**Il consumo di calorie, micro e macro nutrienti:**

**cosa insegnano le elasticità al reddito?**

1. **Introduzione**

Negli ultimi anni sicurezza alimentare, malnutrizione, accesso al cibo sono stati temi molto dibattuti a livello internazionale (UE, 2015). In particolare è stato ampiamente riconosciuto che le carenze di macro e micro-nutrienti influenzano il livello di povertà e lo sviluppo economico: le carenze più dannose sono certamente quelle relative a ferro, zinco, vitamina A e iodio (Ruel e Alderman, 2013).

La disponibilità di cibo è fondamentale per soddisfare una nutrizione adeguata, ed essa è certamente influenzata dalle dinamiche dei prezzi alimentari (FAO, 2013). La meta-analisi di Green *et. al.* (2013), ovvero l’analisi dei risultati di lavori scientifici, riguardante 136 studi condotti sia in paesi in via di sviluppo, sia in paesi sviluppati, dimostra che il consumo di cibo nei paesi poveri è più sensibile alle variazioni dei prezzi rispetto che nei paesi sviluppati. Tale risultato è spiegato dalla più alta frazione di reddito impiegata per le spese alimentari nei paesi in via di sviluppo. I consumatori nei paesi in via di sviluppo sono, di conseguenza, più vulnerabili ai cambiamenti dei prezzi alimentari in termini di consumo calorico e di nutrienti e tendono a sostituire cibi più costosi, come gli alimenti di origine animale, con cibi meno costosi ma meno nutrienti. La conseguente riduzione della diversità della dieta potrebbe avere un impatto negativo sull'adeguatezza dei nutrienti, in particolare per quanto riguarda l'assunzione di micronutrienti. Ruel (2003), recensendo numerosi studi sulla qualità della dieta, conclude che la diversità della dieta è positivamente associata alla adeguatezza dei nutrienti: tale risultato è valido sia nei paesi in via di sviluppo che nei paesi sviluppati.

La letteratura sull'elasticità al reddito di calorie e nutrienti è ampia, ed evidenzia una grande eterogeneità delle stime dovute a differenze nei disegni di ricerca, o dinamiche temporali e spaziali. Molti fattori tendono ad influenzare le stime empiriche di elasticità al reddito nel consumo di nutrienti: nel presente articolo rivedero sistematicamente l'elasticità al reddito di calorie, macronutrienti e micronutrienti. In particolare, ho considerato un cospicuo numero di stime sull'elasticità al reddito di calorie, proteine, grassi, zinco, ferro e vitamina A. L'analisi include studi condotti nei paesi sviluppati e in quelli in via di sviluppo. Sebbene recenti studi abbiano evidenziato quale sia l'elasticità al reddito nel consumo di calorie (ad esempio Ogundari e Abdulai, 2013), non vi sono recensioni che esaminino, su base comparativa, le elasticità al reddito di calorie, micronutrienti e micronutrienti. Lo studio presenta altresì riflessioni sulle determinanti della eterogeneità delle stime per mezzo di un rigoroso approccio econometrico: la meta-analisi. Quanto evidenziato nel presente articolo è rilevante per il dibattito in corso sulla sicurezza alimentare.

1. ***Dati e metodologia***

I dati utilizzati nella presente analisi includono numerosi studi e stime di elasticità del reddito. I documenti sono stati raccolti mediante motori di ricerca quali *Web of Science*, *Scopus*, e *Google* *Scholar*. Includendo *Google* *Scholar* ho considerato la letteratura “grigia” (giornali e documenti di discussione di lavoro) così da poter stimare l'eventuale *bias* nelle stime fornite da lavori pubblicati, e gli effetti di fattori quali il prestigio della rivista, o il suo *impact factor*. Tutti gli studi selezionati contengono informazioni sulla dimensione campionaria, sull'elasticità al reddito, sugli errori standard (o *t-values*). In totale lo studio include più di 100 osservazioni (tabella 1), ovvero oltre un centinaio di elasticita’ al consumo di calorie o micronutrienti.

L'elasticità al reddito di ferro, zinco e vitamina A è stata aggregata per motivi statistici ed epistemologici[[1]](#footnote-1). Un risultato preliminare della meta-analisi, e difatti un passaggio molto importante, consiste nell'identificare l'esistenza di *bias* di pubblicazione (ovvero dei risultati imprecisi). Il *bias* di pubblicazione può essere generato da diversi fattori: la preferenza di autori, revisori e redattori per risultati statisticamente significativi a danno di studi che riportano stime insignificanti (Stanley, 2005). Dunque i risultati statisticamente non significativi trovano generalmente collocazione in riviste meno prestigiose. Egger *et al.* (1997) hanno suggerito di applicare il *Funnel asymmetry test* (FAT), ovvero una verifica della relazione fra magnitudine e precisione del risultato, per la *meta-regression analysis* (MRA). Il FAT-MRA consiste nel regredire il coefficiente di interesse (ad esempio l'elasticità al reddito) sulla misura della precisione delle stime (ad esempio la deviazione standard delle stime) e controllando per altre covariate. Nel presente lavoro è stato utilizzato il metodo di regressione lineare per spiegare l'eterogeneità delle stime dell'elasticità al reddito e verificare la presenza di *bias* di pubblicazione. Seguendo Stanley (2005) gli errori standard sono stati adottati quali misure della dispersione delle stime. Un limite del metodo sopra presentato è la possibile eteroschedasticità delle stime. Nel presente lavoro tale limite è stato superato includendo fra i regressori il reciproco degli errori standard e dividendo sia la variabile dipendente sia i regressori per gli errori standard. Mediante la *meta-regression analysis* è stata spiegata l'eterogeneità dell'elasticità al reddito dei nutrienti[[2]](#footnote-2). Per spiegare l'eterogeneità delle stime di elasticità al reddito sono state considerate diverse variabili esplicative relative ai metodi di stima, al numero di osservazioni, alla collocazione editoriale ed al prestigio della rivista. L'insieme di regressori (tabella 2) include le variabili *“Income”, “Linear”, “Q-AIDS”,* and *“Number of Years”*, *“Panel”, “Weekly”, “Monthly”, “Rural”, “Africa”, “Asia”, “South America”, “Unpublished Paper”,* and *“Impact Factor”*: le prime tre variabili si riferiscono al tipo di modello econometrico utilizzato nei lavori scientifici; la variabile “*Number of Years*” si riferisce al numero di anni considerati nelle analisi scientifiche; la variaible “*Panel*” si riferisce all’utilizzo di dati raccolti per diversi anni; le variabili “*Weekly*” e “*Monthly*” fanno riferimento alla frequenza dei dati; “Rural” assume valore pari ad uno se l’analisi e’ stata condotta su dati relative alla popolazione rurale; “*Africa*”, “*Asia*” e “*South America*” indicano la regione cui si riferiscono i dati; “*Unpublished Paper*” e “*Impact Factor*” indicano, rispettivamente, se il lavoro scientifico non e’ stato pubblicato, ovvero se e’ stato pubblicato su rivista con *impact factor.*

1. ***Risultati***

Risultati preliminari (tabella 3) evidenziano un problema di *bias* di pubblicazione. I risultati sono robusti all'eterogeneità in quanto ho normalizzato i regressori rispetto agli errori standard. I risultati mostrano *bias* per proteine ​​e grassi rispettivamente negativo e positivo. L'elasticità al reddito di calorie e micronutrienti è piuttosto stabile per fasce di reddito; risultato opposto è stato riscontrato per proteine ​​e grassi. La tabella 4 presenta ulteriori stime che rafforzano i risultati precedenti e ne mostrano di ulteriori: quando si adotta il reddito familiare, piuttosto che la spesa alimentare, per stimare l'elasticità al reddito per le calorie, si ottengono valori notevolmente inferiori; adottando un modello Q-AIDS i valori stimati di elasticità tendono ad essere più elevati. I risultati forniscono anche una spiegazione sul tipo di *bias* di pubblicazione: l'elasticità al reddito riportata in articoli pubblicati su riviste è generalmente più bassa di quella riportata nei documenti di lavoro; l'elasticità è altresì inferiore per gli articoli pubblicati su riviste con *impact factor*. Dunque, maggiore il prestigio dello studio, minore l'elasticità. Le variabili "Rural" e "Continent" sono statisticamente significative, seppur mostrino effetto trascurabile. I risultati sulla qualità dei dati sono molto interessanti: quasi in tutti i casi è stato riscontrato che a lavori con informazioni dettagliate corrispondono valori più alti di elasticità. Ad esempio, l'utilizzo di dati panel è correlato a valori più alti di elasticità al reddito. Analogamente, laddove siano stati adottati dati ad alta frequenza (ad esempio dati mensili o settimanali) le stime ottenute sono più elevate. Infine, I lavori con elevata dimensione campionaria tendono a fornire stime più grandi o inferiori, a seconda del nutriente considerato: elasticità maggiore per proteine ​​e microelementi, ed inferiore per il grasso.

1. ***Conclusioni***

Assicurare la sicurezza alimentare e la corretta nutrizione è uno dei principali impegni delle politiche di organizzazioni governative e non governative (European Union, 2015; Santeramo, 2015a, 2015b). I cambiamenti nei modelli di consumo in risposta alle oscillazioni dei prezzi ed alle variazioni dei redditi potrebbero avere un impatto sul consumo di nutrienti con conseguenze non ancora ben definite. Sebbene una vasta letteratura empirica abbia fornito stime di elasticità al reddito di calorie, micro e macro nutrienti, l'evidenza empirica riportata nei diversi studi è molto eterogenea. Alla luce del dibattito sulla sicurezza alimentare e sulla nutrizione, la comprensione delle determinanti di tale eterogeneità delle stime è di grande rilevanza.

La presente meta-analisi ha rilevato che nella maggior parte degli studi il consumo di calorie e proteine ​​è più inelastico al reddito rispetto a quello di grassi e micronutrienti (si notino i valori delle costanti di regressione in tabella 4). I micronutrienti, a loro volta, risultano molto sensibili alle variazioni del reddito. La meta-analisi rivela che il reddito non altera l'elasticità al reddito, in tutti i casi eccezzion fatta per il consumo di calori, mentre è evidente un notevole *bias* nelle stime riportate in lavori pubblicati (le elasticità al reddito per le calorie riportate in articoli pubblicati su riviste con *impact factor* tendono ad essere più basse della media). Il lavoro evidenzia altresì che la qualità dei dati è molto importante ed è in grado di influenzare le stime di elasticità al reddito.

Il limitato numero di studi sulle elasticità al reddito di proteine, grassi e micronutrienti, e la scarsa comprensione degli impatti delle variazioni del reddito sull'assunzione di sostanze nutritive rimane un argomento importante che merita ulteriori ricerche.

***Referenze***

1. Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ: British Medical Journal*, 315, 629-634.
2. European Union. 2015. The role of research in global food and nutrition security. Expo 2015 EU Scientific Steering Committee. Discussion paper
3. Green, R., Comelsen, L., Dangour, A., Turner, R., Shankar, B., Mazzocchi, M. & Smith, R.D. (2013). The effect of rising food prices on food consumption: systematic review with meta-regression. *BMJ: British Medical Journal*, 346
4. FAO, IFAD & WFP. (2013). The State of Food Insecurity in the World 2013. The multiple dimensions of food security. Rome: FAO.
5. Ogundari, K., & Abdulai, A. (2013). Examining the heterogeneity in calorie–income elasticities: A meta-analysis. *Food Policy*, 40, 119-128.
6. Ruel, M. T. (2003). Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. *The Journal of Nutrition*, 133, 3926S-3926S
7. Ruel, M.T., & Alderman, H. (2013). Maternal and child nutrition 3. Nutrition-sensitive interventions and programmes: how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition?. *The lancet*, 382, 536-51
8. Santeramo, F. G., & Shabnam, N. (2015). The income-elasticity of calories, macro-and micro-nutrients: What is the literature telling us?. *Food Research International*.
9. Santeramo, F. G. (2015a). Food security composite indices: implications for policy and practice. *Development in Practice*, *25*(4), 594-600.
10. Santeramo, F. G. (2015b). [On the composite indicators for food security: decisions matter!](http://www.tandfonline.com/eprint/ZR2Cv9SVPDU9Undj4VZA/full#.VGEL9nXf95Q) [*Food Reviews International*.](http://www.tandfonline.com/toc/lfri20/current#.U-kArXVJV5Q) 31:63-73.
11. Stanley, T. D. (2005). Beyond publication bias. *Journal of Economic Surveys*, 19, 309-345.

|  |
| --- |
| TABELLA 1 – Studi utilizzati per la meta-analisi (elasticità al reddito in parentesi) |
| **Autore** | **Anno**  | **Collocazione editoriale**  | **Paese** | **Elasticità** |
| Timmer and Alderman | 1979 | Agriculture and Applied Economics Association | Indonesia | Calorie (0.47) |
| Behrman and Wolf | 1984 | Journal of Development Economics | India | Calorie (0.14), Proteine (0.12), Ferro (0.12),Vitamina A (0.13) |
| Behrman and Deolaliker | 1987 | Journal of Political Economy | India | Calorie (0.17), Proteine (0.06), Ferro (-0.11) |
| Behrman and Deolaliker | 1990 | Journal of Human Resouce | India | Calorie (-0.04), Proteine (-0.04), Ferro (-0.06) |
| Bahrgava | 1991 | Royal Statistical Society | India | Calorie (0.06), Proteine (0.10), Ferro (0.01) |
| Ye and Taylor | 1995 | Economic Development and Cultural Change | China | Calorie (0.28),Proteine (0.22) |
| Grimard | 1996 | The Pakistan Development Review | Pakistan | Calorie (0.47) |
| Subramanian and Deaton | 1996 | Journal of Political Economy | India | Calorie (0.36) |
| Gibson and Rozelle | 2002 | Journal of Development Economics | New Guinea | Calorie (0.52) |
| Liaskos and Lazaridis | 2003 | Agriculture Economics Review | Greece | Calorie (0.28), Proteine (0.28), Grasso (0.39), Ferro (0.18) |
| Skoufias  | 2003 | World Development Review | Indonesia | Calorie (0.45) |
| Abdulai and Aubert | 2004 | Food Policy | Tanzania | Calorie (0.52) |
| Abdulai and Aubert | 2004 | Agricultural Economics | Tanzania | Calorie (0.42), Proteine (0.43), Grasso (0.92), Ferro (0.30), Zinco (0.46), Vitamina A (0.38) |
| Aromolaran | 2004 | Food Policy | Nigeria | Calorie (0.19) |
| Sinha | 2005 | Working Paper | India | Calorie (0.57) |
| Jha et al. | 2006 | Working Paper | India | Calorie (0.06), Proteine (0.19), Ferro (0.15) |
| Akinleye and Rahji | 2007 | Agrekon | Nigeria | Calorie (-3.13), Proteine (-1.3), Grasso (-14.4), Ferro (-2.9) |
| Pereda and Alves | 2008 | Working Paper | Brazil | Proteine (-0.01), Grasso (-0.01) |
| Skoufias et al.  | 2009 | Agriculture Economics  | Mexico | Calorie (0.44) |
| Babatunde et al. | 2010 | Agriculture Science | Nigeria | Calorie (0.02) |
| Ecker and Qaim | 2010 | World Development | Malawi | Calorie (0.92), Proteine (0.92), Ferro (0.91), Zinco (0.91),Vitamina A (0.82) |
| Dimova et al. | 2012 | Working Paper | Bulgaria | Calorie (0.85), Proteine (0.94) , Grasso (0.86) |
| Gahia et al. | 2012 | Working Paper | India | Calorie (0.41), Proteine (0.43), Grasso (0.75) |
| Skoufias et al.  | 2012 | World Bank Economic Review | Indonesia | Calorie (0.14), Proteine (0.19), Grasso (0.5), Ferro (0.16), VitaminA (0.13) |
| Ulimwengu et al. | 2012 | Working Paper | Congo | Calorie (0.68), Proteine (0.64), Ferro (0.66), Zinco (0.58), Vitamina A (0.59) |
| Torres | 2013 | Agriculture and Applied Economics Association | Mexico | Calorie (0.99), Proteine (1.0), Ferro (1.0), Zinco (1.0), Vitamina A (1.0) |

|  |
| --- |
| TABELLA 2 – Descrizione delle variabili  |
| Categorie | Variabili | Descrizione |
| Model | Income | Dummy variable: 1 if income is adopted (0 for expenditure) |
|  | Linear | Dummy variable: 1 if linear model is adopted (0 otherwise) |
|  | Q-AIDS | Dummy variable: 1 if Q-AIDS model is adopted (0 otherwise) |
|  |  |  |
| Prestige | Unpublished Paper | Dummy variable: 1 if gray literature (0 otherwise) |
|  | Impact Factor | Dummy variable: 1 if the reviews has IF (0 otherwise) |
|  |  |  |
| Population | Rural  | Dummy variable: 1 if referred to rural population (0 otherwise) |
|  |  |  |
| Region | Africa | Dummy variable: 1 if referred to Africa (0 otherwise) |
|  | Asia | Dummy variable: 1 if referred to Asia (0 otherwise) |
|  | South America | Dummy variable: 1 if referred to South America (0 otherwise) |
|  |  |  |
| Data  | Panel | Dummy variable: 1 if panel data (0 otherwise) |
|  | Number of Years | Count variable: Number of years considered in the study |
|  | Sample\_size | Continuous variable: Number of observations in the study |
|  | Weekly | Dummy variable: 1 if data have weekly frequency (0 otherwise) |
|  | Monthly | Dummy variable: 1 if data have monthly frequency (0 otherwise) |

Q-AIDS: Quasi—almost ideal demand system.

|  |
| --- |
| TABELLA 3 – Risultati dell'analisi FAT-MRA  |
|  | Calorie | Proteine | Grasso | Micronutrienti |
| $$α\_{1}$$ | 253.992 | -1.680 | 7.180 | -0.190 |
|  | (1.76)+ | (2.31)\* | (35.81)\*\* | (0.08) |
| $$α\_{2}$$ | -0.058 | 1.400 | -0.208 | 0.009 |
|  | (0.38) | (3.57)\*\* | (10.88)\*\* | (0.03) |
| Control factors | YES | YES | YES | YES |
| *R*2 | 0.97 | 0.97 | 0.99 | 0.91 |
| *Observations* | 63 | 33 | 18 | 19 |

Nota: *t-stats* in parentesi;+, \*, e \*\* indicano significatività statistica al 10, 5 e 1 percento.

|  |
| --- |
| TABELLA 4 – Risultati del modello MRA – Regressione ponderata |
|  | Calorie | Proteine | Grassi | Micronutrienti |
| Income | -0.286 | 2.047 |  | -0.178 |
|  | (3.91)\*\* | (1.55) |  | (1.68) |
| Linear | -0.040 | -0.030 | 0.115 | -0.006 |
|  | (1.07) | (0.84) | (8.00)\*\* | (0.07) |
| Q-AIDS | 0.645 | 0.789 | -4.379 | 0.650 |
|  | (6.82)\*\* | (3.75)\*\* | (5.79)\*\* | (6.33)\*\* |
| Number of Years | -0.068 | -1.699 | 2.573 |  |
|  | (2.80)\*\* | (2.30)\* | (5.88)\*\* |  |
| Unpublished Paper | 0.356 | -3.182 |  |  |
|  | (5.15)\*\* | (1.65) |  |  |
| Impact Factor | -0.140 | -0.890 |  | -0.201 |
|  | (3.23)\*\* | (1.79)+ |  | (2.20)\* |
| Rural | -0.022 | 0.005 | 0.175 | 0.016 |
|  | (0.63) | (0.13) | (12.18)\*\* | (0.26) |
| Africa | -0.178 |  |  |  |
|  | (2.17)\* |  |  |  |
| Asia | 0.054 |  |  |  |
|  | (0.73) |  |  |  |
| South America | 0.084 | -0.637 |  | 0.347 |
|  | (0.98) | (1.29) |  | (2.61)\* |
| Panel | 0.339 | 2.469 | -0.413 | 0.546 |
|  | (4.55)\*\* | (2.35)\* | (2.07)+ | (4.13)\*\* |
| Weekly | 0.226 |  |  | 0.013 |
|  | (1.95)+ |  |  | (0.09) |
| Monthly | 0.092 | 3.226 | 2.048 |  |
|  | (0.85) | (1.84)+ | (8.51)\*\* |  |
| Ln(Sample\_size) | -0.015 | 1.151 | -1.146 | 0.097 |
|  | (1.07) | (2.05)\* | (5.75)\*\* | (2.65)\* |
| Constant | 0.488 | -6.439 | 5.234 | -0.669 |
|  | (2.59)\* | (1.85)+ | (5.92)\*\* | (1.77)+ |
| *R*2 |  0.76 | 0.96 |  0.99 |  0.87 |
| *Observations* | 117 | 57 | 30 | 34 |

Nota: *t-stats* in parentesi;+, \*, e \*\* indicano significatività statistica al 10, 5 e 1 percento.

1. In primo luogo le stime per ogni micronutriente sono meno di 20 e dunque sarebbe impossibile condurre una meta-analisi; in secondo luogo le elasticità di ferro e zinco sono statisticamente non differenti. Dettagli sono forniti nello studio di Santeramo e Shabnam (2015). [↑](#footnote-ref-1)
2. La stima è stata effettuata con la tecnica dei minimi quadrati ponderati così da ridurre l'effetto di bias di pubblicazione. L'approccio è simile a quello utilizzato in Ogundari e Adbulai (2013). [↑](#footnote-ref-2)