicazioni di portata minore, che peraltro distinguono 100% Lombardia come sistema fortemente peculiare rispetto a piattaforme solo apparentemente simili.

1. L'unità di riferimento geografico per la misurazione dei fenomeni è decisamente micro:

¹ Si pensi, solo per fare alcuni esempi, alle basi dati che presiedono il Global Competitiveness Report del World Economic Forum (WEF), il Corruption Index di Transparency, l'EU Regional Competitiveness Index della Commissione Europea.

oggi ci si riferisce ai comuni lombardi, in prospettiva a tendere alle sezioni di censimento. Per quanto questa scelta comporti qualche difficoltà nel reperimento di informazioni statistiche omogenee e tempestivamente aggiornate, essa consente tuttavia processi di analisi dei dati incentrati su bacini territoriali omogenei, variabili a seconda dell'ambito di interesse, non necessariamente codificati sul piano amministrativo e isolabili mediante *clusterizzazione* delle unità di misurazione di base.

Ad ogni modo, l'adozione di una scala geografica micro contribuisce a differenziare sostanzialmente 100% Lombardia da altre piattaforme di informazione statistica; mediante essa viene restituita centralità al concetto di territorialità e tornano ad avere rilevanza fenomeni assolutamente fondamentali e discriminanti per la programmazione territoriale, ma che possono perdere significatività nell'ambito di una geografia meno fine. Lasciando alla sezione successiva approfondimenti in questo senso, alcuni esempi sono dati dall'incidenza del dissesto idrogeologico su scala locale, dalla distribuzione sul territorio dei servizi e delle infrastrutture, dai flussi di micro-pendolarismo territoriale, dalla distanza che separa ogni territorio dalle principali infrastrutture di rete e via dicendo.

2. Non nascendo per scandagliare con capillare profondità un solo fenomeno target, ma per offrire una visione di sintesi di numerosi processi di evoluzione territoriale, la piattaforma risulta estremamente flessibile e si presta ad essere impiegata in contesti applicativi tra loro diversificati; conseguenza "minore" è l'ampia possibilità di intersezione e sovrapposizione di diversi piani di lettura socio-economici su scala territoriale il che appare in coerenza con gli approcci metodologici connotanti della programmazione integrata.

3. Poiché le linee guida della programmazione sono sempre più improntate a logiche di trasparenza, vuoi per effetto di vincoli normativi, come di scelte tattiche, nonché per effetto della crescente facilità nel veicolare le informazioni, 100% Lombardia è strutturata in modo da massimizzare la semplicità di utilizzo e l'immediatezza nella comprensione delle analisi e quindi non risulta destinata esclusivamente agli "addetti ai lavori"

L'ottica di servizio alle necessità della Programmazione impone capacità di sintesi, immediatezza e semplicità di utilizzo dello strumento. Tutto ciò ha salvaguardato la

piattaforma 100% Lombardia dalla tentazione di approfondire in modo esasperato ogni fenomeno in senso verticale e ha così compresso la tendenza (ovunque diffusa) a far proliferare specie e numero degli indicatori socio-economici, con la conseguenza di frequenti casi di elevata collinearità riscontrati in alcune piattaforme tematicamente "mono-dedicate".

La prossima sezione è dedicata a illustrare le logiche ispiratrici dell'operazione 100% Lombardia.

2. Le logiche di fondo alla base della piattaforma

Supportare lo sviluppo socio-economico dei territori mediante una piattaforma statistica significa ragionare con gli occhiali della programmazione e non della semplice misurazione dei fenomeni, sin dalla fase di progettazione degli indicatori di base del sistema. Ogni step di lavorazione è stato ispirato ad alcuni principi chiave.

2.1 Territorio e superficie utilizzabile

Tra gli ingredienti indispensabili in questo senso rientra una nuova visione del concetto di territorio: quest'ultimo, da un lato, non è più solo un'entità puramente geografica a cui riferire il dato e nemmeno, all'estremo opposto, un coacervo di valori, tradizioni, culture e processi identitari, come è nella accezione usuale del concetto di capitale sociale.

Il territorio diventa anche spazio dinamico di interazione tra processi socio-economici e contesto morfologico strutturale; rileggere questa interazione non solo per conoscere, ma per decidere, influenza i criteri di costruzione degli indicatori.

Un semplice esempio in questo senso può essere illuminante. Il più semplice e basilare indicatore di concentrazione/densità imprenditoriale² di un territorio è dato dal numero di imprese attive per Km quadrato. Quando il riferimento è a territori di piccole dimensioni (la scala comunale) possono essere oggetto di confronto ambiti morfologicamente molto diversi tra loro, ad esempio comuni della pianura urbanizzata e

² Discorso simile può essere fatto per gli indici di copertura territoriale delle infrastrutture di rete, rispetto ai quali è inutile e distorsivo includere porzioni di territorio inadeguate agli insediamenti residenziali, commerciali e produttivi.

comuni di medio-alta montagna. In questo caso il territorio non è più solo una misura “neutrale” di pura superficie, usata per normalizzare il dato, ma interagisce qualitativamente col fenomeno misurato. Aree territoriali caratterizzate da altimetrie estreme, da pendenze medie particolarmente elevate, da vincoli ambientali o da conformazioni idrogeologiche di particolare complessità non possono essere dedicate allo sviluppo delle attività produttive e la loro incidenza dovrebbe essere “depurata” nel dato di superficie territoriale, sia per evitare distorsioni nell’analisi della concentrazione produttiva, sia per evitare di programmare interventi di sviluppo a sostegno di territori che hanno ormai “esaurito” lo spazio “utile” per crescere sul piano industriale. Operativamente, il concetto di territorio che è ben presente in 100% Lombardia ci ha portato a restituire numerosi degli indicatori della piattaforma in una doppia veste: normalizzati per la superficie totale e normalizzati per la superficie “utilizzabile”, calcolata al netto di quei segmenti di territorio considerati inadatti a qualunque attività produttiva.

Operare su scale geografiche micro riporta l’attenzione su aspetti che a livello più aggregato perdono di consueto centralità, uno tra i più importanti è quello del posizionamento periferico vs baricentrico dei territori³, che richiama la costruzione di indicatori appositamente progettati. 100% Lombardia ospita un’ampia sezione territoriale votata, tra l’altro a questa finalità; Sempre a titolo esemplificativo essa ospita un indicatore di vantaggio/svantaggio morfologico-localizzativo che pondera opportunamente le altimetrie del centroide comunale, la sua vocazione (codificata dall’Istat) ad essere comune di pianura, collina o montagna, e le distanze tra il centroide comunale e i principali punti di accesso al territorio: la stazione ferroviaria più vicina, il casello autostradale più vicino, la strada statale più vicina.

Inserire il territorio tra i criteri che guidano la costruzione degli indicatori di 100% Lombardia ha significato anche tenere in considerazione peculiarità territoriali specifiche che non sono esplicitamente misurabili. Nei comuni lombardi posizionati vicino al confine di stato il fenomeno del frontalierato incide significativamente sui volumi di reddito dichiarati al fisco italiano. Per tenere conto delle distorsioni indotte da tale fenomeno, in 100% Lombardia è stato inserito un indicatore di reddito per dichiarante, il cui

incrocio col tradizionale indicatore di reddito procapite consente una visione più oggettiva del fenomeno.

2.2 Conoscere il territorio per programmare lo sviluppo

Come già sottolineato, la finalità primaria di 100% Lombardia è quella di supportare l’azione dei soggetti chiamati a programmare lo sviluppo territoriale. Si tratta di un’attività complessa e articolata in fasi successive: (1) conoscenza e rappresentazione delle dinamiche territoriali, (2) Inferenza, ossia estrazione di informazioni complesse mediante incroci di informazioni di base, (3) definizione di priorità di intervento, opportunità di sviluppo, ranking e rating tra fenomeni e territori, (4) costruzione dello strumento di intervento e (5) valutazione delle ricadute e dell’impatto delle azioni effettuate. Numerosi sono poi gli ambiti tematici di intervento e i possibili target da perseguire.

Duttilità e flessibilità devono essere alla base degli indicatori che alimentano la piattaforma i quali, pur catturando fenomeni circoscritti e ben delineati, debbono essere impiegabili a “geometria variabile” in vari contesti e in varie fasi della programmazione, lasciando pertanto all’utente la possibilità di aggregazioni, sintesi e inferenze di volta in volta diverse. Ricorrendo ancora una volta a qualche esempio, si pensi al fatto che un indicatore di quoziente migratorio può assumere una duplice valenza: indicare una situazione di dinamismo e di vantaggio, se inquadrato in un’analisi strettamente demografica, ma può anche essere valutato come fattore di criticità, se oggetto della programmazione è l’inclusione sociale. Similmente, un indice di specializzazione territoriale nel terziario di supporto alle imprese approssima un elemento favorevole di infrastrutturazione del territorio, ma anche un fattore penalizzante se il ragionamento dell’attore regionale verte sullo sviluppo del manifatturiero.

Gli indicatori in piattaforma devono godere inoltre di altre caratteristiche essenziali:

- Anche quando riferiti ad ambiti tematici distinti (e talora lontani), debbono essere costruiti in modo da poter dialogare tra loro e consentire in tal modo la ricostruzione di un fenomeno non immediatamente misurabile. Preso a riferimento un bacino territoriale di taglia media, è solo tramite l’incrocio degli indici relativi allo sviluppo della rete di infrastrutture di trasporto, al gap tra crescita demografica e crescita occupazionale, alla dinamica delle transazioni immobiliari e al gap tra

³ Il “tema” delle Aree interne lanciato dal team dell’ex Ministro Barca è in questo senso illuminante.

consumi elettrici residenziali e consumi industriali che è possibile far luce su flussi di micropendolarismo su scala locale. Allo stesso modo l'incrocio tra consumi elettrici residenziali, produzione di rifiuti pro-residente, prelievo tributario su immobili diversi dalla prima casa fornisce informazioni preziose sulla mappatura del fenomeno delle seconde case turistiche.

- Laddove possibile tutti gli indicatori sono disponibili sia nel formato statico, usuale nelle analisi di *benchmarking*, sia sotto forma di tassi di crescita di breve e di lungo periodo, più adatti a comprendere dinamiche di tipo evolutivo
- Tutte le informazioni sono organizzate in serie storica, di modo che la verifica della loro evoluzione possa servire da *strumento* per produrre una valutazione dell'impatto dinamico delle azioni di *policy* effettuate sul territorio
- Al fine di poter certificare l'attendibilità statistica della piattaforma e di procedere tempestivamente ad ogni aggiornamento, tutti i dati impiegati nella costruzione degli indicatori provengono da fonti istituzionali, in larga parte interne al circuito regionale

3. Alcuni aspetti metodologici

3.1 Le dimensioni di lavoro

L'articolazione della piattaforma si basa sui seguenti 10 domini tematici:

1. Territorio e ambiente
2. Demografia e popolazione
3. Risorse, Servizi e infrastrutturazione socio-economica
4. Sviluppo produttivo
5. Mercato del lavoro e capitale umano
6. Benessere economico
7. Virtuosità finanziaria dei comuni (cfr Indice di virtuosità comunale, Éupolis Lombardia)
8. Famiglia, Sociale e Volontariato
9. ICT
10. Qualità della vita

Ogni dominio tematico ospita una moltitudine di indicatori⁴ che possono essere aggregati per produrre indicatori di sintesi, sia all'interno del medesimo dominio (ad es. un Indice di benessere economico o di infrastrutturazione), sia

⁴ Per esigenze di spazio viene qui omesso l'elenco completo degli indicatori di 100% Lombardia con le relative specifiche tecniche; tuttavia, nella sezione 4 dedicata alle applicazioni operative vengono riportati gli indicatori utilizzati in ciascuna simulazione.

combinando tra loro indicatori di domini diversi. Un indice sintetico delle potenzialità di sviluppo di un territorio incorporerà informazioni sulla qualità del capitale umano disponibile (dominio 5), sulla disponibilità di infrastrutture di supporto allo sviluppo (dominio 3), sulla dotazione di ICT (ambito 9), sulla presenza di settori produttivi dinamici e ad elevato tasso di innovazione (dominio 4)

L'articolazione in famiglie e la strutturazione degli indicatori sono stati definiti secondo una logica di continuità concettuale con i più importanti sistemi di monitoraggio certificati a livello internazionale come sono i sistemi di indicatori definiti nell'ambito della programmazione comunitaria, tra cui l'Indice di Competitività delle Regioni Europee curato dalla Commissione Europea con JRC (Annoni, Kozovska, 2010), l'approccio proposto da World Bank insieme a CitiesAlliance per l'analisi dello sviluppo economico dei sistemi locali e urbani, quello di Ambiente Italia finalizzato all'analisi dello sviluppo sostenibile e numerosi altri.

3.2 Rappresentare i fenomeni e sulla loro scorta sviluppare analisi inferenziali

Allo scopo di rendere le informazioni contenute nella piattaforma immediatamente impiegabili nelle più disparate simulazioni di Policy, si è deciso di declinare tutti gli indicatori secondo un Menù di diverse possibili rappresentazioni:

- Valore espresso nella scala "naturale", immediatamente interpretabile
- Indici di *benchmarking* con base (variabile) Lombardia/Italia/EU27=100
- Posizionamento rispetto a "soglie naturali" opportunamente definite⁵ e ai quartili⁶
- Ranking assoluto nella classifica regionale
- Normalizzazioni del tipo [0-10] o [0 – 100] (come accade nel caso degli indici finanziari)
- Punteggi correlati alle rappresentazioni precedenti
- Cartografie tematiche

Nella piattaforma sono stati incorporati svariati metodi per svolgere inferenza statistico-econometrica ed estrarre indicazioni complesse a partire dagli indicatori:

- Aggregazione ponderata degli indicatori di base e conseguente generazione di Indici Compositi di sintesi usualmente relativi a fenomeni non direttamente misurabili; in

⁵ Gross National Happiness in Bhutan (2011).

⁶ Indice di Sviluppo Umano; Sen e Ul Haq, (1990-1993).

questo caso vengono proposte tre diverse logiche di specificazione del sistema di pesatura:

- Aggregazione non pesata mediante:
 - Cumulazione punteggi/rating associati ai singoli indicatori (componenti)
 - Cumulazione ranking associati ai singoli indicatori (componenti)
- Aggregazione pesata:
 - In modo simmetrico. Z-score: media dei singoli indicatori (standardizzati)
 - In modo differenziato, ma ottimale e oggettivo, mediante analisi delle Componenti principali e Modelli a Fattori Dinamici
- Forma ibrida, molto diffusa nella letteratura empirica⁷.
- Clusterizzazione territoriale e zonizzazione in ambiti omogenei o tematici
- Analisi di correlazione territoriale e temporale
- Analisi di regressione lineare e analisi panel

4. Alcune esempi concreti di utilizzo della piattaforma

Questa sezione è dedicata alla rassegna di alcune situazioni operative in cui la piattaforma 100% Lombardia è stata impiegata come strumento di supporto per la programmazione regionale e/o comunitaria; esse costituiscono solo un “assaggio” delle numerose attività per le quali il ricorso alla piattaforma può risultare utile se non determinante.

4.1 Analisi di supporto alla Programmazione regionale: misurazione del grado di svantaggio dei comuni montani e dei piccoli comuni non montani di Lombardia

Nell’ambito della normativa regionale⁸ è prevista la misurazione del grado di marginalità socio-economica e infrastrutturale dei piccoli comuni non montani⁹ e dei comuni montani¹⁰ e la loro classificazione in classi di svantaggio decrescente. Ai sensi dell’art. 2, comma 1 della L.R. 11/2004, la marginalità socio-economica e infrastrutturale dei piccoli comuni non montani è misurata sulla base dei seguenti parametri:

- a) demografia;
- b) livello di benessere;
- c) dotazione di servizi e infrastrutture comunali;
- d) orientamento turistico;

Ai sensi dell’art. 3, comma 1 della l.r. 25/2007, la marginalità socio-economica e infrastrutturale dei comuni montani e parzialmente montani è misurata sulla base dei seguenti parametri:

- a) demografia;
- b) livello di benessere;
- c) dotazione di servizi e infrastrutture comunali;
- d) orientamento turistico;
- e) svantaggio morfologico – localizzativo;
- f) ruralità territoriale;

Si è pertanto proceduto ad estrarre dalla piattaforma 100% Lombardia un set di indicatori (articolazione in tabella 1, elenco in tabella 2), riconducibili ai parametri previsti dalla normativa e utili alla misurazione del grado di marginalità socio-economico-infrastrutturale dei comuni coinvolti

⁷ Oltre ai già citati prodotti del WEF e di Transparency, si pensi all’indicatore di Qualità della Vita per i paesi industrializzati dell’OECD.

⁸ D.g.r. 20 dicembre 2013 - n. X/1182 Criteri e parametri per l’individuazione e la classificazione dei piccoli comuni non montani, dei comuni montani e parzialmente montani ai sensi dell’art. 2 della legge regionale 5 maggio 2004, n. 11 e dell’art. 3 della legge regionale 15 ottobre 2007, n. 25.

⁹ “inferiore o pari a 3000 abitanti”, come risultante dall’ultimo dato ufficiale disponibile dell’Istituto nazionale di Statistica in base all’art. 4 della L.R. n.7 del 5 febbraio 2010.

¹⁰ Codificati come tali da Istat.

Tabella 1

Comuni Montani	Numero indicatori	% indicatori	Comuni piccoli non montani	Numero indicatori	% indicatori
a) demografia	7	22.6%	a) demografia	8	24.2%
b) livello di benessere	8	25.8%	b) livello di benessere	16	48.5%
c) dotazione di servizi e infrastrutture	6	19.4%	c) dotazione di servizi e infrastrutture	7	21.2%
d) orientamento turistico	4	12.9%	d) orientamento turistico	2	6.1%
e) svantaggio morfologico - localizzativo	5	16.1%			
f) indice di ruralità territoriale	1	3.2%			
TOTALE	31	100.0%		33	100.0%

Tutti gli indicatori sono stati “organizzati” in modo che valori più alti segnalino una situazione di maggiore vantaggio socio-economico (minore marginalità) e sono stati calcolati per tutti i 1531 comuni lombardi (post processi di fusione) e per l’aggregato “Lombardia”, al fine di poter operare

una valutazione del grado di svantaggio del sotto-cluster dei comuni montani e di quello dei piccoli non montani, che risulti correttamente contestualizzata rispetto alle tendenze complessive evidenziate su scala regionale

Tabella 2

INDICATORE	INDICATORE
1 POSIZIONAMENTO GEOGRAFICO	REDDITO PROCAPITE 16
2 % TERRITORIO NON A VERDE	CRESCITA REDDITO PROCAPITE 17
3 INDICE DI SALUTE IDROGEOLOGICA	DIMENSIONE TURISTICA 18
4 RETE VIARIA	CRESCITA TURISTICA 19
5 COPERTURA SERVIZI DI LINEA	PERMANENZA MEDIA 20
6 CAPILLARITÀ SERVIZI DI LINEA	COPERTURA POSTI LETTO 21
7 CRESCITA IMPRESE BREVE PERIODO	CRESCITA RESIDENTI DI BREVE PERIODO 22
8 CRESCITA ADDETTI BREVE PERIODO	CRESCITA RESIDENTI DI LUNGO PERIODO 23
9 INCIDENZA ADDETTI SETTORI COMPETITIVI	INVERSO INDICE DI VECCHIAIA 24
10 INCIDENZA ADDETTI SETTORI OCCUPAZIONALI	DELTA INVERSO INDICE DI VECCHIAIA 25
11 ESERCIZI COMMERCIALI PER KM2	DELTA INVERSO INDICE DIPENDENZA GIOVANILE 26
12 SUP COMMERCIALI PER 1000 ABITANTI	QUOZIENTE ANAGRAFICO 27
13 CRESCITA SUP COMMERCIALI	QUOZIENTE MIGRATORIO 28
14 PREZZO VENDITA MEDIO IMMOBILI	DENSITA' ABITATIVA (INVERSO) 29
15 INDICE DI AGIATEZZA ECONOMICA	% TERRITORIO A PENDENZA > 30° 30
	ALTIMETRIA CENTROIDE 31

Per ogni indicatore si è proceduto a normalizzare il dato comunale, rapportandolo al dato medio regionale. Sulla base degli indicatori normalizzati è stato poi costruito uno schema di attribuzione dei punteggi ai singoli comuni, che prevede un *range* di punteggio che va da 0 a 10 per ciascun indicatore (figura 1).

– Sono stati attribuiti punteggi predefiniti ai comuni situati in corrispondenza delle code della distribuzione, ossia quei comuni a cui si associano i valori in assoluto più alti e più bassi dell’indicatore. Più precisamente sono stati attribuiti 10 punti ai comuni più svantaggiati

(valori dell’indicatore estremamente bassi) e 0 punti ai meno svantaggiati (valori dell’indicatore estremamente elevati)

– ai comuni la cui performance è allineata con quella media regionale sono stati assegnati 5 punti

– gli altri comuni hanno ricevuto punteggi (lungo una scala continua) compresi tra 0 e 10 in base al loro grado di svantaggio: tra 0 e 5 (5 e 10) per chi ha performance migliore (peggiore) e quindi minore (maggiore) svantaggio della media regionale.

Il punteggio totale di ogni comune è stato poi ottenuto come semplice cumulazione dei punteggi conseguiti a livello di singoli indicatori. Dal panel complessivo sono stati successivamente estratti i due cluster di comuni oggetto di analisi e

per entrambi è stata costruita la graduatoria decrescente rispetto al punteggio totale, definendo un ranking progressivo che va dai comuni a maggiore svantaggio a quelli a minore svantaggio

Figura 1



Con le deliberazioni n° X/1793 (Seduta del 08/05/2014) e n° X/1865 (Seduta del 23/05/2014) la Giunta di Regione Lombardia ha approvato in via definitiva i criteri e i parametri costruiti sulla base della piattaforma 100% Lombardia per l'individuazione e la classificazione rispettivamente dei comuni montani e dei piccoli comuni non montani lombardi.

4.2 Analisi di supporto alla Programmazione Comunitaria: individuazione di aree destinate ad aiuti di stato a finalità regionale ex 107 3c

Come evidenziato nella Comunicazione della Commissione Europea del 28 giugno 2013, «Orientamenti in materia di aiuti di Stato a finalità regionale 2014 – 2020», l'articolo 107, paragrafo 3, lettera (c), del TFUE sancisce che possono considerarsi compatibili con il mercato interno "gli aiuti destinati ad agevolare lo sviluppo di talune attività o di talune regioni economiche, sempre che non alterino le condizioni degli scambi in misura contraria al comune interesse". Due sono le categorie compatibili col 107 3 c) e pertanto eleggibili a "zone c":

a) zone che soddisfano certe condizioni prestabilite e che uno Stato membro può quindi designare come "zone c" senza ulteriori giustificazioni ("zone c predefinite");

b) zone che uno Stato membro può, a sua discrezione, designare come "zone c" purché dimostri che soddisfino certi **criteri socioeconomici** ("zone c non predefinite")

Sulla scorta del punto (b), uno Stato membro può pertanto designare come "c" le "zone c non predefinite" che soddisfino in alternativa criteri predeterminati; tra questi il criterio 5 che identifica come **eleggibili zone contigue con almeno 50000 abitanti che stanno attraversando importanti cambiamenti strutturali o che sono in grave declino e che devono essere individuate in base a parametri statistici strutturali entro un plafond massimo di popolazione assegnato a ciascuna nazione**¹¹.

¹¹ Testualmente, nella Comunicazione della Commissione Europea del 28 giugno 2013, «Orientamenti in materia di aiuti di Stato a finalità regionale 2014 – 2020», viene evidenziato che, «ai fini dell'applicazione del criterio 5, lo Stato membro deve dimostrare che le condizioni applicabili sono soddisfatte sulla base di un raffronto tra la situazione delle zone interessate con quella di altre zone nello stesso Stato membro o in altri Stati membri, prendendo in considerazione indicatori socioeconomici riguardanti statistiche strutturali sulle imprese, i mercati del lavoro, i conti delle famiglie, la formazione o altri indicatori analoghi. A tal fine, lo Stato membro può fare riferimento ai dati forniti dall'ufficio statistico nazionale o da altre fonti riconosciute.»

La Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome del 19 marzo 2014 ha assegnato a Regione Lombardia una quota di popolazione totale pari a **150.000 abitanti utili** all'individuazione delle aree.

Su questa base, la strategia adottata da Éupolis per Regione Lombardia si è articolata in due criteri, finalizzati ad esaurire la dotazione di popolazione assegnata alla Lombardia:

- Selezionare uno o più territori (rispondenti ai criteri comunitari di ammissibilità), da condividere con Regioni confinanti, al fine di definire aree eleggibili di natura cross-regionale.
- Attivare «bolle» di popolazione (corrispondenti a territori eleggibili) interamente Lombarde e caratterizzate da importanti processi di cambiamento strutturale o fenomeni di declino socio-economico

Preso atto delle indicazioni comunitarie, l'individuazione (1) dei territori da far confluire nelle aree cross-regionali e (2) nelle aree di intervento corrispondenti alle «bolle» di popolazione interamente lombarda, si è basata su indicatori statistici utili a far emergere situazioni

di evidente difficoltà socio-economica a livello territoriale (declino), o di transizione progressiva

verso nuovi modelli di specializzazione produttiva (processi di cambiamento strutturale).

Gli indicatori sono stati anche in questo caso estratti dalla piattaforma "100% Lombardia" (elenco in tabella 3) e rispondono alle seguenti specifiche:

- Sono riconducibili a 3 macrofamiglie rilevanti in riferimento all'art. 107, ossia **svantaggio geomorfologico, svantaggio sociale e svantaggio economico**.
- Sono in maggioranza espressi sotto forma di tassi di variazione (crescita/decrecita) lungo un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, al fine di catturare dinamiche di natura prevalentemente strutturale.
- Sono calcolati su scala comunale e per tutti i 1531 comuni lombardi, al fine di poter operare una valutazione comparata del grado di difficoltà geo-socio-economica locale, correttamente contestualizzata rispetto alle tendenze complessive evidenziate su scala regionale.
- Sono espressi in modo che valori più alti di ogni indicatore segnalino una situazione di minore svantaggio/declino.

Tabella 3

INDICATORE	Formula o metodo di calcolo	Periodo	Significato	Fonte dati	Tipologia di parametro
POSIZIONAMENTO GEOGRAFICO	$[Zona\ altimetrica * (\% \text{ sup com} < 600\text{m}) / (\text{Max}(\text{altitudine lombarda}) - \text{alt.comune})] / \text{somma distanze da punti di accesso}$	2013	sintetizza i fattori (altimetrie, distanze, conformazione del territorio) che rendono la configurazione/posizione territoriale di un comune più o meno favorevole allo sviluppo	Istat, Eupolis	GEO
CRESCITA IMPRESE LUNGO PERIODO	$\text{imprese } 2011 / \text{imprese } 2001$	2011/2001	vivacità imprenditoriale	Istat: Censimento Industria e ASA	ECO
CRESCITA ADDETTI LUNGO PERIODO	$\text{addetti } 2011 / \text{addetti } 2001$	2011/2001	vivacità occupazionale	Istat: Censimento Industria e ASA	ECO
INCIDENZA A DDETTI SETTORI EFFICIENTI	$\text{Addetti settori (divisioni) } 19, 21, 11, 10, 17, 20, 24, 26, 28, 30, 46 / \text{addetti totale economia}^{**}$	2011	Specializzazione territoriale in settori ad elevata efficienza	Istat: Censimento Industria e ASA	ECO
INCIDENZA A DDETTI SETTORI INNOVATORI	$\text{Addetti settori (divisioni) } 05, 06, 07, 08, 09, 41, 42, 43, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 36, 37, 38, 39, 30, 20, 21, 26, 27, 28, 72 / \text{addetti totale economia}^{**}$	2011	Specializzazione territoriale in settori ad elevata propensione all'innovazione	Istat: Censimento Industria e ASA	ECO
SUP COMMERCIALI PER 1000 ABITANTI	$(\text{Superfici commerciali } 2012 / \text{popolazione } 2012) * 1000$	2012	dotazione servizi commerciali	D.G. CIT	SOC/ECO
CRESCITA REDDITO PROCAPITE	$\text{reddito proc } 2011 / \text{reddito proc } 2005$	2011/2005	crescita benessere economico	Comuni Italiani - Agenzia delle Entrate	ECO
CRESCITA REDDITO PER DICHIARANTE	$\text{reddito per dich } 2011 / \text{reddito per dich } 2005$	2011/2005	crescita benessere economico	Comuni Italiani - Agenzia delle Entrate	ECO
ATTIRATIVITA' E SVILUPPO SCOLASTICO	$\text{Allievi scuole } 2012 / \text{popolazione } 2012$	2012	attività territoriale in campo socioeducativo	Eupolis, Open data R.L.	SOC
CLIMA DEL MERCATO DEL LAVORO	$\text{saldo (avviamenti cessazioni) cumulato} / (\text{media addetti})$	2010-2012	Vivacità e clima del mt	Eupolis	SOC/ECO
CRESCITA RESIDENTI DI LUNGO PERIODO	$\text{popolazione residente } 2012 / \text{popolazione residente } 2002$	2012/2002	vivacità demografica vs spopolamento nel lungo periodo	Eupolis e Demo-Istat	SOC
INDICE DI SOSTENIBILITA' STRUTTURALE DELLA POPOLAZIONE	$\text{Popolazione } 15-64 / (\text{pop. } 0-14 + \text{pop over } 65)$	2011	Rapporto tra pop attiva e non attiva	Eupolis e Demo-Istat	SOC

Note: nell'ultima colonna GEO=Geomorfologico, ECO=Economico, SOC=Sociale

* la popolazione attribuita all'anno t è quella ufficiale al primo gennaio dell'anno t+1

** codici dei settori/divisioni secondo la classificazione Ateco 2007

I 12 indicatori, statisticamente standardizzati, sono stati poi aggregati al fine di costruire per ciascun comune un **Indice Sintetico di**

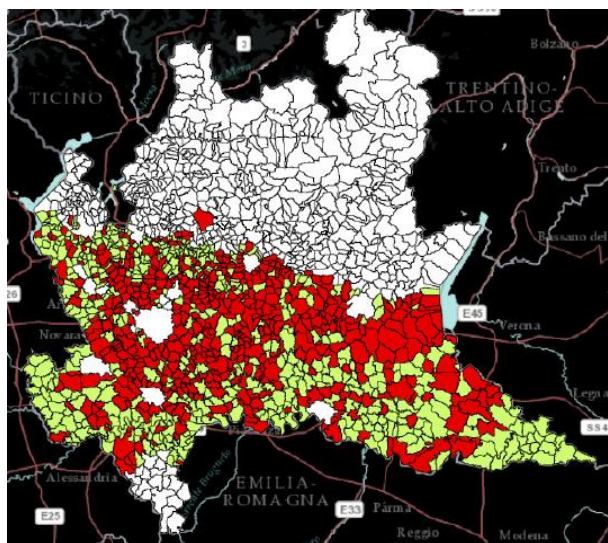
benessere/declino socio-economico. Nello step finale di individuazione delle aree di intervento:

- sono stati esclusi i comuni aventi 50000 e più abitanti (rif. Popolazione legale 2011, Censimento Istat) che da soli avrebbero «esaurito» una bolla.
- Sono stati esclusi i comuni montani a minore densità produttiva che hanno limitata incidenza sui processi di sviluppo/declino produttivo della regione.

La cartografia tematica in Figura 2 riassume le evidenze prodotte dall'analisi: si può agevolmente osservare che le potenziali bolle di declino geo-socio-economico (aree di colore chiaro) che emergono sono numerose e tali da abbracciare ben più dei 150000 abitanti che costituiscono il plafond regionale.

Ne compaiono nitidamente alcune nel mantovano, nel pavese, nel lodigiano e nel cremonese e ancora nei quadranti situati a nord-ovest e nord-est di Milano, fino ad ampie aree in provincia di Varese e Monza-Brianza.

Figura 2



Si è resa pertanto necessaria una scelta tra i territori candidabili per operare la quale si è proceduto a:

- incrociare le evidenze ottenute mediante l'indicatore di benessere/declino geo-socio-economico di 100% Lombardia con i dati del Censimento Industria Istat, al fine di verificare la presenza di grandi imprese e di distretti produttivi (anche naturali) nei diversi territori;

- recepire le segnalazioni provenienti dalle Agenzie per l'impiego territoriali in merito a situazioni di crisi di particolare gravità esplose negli ultimi mesi e come tali non incorporate nell'ultimo aggiornamento ufficiale dei dati
- Misurare le potenzialità di sviluppo futuro dei diversi territori e quindi la loro propensione a reagire in modo positivo all'intervento eventualmente attuato mediante aiuti di stato.

A parità di indice di declino geo-socio-economico, un possibile criterio di selezione tra le aree territoriali candidabili può essere basato sul loro potenziale di sviluppo; a tal fine è stato costruito un **Indice sintetico di sviluppo economico potenziale** dei territori aggregando 15 indicatori territoriali prospettici sempre estratti da 100% Lombardia.

Incrociando le evidenze derivanti dall'indicatore di declino socio-economico e dall'indicatore di sviluppo economico potenziale e tenuto conto delle informazioni raccolte a contorno, sono state individuate tre aree territoriali:

- I. l'enclave costituita dai comuni che gravitano intorno all'aeroporto di Malpensa,
- II. la zona del vimercatese ad elevata densità di imprese dell'ICT,
- III. la zona del lodigiano confinante con la provincia di Piacenza.

All'interno dei 3 bacini territoriali, sono state ritagliate 2 bolle integralmente interne al territorio regionale (nelle aree 1 e 2) e una zona di confine (nell'area 3) da mettere a sistema con territori situati nella provincia di Piacenza al fine di realizzare un bacino cross-regionale

Le tre aree esauriscono il plafond di 150000 abitanti.

La tabella 4 riassume le informazioni essenziali relative alle 2 bolle interne (Malpensa e Vimercatese) e all'area del Lodigiano che confina con l'Emilia Romagna e può confluire in una macro-area cross-regionale

Si noti che per Malpensa e Lodigiano il valore sintetico dell'indicatore di declino a livello di area nel suo complesso è negativo o pressoché nullo, a sintetizzare lo stato di effettiva criticità socio-economica che caratterizza il territorio.

Più elevato, ma limitatamente (si tenga conto che i valori dell'indicatore su scala comunale oscillano tra un minimo di -1.66 a un max di 3.82), il dato del bacino Vimercatese, che sappiamo essere afflitto dalla crisi recentemente esplosa nel settore dell'ICT con numerose aziende in forte stato di

difficoltà economico-finanziaria e un elevato numero di lavoratori dichiarati in esubero.

Tabella 4

	Popolazione comuni inclusi	Numero comuni coinvolti	Valore medio dell'indicatore di declino socio-economico
Bolla Malpensa	51155	6	-0.09
Bolla Vimercatese (ICT)	58133	5	0.16
Area Lodi-Piacenza (parte Lombarda)	40505	12	0.06
TOT POPOLAZIONE USATA	149793		
RESIDUO	207		

Con la Deliberazione n° X/1813 (Seduta del 08/05/2014) la Giunta di Regione Lombardia ha preso atto delle evidenze emerse dallo studio condotto mediante la piattaforma 100% Lombardia e ha ratificato l'individuazione delle aree territoriali I-III come "oggetto della deroga alla normativa comunitaria sugli Aiuti di Stato per finalità di sviluppo regionale (Articolo 107.3.c del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea – TFUE)".

4.3 Analisi di supporto alla Programmazione Comunitaria: nuove strategie per la programmazione 2014-2020 della politica di coesione territoriale

Un'ultima interessante applicazione operativa della piattaforma 100% Lombardia¹² riguarda la misurazione del grado di declino di alcune "aree interne" lombarde. L'Unione Europea ha stabilito che le aree interne devono essere individuate in base a parametri di declino/disagio riferibili a 6 ambiti: (1) Accessibilità, Infrastrutture e Servizi, (2) Criticità nell'uso del suolo, (3) Trend demografici, (4) Struttura produttiva, (5) Patrimonio culturale e ambientale, (6) Benessere Economico.

Per la Lombardia le deliberazioni ministeriali hanno isolato numerose aree cosiddette interne e l'attenzione regionale si è posata sull'Alta Valtellina (esclusa Livigno) e sulla Valchiavenna. L'approccio seguito da Éupolis per Regione Lombardia si è basato sulla definizione di una griglia di valutazione alimentata da 29 indicatori

¹² Ma mentre questo lavoro viene scritto il sistema viene impiegato nell'ambito delle analisi di supporto al Fondo di Sviluppo e Coesione.

statistici estratti dalla piattaforma 100% Lombardia e utili a far emergere situazioni di difficoltà/disagio/perifericità geo-socio-economica a livello micro-territoriale.

Gli indicatori

- Sono riconducibili ai 6 tematismi rilevanti già elencati (tabella 5).
- Sono in parte espressi sotto forma di tassi di variazione (crescita/decrecita) lungo un orizzonte temporale di medio periodo, al fine di catturare anche le dinamiche di tipo evolutivo
- Sono stati predisposti per tutti i 1531 comuni lombardi, per gli aggregati costituiti dalle due aree interne che costituiscono il focus di indagine, per l'aggregato complessivo delle aree interne lombarde e per l'aggregato provincia di Sondrio.
- Sono espressi in modo che valori più alti di ogni indicatore segnalino una situazione di minore disagio/perifericità.

Tabella 5

TEMATISMI	NUM. INDICATORI
Accessibilità, infrastrutture e servizi	8
Benessere Economico	4
Criticità nell'uso del suolo	2
Patrimonio culturale e ambientale	2
Struttura produttiva	9
Trend demografici	4

I 29 indicatori, statisticamente standardizzati, sono stati poi aggregati, al fine di costruire per ciascun comune un Indicatore Sintetico di Disagio/Perifericità del tipo Z-score. Anche tale Indicatore Sintetico associa valori più elevati a un più basso grado di Disagio/perifericità.

La tabella 6 destra riporta i valori dell'Indicatore Sintetico di Disagio/Perifericità per le aree rilevanti oggetto di comparazione.

Si noti che:

- L'Indicatore assume valori tra un minimo di -0.80 (Chiesa in Valmalenco) e un massimo di 3.30 (Milano)
- In Alta Valtellina e in Valchiavenna l'Indicatore assume valori negativi (maggior perifericità) e inferiori a quelli che caratterizzano la media delle altre aree interne lombarde e l'aggregato regionale.
- Quest'ultimo è comunque posizionato nelle vicinanze del valore mediano della distribuzione (-0.02), a conferma dell'incidenza significativa che le aree interne hanno sulla *performance* complessiva regionale

Tabella 6

AMBITO TERRITORIALE	Indicatore Sintetico di Disagio - Perifericità
ALTA VALTELLINA 2020	-0.11
VALCHIAVENNA 2020	-0.19
MEDIA ALTRE AREE INTERNE LOMBARDE	-0.07
PROVINCIA SONDRIO	-0.12
LOMBARDIA	0.01
VALORE MINIMO Chiesa in Valmalenco	-0.80
VALORE MASSIMO Milano	3.30

La formazione degli insegnanti: una necessità non più rinviabile

Anna Emilia Bargagliotti

Dipartimento di Matematica
Loyola Marymount University, Los Angeles, CA, USA

abargagl@lmu.edu

1. Introduzione

La statistica ormai è divenuta uno strumento essenziale per poter acquisire una maggiore comprensione della realtà che ci circonda. Questo non vale solo per la realtà matematica ma anche per la dimensione dei fatti della vita quotidiana: la comprensione di quei fenomeniche ci circondano ogni giorno. Per questo insieme di ragioni è di fondamentale importanza incentivare nella popolazione lo studio e la comprensione della statistica, già a partire da un'età relativamente giovane.

Gli insegnanti sono la chiave per la conoscenza che viene trasmessa ai giovani ed è quindi indispensabile che siano in grado di insegnare agli studenti a orientarsi in un mondo così ricco di variabili e di variabilità. E dove se non a scuola si possono acquisire le conoscenze necessarie per potersi avvalere della scienza statistica? Se gli insegnanti sono la chiave, allora loro stessi devono apprendere il contenuto e la pedagogia per insegnare la statistica ai diversi livelli scolastici.

Tuttavia, anche se la società è andata avanti nel sottolineare come la statistica sia una materia importante, scarse sono ancora le attenzioni rivolte alla formazione degli insegnanti in questa materia. Difatti, mentre vi sono programmi di formazione che si concentrano sull'approfondimento della matematica, pochi programmi per gli insegnanti richiedono corsi di statistica.

Negli Stati Uniti, recentemente vi sono state alcune modifiche a questo proposito, chiamiamolo pure un passo in avanti. La comunità degli statistici sta diventando sempre più interessata alla preparazione degli insegnanti, e conformemente a questa linea di pensiero lentamente i programmi di formazione stanno cambiando.

In questo breve articolo descriviamo le attività che si stanno svolgendo circa la preparazione degli insegnanti di statistica negli Stati Uniti.

2. Common Core State Standards

Per cominciare, negli Stati Uniti è cambiato l'atteggiamento verso l'insegnamento della statistica. Nel 2010 sono nati i Common Core State Standards Mathematics (CCSS-M), un'iniziativa degli Stati federali che stabilisce una serie di valutazioni standard sulla conoscenza della matematica. Queste norme offrono dei parametri di riferimento per i concetti di matematica dalla scuola dell'infanzia alla fine della secondaria di primo grado e degli standard, diversi corso per corso, per la scuola superiore (algebra 1 e 2, geometria, etc.). I concetti della statistica sono stati chiaramente inclusi nella scuola secondaria di primo e di secondo grado. In particolare, la variabilità è uno fra gli argomenti principali per la scuola secondaria di primo grado e la regressione è argomento principale per quella di secondo grado. A causa dell'importanza attribuita alla statistica dal nuovo CCSS-M, la necessità di preparare insegnanti in statistica è notevolmente aumentata.

3. Project-SET

Alla luce di questi cambiamenti, è indispensabile che gli insegnanti della scuola secondaria di primo e secondo grado abbiano una adeguata preparazione per poter insegnare ai loro studenti e soddisfare i requisiti del CCSS-M.

Per rispondere a questa esigenza, la National Science Foundation (NSF) ha finanziato un progetto, intitolato Project-SET, che propone di

sviluppare materiali per migliorare la capacità degli insegnanti di statistica (www.project-set.com). Il progetto si concentra sui temi della variabilità e della regressione.

Il progetto ha sviluppato “traiettorie di apprendimento” (learning trajectories, LTs), piani di lezione/attività, e “open-ended” schemi di valutazione. Intendendosi per “traiettoria” una sequenza di priorità didattiche che deve essere utilizzata dagli insegnanti come guida per articolare le loro lezioni (Clements & Sarama, 2004; Confrey & Maloney, 2010). Usando come base gli LTs, Project-SET ha sviluppato un corso professionale per insegnanti secondari (Bargagliotti, Anderson, & Groth, 2014). Attraverso questo corso, il nostro gruppo di ricercatori ha scoperto che gli insegnanti hanno difficoltà nell'apprendere la variabilità e la regressione (Bargagliotti & Groth, 2014, Bargagliotti et al., 2014). Mentre gli insegnanti erano ben preparati sia in matematica, sia nell'insegnamento della matematica, le loro conoscenze di statistica non sono all'altezza. Questi risultati hanno portato alla luce le differenze dell'insegnamento della matematica rispetto all'insegnamento della statistica (Bargagliotti & Groth, 2014). Gli insegnanti hanno difficoltà soprattutto nelle attività non-matematiche che al contrario sono parte della statistica. Per esempio, vi è una certa difficoltà da parte degli insegnanti nel formulare domande dalle quali sia possibile individuare dati utili per eseguire una corretta ricerca statistica.

Quando agli insegnanti è stato chiesto di descrivere rispetto ad una distribuzione campionaria quali valori di una statistica siano plausibili e non plausibili, invece di esaminare la distribuzione, gli insegnanti hanno calcolato la media e la mediana senza alcun riferimento alla distribuzione.

Inoltre gli insegnanti tendono a trovare la retta di regressione semplicemente inserendo i dati nel computer, senza porsi il problema di dovere poi interpretare i risultati. In tal modo, hanno difficoltà ad interpretare i parametri della retta e non comprendono che la regressione è un “modello” della relazione tra due variabili di una popolazione.

In altre parole, gli insegnanti tendono a “matematicizzare” i concetti statistici e a sentirsi a disagio con la variabilità statistica.

4. The Statistics Education of Teachers Report

Per rispondere a questi problemi, l'American Statistical Association, (ASA), ha costituito un gruppo formato da statistici ed educatori di statistica, me compresa, per scrivere The Statistics Education of Teachers Report (SET). Questa relazione illustrerà la statistica che gli insegnanti di diversi livelli hanno bisogno di conoscere. Ad esempio, tra numerosi altri argomenti, gli insegnanti di scuola superiore dovrebbero essere in grado di formulare domande capaci di motivare gli studenti ad affrontare e risolvere situazioni problematiche che richiedono l'uso della statistica, a predisporre questionari, ad effettuare confronti tra distribuzioni di variabili, ed a capire come esplorare e quantificare le relazioni tra due caratteri quantitativi.

La relazione SET, che sarà presentata alla fine del 2014, fornirà ai professori universitari che si occupano della formazione degli insegnanti una mappa da seguire nella redazione di programmi didattici. A questo punto sarà indispensabile che i programmi di formazione e sviluppo professionale degli insegnanti vengano adeguati, conferendo una maggiore importanza ai materiali statistici. Ad esempio, tutti gli insegnanti dovrebbero essere in grado di effettuare indagini statistiche ponendo domande, raccogliendo i dati appropriati per rispondere alle domande, e successivamente analizzando questi dati.

5. Conclusioni

Sebbene gli insegnanti siano oberati di responsabilità e i programmi di formazione degli insegnanti siano già pieni di corsi di diverse discipline, oltre che di pedagogia, gli educatori, devono rispondere e rispondere rapidamente, alla mancanza della statistica nei programmi di formazione. In caso contrario i nostri insegnanti resteranno impreparati ad insegnare e a loro volta i loro studenti saranno impreparati.

Seguire corsi di formazione in statistica è una necessità per gli insegnanti. Questi corsi devono mirare a risolvere gli eventuali malintesi sulla disciplina e le esigenze degli studenti. E' necessario che i programmi formino insegnanti in grado di effettuare indagini statistiche. Inoltre, gli insegnanti hanno bisogno di essere in grado di formulare domande capaci di motivare gli studenti ad affrontare e risolvere situazioni problematiche

che richiedono l'uso della statistica, per guidare le discussioni e le lezioni per i loro studenti. Questi argomenti non possono essere insegnati in corsi di matematica, gli insegnanti hanno necessità perciò di corsi specifici nel campo della statistica.

Riferimenti bibliografici

Bargagliotti, A. & Groth, R. (2014). When Mathematics and Statistics Collide in Assessment Tasks. Under review.

Bargagliotti, A., Anderson, C. & Groth, R. (2014). Using learning trajectories to structure professional development. Under review.

Bargagliotti, A., Anderson, C., Casey, S., Everson, M., Franklin, C., Gould, R., Groth, R., & Watkins, A. (2014). A learning trajectory for

sampling variability: Results form a Teacher Professional Development Project. Under review.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2004). Learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6, 81–89.

Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core Standards*. Retrieved October 25, 2012, from

<http://www.corestandards.org/>

Confrey, J., & Maloney, A. (2010). The construction, refinement, and early validation of the equipartitioning learning trajectory. In K. Gomez, L. Lyons, & J. Radinsky (Eds.), *Learning in the Disciplines: Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences (ICLS 2010) – Volume 1, Full Papers*. Chicago, IL: International Society of the Learning Sciences. Retrieved from

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1854484>

La valutazione della cultura statistica: un'indagine pilota sugli studenti dell'Università di Pisa

Bianca Maria Martelli (*), Monica Pratesi (**), Alessandro Valentini (*)

(*) Istat, Direzione Centrale per lo sviluppo e il coordinamento della rete territoriale e del Sistan

(**) Università di Pisa, Dipartimento di Economia e Management

bmartelli@istat.it, monica.pratesi@unipi.it, alvalent@istat.it

1. Introduzione

Le attività di promozione della cultura statistica costituiscono uno dei pilastri su cui si basa l'azione dell'Istituto Nazionale di Statistica, sia a livello centrale che nelle sue articolazioni territoriali: il piano strategico triennale dell'Istat (Istat, 2013) prevede e ribadisce infatti esplicitamente, il tale ruolo.

Le attività della SAES, la Scuola superiore di statistica (Peci, 2013) e la recente istituzione della rete per la promozione della cultura statistica (Cortese e Valentini, 2013) ne costituiscono due riprove evidenti.

L'Istat, inoltre, ha espressamente il compito di promuovere lo sviluppo del Sistan e la collaborazione con gli altri enti del Sistema Statistico Nazionale e della pubblica amministrazione, con il mondo della ricerca e con la società civile, anche allo scopo di accrescere la cultura statistica. Tale obiettivo è condiviso in vario modo anche dalle Università, dalle società scientifiche – in particolare dalla Società Italiana di Statistica - e da buona parte della società civile. Ciò nonostante, fino a questo momento, nessuna iniziativa pensata e realizzata da Istat e Università nota agli autori è stata svolta in Italia per misurare il *livello* di cultura statistica tra gli adulti.

Il presente lavoro illustra i risultati di una prima sperimentazione volta a colmare tale lacuna per un target particolare di (giovani) adulti: gli studenti universitari. Tale target risulta di particolare interesse tenendo conto del fatto che gli studenti universitari di oggi costituiranno in un futuro ormai prossimo la classe dirigente del nostro Paese. La sperimentazione è stata effettuata durante l'Anno Accademico 2013-14 tramite una indagine pilota condotta presso gli studenti dei corsi di statistica del Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Pisa. Agli studenti è stato somministrato un questionario web

(denominato QValStat), messo a punto tenendo conto di alcune esperienze internazionali esistenti. I risultati sono incoraggianti dal punto di vista del metodo di analisi e del processo di rilevazione adottato ma mettono in evidenza alcune criticità della *statistical literacy* tra gli studenti universitari, che nei corsi di studio considerati non ci attendevamo.

L'indagine è stata resa possibile grazie all'ormai consolidato rapporto di collaborazione (attualmente siglato con una lettera d'intenti) tra la sede Istat per la Toscana e l'Umbria e il Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Pisa. La collaborazione, ad ampio raggio, ha previsto anche l'inserimento di lezioni seminariali di statistica ufficiale svolte da funzionari Istat durante le lezioni dei corsi di Statistica.

2. QValStat: esperienze di riferimento e processo di rilevazione

Il questionario QValStat è stato messo a punto dalla sede territoriale Istat durante il 2014. Complessivamente esso è composto da 15 domande, ciascuna delle quali strutturata su due parti: la prima a risposta chiusa a scelta tra tre possibili modalità; la seconda a risposta aperta, volta a motivare la risposta fornita.

Le domande si focalizzano sui seguenti aspetti:

- ✓ conoscenza dei concetti statistici basilari (calcolo delle medie, probabilità);
- ✓ comprensione dei dati (anche riportati in tabelle e grafici);
- ✓ interpretazione delle informazioni statistiche relative alle varie situazioni di vita.

Al termine del questionario sono richieste alcune informazioni strutturali sui rispondenti: il genere, il tipo e il voto del diploma. Ogni individuo è

associato al corso frequentato (triennale o magistrale).

I quesiti sono mutuati dalla letteratura internazionale sia per la concettualizzazione della cultura statistica sia per la formulazione degli item.

2.1 Il quadro internazionale sull'assessment

Soltanto da poco più di venti anni la *statistical literacy* è stata concettualizzata come “*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*” (Wallman, 1993). Il concetto sottende in ordine gerarchico tre dimensioni (Unece, 2012): a) la numeracy, cioè la comprensione di dati e fatti quantitativi; b) la capacità di leggere e comunicare il significato dei dati; c) l'impiego della statistica come strumento per prendere decisioni di tipo personale o professionale.

Le iniziative intraprese per esprimere una valutazione di merito (*assessment*) sulla *statistical literacy* di un certo collettivo sono ancora più recenti. Le principali sono tre. La prima è quella di una survey condotta su un gruppo di studenti dello stato della Tasmania (Watson e Morits, 2000; Watson, 2000; Watson & Callighan, 2003). Gli argomenti della survey riguardano i grafici, il campionamento e più in generale l'interpretazione dei dati. I risultati hanno consentito di definire un frame work di valutazione su sei livelli. La seconda esperienza è quella delle Filippine (Reston, 2005 e 2010), dove è stato somministrato un questionario al personale governativo attraverso il quale è stato possibile definire la Statistical Literacy Assessment Scale (SLAS). La terza esperienza è quella del progetto ARTIST (Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking) condotto dall'Università del Minnesota (USA). Si tratta di un set di domande sottoposte agli studenti di statistica per valutare l'efficacia dei corsi (Garfield, 2001; Garfield & Gal, 1999).

2.2 Il processo di rilevazione

Una volta completata la formulazione del questionario QValStat, con un'analisi congiunta dei ricercatori Istat e i docenti del Dipartimento di Statistica e Management dell'Università di Pisa, il processo di somministrazione (che si è svolto durante il secondo semestre dell'Anno Accademico 2013-14) è stato strutturato su tre fasi. Inizialmente si è provveduto all'acquisizione, direttamente in classe nei primi giorni di lezione,

dei numeri di matricola e degli indirizzi e-mail degli studenti. E' stata messa a punto una lista di 607 partecipanti alla sperimentazione: si è trattato per 2/3 di studenti della laurea triennale (frequentanti i corsi di Statistica base) e per il rimanente terzo di studenti della magistrale (corsi di Statistica e ricerche di mercato e di Marketing). La somministrazione di QValStat è avvenuta con modalità CAWI (Computer Assisted Web Interviewing) attraverso l'utilizzo del software Limesurvey.

Nella seconda fase, durante il periodo di rilevazione (tra febbraio e aprile 2014), si è provveduto a sollecitare la compilazione per gli studenti che non hanno risposto inizialmente. Il sollecito è stato effettuato sia dai docenti durante le lezioni in aula che attraverso promemoria inviati settimanalmente per e-mail.

Al termine della rilevazione il numero di questionari compilati è stato pari a 304, di conseguenza il tasso di risposta è esattamente del 50%: leggermente più elevato per gli studenti della laurea triennale (51,0%) piuttosto che per quelli della magistrale (48,2%).

Il profilo dei rispondenti è bilanciato per genere (le femmine rappresentano il 48,7%; i maschi il 51,3%); con una prevalenza del diploma di tipo liceale (57,9%) piuttosto che di quello tecnico-professionale (42,1%). C'è inoltre una sostanziale uniformità di distribuzione nel voto di diploma (inferiore a 80 nel 41,1% dei casi; tra 80 e 90 nel 29,6%; superiore a 90 nel 29,3%).

L'ultima fase del processo di rilevazione QValStat è quella relativa all'attribuzione del punteggio ai singoli item e al questionario nel suo complesso. Il punteggio di ciascun item è dicotomico: 1 se la risposta è corretta; 0 se è sbagliata: $Y_i \in \{0,1\}$. L'attribuzione del punteggio viene effettuata in maniera automatica nel caso delle risposte chiuse, attraverso un processo di codifica manuale per quelle aperte. Per ridurre la discrezionalità da parte del codificatore si è provveduto ad effettuare, per queste ultime, un controllo di secondo livello delle codifiche.

Il punteggio complessivo (T) del test è costituito dalla somma dei punteggi attribuiti ai singoli item. Può variare nel range da 0 a 30 punti, in analogia al caso di un esame universitario: $T = \sum_{i=1}^{30} Y_i$

3. I principali risultati dell'indagine pilota

La lettura dei risultati dell'indagine è effettuata in primo luogo con riferimento al punteggio

complessivo e successivamente dedicando una specifica attenzione all'effetto delle varie covariate. E' superfluo rilevare che i risultati sono frutto di una prima sperimentazione e di conseguenza è necessario leggerli con la massima cautela. Ciò nonostante essi forniscono una prima valutazione della *statistical literacy* degli studenti universitari, di cui è necessario tenere conto in fase di programmazione delle possibili iniziative di promozione, diffusione e supporto della cultura statistica.

Entrando nel merito delle cifre, il punteggio medio dei 304 studenti che hanno partecipato alla sperimentazione è di 16,5 punti nella scala da 0 a 30. Ad una prima, frettolosa, considerazione il livello di cultura statistica appare al di sotto della sufficienza (18 se si compara la scala con quella di un esame). Il dato è anche in certa misura inatteso: infatti il gruppo di intervistati è da considerarsi a priori ben disposto alla comprensione di dati e fatti quantitativi. Si tratta infatti in tutti i casi di studenti di corsi di laurea di natura economico/sociale che stanno frequentando le prime lezioni di Statistica o hanno già studiato Statistica per la Laurea Triennale. In realtà non è possibile, almeno per il momento, esprimere un giudizio sul livello raggiunto: in quanto è necessario preliminarmente esaminare se la scala di valutazione utilizzata sia stata eccessivamente severa o meno.

Al momento ci si deve limitare ad osservare la distribuzione di frequenza dei punteggi (Figura 1). Pur emergendo un valore modale pari a 20 punti (ottenuto da quasi l'11% del campione), la distribuzione è abbastanza simmetrica attorno alla media, tanto che non è possibile escludere l'ipotesi di normalità della stessa ($P = 0,16$).

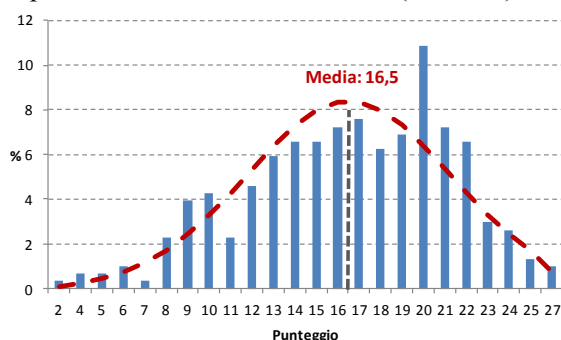


Figura 1. Distribuzione di frequenza del punteggio complessivo. Valori percentuali

Una prima curiosità che emerge dalla lettura del punteggio relativo al test QValStat è quella circa l'eventuale correlazione esistente con il voto ricevuto – dopo la compilazione del questionario – all'esame di statistica. Si tratta delle 73 persone dei corsi di statistica triennali che hanno risposto a

QValStat specificando il proprio numero di matricola e che hanno sostenuto l'esame in uno dei primi due appelli del secondo semestre (giugno e luglio). Per questo gruppo di studenti abbiamo potuto legare le risposte ai quesiti con il voto successivamente preso a Statistica. Emerge una certa correlazione, di tipo positivo, tra il punteggio di QValStat e il voto di Statistica (Figura 2). Il legame però è piuttosto debole ($R^2 = 0,12$). Il risultato è abbastanza logico e in linea con le aspettative, per due motivi. In primo luogo i ragazzi hanno compilato il questionario uno o due mesi prima di sostenere l'esame, quindi probabilmente senza avere ancora completato la preparazione. In secondo luogo, il questionario riguarda sì la statistica, ma in termini molto più ampi rispetto alle competenze specifiche richieste per il superamento dell'esame.

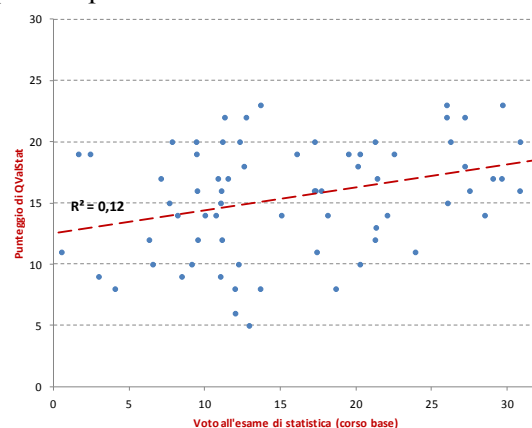


Figura 2. Relazione tra voto all'esame del corso base di statistica (primi due appelli del secondo semestre 2014) e punteggio del questionario

4. Eventuali differenziali sulla base delle caratteristiche dei rispondenti

Se è vero che l'indagine pilota non consente di valutare in maniera univoca il livello di cultura statistica, è altrettanto indubbio che possono essere effettuate alcune comparazioni tra le diverse caratteristiche dei rispondenti stessi, secondo una duplice ottica: a) focalizzando l'attenzione sull'effetto delle singole covariate; b) proponendo una lettura congiunta dell'effetto delle varie covariate attraverso un modello di analisi.

4.1 Il punteggio dei diversi gruppi

La Figura 3 riporta il punteggio medio di QValStat per le diverse categorie che è stato possibile identificare (genere, tipo e voto di

diploma, tipo di corso). L'elemento che spicca con maggiore chiarezza è il legame esistente tra il punteggio e il tipo di preparazione scolastica ricevuta. Infatti i diplomati del Liceo hanno una valutazione media (17,0 punti) superiore a chi proviene da una scuola di tipo tecnico-professionale (15,9). Inoltre, la valutazione del livello di cultura statistica tende a crescere in funzione del voto di diploma: il punteggio medio è di 14,9 punti per chi ha preso meno di 70, di 15,9 per chi ha preso da 70 a 79 e cresce ulteriormente fino ad arrivare a 18,2 per chi ha preso 98 e oltre.

Una marcata differenza di votazione, anch'essa in parte attesa, emerge in base al tipo di corso frequentato: gli studenti della laurea triennale prendono quasi tre punti meno di quelli della magistrale (15,7 contro 18,4). Questo risultato sembra evidenziare che durante il corso di studio i ragazzi acquisiscono un bagaglio culturale che accresce la loro *statistical literacy*.

Un risultato non indicativo riguarda invece le differenze di genere: la valutazione ricevuta dai maschi (17,0) sembra più elevata di quella delle femmine (16,0). Tale evidenza, tuttavia, non è significativa dal punto di vista statistico ($P=0,06$) nel gruppo che ha partecipato alla sperimentazione.

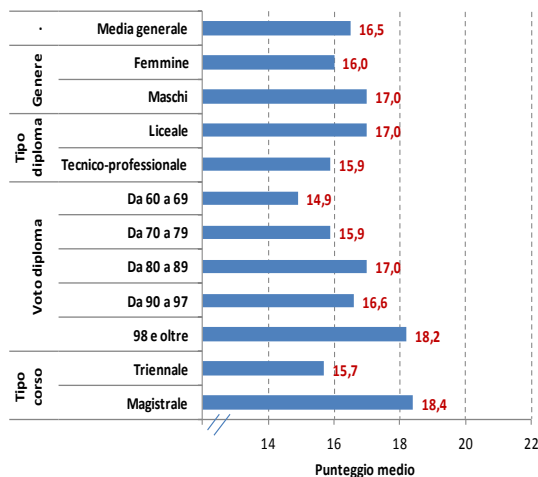


Figura 3. Punteggio medio per alcune caratteristiche dei rispondenti – scala da 0 a 30 punti

4.2 Un modello statistico per l'analisi dell'effetto delle singole covariate

E' possibile misurare l'effetto delle singole covariate sulla votazione ricevuta nei vari item tenendo conto del fatto che la variabile risposta di ciascuno di essi (Y) è dicotomica ricorrendo al modello logit, ovvero utilizzando il logaritmo naturale del rapporto tra la probabilità di successo (risposta corretta al quesito $Y_i=1$) e quella di insuccesso ($Y_i=0$) come:

$$\text{logit}[p(x)] = \ln \left[\frac{p(x)}{1-p(x)} \right] = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x$$

Dove β_0 rappresenta l'intercetta, mentre β_i è l'effetto di ciascuno dei ($k=4$) parametri. Nella Tavola 1 è riportata la stima dei vari parametri. L'effetto è significativo dal punto di vista statistico per tutti i parametri considerati, ciò nonostante per alcune covariate l'incidenza sul logit è più rilevante che per altre.

Relativamente alla frequenza di un corso magistrale l'odds (ovvero il rapporto tra la probabilità di rispondere correttamente e quella di rispondere in maniera errata a ciascun item, pari a 1,413) è più elevato del 41,3% rispetto a chi frequenta il corso triennale.

Un effetto significativo si registra anche con riferimento al voto di diploma. Il rapporto tra la probabilità di successo e quella di insuccesso cresce mano a mano che si passa dalle votazioni più basse (meno di 70) a quelle più alte: l'incremento è modesto nella classe 70-79 (+16,5%) ma più marcato nelle altre (+36,3% nella classe 80-89; + 32,0% nella classe 90-97), fino ad arrivare al 75,2% nel caso degli studenti che hanno preso 98 e oltre.

Effetti analoghi si hanno in relazione al tipo di diploma: chi ha un diploma di tipo liceale presenta un odds mediamente superiore del 22,5% rispetto a chi ha frequentato una scuola tecnico-professionale. Ma in base al modello sembra che l'effetto sulla probabilità di rispondere correttamente ai vari item sia più elevato nel caso in cui si esca dalla scuola superiore con una votazione molto elevata piuttosto che al tipo di scuola frequentata.

Infine, riguardo al genere, in base ai risultati del modello per le femmine emerge un odds più basso del 16,6% rispetto a quello degli uomini. Questo effetto è tuttavia più che compensato dalle covariate rappresentate dal tipo di diploma, dal voto di diploma (se superiore a 79) e dal corso frequentato.

Variabile	Parametro	Stima (β)	Effetto: Exp (β)	P – value
Intercetta		-0,549		<0,0001
Genere [ref: maschi]	Femmine	-0,181	0,834	<0,0001
Tipo diploma [ref: Tecnico-professionale]	Liceale	0,203	1,225	<0,0001
Voto diploma [ref: 60-69]	70-79	0,153	1,165	0,0222
	80-89	0,310	1,363	<0,0001
	90-97	0,278	1,320	0,0003
	98+	0,561	1,752	<0,0001
Corso frequentato [ref: Triennale]	Magistrale	0,346	1,413	<0,0001

Tavola 1. Parametri del modello logistico

5. Approfondimento dell'analisi

I primi risultati della sperimentazione illustrati in questa sede sono stati ulteriormente approfonditi secondo varie direttrici di analisi. In primo luogo è stata testata la validità statistica del questionario, sia nella sua interezza che con riferimento ai vari item di cui è composto. L'impianto metodologico adottato è simile a quello impiegato dall'Invalsi per la validazione dei test standardizzati di profitto (Invalsi, 2013). Attraverso il calcolo dell'indice α di Cronbach (1951), una misura della correlazione media tra i singoli item e il punteggio complessivo, è stato possibile verificare che il test è internamente consistente ($\alpha=0,76$). Il successivo calcolo del coefficiente di correlazione (r-punto biseriale) tra ogni domanda e il punteggio totale ha permesso di identificare gli item che hanno contribuito di meno alla formazione del punteggio complessivo: essi possono essere omessi dal questionario senza che lo stesso subisca contrazioni nel potere esplicativo. In ultimo è stato identificato il grado di difficoltà delle domande e si è proceduto al *placement* degli item del questionario rispetto ad una scala standardizzata (Rash, 1980). La Figura 4 propone la scala sull'asse verticale, standardizzata in ordine crescente di complessità. Nella parte sinistra del grafico è riportata la distribuzione dei rispondenti sulla base del punteggio ricevuto (per esempio T16 rappresenta coloro che hanno totalizzato 16 punti). Nella parte destra vengono invece collocati gli item, etichettati come 1a, 1b, ..., 15a, 15b per distinguere le risposte chiuse (a) da quelle aperte (b).

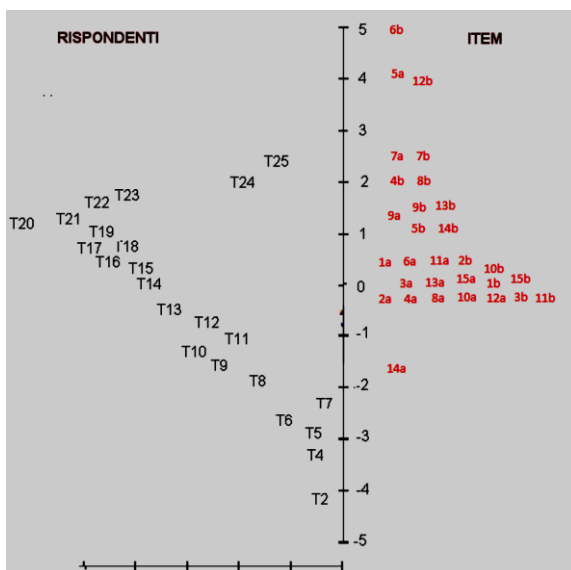


Figura 4. *Placement* dei rispondenti e degli item secondo la scala di Rash

Si evidenzia che gli item sono bilanciati sufficientemente bene in quanto distribuiti lungo tutta la scala verticale.

Un'ulteriore filiera di ricerca investigata ha riguardato le diverse fasi del processo di rilevazione e in particolare la sua sostenibilità nel caso di reiterazione dell'indagine. In quest'ottica un'attenzione specifica è stata rivolta ai punti critici del processo stesso. La prima criticità si è riscontrata con riferimento alle modalità di acquisizione degli indirizzi mail degli studenti cui inviare i questionari. Prendere nota degli indirizzi direttamente in aula è poco efficiente, comporta il rischio di errori materiali nella trascrizione del testo e dà adito a fenomeni di autoselezione dei rispondenti. L'acquisizione degli indirizzi da fonti amministrative quali l'anagrafe degli studenti consentirebbe di risolvere alla radice questi problemi e al tempo stesso di agganciare a ciascun individuo un set di covariate di analisi più ampio (dati anagrafici, carriera universitaria e simili). Un'altra criticità del processo si è riscontrata con riferimento alla relativamente lunga durata di compilazione del questionario (il tempo mediano è di circa 28 minuti), fenomeno che può comportare un significativo fastidio statistico sui rispondenti e che può dare adito ad abbandoni durante la compilazione. Queste considerazioni richiedono ulteriori approfondimenti in merito ad una possibile semplificazione del numero di item, specie con riguardo alle domande a risposta aperta, quelle che richiedono un tempo di compilazione relativamente più lungo.

6. Prospettive per il futuro

L'indagine pilota sugli studenti dell'Università di Pisa costituisce una prima risposta all'esigenza di valutazione della cultura statistica tra gli adulti. I risultati sono interessanti da vari punti di vista. Innanzi tutto essi permettono di esprimere una prima indicazione di merito sul *livello* di cultura statistica, che dovrà però essere confermato da successive analisi. Poi consentono di effettuare alcune prime considerazioni sull'effetto di varie covariate. In particolare sembra emergere senza ombra di dubbio che il percorso scolastico influenzi la *statistical literacy*: a parità di altre condizioni la valutazione è più elevata per chi ha frequentato il liceo rispetto ad una scuola di tipo tecnico-professionale, nonché per chi si è diplomato con un voto più alto. Questa linea interpretativa continua a valere anche con riferimento al percorso di studio universitario: gli

studenti del corso magistrale presentano punteggi più elevati degli studenti della laurea triennale. In quest'ultimo caso sarebbe interessante approfondire ulteriormente la correlazione tra il livello di cultura statistica (valutato precedentemente) e il voto all'esame di statistica base (sostenuto successivamente).

Tali spunti di analisi costituiscono lo stimolo per proseguire lungo questa linea progettuale in maniera tale da passare dall'indagine pilota ad una sperimentazione su più ampia scala. L'ampliamento della scala di riferimento riguarda sia i corsi di laurea da investigare (l'ideale sarebbe quello di estendere a tutti i corsi dell'Ateneo di Pisa) sia l'ambito geografico, in maniera tale da proporre anche un confronto di tipo spaziale tra i diversi territori, incoraggiando l'adesione al progetto anche da parte di altri Atenei e di altri sedi territoriali dell'Istat. La chiave di volta per raggiungere questi obiettivi è rappresentata dalla possibilità di semplificare il questionario e standardizzare e ingegnerizzare il processo di rilevazione. In un'ottica di medio periodo, inoltre, in base ai risultati offerti dal sistema di valutazione, sarà possibile associare delle azioni in grado di favorire l'accrescimento della letteratura statistica per i gruppi che risultano più "deboli".

Un'ultima considerazione va fatta con riferimento alla possibilità di generalizzare i target, passando dagli studenti universitari all'intera collettività o a categorie particolari della stessa (per esempio i dipendenti pubblici oppure gli operatori del Sistan). Questo passaggio, oltre alle complessità tecniche, comunque risolvibili, necessita di una maggiore consapevolezza da parte degli operatori istituzionali in merito al ruolo che la *statistical literacy* gioca nella società. Sia l'Istat in Toscana, ma anche nelle altre articolazioni territoriali, che l'Ateneo di Pisa sono pronti a raccogliere queste nuove sfide.

Riferimenti bibliografici

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.
 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. and Gal, I. (1999), *Assessment and statistics education: Current challenges and directions*. *International Statistical Review*, 67, 1-12

INVALSI. (2013), *Rilevazioni nazionali sugli apprendimenti 2012-2013*, Rapporto tecnico

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: The University of Chicago Press.

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)

ISTAT (2013) Piano Strategico Triennale (Pst) 2014-2016

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

Wallman, K. K. (1993), *Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society*, *Journal of the American Statistical Association*, Vol 88, No 421.

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

Si ringraziano per aver collaborato alla realizzazione dell'indagine QValStat:

- i docenti del Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Pisa: Bruno Cheli, Alessandro Gandolfo, Caterina Giusti, Stefano Marchetti, Lucio Masserini, Nicola Salvati;
- i colleghi dell'Istat, sede per la Toscana: Silvia Da Valle, Luca Faustini, Linda Porciani, Graziella Sanna, Claudia Tinelli