

Papua Nuova Guinea,
studio della domanda di
beni alimentari:
applicazione del modello
Almost Ideal Demand System

Indice

Introduzione..... - 1 -

Capitolo 1

Papua Nuova Guinea - 3 -

1.1 Generalità del paese - 3 -

1.2 Economia del paese..... - 4 -

Capitolo 2

Modelli della Funzione di Domanda: modello Almost Ideal

Demand System (AIDS) - 6 -

2.1 Modello di Stone (1954) - 6 -

2.2 Variante del modello di Stone (1954) - 9 -

2.3 Modello di Rotterdam (1965-1966) - 11 -

2.4 Modello Almost Ideal Demand System (1980)..... - 13 -

2.5 Modello Quadratic Almost Ideal Demand System (1997)..... - 17 -

2.6 L'elasticità dei prezzi propri e dei prezzi incrociati - 19 -

2.7 Indice dei prezzi di Tornqvist - 22 -

Capitolo 3

Indagine statistica: "Papua New Guinea Household

Survey on Food Systems, 2018" - 25 -

3.1 Descrizione Indagine..... - 25 -

3.2 Periodo dell'indagine - 27 -

3.3 Focus sul campione della popolazione - 27 -

3.4 Dati utilizzati - 29 -

Capitolo 4

Applicazione dei modelli AIDS e QUAIDS - 33 -

4.1 Aggregazione delle variabili..... - 33 -

4.2 Applicazione del modello AIDS - 35 -

4.3 Applicazione del modello QUAIDS..... - 41 -

Capitolo 5

Applicazione dei modelli sui nutrienti degli alimenti - 44 -

5.1 Aggregazione dei nutrienti come variabili - 44 -

5.2 Applicazione del modello AIDS sui nutrienti - 45 -

5.3 Applicazione del modello QUAIDS sui nutrienti..... - 48 -

Conclusioni - 51 -

<i>Appendice A</i>	- 54 -
A.1 L'elasticità della domanda rispetto al prezzo	- 54 -
 <i>Appendice B</i>	- 56 -
B.1 Esempio del dataset sulle famiglie	- 56 -
B.2 Statistiche dei dati	- 58 -
 <i>Appendice C</i>	- 59 -
C.1 Codice STATA	- 59 -
 <i>Sommario dei grafici e delle tabelle</i>	- 63 -
 <i>Bibliografia</i>	- 66 -

Introduzione

La Papua Nuova Guinea è uno stato indipendente conosciuto sulla scena internazionale per la sua produzione ed esportazione di oro e rame nel mondo, ma purtroppo anche per una qualità di vita tra le più basse dell'Oceania.

Studiando la funzione della domanda alimentare, l'obbiettivo di questo elaborato è dare un focus agli enti pubblici per l'attuazione di campagne e progetti volti a salvaguardare il benessere delle famiglie povere, e di conseguenza a ridurre la mortalità del Paese.

Il lavoro partirà dal considerare un'indagine statistica fatta nel 2018 dall'IFPRI (International Food Policy Research Institute), estrapolando i dati relativi alla tipologia di cibo consumata settimanalmente dalle famiglie. Di seguito, utilizzeremo i dati raccolti per applicarli a modelli atti a studiare la curva di domanda alimentare.

L'elaborato è sviluppato principalmente in due parti: nella prima parte, si presentano inizialmente gli aspetti socio-economici (come la descrizione della Nazione che considereremo), per poi passare in rassegna la letteratura dei modelli che applicheremo ai dati, e spiegheremo nei particolari l'indagine fatta estrapolandone informazioni utili; mentre, nella seconda parte, utilizzeremo tali informazioni per l'applicazione pratica (stimando e applicando il modello Almost Ideal Demand System e il modello Quadratic Almost Ideal Demand System) per poi trarre delle utili conclusioni.

Infine, nell' Appendice, si potrà esaminare direttamente due esempi del dataset, le corrispondenti statistiche descrittive e il codice utilizzato nel programma STATA per la stima dei modelli.

Capitolo 1

Papua Nuova Guinea

1.1 Generalità del paese

La Papua Nuova Guinea¹ (la cui capitale è Port Moresby), ufficialmente Stato indipendente della Papua Nuova Guinea, come riportato dall'Enciclopedia Treccani e da Deagostini geografia, è uno Stato indipendente dell'Oceania, appartenente al Commonwealth dal 16 settembre 1975, il cui capo di Stato è re Carlo III².

Una caratteristica interessante di questo Paese è che ci sono 850 lingue locali (appartenenti al ceppo australiano e papuano) e 3 lingue ufficiali (inglese, tok pisin e hiri motu); tutta questa varietà linguistica fa sì che nel paese si concentri il 10% delle lingue mondiali. Infatti, vanta la seconda più alta densità linguistica al mondo (la prima è nel Vanuatu).

A livello politico, lo Stato è molto frammentato: ci sono 3 livelli di amministrazione, la cui suddivisione è fatta in 22 province, 87 distretti e 304 aree di governo locale. La popolazione è per il 79,6% under 45, risultando quindi essere uno Stato principalmente "giovane".

¹ Il nome riassume i territori presenti nel Paese, che infatti comprende la Papuasias e la Nuova Guinea Orientale, prima sotto gestione coloniale. Questa nazione occupa la parte orientale dell'isola della Nuova Guinea, così chiamata dall'esploratore spagnolo Íñigo Ortiz de Retes, che scambiò gli autoctoni Papua per neri identici a quelli della Guinea africana. I Papua comprendono innumerevoli popoli, e il nome deriva dal termine malese papuah che indica la loro caratteristica capigliatura cespugliosa.

² La nazione è una monarchia parlamentare, appartenente al Commonwealth.

1.2 Economia del paese

Gran parte della popolazione attiva (il livello di disoccupazione è del 2.7%) è occupata nel settore primario. E anche se il tasso di occupazione è molto elevato, dopo l'indipendenza, la maggior parte degli strumenti indispensabili per lo sviluppo e il mantenimento socio-economico del paese sono stati gli aiuti internazionali. La moneta nazionale è la Kina papuana: 1PKG=0.28EUR.

Il paese dipende fortemente dalle aree industrializzate e avanzate tecnologicamente, anche se vi è stato un grande sviluppo sia nell'ambito dell'agricoltura da piantagione che nel settore dell'estrazione mineraria.

Le colture di sussistenza variano secondo le regioni climatiche (banane, patate dolci, igname, taro, manioca), mentre per quanto riguarda le produzioni commerciali (soprattutto palma da olio e da cocco, caffè e cacao, ma anche caucciù, tè e spezie) sono destinate unicamente all'esportazione.

Come detto in precedenza, elemento importantissimo per il sostentamento del paese sono le produzioni minerarie, controllate da imprese straniere (principalmente giapponesi, australiane, statunitensi e tedesche).

Le principali fonti di entrate per l'ambito minerario sono date da oro, di cui la Papua Nuova Guinea è l'ottavo produttore mondiale, e dal rame, rappresentando più della metà delle esportazioni totali di tutto il paese: i guadagni da queste esportazioni riescono a coprire abbondantemente le importazioni, consentendo quindi l'attivo della bilancia commerciale³, anche se la sua positività o negatività è legata alla fluttuazione dei prezzi a livello mondiale di oro e rame. Per questo motivo, in questi ultimi anni, si è

³ È un conto nel quale viene registrato l'ammontare delle importazioni e delle esportazioni di merci di un paese.

puntato sulla diversificazione delle attività economiche (come il turismo o l'industrializzazione per prodotti tessili).

Purtroppo, sul territorio, essendo politicamente instabile e basandosi principalmente su investitori stranieri, dilaga la povertà e la fame. Infatti, la Papua Nuova Guinea è il territorio più povero dell'Oceania, con un PIL e un indice di sviluppo umano tra i più bassi del continente. Questo si riflette anche sulla salute della popolazione stessa, la quale è colpita dalla diffusione dell'HIV (che ha la maggior incidenza rispetto a tutta la zona del Pacifico), con una accentuata mortalità infantile, che è tra le più alte dell'Oceania, arrivando fino al 63%.

Ed è questa una situazione paradossale, per la quale a fronte di esportazioni superiori rispetto a tanti altri Paesi della scena mondiale, la Papua Nuova Guinea si ritrova con una povertà diffusa non giustificata dalle immense ricchezze del sottosuolo.

Capitolo 2

Modelli della Funzione di Domanda: modello Almost Ideal Demand System (AIDS)

In questo secondo capitolo delineaeremo il percorso della letteratura che, nella seconda metà del Novecento, ha portato alla costruzione del modello Almost Ideal Demand System. Inizieremo considerando il modello di Stone (1954), il quale fu un primo approccio per l'analisi empirica della Funzione di Domanda; poi proseguiremo con il modello di Rotterdam (1965), che risulta essere una variante più elaborata del modello precedente; quindi, arriveremo ad analizzare il modello AIDS (1980) ed il modello Quadratic Almost Ideal Demand System (1997), un'estensione quadratica dell'Almost Ideal.

2.1 Modello di Stone (1954)

La storia dello studio dell'analisi empirica della Funzione di Domanda⁴ affonda le sue radici sulla misurazione pratica dell'elasticità e non su aspetti teorici, come affermano Deaton e Muellbauer (1980): Keynes (1933) asserì che la scoperta di Marshall del concetto di elasticità⁵ fu

⁴ La funzione di domanda è una funzione matematica che determina la relazione tra la quantità domandata di un bene e le sue variabili determinanti (prezzo, reddito, ecc.).

⁵ L'elasticità misura la reattività di una variabile al mutare di un'altra variabile. Con linguaggio più rigoroso, il grado di elasticità è dato dal valore del rapporto tra la variazione relativa, o percentuale, della variabile di cui si intende misurarla, come la quantità domandata di un bene, e la variazione relativa, o percentuale, della variabile che ha causato la variazione iniziale, come il prezzo del bene. Poiché essa è misurata dal rapporto tra

condivisa e accettata da molti "economisti applicati". Questa osservazione è condivisibile perché le elasticità sono facili da comprendere, adimensionali e misurabili direttamente come parametri di regressione lineare nei logaritmi di acquisto o spesa. Così Stone definisce per la prima volta le equazioni da applicare ai dati che utilizzano coerentemente la teoria.

Lo studio parte dalla funzione logaritmica della domanda:

$$\log q_i = \alpha_i + e_i \log(x) + \sum_{k=1}^n e_{ik} \log(p_k)$$

dove e_i è l'elasticità della spesa totale e e_{ik} rappresenta l'elasticità incrociate dei prezzi riferite al prezzo k -esimo sulla domanda i -esima quando $i \neq k$, altrimenti rappresenta l'elasticità del prezzo sulla domanda dello stesso bene (vedi approfondimento Appendice A); q_i è quantità i -esima; α_i è la costante i -esima; x rappresenta la spesa totale e p_k il prezzo del bene k -esimo.

Per poter stimare la precedente equazione abbiamo bisogno di restrizioni lineari; la soluzione più facile sarebbe considerare che tutte le elasticità incrociate dei prezzi siano nulle.

Quindi Stone per risolvere il problema della stima utilizza una scomposizione secondo l'impostazione di Slutsky⁶: possiamo suddividere l'elasticità in due parti

$$e_{ik} = e_{ik}^* - e_i \omega_k$$

variazioni percentuali, essa non ha una sua unità di misura, o, come anche si dice, è un numero adimensionale.

⁶ La variazione complessiva della domanda di un bene x , Δx , dovuta alla variazione del prezzo quando si mantiene costante il reddito equivale alla somma dell'effetto sostituzione, Δx^s , e dell'effetto reddito, Δx^r ; cioè: $\Delta x = \Delta x^s + \Delta x^r$.

dove e_{ik}^* sono l'elasticità incrociate compensate⁷ del prezzo e ω_k è la quota di bilancio. Sostituendo questa decomposizione nell'equazione della funzione logaritmica della domanda otteniamo:

$$\log q_i = \alpha_i + e_i \left\{ \log x - \sum_k \omega_k \log p_k \right\} + \sum_{k=1}^n e_{ik}^* \log p_k$$

Notiamo che in questa ultima forma $\sum_k \omega_k \log p_k$ può essere vista come il logaritmo dell'indice generale dei prezzi, e quindi possiamo scrivere:

$$\log q_i = \alpha_i + e_i \log X/p + \sum_{k=1}^n e_{ik}^* \log p_k$$

Così abbiamo ottenuto la Funzione di Domanda come la spesa reale in funzione dei prezzi "compensati", e possiamo riassumere i passaggi sopra svolti come il passaggio da una funzione marshalliana⁸ a una funzione di domanda hicksiana⁹, in maniera approssimativa.

Il passo successivo che compie Stone nella costruzione dell'equazione finale del modello è considerare le restrizioni sull'omogeneità:

⁷ Dove intendiamo che un'elasticità compensata si riferisce alla domanda compensata, o domanda hicksiana, che rappresenta la quantità domandata di un bene che il consumatore è disposto ad acquistare al variare dei prezzi degli altri beni e sotto il vincolo che il reddito rimanga costante (vedi approfondimento Appendice A).

⁸ Una funzione di domanda marshalliana, dal nome dell'economista inglese Alfred Marshall, descrive ciò che il consumatore vuole acquistare in base ai prezzi dei beni sul mercato e al loro reddito. Questo concetto presuppone che il consumatore sia un *homo economicus*, vale a dire capace di risolvere completamente il problema di massimizzazione di utilità.

⁹ Una funzione di domanda hicksiana è la domanda di un consumatore per un insieme di beni che minimizza la loro spesa fornendo un livello di utilità fisso.

$$\sum_{k=1}^n e_{ik}^* = 0$$

Possiamo scrivere la formula generale di Stone, che poi sarà la base per le sue future analisi della funzione di Domanda, come:

$$\log q_i = \alpha_i + e_i \log x/p + \sum_{k \in K} e_{ik}^* \log p_k$$

dove la sommatoria è ristretta a K , un numero limitato di beni complementi e beni sostituti.

Infine, Stone per tener conto della dinamicità temporale introduce un trend temporale $\theta_i t$ e considera le differenze prime così da poter minimizzare la correlazione dei residui e ottenere un modello ottimale. Quindi, ponendo l'elasticità della spesa, stimata dallo studio della retta di bilancio, (stima eseguita per poter conservare i gradi di libertà) come \tilde{e}_i otteniamo:

$$\Delta[\log q_i - \tilde{e}_i \log(x/p)] = \theta_i + \sum_{k \in K} e_{ik}^* \Delta \log(p_k/p)$$

che rappresenta l'equazione finale da stimare per il modello di Stone.

2.2 Variante del modello di Stone (1954)

La critica principale al primo studio fatto da Stone è che per ottenere una forma funzionale della Domanda e per determinare la spesa totale sono state considerate nulle la maggior parte dell'elasticità incrociate dei prezzi.

Per poter affrontare questa limitazione bisognerebbe imporre le restrizioni teoriche fin dall'inizio. Ancora una volta la grande svolta è stata fatta da Stone.

Partendo dall'equazione generale della Funzione di Domanda:

$$p_i q_i = \beta_i x + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} p_j$$

dove le condizioni di somma, omogeneità e asimmetria sono presenti per costruzione e sono soddisfatte unicamente nella forma:

$$p_i q_i = p_i \gamma_i + \beta_i (x - \sum p_k \gamma_k)$$

con $\sum \beta_k = 1$, che rappresentano i pesi della spesa x ; le altre variabili hanno la stessa definizione detta in precedenza.

Inoltre, possiamo definire la relativa funzione di costo:

$$c(u, p) = \sum p_k \gamma_k + u \prod p_k^{\beta_k}$$

la quale è una funzione concava se i β_i sono non negativi e se $x \geq \sum p_k \gamma_k$, tale che si verifica la disuguaglianza $q_i \geq \gamma_i$. È da notare che, nel caso in cui la concavità non sia verificata, non è possibile massimizzare la funzione di utilità.

L'interpretazione dell'equazione generale della Funzione di Domanda risulta essere intuitiva e semplice: le spese indicate da $p_i \gamma_i$ sono acquistate per prime, lasciandosi dietro un residuo chiamato "spesa in sovrannumero" indicata con $x - \sum p_k \gamma_k$, la quale è ripartita tra le merci con una proporzione

β_i fissa; quindi, deduciamo che la spesa totale è divisa in maniera costante tra tutte le merci.

La costruzione della relativa funzione di costo ha un'interpretazione simile: considerando $\sum p_k \gamma_k$ come un costo fisso che consente di "acquistare" l'utilità ad un prezzo fisso per unità, $\prod p_k^{\beta_k}$.

Dato questo tipo d'interpretazione, ricaviamo che le funzioni di utilità sono:

$$v(q) = \prod (q_k - \gamma_k)^{\beta_k} \xrightarrow{\text{in una forma equivalente}} \sum \beta_k \log (q_k - \gamma_k)$$

$$\psi(x, p) = \frac{(x - \sum p_k \gamma_k)}{\prod p_k^{\beta_k}}$$

dove le γ_k sono i requisiti di sussistenza e $(x - \sum p_k \gamma_k)$ rappresenta l'allocazione discrezionale al netto della media geometrica ponderata dei prezzi. Così facendo si riesce ad ottenere un indicatore reale del benessere.

2.3 Modello di Rotterdam (1965-1966)

Un altro modello, che ha un approccio simile a quello di Stone, è il modello proposto da Theil e Barten (1965-1966) chiamato "Il modello di Rotterdam".

Il modello utilizza la stessa equazione del modello base di Stone ma considerando invece che i logaritmi i differenziali, e quindi avremo:

$$d \log q_i = e_i d \log(x) + \sum_j e_{ij} d \log (p_j)$$

Ora considerando la decomposizione di Slutsky (la stessa utilizzata per l'analisi originale di Stone) per l'elasticità, $e_{ij} = e_{ij}^* - e_i \omega_j$, otteniamo che l'equazione diventa:

$$d \log q_i = e_i (d \log x - \sum \omega_k d \log p_k) + \sum_j e_{ij}^* d \log (p_j)$$

la quale può essere interpretata come il differenziale dell'equazione di Slutsky.

Inoltre, moltiplicando tutti i termini per la quota di budget, ω_i , otteniamo che l'equazione diventa malleabile per la gestione della simmetria, e quindi otteniamo l'equazione finale del modello di Rotterdam:

$$\omega_i d \log q_i = b_i d \log \tilde{x} + \sum_j c_{ij} d \log p_j$$

dove:

$$d \log \tilde{x} = d \log x - \sum \omega_k d \log p_k = \sum \omega_k d \log q_k$$

$$b_i = \omega_i e_i = p_i \frac{\delta q_i}{\delta x}$$

$$c_{ij} = \omega_i e_{ij}^* = \frac{p_i p_j s_{ij}}{x}$$

in particolare, definiamo che s_{ij} è il termine (i, j) della matrice di sostituzione della decomposizione di Slutsky.

Notiamo che l'equazione finale del modello di Rotterdam rappresenta la domanda Hicksiana e il valore b_i rappresenta la propensione marginale di spesa del bene i-esimo.

2.4 Modello Almost Ideal Demand System (1980)

Questo modello, proposto da Deaton e Muellbaur (1980), parte dal considerare che la stima della curva di Engel¹⁰ viene fatta tramite il modello di Working (1943) e il modello di Leser (1963), il quale si basa sul considerare le quote di bilancio, ω_i , con il logaritmo della spesa totale, $\log x$:

$$\omega_i = \alpha_i + \beta_i \log x$$

Usando questo modello dobbiamo prima di tutto considerare una sua estensione che includa gli effetti dei prezzi. Il primo passo è considerare una funzione di costo, definita come:

$$\log c(u, p) = a(p) + u b(p)$$

in cui definiamo che $c(u, p)$ come la funzione di costo, o funzione di spesa, che dipende dall'utilità u e dal vettore dei prezzi p e definiamo $a(p)$ e $b(p)$, che risulta essere una semplice Cobb-Douglas¹¹, come funzioni dei prezzi; quindi, imponiamo che queste due funzioni siano uguali a:

¹⁰ La curva di Engel è la rappresentazione grafica della domanda di mercato di un bene in funzione delle variazioni del reddito. Nell'analisi sono considerate costanti tutte le altre variabili economiche (prezzo del bene, prezzi, ecc.).

¹¹ Le funzioni di utilità Cobb-Douglas sono una classe di funzioni di utilità rappresentabili come

$u: \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$, dove:

$$u(x_1, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^N x_i^{\alpha_i}, \quad \alpha_i > 0, \quad i = 1, \dots, N$$

in cui u indica il livello di utilità e x_i il consumo del bene i -esimo, mentre $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ sono costanti.

$$a(p) = \alpha_0 + \sum_k a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \gamma_{kl}^* \log p_k \log p_l$$

$$b(p) = \beta_0 \prod p_k^{\beta_k}$$

Inoltre, è facilmente verificabile l'omogeneità in p imponendo i seguenti vincoli lineari:

$$\sum_1^n \alpha_k = 1$$

$$\sum_k \gamma_{kl}^* = \sum_l \gamma_{kl}^* = \sum_1^n \beta_k = 0$$

Sostituendo i risultati ottenuti nella prima equazione e ponendo le quote di bilancio uguale a $\omega_i = \delta \log c / \delta \log p_i$, otteniamo:

$$\omega_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log(x/p)$$

dove definiamo il prezzo indice P e il parametro γ come:

$$\log p = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \gamma_{kl} \log p_k \log p_l$$

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) = \gamma_{ji}$$

E allora definiamo il modello Almost Ideal Demand System di Deaton e Muellbauer (1980) come il sistema tra l'equazione degli ω_i e l'equazione degli γ_{ij} :

$$\begin{cases} \omega_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log(x/p) \\ \gamma_{ij} = \frac{1}{2}(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) = \gamma_{ji} \end{cases}$$

Il modello è molto importante per due motivi: il primo mantiene la generalità del modello di Rotterdam e quindi, come in quest'ultimo, possiamo applicare le restrizioni direttamente sui parametri:

1. Somma:

$$\begin{aligned} \sum_k \alpha_k &= 1 \\ \sum_k \beta_k &= 0 \\ \sum_k \gamma_{kj} &= 0 \end{aligned}$$

2. Omogeneità:

$$\sum_k \gamma_{jk} = 0$$

3. Simmetria:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

Un altro elemento importante da notare è che la matrice costituita dagli elementi γ_{ij} non deve essere per forza semi-definita negativa¹²; le

¹² Sia A una matrice di ordine n a coefficienti reali, e sia x un generico vettore riga, allora se il prodotto è $xAx^T \leq 0$ la matrice A è semi-definita negativa.

condizioni di semi-definita negativa sono soddisfatte se una matrice generica C è definita come:

$$c_{ij} = \gamma_{ij} + \beta_i \beta_j \log(x/p) - \omega_i \delta_{ij} + \omega_i \omega_j$$

La caratteristica più interessante del modello AIDS è che la formulazione base risulta essere quasi lineare, eccetto che per l'espressione di P , allora come metodo di stima si può usare il Metodo dei minimi quadrati (in inglese OLS: *Ordinary Least Squares*)¹³.

Inoltre, le tre restrizioni che abbiamo imposto ci permettono di concludere che possiamo definire P come una funzione linearmente omogenea dei singoli prezzi; che quindi può essere calcolata in maniera diretta prima della stima del modello stesso cosicché la stima di quest'ultimo risulti essere facilmente eseguibile.

Per quanto riguarda i parametri presi in considerazione abbiamo che:

- I parametri β determinano se i beni sono di lusso o di necessità: se è maggiore di zero siamo in presenza di beni di lusso mentre nel caso contrario di beni di necessità;
- I parametri γ_{ij} misurano la variazione dell' i -esima quota di budget in conseguenza ad una variazione unitario di P_j , dove (x/p) è mantenuto costante.

¹³ È una tecnica di ottimizzazione che permette di trovare una funzione, rappresentata da una curva ottima che si avvicini il più possibile ad un insieme di dati. In particolare, la funzione trovata deve essere quella che minimizza la somma dei quadrati delle distanze tra i dati osservati e quelli della curva che rappresenta la funzione stessa.

2.5 Modello Quadratic Almost Ideal Demand System (1997)

Il modello QUAIDS, modello elaborato da James Banks, Richard Blundell e Arthur Lewbel nel 1997, è un'estensione quadratica del modello AIDS di Deaton e Muellbauer (1980).

È importante sottolineare che noi consideriamo questa estensione perché a differenza dei modelli precedenti il QUAIDS considera anche i beni di lusso e quindi i relativi livelli di reddito e la necessità di questi beni in relazione a tutti gli altri beni.

Prima di tutto definiamo che, come nel modello AIDS ma in forma generale, la funzione di domanda coerente con le curve di Engel:

$$\omega_i = A_i(p) + B_i(p) \ln x + C_i(p) g(x)$$

dove consideriamo i beni $i = 1, \dots, n$, p il vettore dei prezzi n -dimensionale e infine $x = m/a(p)$ (dove definiamo con m la spesa totale), $A_i(p)$, $B_i(p)$, $C_i(p)$ e $g(x)$ le indichiamo come funzioni differenziabili.

Inoltre, definiamo il *Teorema 1*¹⁴:

"Tutti i sistemi di domanda esattamente aggregabili nella forma dell'equazione precedente che sono derivati dalla massimizzazione dell'utilità hanno entrambi:

$$C_i(p) = d(p) B_i(p)$$

per alcune funzioni $d(p)$ (quindi il rango è minore di 3), oppure sono sistemi di condivisione di bilancio logaritmici quadratici di rango 3 aventi funzioni di utilità indiretta della forma

¹⁴ Per la dimostrazione vedere Appendice A di Banks J., Blundell R. e Lewbel A. (1997).

$$\ln V = \left\{ \left[\frac{\ln m - \ln a(p)}{b(p)} \right]^{-1} + \lambda(p) \right\}^{-1}$$

dove il termine tra parentesi quadre è la funzione di utilità indiretta di un sistema di domanda PIGLOG¹⁵, e il termine extra $\lambda(p)$ è una funzione differenziabile, omogenea di grado zero dei prezzi p ." (Banks J., Blundell R. e Lewbel A. (1997), pag. 532)

Quindi utilizzando questo teorema e le equazioni del modello AIDS:

$$a(p) = \alpha_0 + \sum_k a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_l \gamma_{kl}^* \log p_k \log p_l$$

$$b(p) = \beta_0 \prod p_k^{\beta_k}$$

e prendendo in considerazione il caso delle curve di Engel più generali e quindi definendo la funzione di utilità con l'equazione:

$$\lambda(p) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \ln p_i$$

dove

$$\sum_i \lambda_i = 0$$

Da qui otteniamo che l'equazione del modello QUAIDS per le quote di spesa sarà:

¹⁵ È un sistema con quote di bilancio lineari nella spesa totale logaritmica.

$$\omega_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2$$

Definito in questo modo, il modello AIDS risulta essere un caso particolare del modello QUAIDS.

2.6 L'elasticità dei prezzi propri e dei prezzi incrociati

Per poter definire e calcolare l'elasticità, prendiamo in considerazione la definizione di Deaton (1987), e nel particolare consideriamo l'elasticità dei prezzi propri e l'elasticità dei prezzi incrociati, partiamo dal definire alcune grandezze.

Definiamo con G la merce che vogliamo considerare, e quindi definisco con λ_G il vettore dei prezzi della merce G , ed in ultimo definiamo il vettore delle quantità con q_G e quindi possiamo ricavare che le spese sono uguali a:

$$E_G = p_G q_G$$

Inoltre, per poter modificare il prezzo della merce G mantenendo i suoi prezzi relativi bisogna definire il valore di λ_G come una funzione lineare omogenea di p_G , come ad esempio un indice dei prezzi di Laspeyres¹⁶ a pesi costanti, perciò possiamo scrivere che:

¹⁶ È un indice utilizzato per misurare la variazione nei volumi o nei prezzi di determinati aggregati.

$$p_G = \lambda_G \cdot p_G^*$$

dove p_G^* rappresenta la struttura dei prezzi relativi.

In corrispondenza del valore di λ_G definiamo la quantità Q_g tramite l'utilizzo di $k_G^0 q_G$, dove k_G è un vettore di costanti della dimensione della quantità alla quale siamo interessati. Perciò possiamo definire la grandezza V_G come il valore unitario di G:

$$V_G = \frac{E_G}{Q_G} = \lambda_G \frac{p_G^* q_G}{k_G^0 q_G}$$

Si può osservare dell'equazione precedente che se una famiglia acquista più quantità ad un prezzo più elevato per quantità di misura allora V_G aumenterà con il reddito.

Considerando i logaritmi dell'equazione precedente otteniamo:

$$\ln V_G = \ln \lambda_G + \ln p_G$$

dove p_G corrisponde alla misura della qualità, ed essendo tutto in logaritmi allora il valore unitario della merce è la somma tra qualità e prezzo.

Ora che tutto risulta essere definito passiamo a considerare l'effetto del prezzo, e per più merci, che potremmo considerare, costruiamo una funzione di utilità che ne va a separare l'utilità:

$$u = v\{v_1(q_1), v_2(q_2), \dots, v_G(q_G), \dots, v_M(q_M)\}$$

tramite la quale per ogni merce G esiste una funzione di domanda:

$$q_G = g_G(E_G, p_G) = g_G(E_G/\lambda_G, p_G^*)$$

Poiché la qualità p_G è una funzione di q_G e p_G^* e k_G^0 sono costanti allora gli effetti di p_G sulle variazioni del prezzo λ_H operano interamente attraverso il termine E_G/λ_G . Quindi calcolando le derivate otteniamo che:

$$\frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln \lambda_H} = - \frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln E_G} \left(\delta_{GH} - \frac{\partial \ln E_G}{\ln \lambda_H} \right)$$

e sappiamo che la spesa è il prodotto tra quantità, qualità e prezzo quindi avremo:

$$\frac{\partial \ln E_G}{\partial \ln \lambda_H} = \delta_{GH} + \frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln \lambda_H} + \varepsilon_{GH}$$

dove abbiamo che ε_{GH} è la derivata del prezzo incrociato, o proprio, di G rispetto ad H. Inoltre, definiamo che la derivata $\frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln x}$, con x uguale alla spesa totale, che rappresenta l'elasticità della qualità di Prais e Houthakker (1955) che rappresentiamo con η_G .

Quindi possiamo scrivere che:

$$\frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln x} = \frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln E_G} \cdot \frac{\partial \ln E_G}{\partial \ln x} = \frac{\partial \ln p_G}{\partial \ln E_G} (\varepsilon_G + \eta_G)$$

dove ε_G e η_G sono l'elasticità della spesa totale riferita rispettivamente a quantità e qualità.

L'equazione precedente mostra che la derivata della qualità di G rispetto alla spesa relativa è uguale a $\eta_G/(\varepsilon_G + \eta_G)$. Utilizzando questo risultato e facendo le opportune sostituzioni otteniamo:

$$\frac{\vartheta \ln p_G}{\vartheta \ln \lambda_H} = \frac{\varepsilon_{GH} \vartheta \ln p_G / \vartheta \ln E_G}{1 - \vartheta \ln p_G / \vartheta \ln E_G} = \frac{\varepsilon_{GH} \eta_G}{\varepsilon_G}$$

Per il valore unitario V_G avremo che:

$$\frac{\vartheta \ln V_G}{\vartheta \ln \lambda_H} = \delta_{GH} + \frac{\eta_G \varepsilon_{GH}}{\varepsilon_G}$$

Osservando le ultime equazioni si può notare che se l'elasticità della qualità del reddito è zero il valore unitario di G varia di uno in uno con il prezzo di G e risulta indipendente dai prezzi degli altri beni. Mentre se è diversa da zero i valori unitario variano meno di uno al variare di uno, poiché la qualità viene rettificata al ribasso attraverso il reddito.

E un'altra cosa osservabile è che nell'ultima equazione vengono collegati gli effetti dei prezzi sulla qualità alla spesa totale, dando così informazioni sull'identificazione dei prezzi, che ricordiamo non sono osservati.

Ed infine arriviamo a considerare l'elasticità sui prezzi: se ci sono effetti significativi dei prezzi incrociati allora l'elasticità della qualità è diversa da zero e generano effetti incrociati tra gli stessi prezzi e la stessa qualità.

2.7 Indice dei prezzi di Tornqvist

In quest'ultimo paragrafo del capitolo sulla letteratura tratteremo l'indice dei prezzi di Tornqvist (1936) seguendo l'approccio di Moschini

(1995) che sarà quello che prenderemo in considerazione per l'applicazione vera e propria dei modelli AIDS e QUAIDS.

La scelta dell'utilizzo di questo particolare indice dei prezzi si basa sul fatto che risolve il problema delle unità di misura dell'aggregazione (per aggregazione s'intende che all'interno dei modelli non vengono considerati tutti i cibi come variabili singole ma vengono considerate delle categorie che raggruppano i vari alimenti)¹⁷ perché aggregando prodotti diversi questi potrebbero essere misurati in maniera differente (Kg, litri, ecc.). L'indice di Tornqvist P^T , in maniera generale è:

$$\log(P_t^T) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (w_{it} + w_i^0) \log\left(\frac{P_{it}}{P_i^0}\right)$$

dove con l'apice 0 s'identificano i valori dei periodi "base".

Quest'ultima formula suggerisce che la forma dell'indice conserva le caratteristiche dell'indice di Stone¹⁸: la log linearità degli analoghi indici di Paasche e Laspeyres, analizzati da Fischer (1922). Quindi scrivendo l'analogo indice dei prezzi log lineare di Paasche, P^S , chiamato anche "Indice di Stone Corretto" abbiamo:

$$\log(P_t^S) = \sum_{i=1}^n w_{it} \log\left(\frac{P_{it}}{P_i^0}\right)$$

Mentre per quanto riguarda l'analogo log lineare dell'indice dei prezzi di Laspeyres sostituiamo w_i^0 al posto di w_{it} . E in questo caso visto

¹⁷ Nel paragrafo 4.1 verrà spiegato nello specifico quali aggregazioni verranno considerate nel nostro elaborato.

¹⁸ Per approfondire vedere pp. 64-65 di Moschini G. (1995) op. cit.

che i pesi risultano costanti è applicabile un'ulteriore semplificazione che ci porta ad utilizzare una semplice media geometrica ponderata dei prezzi:

$$\log(p_t^C) = \sum_{i=1}^n w_i^0 \log(p_{it})$$

E quindi in definitiva è importante notare che questo ultimo indice è invariante rispetto all'unità di misura ma purtroppo non risulta essere univoco in quanto dipende dalla "base" scelta w_i^0 .

Capitolo 3

Indagine statistica:

"Papua New Guinea Household Survey on Food Systems, 2018"

3.1 Descrizione Indagine

L'International Food Policy Research Institute, fondato negli anni 70, è un ente che, a livello internazionale, compie ricerche nell'ambito agricolo per migliorare la comprensione della situazione delle politiche agricole e così da poter incentivare l'adozione di innovazioni tecnologiche nell'agricoltura.

Nel 2018, esattamente tra maggio e giugno questo ente ha condotto un'indagine sulle famiglie residenti, intitolata *Papua New Guinea Household Survey on Food Systems, 2018*, ed in particolare sono state intervistate 1026 famiglie, nei territori della Papua Nuova Guinea, in particolare:

- nel distretto di East Sepik (Maprik);
- nel distretto di Sandaun / West Sepik (Nuku);
- nel distretto di Madang (Middle Ramu);
- nella regione autonoma di Bougainville (ARoB - aree di Buin e Siwai di Bougainville meridionale).

L'indagine aveva l'obiettivo principale di ottenere il più possibile informazioni sulla situazione alimentare, e dello stile di vita, delle famiglie rurali così da rendere più chiara la situazione all'interno del paese e per poter, in questo modo, incentivare politiche che tendessero alla ricerca di una maggiore sicurezza alimentare. Inoltre, un altro obiettivo dell'indagine era quello di raccogliere questi dati per poi condividerli con

Word Visione (WV) a supporto di alcuni programmi di sviluppo per il paese.

L'indagine sulle famiglie rurali comprende moduli su:

1. caratteristiche del nucleo familiare (dati demografici, istruzione, migrazione, ecc.);
2. produzione agricola (produzione agricola, utilizzo del lavoro domestico, ecc.);
3. beni delle famiglie (attrezzature di produzione e beni di consumo durevoli, proprietà del bestiame e qualità abitativa);
4. reddito al di fuori delle proprie attività agricole (lavoro salariato, attività in proprio, trasferimenti di reddito e doni);
5. consumi e spese (spese non alimentari, consumo alimentare e diversità alimentare);
6. shock economici e insicurezza alimentare (percezioni di povertà, recente insicurezza alimentare ed estensione della salute e della nutrizione);
7. ruoli di genere e aspettative sociali (richiesti separatamente per uomini e donne);
8. salute femminile (assistenza alla gravidanza e pratiche di allattamento);
9. salute dell'infanzia (assistenza sanitaria, vaccinazioni e antropometria).

Nel pratico, ogni famiglia ha compilato un questionario, diviso in questi 9 moduli, nel quale per ogni modulo dove rispondere alle domande e indicare le informazioni richieste per un intervallo di tempo pari a 7 giorni.

3.2 Periodo dell'indagine

Come detto nel paragrafo precedente l'indagine è stata eseguita tra maggio e giugno 2018, è importante sottolineare che in quel periodo la Papua Nuova Guinea stava affrontando una crisi economica e politica importante. La crisi è stato il frutto di accordi fatti tra l'ex primo ministro Peter O'Neil, sul quale nel 2019 è stato emesso un mandato di cattura dalla polizia con l'accusa di corruzione, e le aziende Total ed ExxonMobil per estrazione del gas naturale.

Visto il periodo molto particolare per questa nazione è importante sottolineare l'importanza dell'indagine che rispecchia la situazione di famiglie, che si trovavano già precedentemente in difficoltà e in estrema povertà, aggravata da accordi politici che non prendevano in considerazione le conseguenze sullo stile di vita della popolazione.

3.3 Focus sul campione della popolazione

Come detto in precedenza la popolazione risulta essere "giovani" e questa affermazione va a trovare verifica anche nel campione analizzato in questa specifica indagine.

Infatti, andando ad osservare il *Grafico 3.3-1*, si può verificare che la maggior parte della popolazione ha una età inferiore ai 50 anni e che le persone con età superiore agli 80 sono molto poche:

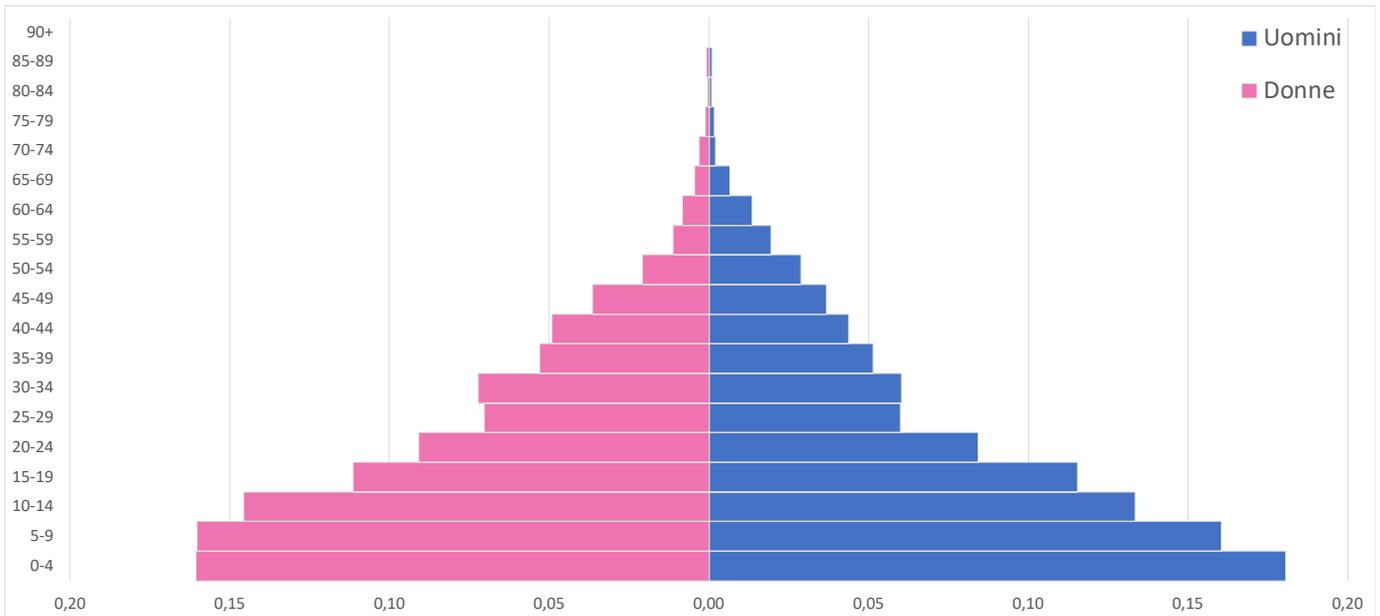


Grafico 3.3-1: Piramide dell'età

Un altro elemento importante da considerare è la percentuale di scolarizzazione, si nota, nel *Grafico 3.3-2*, che la maggior parte della popolazione sotto i 25 anni risulta aver frequentato almeno per un breve periodo un corso di formazione scolastica, e si nota che più andando che più si va avanti con l'età più questa diminuisce, come ci si poteva aspettare.

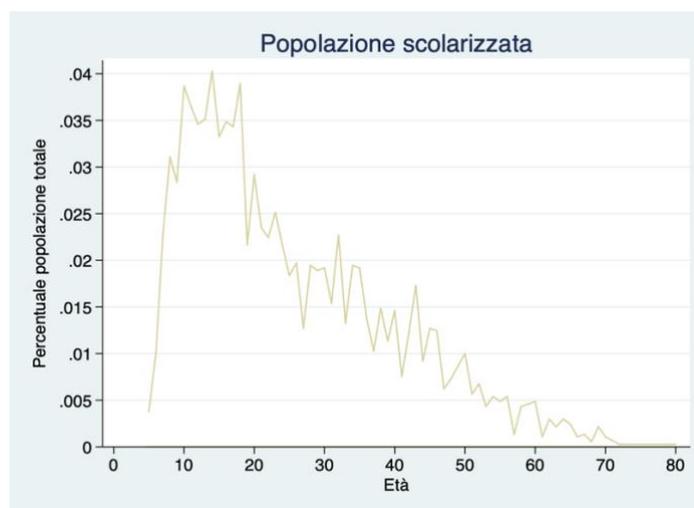


Grafico 3.3-2: Grafico della popolazione scolarizzata

Per quanto riguarda la popolazione che non ha frequentato neanche un anno di formazione scolastica, *Grafico 3.3-3* la percentuale ha una diminuzione repentina dopo i 10 anni di vita preceduta da un alto picco.



Grafico 3.3-3: Grafico della popolazione non scolarizzata

3.4 Dati utilizzati

Definiti i parametri con i quali è stata svolta l'indagine e definito il periodo particolare in cui le famiglie venivano intervistate possiamo ad analizzare nello specifico le informazioni che utilizzeremo nell'elaborato¹⁹. L'indagine spazia in numerosi campi legati alla famiglia, ma noi ci soffermeremo sui dati raccolti provenienti dall'ambito dei consumi e delle spese familiari.

¹⁹ Il dataset completo si può consultare sul sito dell'International Food Policy Research Institute alla pagina "*Papua New Guinea Household Survey on Food Systems, 2018*".

Osservando il questionario, considereremo la "Sezione 5.3: Consumo di cibo", e nel particolare due domande:

2a. How much ... was purchased? (quantity)

2.c How much did you spend to buy...? [kina]

Così avremo in formazioni sulla quantità del prodotto acquistato e sulla spesa fatta dalla famiglia per quel singolo prodotto.

I cibi che sono stati considerati per questo questionario sono²⁰:

- yam (ID cibo: 1);
- patata dolce (ID cibo: 2);
- messa (ID cibo: 3);
- taro cinese (ID cibo: 4);
- sago (ID cibo: 5);
- manioca (Tapioca) (ID cibo: 6);
- mais (ID cibo: 7);
- verdure a foglia verde scuro: Broccoli, Aibika, Verdi di zucca, foglie di patate dolci, spinaci, tulipani, verdure di manioca (ID cibo: 8);
- eventuali altre verdure: Porro, cavolo cappuccio, cipolla, pomodoro, zucchine, melanzane (ID cibo: 9);
- frutti giallo scuro o arancio: mango maturo, papaia matura, melone cantalupo, frutto della passione (ID cibo: 10);
- altra frutta fresca (mango, ananas, avocado, anguria, mela, polpa di cocco, guava) (ID cibo: 11);

²⁰ Nell'Appendice B è possibile osservare le Statistiche Principali delle Spese Totali e le quote di spesa dei singoli cibi per famiglia.

- noci di cocco (ID cibo: 12);
- riso confezionato (ID cibo: 13);
- farina (diversa dalla farina di frumento) utilizzata per la cottura al forno o in cucina (ID cibo: 14);
- farina di frumento utilizzata per la cottura o la cottura (ID cibo: 15);
- prodotti da forno (biscotti, focaccine, torte, pane, cereali per la colazione) (ID cibo: 16);
- pasta / noodles in 2 minuti (ID cibo: 17);
- agnello e montone (ID cibo: 18);
- pollo, fresco o congelato (ID cibo: 19);
- maiale (ID cibo: 20);
- carne in scatola (ID cibo: 21);
- tutte le altre carni (compresa la carne di selvaggina) (ID cibo: 22);
- pesce in scatola (ID cibo: 23);
- altri pesci (freschi, congelati, secchi, crostacei) (ID cibo: 24);
- uova (ID cibo: 25);
- latte (liquido, in polvere, in scatola) (ID cibo: 26);
- altri latticini (formaggi, gelati) (ID cibo: 27);
- banane (cucinata e mangiata) (ID cibo: 28);
- canna da zucchero (ID cibo: 29);
- noce di betel (ID cibo: 30);
- altre noci (AG Peanut, Galipi, Okari) (ID cibo: 31);
- olio vegetale confezionato (ID cibo: 32);
- burro, margarina, grasso spalmabile, olio da cucina o gocciolante (ID cibo: 33);
- snack (ad es. Twisties, patatine, gomme da masticare) (ID cibo: 34);
- tè, caffè, milo (ID cibo: 35);

- sale confezionato per tavola e cucina (ID cibo: 36);
- pepe, salse, spezie (ID cibo: 37);
- altro (ID cibo: 777).

Utilizzando queste informazioni, nel seguente capitolo, applicheremo i due modelli AIDS e QUAIDS per poter poi trarre delle conclusioni sulla domanda alimentare del paese.

Capitolo 4

Applicazione dei modelli AIDS e QUAIDS

4.1 Aggregazione delle variabili

Come detto in precedenza, per l'applicazione dei modelli noi non considereremo ogni singolo cibo come una variabile ma applicheremo delle aggregazioni in categorie.²¹

Inoltre, per mancanza di osservazioni all'intero del dataset, si è deciso, per il nostro elaborato, di non considerare tre cibi, che sono: yam, pollo fresco o congelato e "altro".

Le aggregazioni, o categorie, considerate sono 4: Prodotti ortofrutticoli (ID categoria: 1A), Prodotti di origine animale (ID categoria: 2B), Spezie e condimenti (ID categoria: 3C) e Altro (ID categoria: 4D), e sono costituite da:

(1A) Prodotti orto-frutticoli:

- yam (ID cibo: 1);
- patata dolce (ID cibo: 2);
- messa (ID cibo: 3);
- taro cinese (ID cibo: 4);
- sago (ID cibo: 5);
- manioca (Tapioca) (ID cibo: 6);
- mais (ID cibo: 7);

²¹ Per l'analisi svolta in questo lavoro, l'articolo di riferimento è Conte A. (2006) "A food Demand Analysis for Egypt", *Economia, Società, e Istituzioni*, 2006, vol. XVIII, issue 2.

- verdure a foglia verde scuro: Broccoli, Aibika, Verdi di zucca, foglie di patate dolci, spinaci, tulipani, verdure di manioca (ID cibo: 8);
- eventuali altre verdure: Porro, cavolo cappuccio, cipolla, pomodoro, zucchine, melanzane (ID cibo: 9);
- frutti giallo scuro o arancio: mango maturo, papaia matura, melone cantalupo, frutto della passione (ID cibo: 10);
- altra frutta fresca (mango, ananas, avocado, anguria, mela, polpa di cocco, guava) (ID cibo: 11);
- noci di cocco (ID cibo: 12);
- riso confezionato (ID cibo: 13);
- farina (diversa dalla farina di frumento) utilizzata per la cottura al forno o in cucina (ID cibo: 14);
- farina di frumento utilizzata per la cottura o la cottura (ID cibo: 15);
- banane (cucinata e mangiata) (ID cibo: 28);
- noce di betel (ID cibo: 30);
- altre noci (AG Peanut, Galipi, Okari) (ID cibo: 31);

(2B) Prodotti di origine animale:

- agnello e montone (ID cibo: 18);
- maiale (ID cibo: 20);
- carne in scatola (ID cibo: 21);
- tutte le altre carni (compresa la carne di selvaggina) (ID cibo: 22);
- pesce in scatola (ID cibo: 23);
- altri pesci (freschi, congelati, secchi, crostacei) (ID cibo: 24);
- latte (liquido, in polvere, in scatola) (ID cibo: 26);
- altri latticini (formaggi, gelati) (ID cibo: 27);

(3C) Spezie e condimenti:

- canna da zucchero (ID cibo: 29);
- olio vegetale confezionato (ID cibo: 32);
- burro, margarina, grasso spalmabile, olio da cucina o gocciolante (ID cibo: 33);
- tè, caffè, milo (ID cibo: 35);
- sale confezionato per tavola e cucina (ID cibo: 36);
- pepe, salse, spezie (ID cibo: 37);

(4D) Altro:

- prodotti da forno (biscotti, focaccine, torte, pane, cereali per la colazione) (ID cibo: 16);
- pasta / noodles in 2 minuti (ID cibo: 17);
- uova (ID cibo:25);
- snack (ad es. Twisties, patatine, gomme da masticare) (ID cibo: 34);

Un'ultima osservazione da fare prima dell'applicazione è che non sono state considerate tutte le famiglie intervistate, ma purtroppo, per mancanza di dati, alcune di esse non sono state incluse²².

4.2 Applicazione del modello AIDS

Per prima cosa presentiamo la stima del modello AIDS osservando principalmente se i coefficienti stimati risultano essere significativi e quindi osserviamo il valore del p-value e verificiamo se questo risulta essere

²² In particolare, non sono stati considerati i dati di 64 famiglie.

inferiore ad un livello soglia del 5% così da poter rifiutare l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero contro un'alternativa bilaterale.

Il modello stimato è:

AIDS model

Number of obs = 962
 Number of demographics = 0
 Alpha_0 = 1
 Log-likelihood = 7264.1009

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
alpha						
alpha_1	1.245712	.0314377	39.62	0.000	1.184095	1.307329
alpha_2	-.3251517	.0328003	-9.91	0.000	-.3894391	-.2608643
alpha_3	.3097518	.0251725	12.31	0.000	.2604145	.359089
alpha_4	-.2303118	.0319527	-7.21	0.000	-.292938	-.1676857
beta						
beta_1	-.1731853	.0068891	-25.14	0.000	-.1866878	-.1596829
beta_2	.1157773	.0070675	16.38	0.000	.1019252	.1296293
beta_3	-.021857	.0054651	-4.00	0.000	-.0325683	-.0111456
beta_4	.079265	.0069442	11.41	0.000	.0656546	.0928754
gamma						
gamma_1_1	-.0226775	.0118142	-1.92	0.055	-.0458329	.0004779
gamma_2_1	.0195315	.0096078	2.03	0.042	.0007006	.0383624
gamma_3_1	-.0739491	.0057718	-12.81	0.000	-.0852616	-.0626366
gamma_4_1	.0770951	.0078321	9.84	0.000	.0617444	.0924457
gamma_2_2	.0982965	.009267	10.61	0.000	.0801336	.1164594
gamma_3_2	-.0432159	.0042106	-10.26	0.000	-.0514687	-.0349632
gamma_4_2	-.0746121	.004807	-15.52	0.000	-.0840337	-.0651905
gamma_3_3	.1649051	.004482	36.79	0.000	.1561205	.1736897
gamma_4_3	-.04774	.0047376	-10.08	0.000	-.0570256	-.0384545
gamma_4_4	.0452571	.0082462	5.49	0.000	.0290948	.0614193

Tabella 4.2-1: Tabella dell'AIDS stimato sugli alimenti

Come è possibile osservare i valori dei p-value risultano essere tutti inferiori al valore soglia; e in particolare osservando la significatività dei coefficienti *gamma_1_1* e *gamma_2_1* questi risultano al limite accettabili e quindi li consideriamo significativi. Perciò possiamo affermare che il modello considerato spiega ottimamente i dati e le aggregazioni applicate.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei coefficienti avendo una regressione non lineare dove la variabile indipendente è espressa in

logaritmi prendiamo in considerazione l'interpretazione espressa da Stock e Watson nel loro libro "Introduction to Econometrics" (2007):

"Considerando la regressione del caso I: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(x) + \mu_i$; avremo che l'interpretazione di β_1 sarà: una variazione percentuale dell' 1% in x determina una variazione pari a $0,01*\beta_1$ in Y ".

Quindi avremo che i coefficienti trasformati sono:

	Coefficienti Stimati (β_i e γ_{ij})	Coefficienti Trasformati ($0,01*\beta_i$ e $0,01*\gamma_{ij}$)
beta_1	-0,1731853	-0,0017319
beta_2	0,1157773	0,0011578
beta_3	-0,0218570	-0,0002186
beta_4	0,0792650	0,0007927
gamma_1_1	-0,0226775	-0,0002268
gamma_2_1	0,0195315	0,0001953
gamma_3_1	-0,0739491	-0,0007395
gamma_4_1	0,0770951	0,0007710
gamma_2_2	0,0982965	0,0009830
gamma_3_2	-0,0432159	-0,0004322
gamma_4_2	-0,0746121	-0,0007461
gamma_3_3	0,1649051	0,0016491
gamma_4_3	-0,0477400	-0,0004774
gamma_4_4	0,0452571	0,0004526

Tabella 4.2-2: Tabella dei coefficienti trasformati dell'AIDS sugli alimenti

Per quando riguarda il segno abbiamo che se il coefficiente ha segno positivo allora la variazione sarà direttamente proporzionale, al contrario

se il segno è negativo la variazione sarà inversamente proporzionale. Mentre per quanto riguarda le costanti α_i queste risultano essere le medie condizionate delle relative variabili dipendenti.

All'interno dell'output è possibile considerare la matrice 4X4 delle elasticità non compensate²³: dove nella diagonale sono presenti le elasticità dei prezzi propri mentre nel triangolo inferiore e in quello superiore sono presenti le elasticità dei prezzi incrociati:

	A1	B2	C3	4D
A1	-0.612	-0.071	-0.037	-0.079
B2	-0.685	-0.237	-0.458	-0.277
C3	-0.205	-0.216	-0.256	-0.227
4D	-0.170	-0.452	-0.663	-0.430

Tabella 4.2-3: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'AIDS sugli alimenti

Come possiamo vedere i valori all'interno della diagonale (le elasticità dei prezzi propri) risultano essere tutti negativi e quindi questo va a confermare la teoria economica per la quale all'aumentare dell'1% dei prezzi la domanda per i prodotti acquistati diminuisce.

In particolare, notiamo che i valori sono tutti compresi tra 0 e -1 quindi tutte le domande si presentano come "anelastiche"²⁴; l'elasticità più vicina a -1 è quella riguardate la prima categoria " Prodotti orto-frutticoli"

²³ Dove intendiamo che un'elasticità compensata si riferisce alla domanda compensata, o domanda hicksiana, che rappresenta la quantità domandata di un bene che il consumatore è disposto ad acquistare al variare dei prezzi degli altri beni e sotto il vincolo che il reddito rimanga costante.

²⁴ Al variare del prezzo del 1% la quantità domandata varia in maniera meno che proporzionale

che è la categoria di cibi più consumati all'interno del paese (avendo quindi una domanda più sostenuta rispetto alle altre categorie di cibo essa risente di più della variazione dei prezzi).

Mentre quelle più vicine a zero sono quelle che riguardano i "Prodotti di origine animale" e la categoria "Spezie e condimenti" (in questo caso abbiamo una domanda più rigida rispetto alla variazione dei prezzi).

Per quanto riguarda invece le elasticità incrociate, che rappresentano come cambia la domanda di un bene al variare dell'1% del prezzo di un altro bene, queste determinano se sia possibile una interrelazione tra le categorie e determinano anche il tipo di relazione: essendo tutte elasticità negative le categorie sono succedanee²⁵ tra di loro; i valori più bassi vicini a zero, che rappresentano l'assenza di relazione tra i prodotti di categorie differenti, li troviamo in corrispondenza della variazione dei prezzi delle altre categorie rispetto alla categoria "Prodotti orto-frutticoli".

Nella seguente tabella invece riportiamo i valori calcolati dell'elasticità compensata:

	<i>A1</i>	<i>B2</i>	<i>C3</i>	<i>4D</i>
<i>A1</i>	-0.303	0.041	0.110	0.150
<i>B2</i>	0.113	-0.054	-0.074	-0.094
<i>C3</i>	0.231	-0.056	-0.047	-0.127
<i>4D</i>	0.657	-0.149	-0.266	-0.240

Tabella 4.2-4: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'AIDS sugli alimenti

²⁵ Sono beni economici che possono essere sostituiti con un altro bene altrettanto idoneo a soddisfare un bisogno.

Possiamo di nuovo affermare che le elasticità sono coerenti con la teoria economica e inoltre notiamo che per le elasticità dei prezzi propri queste sono più vicine a zero rispetto a quelle dell'elasticità non compensata, quindi tendono ad essere maggiormente anelastiche.

Mentre per quanto riguarda le elasticità dei prezzi incrociati queste alcune sono negative ed alcune sono positive, troviamo la positività in relazione della prima categoria quindi possiamo affermare che al variare dell'1% della domanda dei cibi della categoria 1A il prezzo dei cibi delle altre categorie cambiano in maniera direttamente proporzionale.

In questa terza tabella invece vengono riportate le elasticità in modulo delle spese: notiamo che la più bassa è in riferimento alla prima categoria, mentre la più alta riguarda quella dei prodotti aggregati sotto il nome "Altro":

<i>A1</i>	<i>B2</i>	<i>C3</i>	<i>4D</i>
0.640	1.657	0.905	1.717

Tabella 4.2-5: Vettore dell'elasticità delle spese dell'AIDS sugli alimenti

L'elasticità della spesa rispetto al prezzo sta ad indicare come varia la spesa al variare del 1% del prezzo: avendo domande delle categorie dei beni anelastiche allora se il prezzo aumenta la spesa aumenterà (cioè all'aumentare del prezzo la quantità diminuisce in maniera meno che proporzionale comportando un incremento della spesa totale); e vale anche il contrario, al diminuire del prezzo la spesa diminuisce (cioè al diminuire del prezzo la quantità aumenta in maniera meno che proporzionale comportando una diminuzione della spesa totale).

4.3 Applicazione del modello QUAIDS

Per quanto riguarda il secondo modello considerato anche qui giungiamo a risultati molto simili.

La maggior parte dei valori, osservando i p-value, risultano essere significativi tranne che per 3 coefficienti (*alpha_3*, *gamma_3_1*, *gamma_4_4*) per i quali accettiamo l'ipotesi nulla che i coefficienti risultano essere nulli. Perciò deduciamo anche in questo caso che il modello spiega ottimamente i dati ma in maniera leggermente peggiore, per la presenza di alcuni coefficienti che non risultano significativi.

Osservando il segno dei coefficienti affermiamo che se il segno è

Quadratic AIDS model

```
Number of obs      =          962
Number of demographics =          0
Alpha_0            =          1
Log-likelihood     = 7316.9365
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
alpha						
alpha_1	1.696346	.034336	49.40	0.000	1.629049	1.763643
alpha_2	-.2265095	.0339608	-6.67	0.000	-.2930715	-.1599475
alpha_3	.0515265	.0395197	1.30	0.192	-.0259307	.1289838
alpha_4	-.5213629	.0623111	-8.37	0.000	-.6434905	-.3992353
beta						
beta_1	-.3870301	.0145249	-26.65	0.000	-.4154985	-.3585617
beta_2	.0800045	.0126103	6.34	0.000	.0552888	.1047201
beta_3	.097088	.0159383	6.09	0.000	.0658495	.1283266
beta_4	.2099376	.0257651	8.15	0.000	.1594389	.2604364
gamma						
gamma_1_1	-.2195275	.0180892	-12.14	0.000	-.2549817	-.1840733
gamma_2_1	.0318646	.0120968	2.63	0.008	.0081552	.0555739
gamma_3_1	.0007764	.0133838	0.06	0.954	-.0254554	.0270082
gamma_4_1	.1868865	.0219849	8.50	0.000	.143797	.2299761
gamma_2_2	.1261787	.0072081	17.51	0.000	.1120511	.1403063
gamma_3_2	-.0659702	.0051004	-12.93	0.000	-.0759668	-.0559736
gamma_4_2	-.092073	.0067597	-13.62	0.000	-.1053217	-.0788243
gamma_3_3	.1524333	.0073487	20.74	0.000	.13803	.1668366
gamma_4_3	-.0872395	.0071458	-12.21	0.000	-.101245	-.073234
gamma_4_4	-.007574	.0207096	-0.37	0.715	-.048164	.033016
lambda						
lambda_1	.024316	.0017499	13.90	0.000	.0208863	.0277457
lambda_2	.0031248	.0016906	1.85	0.065	-.0001886	.0064382
lambda_3	-.0134702	.0017572	-7.67	0.000	-.0169142	-.0100262
lambda_4	-.0139706	.0027511	-5.08	0.000	-.0193628	-.0085785

Tabella 4.3-1: Tabella dell'QUAIDS stimato sugli alimenti

positivo allora la variazione della variabile indipendente rispetto a quella dipendente è direttamente proporzionale; invece, se il segno è negativo allora la relazione è inversamente proporzionale.

In relazione alle elasticità non compensate in questo caso avremo:

	<i>A1</i>	<i>B2</i>	<i>C3</i>	<i>4D</i>
<i>A1</i>	-0.541	-0.097	-0.124	-0.027
<i>B2</i>	-0.668	-0.187	-0.488	-0.319
<i>C3</i>	-0.246	-0.201	-0.147	-0.139
<i>4D</i>	-0.420	-0.445	-0.463	-0.082

Tabella 4.3-2: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'QUAIDS sugli alimenti

Da questa matrice delle elasticità nuovamente possiamo affermare che tutte risultano essere negative e comprese tra 0 e -1, questo nuovamente ci conferma che il modello applicato a questi dati è coerente con la teoria economica di base, e di nuovo risulta che l'elasticità più bassa è in relazione alla prima categoria. Mentre in disaccordo con il modello precedente la più bassa è in relazione all'ultima categoria.

Osservando le elasticità incrociate osserviamo nuovamente che tutte risultano essere negative e le più basse sono in relazione della prima categoria (la prima riga della tabella).

Per quanto riguarda invece le elasticità compensate osserviamo che:

	<i>A1</i>	<i>B2</i>	<i>C3</i>	<i>4D</i>
<i>A1</i>	-0.159	0.041	0.590	0.605
<i>B2</i>	0.134	-0.105	-0.104	-0.135
<i>C3</i>	0.106	-0.072	-0.021	-0.058
<i>4D</i>	0.257	-0.198	-0.137	-0.072

Tabella 4.3-3: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'QUAIDS sugli alimenti

E ci troviamo in una situazione analoga alla tabella delle elasticità compensate del modello AIDS: le elasticità dei prezzi propri sono tutte negative mentre risultano positive quelle dei prezzi incrociate legate alla categoria "Prodotti orto-frutticoli"; e quindi arriviamo alle stesse conclusioni del caso precedente

Nella tabella seguente presentiamo le 4 elasticità legate alle spese:

<i>A1</i>	<i>B2</i>	<i>C3</i>	<i>4D</i>
0.792	1.664	0.732	1.407

Tabella 4.3-4: Vettore dell'elasticità delle spese dell'QUAIDS sugli alimenti

Che ci presenta una situazione leggermente diversa dove l'elasticità più bassa è in relazione della terza categoria seguita dalla prima.

Sull'interpretazione dell'elasticità valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza.

Capitolo 5

Applicazione dei modelli sui nutrienti degli alimenti

5.1 Aggregazione dei nutrienti come variabili

In questa sezione analizzeremo la domanda alimentare, tramite i due modelli Almost Idea Demand System e Quadratic Almost Idea Demand System, dei nutrienti degli alimenti considerati. Nell'analisi esamineremo 5 nutrienti: grassi, carboidrati, zuccheri, fibre e proteine; e quindi applicheremo i due modelli aggregando i cibi secondo i diversi nutrienti. (nel caso in cui vengono considerati più cibi raggruppati come un solo cibo abbiamo applicato una semplice media dei nutrienti).

La tabella dei nutrienti²⁶ è:

ID Cibo	Nome cibo	Grassi	Carboidrati	Zuccheri	Fibre	Proteine
2	Patata dolce (Scrivi)	0,05	20,12	4,18	3,00	1,57
3	Messa	0,20	26,46	0,40	4,10	1,50
4	Taro cinese	0,20	2,18	1,18	1,00	1,50
5	Sago	0,00	94,00	0,00	0,50	0,20
6	Manioca (Tapioca)	0,28	38,06	1,70	1,80	1,36
7	Mais	1,18	19,02	3,22	2,70	3,22
8	Verdure a foglia verde scuro: Broccoli, Aibika, Verdi di zucca, foglie di patate dolci, spinaci, tulipani, verdure di manioca	0,29	12,11	1,30	1,78	2,01
9	Eventuali altre verdure: Porro, cavolo cappuccio, cipolla, pomodoro, zucchine, melanzane	0,19	7,30	3,17	1,93	1,20
10	Frutti giallo scuro o arancio: mango maturo, papaia matura, melone cantalupo, frutto della passione	0,18	9,80	7,65	1,60	0,59
11	Altra frutta fresca (mango, ananas, avocado, anguria, mela, polpa di cocco, guava)	7,50	12,93	7,84	3,69	1,52
12	Noci di cocco	33,49	15,23	6,23	9,00	3,33
13	Riso confezionato	0,30	81,00	0,50	1,00	0,00
14	Farina (diversa dalla farina di frumento) utilizzata per la cottura al forno o in cucina	0,98	76,31	0,27	2,70	10,33
15	Farina di frumento utilizzata per la cottura o la cottura	0,98	76,31	0,27	2,70	10,33
16	Prodotti da forno (biscotti, focaccine, torte, pane, cereali per la colazione)	5,55	29,67	4,36	2,50	4,00
17	Pasta / noodles in 2 minuti	1,50	73,40	2,60	1,51	12,15
18	Agnello e montone	11,54	0,00	0,00	9,00	22,46
20	Maiale	17,04	0,00	0,00	0,00	27,34
21	Carne in scatola	1,50	0,60	0,00	0,00	11,00
22	Tutte le altre carni (compresa la carne di selvaggina)	4,75	0,86	0,21	0,00	24,39
23	Pesce in scatola	0,82	0,00	0,00	0,00	25,51
24	Altri pesci (freschi, congelati, secchi, crostacei)	6,33	2,19	0,24	0,13	20,47
25	Uova	4,37	0,34	0,34	0,00	5,54
26	Latte (liquido, in polvere, in scatola)	3,01	22,72	23,34	0,00	15,78
27	Altri latticini (formaggi, gelati)	20,59	18,63	16,60	0,46	13,45
28	Banane (cucinata e mangiata)	0,39	26,95	14,43	3,10	1,29
29	Canna da zucchero	0,00	2,92	2,89	0,00	0,00
30	Noce di betel	55,80	9,20	5,50	7,00	24,80
31	Altre noci (AG Peanut, Galipi, Okari)	55,80	9,20	5,50	7,00	24,80
32	Olio vegetale confezionato	13,60	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Burro, margarina, grasso spalmabile, olio da cucina o gocciolante	38,27	0,02	0,02	0,00	0,24
34	Snack (ad es. Twisties, patatine, gomme da masticare)	12,67	38,55	14,08	2,27	3,27
35	Tè, caffè, milo	0,06	0,36	0,00	0,00	0,04
36	Sale confezionato per tavola e cucina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	Pepe, salse, spezie	0,40	1,82	0,15	0,92	0,32

Tabella 5.1-1: Tabella dei nutrienti

²⁶ I nutrienti sono stati estrapolati dal database "fatsecret.it", e riassunti nella Tabella 5.1-1.

Per quanto riguarda le spese per i nutrienti e i prezzi (come nel caso precedente non sono stati considerati direttamente i prezzi nell'applicazione dei modelli ma è stato considerato l'indice dei prezzi di Tornqvist) questi sono stati determinati con una semplice proporzione in base alla percentuale di quantità di quel nutriente all'interno del cibo.

Di seguito stimiamo i modelli e ne calcoliamo le matrici delle elasticità compensate e non compensate e i vettori delle elasticità delle spese e ne commentiamo i risultati.

5.2 Applicazione del modello AIDS sui nutrienti

AIDS model

Number of obs = 962
 Number of demographics = 0
 Alpha_0 = 1
 Log-likelihood = 14838.849

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
alpha						
alpha_1	.1366935	.0146948	9.30	0.000	.1078922	.1654948
alpha_2	.4841168	.018224	26.56	0.000	.4483984	.5198352
alpha_3	.1286456	.0193087	6.66	0.000	.0908013	.1664898
alpha_4	.1006112	.0052418	19.19	0.000	.0903375	.110885
alpha_5	.1499329	.0312873	4.79	0.000	.088611	.2112548
beta						
beta_1	-.01168	.0025231	-4.63	0.000	-.0166252	-.0067349
beta_2	.0219611	.0031258	7.03	0.000	.0158346	.0280877
beta_3	-.0113455	.0033049	-3.43	0.001	-.0178229	-.004868
beta_4	-.0140202	.0008955	-15.66	0.000	-.0157753	-.0122651
beta_5	.0150846	.0053216	2.83	0.005	.0046544	.0255148
gamma						
gamma_1_1	.0234653	.0068418	3.43	0.001	.0100557	.036875
gamma_2_1	-.0069648	.001269	-5.49	0.000	-.009452	-.0044776
gamma_3_1	-.0359418	.0058848	-6.11	0.000	-.0474758	-.0244078
gamma_4_1	-.0015174	.0028561	-0.53	0.595	-.0071151	.0040804
gamma_5_1	.0209586	.0038399	5.46	0.000	.0134325	.0284848
gamma_2_2	-.0344369	.0018096	-19.03	0.000	-.0379838	-.0308901
gamma_3_2	-.0225834	.0015194	-14.86	0.000	-.0255614	-.0196054
gamma_4_2	-.0151874	.0006628	-22.91	0.000	-.0164865	-.0138883
gamma_5_2	.0791725	.0026665	29.69	0.000	.0739463	.0843987
gamma_3_3	.0158911	.0068228	2.33	0.020	.0025187	.0292635
gamma_4_3	.0018719	.003253	0.58	0.565	-.0045039	.0082477
gamma_5_3	.0407621	.0043768	9.31	0.000	.0321837	.0493406
gamma_4_4	-.000545	.004224	-0.13	0.897	-.0088239	.007734
gamma_5_4	.0153778	.0013217	11.63	0.000	.0127873	.0179683
gamma_5_5	-.156271	.0068641	-22.77	0.000	-.1697245	-.1428176

Tabella 5.2-1: Tabella dell'AIDS stimato sui nutrienti

Osservando il modello stimato notiamo che tranne pochi casi il valore del p-value non supera il valore soglia; quindi, la maggior parte dei coefficienti sono significativi.

Nuovamente per l'interpretazione dei coefficienti ci rifacciamo alla definizione su esposta, del libro di Stock e Watson "Introduzione all'econometria":

	Coefficienti Stimati (β_i e γ_{ij})	Coefficienti Trasformati ($0,01*\beta_i$ e $0,01*\gamma_{ij}$)
beta_1	-0,0116800	-0,0001168
beta_2	0,0219611	0,0002196
beta_3	-0,0113455	-0,0001135
beta_4	-0,0140202	-0,0001402
beta_5	0,0150846	0,0001508
gamma_1_1	0,0234653	0,0002347
gamma_2_1	-0,0069648	-0,0000696
gamma_3_1	-0,0359418	-0,0003594
gamma_4_1	-0,0015174	-0,0000152
gamma_5_1	0,0209586	0,0002096
gamma_2_2	-0,0344369	-0,0003444
gamma_3_2	-0,0225834	-0,0002258
gamma_4_2	-0,0151874	-0,0001519
gamma_5_2	0,0791725	0,0007917
gamma_3_3	0,0158911	0,0001589
gamma_4_3	0,0018719	0,0000187
gamma_4_4	0,0407621	0,0004076
gamma_5_4	-0,0005450	-0,0000055
gamma_5_5	0,0153778	0,0001538

Tabella 5.2-2: Tabella dei coefficienti trasformati dell' AIDS sui nutrienti

E come in precedenza a seconda se il segno del coefficiente è positivo o negativo avremo una variazione, rispettivamente, direttamente o inversamente proporzionale.

Per quanto riguarda la matrice delle elasticità non compensate otteniamo che:

	<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
<i>Grassi</i>	-0.701	-0.009	-0.404	-0.001	-0.25
<i>Carboidrati</i>	-0.157	-1.070	-0.039	-0.272	0.119
<i>Zuccheri</i>	-0.394	-0.191	-0.797	0.037	0.475
<i>Fibre</i>	0.153	-0.196	0.100	-0.971	0.404
<i>Proteine</i>	0.138	0.527	0.285	0.100	-2.163

Tabella 5.2-3: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'AIDS sui nutrienti

Salta subito all'occhio che tutte le elasticità dei prezzi incrociati sono negative, così da essere coerenti con la teoria economica, e notiamo che l'elasticità più alta in valore assoluto è in relazione alle Proteine mentre quelle più vicine a zero sono quelle che riguardano i Grassi e gli Zuccheri.

Nel caso delle elasticità compensate (cioè quando consideriamo che il reddito rimanga costante) notiamo una situazione un po' differente in cui l'elasticità dei carboidrati ha un crollo tendendo al valore zero quindi la domanda tende ad essere più rigida rispetto alle domande degli altri nutrienti, mentre riosserviamo che la domanda più elastica è per le Proteine

	<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
<i>Grassi</i>	-0.628	0.554	-0.032	0.328	0.371
<i>Carboidrati</i>	0.071	-0.394	0.050	0.013	0.258
<i>Zuccheri</i>	-0.320	0.377	-0.721	0.071	0.593
<i>Fibre</i>	0.069	0.226	0.157	-0.945	0.492
<i>Proteine</i>	0.232	1.254	0.381	0.144	-2.013

Tabella 5.2-4: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'AIDS sui nutrienti

In questa quarta tabella osserviamo, nuovamente, che il valore più alto dell'elasticità è in relazione alle Proteine, mentre il più relativamente basso è quello delle Fibre:

<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
0.861	1.033	0.869	0.646	1.111

Tabella 5.2-5: Vettore dell'elasticità delle spese dell'AIDS sui nutrienti

5.3 Applicazione del modello QUAIDS sui nutrienti

Di seguito riportiamo il modello QUAIDS stimato con i valori dei p-value tutti minori del valore soglia, tranne in pochi casi, e ciò ci porta nuovamente a concludere che il modello gestisce bene i dati. Come nel modello QUAIDS stimato per gli alimenti anche in questo il segno del coefficiente, positività o negatività, implica se vi è una relazione direttamente proporzionale o inversamente proporzionale.

Quadratic AIDS model

Number of obs = 962
 Number of demographics = 0
 Alpha_0 = 1
 Log-likelihood = 15102.058

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
alpha						
alpha_1	1.115052	.0639127	17.45	0.000	.9897858	1.240319
alpha_2	-.0090272	.0461433	-0.20	0.845	-.0994664	.081412
alpha_3	-1.355278	.0596955	-22.70	0.000	-1.47228	-1.238277
alpha_4	.0407087	.0211981	1.92	0.055	-.0008388	.0822563
alpha_5	1.208544	.078474	15.40	0.000	1.054738	1.362351
beta						
beta_1	-.3163564	.0205805	-15.37	0.000	-.3566935	-.2760193
beta_2	.1699385	.0141195	12.04	0.000	.1422647	.1976122
beta_3	.4521125	.0199217	22.69	0.000	.4130667	.4911583
beta_4	.0039895	.0065602	0.61	0.543	-.0088682	.0168472
beta_5	-.3096841	.0238304	-13.00	0.000	-.3563908	-.2629773
gamma						
gamma_1_1	-.2662742	.0355503	-7.49	0.000	-.3359516	-.1965968
gamma_2_1	.1318946	.0069977	18.85	0.000	.1181793	.1456098
gamma_3_1	.3539207	.0383101	9.24	0.000	.2788344	.4290071
gamma_4_1	-.0003512	.0060569	-0.06	0.954	-.0122225	.0115201
gamma_5_1	-.2191899	.0109845	-19.95	0.000	-.2407192	-.1976606
gamma_2_2	-.1097664	.0122738	-8.94	0.000	-.1338227	-.0857102
gamma_3_2	-.2237465	.0092324	-24.23	0.000	-.2418417	-.2056512
gamma_4_2	-.0190338	.0029671	-6.42	0.000	-.0248491	-.0132184
gamma_5_2	.2206521	.0196854	11.21	0.000	.1820695	.2592348
gamma_3_3	-.5264783	.0491363	-10.71	0.000	-.6227837	-.4301729
gamma_4_3	.0065362	.0089828	0.73	0.467	-.0110698	.0241422
gamma_5_3	.3897678	.0272678	14.29	0.000	.3363239	.4432117
gamma_4_4	-.0078455	.0042898	-1.83	0.067	-.0162534	.0005623
gamma_5_4	.0206943	.005297	3.91	0.000	.0103124	.0310761
gamma_5_5	-.4119243	.0377135	-10.92	0.000	-.4858415	-.3380071
lambda						
lambda_1	.0233512	.0016789	13.91	0.000	.0200607	.0266417
lambda_2	-.0107437	.0010794	-9.95	0.000	-.0128593	-.0086282
lambda_3	-.0356127	.0017008	-20.94	0.000	-.0389463	-.0322792
lambda_4	-.0013313	.0005058	-2.63	0.008	-.0023226	-.0003399
lambda_5	.0243365	.0018116	13.43	0.000	.0207858	.0278873

Tabella 5.3-1: Tabella dell'QUAIDS stimato sui nutrienti

Nella seguente prima tabella sulle elasticità compensate notiamo valori simil, ma in valore assoluto più bassi, rispetto al modello AIDS, e notiamo nuovamente che la domanda delle proteine è la più elastica:

	<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
<i>Grassi</i>	-0.562	-0.826	-1.143	-0.103	0.917
<i>Carboidrati</i>	-0.044	-1.032	0.011	-0.025	0.096
<i>Zuccheri</i>	-0.942	1.024	-0.509	0.245	-0.420
<i>Fibre</i>	-0.133	-0.130	0.468	-1.163	0.400
<i>Proteine</i>	0.587	0.524	-0.446	0.078	-1.889

Tabella 5.3-2: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'QUAIDS sui nutrienti

Per quando riguarda la matrice delle elasticità non compensate notiamo situazioni simili ai precedenti casi:

	<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
<i>Grassi</i>	-0.408	0.368	-0.985	-0.312	1.164
<i>Carboidrati</i>	0.039	-0.385	0.096	0.013	0.229
<i>Zuccheri</i>	-0.991	0.646	-0.459	0.222	-0.497
<i>Fibre</i>	-0.087	0.225	0.515	-1.141	0.474
<i>Proteine</i>	0.729	1.156	0.300	0.145	-1.661

Tabella 5.3-3: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'QUAIDS sui nutrienti

In ultimo osserviamo il vettore delle elasticità delle spese:

<i>Grassi</i>	<i>Carboidrati</i>	<i>Zuccheri</i>	<i>Fibre</i>	<i>Proteine</i>
1.827	0.988	0.577	0.545	1.688

Tabella 5.3-4: Vettore dell'elasticità delle spese dell'QUAIDS sui nutrienti

Conclusioni

L'obbiettivo dell'elaborato è quello di studiare il comportamento delle famiglie circa la spesa alimentare nella Papua Nuova Guinea, che conseguentemente potrebbe essere utilizzata dagli enti pubblici nazionali nel favorire campagne di politica economica per migliorare il benessere delle famiglie povere papuane.

Il Paese come abbiamo specificato è in una situazione difficile in cui paradossalmente le grandi esportazioni di oro e rame nel mondo, detenute da multinazionali estere, non riescono a far diminuire il tasso di mortalità, soprattutto quello infantile, per malnutrizione e per malattie; questo è un problema che può essere imputato al basso potere d'acquisto dei consumatori i quali si ritrovano, oltre ad avere redditi pro capite vicino alla soglia di sussistenza, in balia delle variazioni dei prezzi decise dai produttori soprattutto relativamente ai beni di sussistenza che la popolazione consuma.

L'indagine analizzata è stata fatta nel 2018, quindi in periodo di forte crisi economica sfociato poi, come sappiamo, nel 2019 nell'arresto dell'ex primo ministro per corruzione e accordi con società internazionali.

Per capire il comportamento delle famiglie consumatrici abbiamo utilizzato due modelli relativi allo studio della domanda alimentare: l'Almost Idea Demand System (di Deaton e Muellbauer del 1980) e il Quadratic Almost Idea Demand System (di Banks, Blundel e Lewbel del 1997). Tali modelli in particolare ci hanno fornito le matrici delle elasticità compensata e non compensata dei prezzi e il vettore delle elasticità delle

spese. Queste informazioni ci sono state molto utili per raggiungere l'obiettivo su esposto.

Per l'applicazione effettiva dei modelli abbiamo prima di tutto fatto due passaggi introduttivi; il primo è stato considerare non i prezzi singoli dei beni ma i prezzi indice di Tornqvist, così da poter risolvere il problema delle unità di misura; ed il secondo passaggio è stato considerare delle aggregazioni delle variabili, aggregazioni fatte seguendo le caratteristiche dei consumi principali alimentari delle famiglie intervistate e considerando l'alimentazione generale dell'intero paese.

Quindi, giungendo all'output dei modelli abbiamo concluso, tramite l'ausilio dei vari tipi di elasticità osservate, che la categoria inerente agli alimenti orto-frutticoli ha una elasticità più alta in valore assoluto rispetto alle altre aggregazioni, le quali hanno delle elasticità in modulo minori e prossime a zero, e che quindi presentano una domanda particolarmente anelastica.

Inoltre, abbiamo applicato questi stessi passaggi anche in relazione ai nutrienti all'interno degli alimenti e osservando le elasticità abbiamo notato che le Proteine hanno la domanda più elastica e per le altre categorie notiamo che tendono tutte ad essere non rigide. Quindi all'aumentare del prezzo le famiglie reagiscono comprandone di meno, e quando l'elasticità risulta essere minore di uno, in valore assoluto, la riduzione è meno che proporzionale mentre se è maggiore di uno la riduzione è più che proporzionale.

Perciò possibili campagne future potrebbero avere come obiettivo il preservare il potere d'acquisto delle famiglie sugli alimenti inglobati dalle categorie dei cibi con una domanda rigida e sui nutrienti che presentano una domanda con le stesse caratteristiche. Questo potrebbe essere attuato

tramite prezzi calmierati dei cibi a livello nazionale, così da salvaguardare il benessere familiare.

Invece per quanto riguarda la categoria dei cibi e i nutrienti che hanno una domanda più elastica una possibile via è quella che lo stato intraprenda campagne di informazione e sensibilizzazione, adatte alle famiglie, per indurle a diversificare i cibi da acquistare che incorporino determinati nutrienti per permetterne la sostituzione nel caso di variazione avverse dei prezzi e conseguente perdita di potere d'acquisto.

Appendice A

A.1 L'elasticità della domanda rispetto al prezzo

Come riporta Varian (1987) nel suo libro la definizione dell'elasticità rispetto al prezzo è: *"L'elasticità della domanda rispetto al prezzo è il rapporto tra la variazione percentuale della quantità domandata e la variazione percentuale del prezzo"*.

Possiamo rappresentare formalmente, utilizzando diversi simboli rispetto a prima, l'elasticità in questo modo:

$$\epsilon = \frac{\Delta q/q}{\Delta p/p}$$

dove, q è la quantità domandata e p è il prezzo; si può anche scrivere come:

$$\epsilon = \frac{p \Delta q}{q \Delta p}$$

che può essere interpretata come la derivata della funzione di domanda rispetto al prezzo.

Il segno dell'elasticità, di solito, risulta essere negativo così da essere coerente con la teoria economica, la quale afferma che all'aumentare del prezzo di un bene la domanda per quel bene diminuisce.

Se il valore dell'elasticità è maggiore di 1 in valore assoluto allora possiamo affermare che la domanda di quel bene è elastica; se il valore è minore di allora la domanda è anelastica; invece, se è uguale ad 1 definiamo che la domanda ha un'elasticità unitaria.

L'elasticità descritta fino ad ora prende il nome di *elasticità propria*, cioè che considera la domanda e il prezzo di uno stesso bene. Invece, se consideriamo l'elasticità della domanda di bene al variare del prezzo di un altro bene questa prende il nome di *elasticità incrociata*, ed ha le stesse caratteristiche della precedente.

Infine, distinguiamo *l'elasticità compensata*, relativa alla domanda compensata, dall'elasticità non compensata. La domanda compensata è la funzione di domanda di mercato ottenuta neutralizzando l'effetto di reddito. In genere la quantità domandata di un bene è in funzione del prezzo del bene, del prezzo degli altri beni e del reddito. In tali circostanze non è sempre detto che, al contrario di quanto si è visto nella curva di domanda, al crescere del prezzo di un bene si verifichi una riduzione della quantità domandata a causa dell'effetto di reddito che ogni variazione dei prezzi produce.

La quantità domandata è quindi determinata da due effetti:

- Effetto Sostituzione: è l'effetto sulla quantità domandata di un bene generata dalla variazione dei prezzi;
- Effetto Reddito: è l'effetto sulla quantità domandata di un bene generata dalla variazione del reddito che ogni variazione dei prezzi produce

Per eliminare l'effetto di reddito e concentrare l'analisi soltanto sull'effetto di sostituzione si ricorre alla curva di domanda compensata. Nella curva di domanda compensata il consumatore viene compensato dell'aumento del prezzo tramite una crescita del reddito sufficiente ad acquistare il medesimo paniere iniziale e viceversa.

Appendice B

B.1 Esempio del dataset sulle famiglie

In questa prima sezione dell'Appendice B viene riportato un campione del dataset riferito a due famiglie (*Tabella B.1-1* e *Tabella B.1-2*), per motivi di spazio non è stato possibile riportare il dataset completo con tutte le famiglie prese in considerazione nell'indagine statistica.

ID Famiglia	ID Cibo	Nome cibo	Quantità	Spesa
0504_0940_UWMUO	1	Yam		
0504_0940_UWMUO	2	Patata dolce (Scrivi)	20	20
0504_0940_UWMUO	3	Messa		
0504_0940_UWMUO	4	Taro cinese		
0504_0940_UWMUO	5	Sago		
0504_0940_UWMUO	6	Manioca (Tapioca)		
0504_0940_UWMUO	7	Mais		
0504_0940_UWMUO	8	Verdure a foglia verde scuro: Broccoli, Aibika, Verdi di zucca, foglie di patate dolci, spinaci, tulipani, verdure di manioca		
0504_0940_UWMUO	9	Eventuali altre verdure: Porro, cavolo cappuccio, cipolla, pomodoro, zucchine, melanzane		
0504_0940_UWMUO	10	Frutti giallo scuro o arancio: mango maturo, papaia matura, melone cantalupo, frutto della passione		
0504_0940_UWMUO	11	Altra frutta fresca (mango, ananas, avocado, anguria, mela, polpa di cocco, guava)		
0504_0940_UWMUO	12	Noci di cocco		
0504_0940_UWMUO	13	Riso confezionato	20	77
0504_0940_UWMUO	14	Farina (diversa dalla farina di frumento) utilizzata per la cottura al forno o in cucina		
0504_0940_UWMUO	15	Farina di frumento utilizzata per la cottura o la cottura		
0504_0940_UWMUO	16	Prodotti da forno (biscotti, focaccine, torte, pane, cereali per la colazione)		
0504_0940_UWMUO	17	Pasta / noodles in 2 minuti		
0504_0940_UWMUO	18	Agnello e montone		
0504_0940_UWMUO	19	Pollo, fresco o congelato		
0504_0940_UWMUO	20	Maiale		
0504_0940_UWMUO	21	Carne in scatola		
0504_0940_UWMUO	22	Tutte le altre carni (compresa la carne di selvaggina)		
0504_0940_UWMUO	23	Pesce in scatola	1	6
0504_0940_UWMUO	24	Altri pesci (freschi, congelati, secchi, crostacei)		
0504_0940_UWMUO	25	Uova		
0504_0940_UWMUO	26	Latte (liquido, in polvere, in scatola)		
0504_0940_UWMUO	27	Altri latticini (formaggi, gelati)		
0504_0940_UWMUO	28	Banane (cucinata e mangiata)		
0504_0940_UWMUO	29	Canna da zucchero		
0504_0940_UWMUO	30	Noce di betel		
0504_0940_UWMUO	31	Altre noci (AG Peanut, Galipi, Okari)		
0504_0940_UWMUO	32	Olio vegetale confezionato	1	7
0504_0940_UWMUO	33	Burro, margarina, grasso spalmabile, olio da cucina o gocciolante		
0504_0940_UWMUO	34	Snack (ad es. Twisties, patatine, gomme da masticare)		
0504_0940_UWMUO	35	Tè, caffè, milo	1	5
0504_0940_UWMUO	36	Sale confezionato per tavola e cucina	1	3
0504_0940_UWMUO	37	Pepe, salse, spezie		
0504_0940_UWMUO	777	Altro		

Tabella B.1-1: Tabella del primo esempio sul dataset delle famiglie

ID Famiglia	ID Cibo	Nome cibo	Quantità	Spesa
0504_0945_IIB71	1	Yam		
0504_0945_IIB71	2	Patata dolce (Scrivi)		
0504_0945_IIB71	3	Messa		
0504_0945_IIB71	4	Taro cinese		
0504_0945_IIB71	5	Sago		
0504_0945_IIB71	6	Manioca (Tapioca)		
0504_0945_IIB71	7	Mais		
0504_0945_IIB71	8	Verdure a foglia verde scuro: Broccoli, Aibika, Verdi di zucca, foglie di patate dolci, spinaci, tulipani, verdure di manioca		
0504_0945_IIB71	9	Eventuali altre verdure: Porro, cavolo cappuccio, cipolla, pomodoro, zucchine, melanzane		
0504_0945_IIB71	10	Frutti giallo scuro o arancio: mango maturo, papaia matura, melone cantalupo, frutto della passione		
0504_0945_IIB71	11	Altra frutta fresca (mango, ananas, avocado, anguria, mela, polpa di cocco, guava)		
0504_0945_IIB71	12	Noci di cocco		
0504_0945_IIB71	13	Riso confezionato	10	37
0504_0945_IIB71	14	Farina (diversa dalla farina di frumento) utilizzata per la cottura al forno o in cucina		
0504_0945_IIB71	15	Farina di frumento utilizzata per la cottura o la cottura		
0504_0945_IIB71	16	Prodotti da forno (biscotti, focaccine, torte, pane, cereali per la colazione)	3	2
0504_0945_IIB71	17	Pasta / noodles in 2 minuti		
0504_0945_IIB71	18	Agnello e montone		
0504_0945_IIB71	19	Pollo, fresco o congelato		
0504_0945_IIB71	20	Maiale		
0504_0945_IIB71	21	Carne in scatola		
0504_0945_IIB71	22	Tutte le altre carni (compresa la carne di selvaggina)		
0504_0945_IIB71	23	Pesce in scatola	2	6
0504_0945_IIB71	24	Altri pesci (freschi, congelati, secchi, crostacei)		
0504_0945_IIB71	25	Uova		
0504_0945_IIB71	26	Latte (liquido, in polvere, in scatola)		
0504_0945_IIB71	27	Altri latticini (formaggi, gelati)		
0504_0945_IIB71	28	Banane (cucinata e mangiata)		
0504_0945_IIB71	29	Canna da zucchero		
0504_0945_IIB71	30	Noce di betel		
0504_0945_IIB71	31	Altre noci (AG Peanut, Galipi, Okari)		
0504_0945_IIB71	32	Olio vegetale confezionato	1	6
0504_0945_IIB71	33	Burro, margarina, grasso spalmabile, olio da cucina o gocciolante		
0504_0945_IIB71	34	Snack (ad es. Twisties, patatine, gomme da masticare)		
0504_0945_IIB71	35	Tè, caffè, milo	1	3
0504_0945_IIB71	36	Sale confezionato per tavola e cucina	1	3
0504_0945_IIB71	37	Pepe, salse, spezie		
0504_0945_IIB71	777	Altro		

Tabella B.1-2: Tabella del secondo esempio sul dataset delle famiglie

B.2 Statistiche dei dati

Nella tabella seguente vengono riportate le statistiche descrittive principali per famiglia delle spese totali e delle quote di spesa riferite ad ogni singolo cibo (con il simbolo _# ci si riferisce all' ID del relativo alimento):

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
SpesaTotale	962	57.7422	113.2988	1	2656
Yam_1	962	0	0	0	0
Patata_2	962	.0045378	.050564	0	1
Messa_3	962	.0001823	.0041798	0	.1263158
Taro_4	962	.0007168	.009598	0	.1612903
Sago_5	962	.0140646	.0937185	0	1
Manioca_6	962	.0008733	.0113498	0	.2631579
Mais_7	962	.0003888	.0052733	0	.1052632
Verdure1_8	962	.001037	.00741	0	.0909091
Verdure2_9	962	.0012396	.0126948	0	.25
Frutti1_10	962	.0002242	.0043364	0	.1166667
Frutti2_11	962	.0013936	.0189341	0	.4705882
Cocco_12	962	.0008538	.0089842	0	.2040816
Riso_13	962	.251925	.2553739	0	1
Farina1_14	962	.0258914	.0944612	0	.9623656
Farina2_15	962	.0044499	.0310736	0	.4918033
da_forno_16	962	.0298387	.0764523	0	1
Pasta_17	962	.0630692	.125215	0	1
Agnello_18	962	.0030831	.0215759	0	.375
Pollo_19	962	.0199665	.0836894	0	.6550218
Maiale_20	962	.0084417	.0586764	0	.8474576
Carni1_21	962	.0174238	.0725971	0	.7428571
Carni2_22	962	0	0	0	0
Pesci1_23	962	.1273441	.1548859	0	1
Pesci2_24	962	.0388397	.1262722	0	1
Uova_25	962	.0012112	.0178203	0	.4545455
Latte_26	962	.0004839	.0064454	0	.1204819
Latticini_27	962	0	0	0	0
Banane_28	962	.0010709	.0125973	0	.2150538
Zucchero_29	962	.000061	.0014607	0	.0422535
Noci1_30	962	.0055205	.0394363	0	.7142857
Noci2_31	962	.0057859	.0356686	0	.5555556
Olio_32	962	.0595546	.1350107	0	1
Burro_33	962	.0049033	.0389139	0	.9285714
Snack_34	962	.0074659	.0344711	0	.6
Bevande_35	962	.0312146	.084428	0	.8888889
Sale_36	962	.2664908	.3522511	0	1
Spezie_37	962	.0004089	.0047179	0	.0930233
Altro_777	962	.0000435	.0009933	0	.027027

Tabella B.2-1: Tabella con le statistiche descrittive principali sui cibi considerati

Invece in questa seconda tabella vengono riportate le statistiche descrittive principali dei nutrienti considerati all'interno degli alimenti:

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Grassi	35	8.566648	14.97505	.01	55.8
Carboidrati	35	20.80829	27.13479	.01	94
Zuccheri	35	3.663904	5.569767	.01	23.33667
Fibre	35	1.785561	2.222614	.01	9
Proteine	35	7.872378	9.372667	.01	27.34

Tabella B.2-2: Tabella con le statistiche descrittive principali sui nutrienti considerati

Appendice C

C.1 Codice STATA

Dopo aver installato i codici: *SJ12-3:st0268*, *SJ12-3:st0268_1*, *SJ12-3:st0269* e *SJ12-3:st0269_1*; abbiamo eseguito i seguenti comandi:

- a) Il codice STATA²⁷ utilizzato per l'applicazione del modello Almost Idea Demand System è:

Questa prima riga di codice è il cuore dello script, perché serve per stimare interamente il modello AIDS:

```
quaid S1A-S4D, anot(1) prices (P1A-P4D) expenditure(Etot) noquadratic
```

²⁷ Nello specifico è stato usato STATA MP 14.2

In questa seconda parte viene prodotta la matrice delle elasticità non compensate:

estat uncompensated, atmeans

matrix elakAI=r(uncompelas)

matrix list elakAI

In questa terza parte viene prodotta la matrice delle elasticità compensate:

estat compensated, atmeans

matrix elakcAI=r(compelas)

matrix list elakcAI

E in questa ultima parte viene prodotto il vettore delle elasticità sulle spese:

estat expenditure, atmeans

matrix ela1AI=r(expelas)

matrix list ela1AI

- b) Il codice STATA²⁸ utilizzato per l'applicazione del modello Quadratic Almost Idea Demand System è:

Lo script ha la stessa struttura del codice del modello precedente:

quaid S1A-S4D, anot(1) prices (P1A-P4D) expenditure(Etot)

²⁸ Nello specifico è stato usato STATA MP 14.2

estat uncompensated, atmeans
matrix elakQU=r(uncompelas)
matrix list elakQU

estat compensated, atmeans
matrix elakcQU=r(compelas)
matrix list elakcQU

estat expenditure, atmeans
matrix ela1QU=r(expelas)
matrix list ela1QU

- c) Il codice STATA²⁹ utilizzato per l'applicazione del modello Almost Idea Demand System sui nutrienti è:

quaidns NSA1-NSE5, anot(1) prices (NPA1-NSE5) expenditure(Etot) noquadratic

estat uncompensated, atmeans
matrix NelakAI=r(uncompelas)
matrix list NelakAI

estat compensated, atmeans
matrix NelakcAI=r(compelas)
matrix list NelakcAI

²⁹ Nello specifico è stato usato STATA MP 14.2

estat expenditure, atmeans

matrix Nela1AI=r(expelas)

matrix list Nela1AI

- d) Il codice STATA³⁰ utilizzato per l'applicazione del modello Quadratic Almost Idea Demand System sui nutrienti è:

quaidns NSA1-NSE5, anot(1) prices (NPA1-NSE5) expenditure(Etot)

estat uncompensated, atmeans

matrix NelakQU=r(uncompelas)

matrix list NelakQU

estat compensated, atmeans

matrix NelakcQU=r(compelas)

matrix listN elakcQU

estat expenditure, atmeans

matrix Nela1QU=r(expelas)

matrix list Nela1QU

³⁰ Nello specifico è stato usato STATA MP 14.2

Sommario dei grafici e delle tabelle

Capitolo 3

Grafico 3.3-1: Piramide dell'età.....	-28-
Grafico 3.3-2: Grafico della popolazione scolarizzata.....	-28-
Grafico 3.3-3: Grafico della popolazione non scolarizzata.....	-29-

Capitolo 4

Tabella 4.2-1: Tabella dell'AIDS stimato sugli alimenti.....	-36-
Tabella 4.2-2: Tabella dei coefficienti trasformati dell'AIDS sugli alimenti	-37-
Tabella 4.2-3: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'AIDS sugli alimenti	-38-
Tabella 4.2-4: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'AIDS sugli alimenti	-39-
Tabella 4.2-5: Vettore dell'elasticità delle spese dell'AIDS sugli alimenti.....	-40-
Tabella 4.3-1: Tabella dell'QUAIDS stimato sugli alimenti	-41-
Tabella 4.3-2: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'QUAIDS sugli alimenti	-42-
Tabella 4.3-3: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'QUAIDS sugli alimenti.....	-43-

Tabella 4.3-4: Vettore dell'elasticità delle spese dell'QUAIDS sugli alimenti.....	-43-
---	-------------

Capitolo 5

Tabella 5.1-1: Tabella dei nutrienti.....	-44-
Tabella 5.2-1: Tabella dell'AIDS stimato sui nutrienti.....	-45-
Tabella 5.2-2: Tabella dei coefficienti trasformati dell'AIDS sui nutrienti.....	-46-
Tabella 5.2-3: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'AIDS sui nutrienti.....	-47-
Tabella 5.2-4: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'AIDS sui nutrienti.....	-48-
Tabella 5.2-5: Vettore dell'elasticità delle spese dell'AIDS sui nutrienti.....	-48-
Tabella 5.3-1: Tabella dell'QUAIDS stimato sui nutrienti.....	-49-
Tabella 5.3-2: Matrice dell'elasticità non compensate dei prezzi dell'QUAIDS sui nutrienti.....	-50-
Tabella 5.3-3: Matrice dell'elasticità compensate dei prezzi dell'QUAIDS sui nutrienti.....	-50-
Tabella 5.3-4: Vettore dell'elasticità delle spese dell'QUAIDS sui nutrienti.....	-50-

Appendice B

Tabella B.1-1: Tabella del primo esempio sul dataset delle famiglie.....	-56-
---	-------------

Tabella B.1-2: Tabella del secondo esempio sul dataset delle famiglie.....-57-

Tabella B.2-1: Tabella con le statistiche descrittive principali sui cibi considerati.....-58-

Tabella B.2-2: Tabella con le statistiche descrittive principali sui nutrienti considerati.....-59-

Bibliografia

- [1] Banks J., Blundell R. e Lewbel A. (1997) "Quadratic Engel Curves and Consumer Demand", *The Review of Economics and Statistics* VOL. LXXIX, Number 4.
- [2] Conte A. (2006) "A food Demand Analysis for Egypt", *Economia, Società, e Istituzioni*, 2006, vol. XVIII, issue 2.
- [3] Deaton A. (1987) "Estimation of own-price and cross-price elasticities from household survey data" *Journal of econometrics* 36 (1987) 7-30, North-Holland.
- [4] Deaton A. e Muellbaur J. (1980) "An almost ideal demand system", *The American Economic Review*, Jun 1980, Vol. 70, No. 3 (Jun 1980), pp. 312-326.
- [5] Deaton A. e Muellbaur J. (1980) "Economics and consumer behavior" *Cambridge University Press*.
- [6] Fischer I. (1922) "The making of index number", *Boston Houghton Mifflin*, 1922.
- [7] Leser C. E. V. (1963) "Forms of Engel Function", *Econometrica* Vol. 31, No. 4 (Oct 1963), pp. 694-703.

- [8] Moschini G. (1995) "Units of Measurement and the Stone Index in Demand System Estimation", *American Journal of Agricultural Economics*, Feb. 1995, Vol. 77, No. 1 (Feb. 1995), pp. 63-6.
- [9] Poi B. P. (2012), " Easy demand-system estimation with quads" *The Stata Journal* (2012) 12, number 3, pp. 433-446.
- [10] Prais S.J. e H.S. Houthakker (1955), "The analysis of family budgets" *Cambridge University Press, Cambridge*.
- [11] Stock J. H. e Watson M. W. (2007) "Introduction to Econometrics" second edition *Pearson Education inc* (Edizione italiana (2009) "Introduzione all'econometria" seconda edizione *Pearson Paravia Bruno Mondadori*, pag. 242).
- [12] Stone R. (1967) "The Measurement of Consumers' Expenditure and Behaviour" *Cambridge University Press, Cambridge*.
- [13] Theil H. (1975) "Theory and Measurement of Consumer Demand", Volume 1 (Amsterdam: North-Holland).
- [14] Theil H. (1976) "Theory and Measurement of Consumer Demand", Volume 2 (Amsterdam: North-Holland).
- [15] Tornqvist, L. (1936), The Bank of Finland's consumption price index. *Bank of Finland Monthly Bulletin* 10, 1-8.

- [16] Varian Hal R. (1987) "Intermediate Microeconomics. A Modern Approach", *W. W. Norton & Company, Inc., New York – London* (Edizione italiana (1988) "Microeconomia", seconda edizione, *Libreria Editrice Cafoscarina*, pag.259).
- [17] Working H. (1943) "Statistical laws of family expenditure", *Food Research Institute, Stanford*.