



Corso di laurea in

Economia e Management

Cattedra **Statistica Applicata ed Econometria**

La relazione tra il reddito e l'aspettativa di vita: una prospettiva globale

Prof.ssa Marianna BRUNETTI

RELATORE

Niccolò CASTRATORI

CANDIDATO

Matr. 278761

Anno Accademico 2024/2025

Sommario

Introduzione.....	3
1. Revisione della letteratura	5
2. Modello di analisi dei dati	11
2.1. Reddito e aspettativa di vita.....	11
2.2. Sanità e istruzione.....	13
3. Risultati della regressione.....	23
3.1. Descrizione del dataset	23
3.2. Analisi dei risultati dell'analisi di regressione	26
Conclusione	30
Bibliografia.....	32
Appendice.....	33

Introduzione

L'aumento dell'aspettativa di vita e la riduzione della povertà assoluta durante la seconda metà del XIX secolo e il XX secolo, nonostante gli innumerevoli conflitti, guerre, pandemie e colpi di stato, costituisce uno degli eventi più significativi della storia dell'umanità.

Nonostante i considerevoli progressi avvenuti, rimangono tuttavia disparità significative e disuguaglianze evidenti sia in termini di ricchezza che di salute. In Chad, ad esempio, un bambino appena nato si aspetta di vivere fino ai 53 anni, mentre uno a Singapore si aspetta di raggiungere un'età di circa 84 anni, secondo le statistiche ufficiali della Banca Mondiale riferite al 2019, così come i nuovi nati in Guinea, Lesotho e Repubblica Centrafricana si aspettano di vivere fino a circa 60, 54 e 55 anni rispettivamente, mentre quelli in Danimarca, Islanda, Regno Unito e Giappone si prevede che raggiungeranno un'età di vita in media pari a 81, 83, 81 e 84 anni ciascuno. Le stesse disparità persistono se guardiamo il livello di PIL pro capite: sempre in Chad è presente un reddito pro capite di 1.785\$ a persona, così come Guinea, Lesotho e Repubblica Centrafricana l'ammontare è pari a 3.105\$, 2.568\$ e 985\$ rispettivamente. Queste sono circostanze molto diverse da quelle che si possono osservare in altri paesi, già menzionati in precedenza, come Singapore, Danimarca, Islanda e Giappone in cui il PIL pro capite medio di ciascun individuo ammonta rispettivamente a 105.542\$, 60.595\$, 60.524\$ e 42.678\$.

Come si può osservare, nonostante un certo grado di eterogeneità dei dati sopra riportati, è comunque possibile con certezza affermare quanto segue: le nazioni con un reddito pro capite significativamente maggiore sono anche quelle con un'aspettativa di vita più alta. Tale osservazione è già da molto tempo riconosciuta dai ricercatori, nonostante rimangano comunque delle opinioni discordanti.

A livello accademico sono ormai decenni che gli studiosi nell'ambito dell'economia, la sociologia, l'epidemiologia e la medicina si cimentano in innumerevoli studi e ricerche per comprendere quali fattori incidano sulla salute generale della popolazione e in quale misura essi influiscano, primi fra tutti l'aspettativa di vita alla nascita e la mortalità infantile.

L'obiettivo di questa tesi è in un certo senso più ristretto e mirato. Ci proponiamo di investigare più a fondo il modo in cui il reddito influisce sulla salute della popolazione, usando come variabile di riferimento l'aspettativa di vita, in quanto misura affidabile ed estensivamente coperta dalle raccolte dati della Banca Mondiale.

La finalità della ricerca in questione è quella di comprendere se il reddito e le spese pubbliche in settori chiave, quali la sanità e l'istruzione, in cui si possono migliorare la salute della popolazione.

La tesi è suddivisa in tre parti. Nel primo capitolo si procede nel fare una breve revisione della letteratura esistente sull'argomento, ponendo particolare enfasi sugli studi che analizzano in che modo si sviluppa la relazione tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita alla nascita.

Nel secondo capitolo si procede a spiegare il modello che sta alla base dell'analisi statistica che andremo poi a analizzare nel capitolo successivo.

Infine, nell'ultimo capitolo si illustrano i risultati dell'analisi statistica effettuata sui dati presi dalla sezione della Banca Mondiale sugli indicatori dello sviluppo mondiale.

1. Revisione della letteratura

La relazione tra il reddito nazionale pro capite e l'aspettativa di vita è ormai già da tempo conosciuta dai ricercatori. Uno studio che ha rivoluzionato la comprensione di tale relazione è sicuramente quello di Preston (1975), al punto che questa è ancora oggi conosciuta da molti come "Curva di Preston".

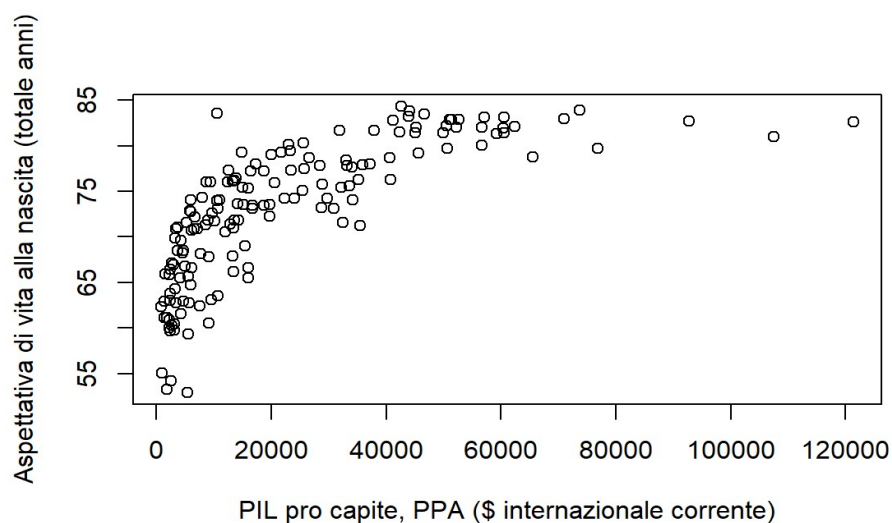


Figura 1. Relazione tra PIL pro capite e aspettativa di vita

Il grafico sopra riportato illustra una relazione utilizzando dati più recenti, presi dalla Banca Mondiale e riferiti al 2019.

Il grafico realizzato da Samuel Preston in origine raffigurava il sovrapporsi di dati raccolti nel primo decennio del XX secolo, negli anni '30 e negli anni '60, con il quale intendeva sottolineare come la relazione tra l'aspettativa di vita ed il reddito nazionale pro capite si è spostata verso l'alto nel corso del XX secolo.

Come si può notare, la curva che illustra la relazione tra le due variabili è positiva ma concava. Ciò significa che all'aumentare del reddito pro capite, un ulteriore aumento del

medesimo sarà associato con incrementi via via sempre minori dell'aspettativa di vita alla nascita.

Ciò indica che paesi economicamente più sviluppati, a parità di altri fattori, potranno ottenere ulteriori aumenti relativamente minori in termini di salute, proprio in virtù del fatto che gli individui che risiedono in tali paesi sono già in condizioni di salute e di ricchezza nettamente migliori rispetto a nazioni economicamente meno sviluppate.

Nonostante l'evidente relazione tra i due, dopo un'attenta analisi statistica controfattuale, Preston è riuscito a discernere sul suo dataset quanto l'aspettativa di vita sarebbe aumentata se solo il reddito fosse stato soggetto a variazioni positive, lasciando qualsiasi altra variabile diversa da quest'ultimo invariata.

I risultati che derivano da tale analisi rivelano che l'aspettativa di vita sarebbe aumentata solo parzialmente rispetto a quanto effettivamente successo nella realtà. L'autore conclude dunque che fattori esogeni rispetto al livello attuale di reddito di un paese spiegano circa tra il 75% e il 90% dell'effettiva crescita in termini di aspettativa di vita alla nascita in tutto il mondo, mentre la crescita del reddito è di per sé responsabile soltanto approssimativamente di una percentuale compresa tra il 10% e il 25% del totale.

Lo studio di Preston pertanto è al contempo sia il primo ad aver formalizzato graficamente la relazione tra l'aspettativa di vita ed il reddito pro capite e sia il primo che ha in parte messo in discussione la magnitudine dell'impatto che il secondo ha sulla prima.

A dire il vero, Preston (1975) non è l'unico studioso ad aver dubitato di quanto effettivamente il reddito possa influenzare l'aspettativa di vita al netto di altri fattori. A tal proposito, anche Deaton (2006) ha messo in discussione la nozione che crescere economicamente porti necessariamente ad una salute migliore. Egli infatti esplora casi di paesi che sono riusciti ad ottenere incrementi significativi dell'aspettativa di vita, assieme ad importanti riduzioni della mortalità infantile, in periodi nei quali la crescita economica è rimasta relativamente bassa.

Ad esempio, in Cina, la maggior parte dei miglioramenti avvenuti per quanto concerne la salute del popolo cinese si sono verificati prima dell'avvento di Deng Xiaoping e delle sue riforme di liberalizzazione, le quali hanno successivamente condotto ad un "miracolo

economico” di proporzioni notevoli. In particolare, per quanto riguarda la mortalità infantile nello specifico, in Cina non vi è stato essenzialmente quasi alcun miglioramento sin dalla seconda metà degli anni '70.

Per quanto concerne l'India, Deaton riporta che, seppur si tratti di una situazione meno estrema di quella della Cina, comunque, durante e dopo le riforme di liberalizzazione avvenute negli anni '90, le quali sono state seguite da una rapida crescita economica, nettamente maggiore in vero rispetto ai periodi precedenti, la mortalità infantile ha subito delle riduzioni generali comparativamente minori.

Sicuramente è vero che assumere che il reddito sia l'unica variabile che influisce sulla salute della popolazione o concludere senza prove che aumentare il reddito porta necessariamente in tutti i casi ad equiparabili miglioramenti della salute pubblica sono ragionamenti semplicistici. Tuttavia, il fatto che ci siano stati casi di nazioni che hanno subito riduzioni della mortalità infantile e aumenti dell'aspettativa di vita, nonché miglioramenti della salute generale della popolazione, in periodi in cui la crescita economica fosse relativamente bassa, non scalfisce comunque la nozione che il reddito è un importante fattore che esercita un'influenza considerevole su tutti i parametri appena citati. Politiche di salute pubblica, come quella dei “medici scalzi” (individui che, dopo aver ricevuto un'istruzione minima in ambito medico e paramedico, operavano come sostituti ai servizi sanitari nelle zone rurali della Cina, durante il periodo Maoista, al fine di garantire ai contadini accesso a cure mediche essenziali che non avrebbero potuto ricevere a causa della mancanza di personale sanitario al di fuori dei centri urbani), o estensive politiche di vaccinazione e di istruzione riguardo all'igiene personale, possono aver sicuramente migliorato la salute della popolazione, ma ciò dipende interamente dal fatto che in tali paesi pratiche di questo genere fossero poco diffuse. Tali istanze dipendono interamente da circostanze specifiche che potrebbero non essere vere in altri casi. Prendere ad esempio le casistiche in cui miglioramenti della qualità della vita sono avvenuti durante periodi di bassa crescita economica in paesi economicamente poco sviluppati equivale a prendere degli *outliers* e pertanto, seppur dimostri che crescere economicamente non sia l'unico modo possibile, date determinate circostanze, non dimostra in alcun modo che promuovere la crescita economica non rimanga comunque il modo migliore per poter ottenere riduzioni del tasso di povertà e conseguentemente

miglioramenti della qualità della vita.

In periodi più recenti in ambito accademico sono stati svolti degli studi che hanno analizzato la relazione tra il reddito e la salute all'interno dei singoli paesi. Tale metodologia fornisce un vantaggio essenziale in quanto evita di includere nazioni aventi condizioni economiche e politiche molto diverse, comparando direttamente i diversi livelli di reddito nello stesso paese.

Uno degli studi che analizza la relazione tra il reddito e l'aspettativa di vita in una singola nazione è Chetty *et al.* (2016). Esso parte da un campione di 1.4 miliardi di individui con un'età compresa tra i 40 e i 76 anni negli Stati Uniti in un periodo che va dal 2001 al 2014.

I risultati mostrano che la differenza in termini di aspettativa di vita tra l'1% più povero e l'1% più ricco della popolazione ammonta a circa 14.6 anni per gli uomini e 10.1 anni per le donne. Inoltre, le disuguaglianze sono aumentate nel periodo in cui lo studio è stato svolto. Difatti, mentre per il 5% più ricco della popolazione americana l'aspettativa di vita è aumentata di 2.34 anni per gli uomini e 2.91 anni per le donne, per il 5% più povero gli incrementi in questione ammontano a non più di 0.32 e 0.04 anni rispettivamente.

Le stime variano significativamente tra le diverse aree geografiche all'interno degli Stati Uniti e l'autore è riuscito ad identificare i fattori che influenzano maggiormente l'aspettativa di vita alla nascita. Tra questi, quello che è risultato più significativamente correlato negativamente, seppur non l'unico, è stato la propensione al fumo. Altri fattori di cui è stato tenuto conto, quali l'accesso all'assistenza medica, fattori ambientali di carattere fisiologico, le disuguaglianze di reddito e le condizioni del mercato del lavoro, presentano invece relazioni più deboli con l'aspettativa di vita.

La metodologia di misurazione diretta della longevità degli individui aventi diversi livelli di reddito aiuta a comprendere meglio la relazione tra i due. Inoltre, il fatto che le due variabili siano comunque associate in maniera significativa all'interno degli Stati Uniti pone fine a molti dubbi riguardo all'adeguatezza del reddito come predittore dell'aspettativa di vita e dimostra che, nonostante naturalmente non sia l'unico fattore, la relazione rimane comunque valida.

Un altro ramo della ricerca in tale ambito si è concentrato sull'investigare se la relazione tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita possa essere quantomeno in parte un caso di causalità inversa. Ciò significa che non solo il primo fra i due influisce sulla seconda, ma la seconda presenta anch'essa degli effetti sul primo.

Acemoglu e Robinson (2006) hanno condotto un'analisi di ricerca per cercare di comprendere se la crescita dell'aspettativa avesse in qualche modo influito positivamente sulla crescita del reddito pro capite durante il XX secolo.

A tal fine, essi hanno utilizzato delle stime della mortalità causata da diverse malattie prima degli anni '40, provenienti dalle raccolte di dati della Lega delle Nazioni, oltre che anche da diverse fonti pubbliche e nazionali di carattere sanitario. I risultati dell'analisi statistica hanno rivelato che un aumento dell'aspettativa di vita ha complessivamente un impatto molto piccolo sulla crescita del reddito pro capite. Ciò è legato, secondo quanto studiato da Acemoglu e Robinson, al fatto che l'aumentare dell'aspettativa di vita è la causa di aumenti della popolazione generale. Difatti, secondo i risultati di tale studio, un aumento dell'1% della prima ha portato ad un aumento dell'1.5% della seconda. La considerevole crescita della popolazione è stata accompagnata nello stesso periodo da una crescita economica comparativamente minore di quella del PIL pro capite, rendendo la relazione tra i due solo leggermente positiva nel migliore dei casi. Pertanto, seppur una migliore salute permetta all'individuo di lavorare meglio, portando a degli aumenti sia del capitale umano che della produttività dei lavoratori, è anche vero che una salute migliore accresce l'aspettativa di vita e diminuisce la mortalità infantile, facendo dunque crescere la popolazione, controbilanciando gli effetti del capitale umano e della più alta produttività. In tali circostanze, visti tutti i fattori che sono in gioco, non è assolutamente detto che l'aspettativa di vita porterà ad un maggior reddito pro capite nel lungo periodo.

Dalla letteratura appena analizzata possiamo dunque trarre le seguenti conclusioni:

1. Il reddito nazionale pro capite ha sicuramente un impatto importante sull'aspettativa di vita alla nascita, nonostante le opinioni degli studiosi differiscano per quanto concerne la magnitudine dell'impatto stesso;
2. Ciò nonostante, il reddito nazionale pro capite non è l'unico fattore che influisce sulla salute della popolazione, dunque neanche sull'aspettativa di vita alla nascita.

Incrementi in tale area sono dovuti ad una complessità di fattori che sarebbe parecchio oneroso cercare di inserire all'interno di una singola analisi statistica, sia per quanto concerne la raccolta di dati, sia per quanto riguarda il ritrovamento delle possibili variabili di *confounding* che possono essere presenti;

3. Per quanto sia ragionevole che esistano degli effetti dell'aspettativa di vita sulla crescita economica dovuta ad una maggiore possibilità di prestare il proprio lavoro e ad una maggiore produttività, è anche vero che nei paesi che hanno individui caratterizzati da una salute migliore, la crescita economica è generalmente più bassa ed il livello di reddito è già alto. Inoltre, una migliore salute porta in genere ad aumenti della popolazione, i quali possono facilmente controbilanciare gli effetti positivi causati da una più alta produttività e da una maggiore propensione a lavorare.

In conclusione, il reddito, pur non essendo l'unico, rimane un importante predittore dell'aspettativa di vita (e più in generale della salute) della popolazione. È proprio sulla base tale assunto che il prossimo capitolo riprenderà.

2. Modello di analisi dei dati

2.1. Reddito e aspettativa di vita

Osservando la relazione che sussiste tra il reddito e l'aspettativa di vita, non sarà difficile notare che quest'ultima presenta la tipica forma di una funzione logaritmica, così come illustrato dalla Figura 1 nel capitolo precedente.

Nel gergo economico si direbbe che la funzione che descrive la relazione tra il reddito e l'aspettativa di vita è caratterizzata da rendimenti marginali decrescenti. Con tale espressione si intende una particolare circostanza in cui aumenti della variabile indipendente (in questo caso il PIL pro capite) conducono ad aumenti della variabile dipendente (aspettativa di vita alla nascita) progressivamente ridotti.

In sostanza, se un paese ha già un PIL pro capite molto alto, il guadagno in termini di aspettativa di vita alla nascita che tale nazione riscontrerà nel caso di un ulteriore incremento del primo, sarà comparativamente sempre minore rispetto al guadagno che si verificherebbe invece se tale paese fosse molto meno sviluppato.

Il modello che è stato selezionato per lo studio della relazione tra il PIL e l'aspettativa di vita è quello della regressione lineare. In virtù di tale scelta e del fatto che la relazione tra le due variabili non si presenta al contempo come lineare, si è ritenuta opportuna la conversione delle statistiche utilizzate come variabili indipendenti in forma logaritmica al fine di “linearizzare” la relazione tra queste ultime e la variabile dipendente.

Nel primo modello di regressione adottato (Equazione 1), si fa uso della regressione lineare semplice come base di partenza per controllare lo stato della relazione tra le due variabili principali:

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + \epsilon_i \quad (1)$$

Dove λ_i e I_i rappresentano rispettivamente l'aspettativa di vita alla nascita ed il PIL pro capite riferiti all' i -esimo paese tra quelli contenuti nel dataset, mentre a_1 e a_0 sono

rispettivamente la pendenza e l'intercetta della retta di regressione.

Dall'equazione sopra illustrata si ricava che da un aumento unitario di I_i , l'aspettativa di vita λ_i aumenta contestualmente di:

$$\frac{d\lambda_i}{dI_i} = a_1 \frac{1}{I_i}$$

La variazione complessiva $d\lambda_i$, causata da un precedentemente aumento del reddito pari a dI_i , ammonterà a:

$$d\lambda_i = a_1 \frac{1}{I_i} dI_i$$

Come si può notare, $\frac{1}{I_i}$ diviene progressivamente più piccolo all'aumentare del denominatore. Tale notazione è fedele a quanto suggerito in precedenza: la relazione tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita è caratterizzata da rendimenti marginali decrescenti.

Nel grafico sotto riportato, si può infine osservare la relazione tra le due variabili del modello, una volta che il reddito è espresso in notazione logaritmica.

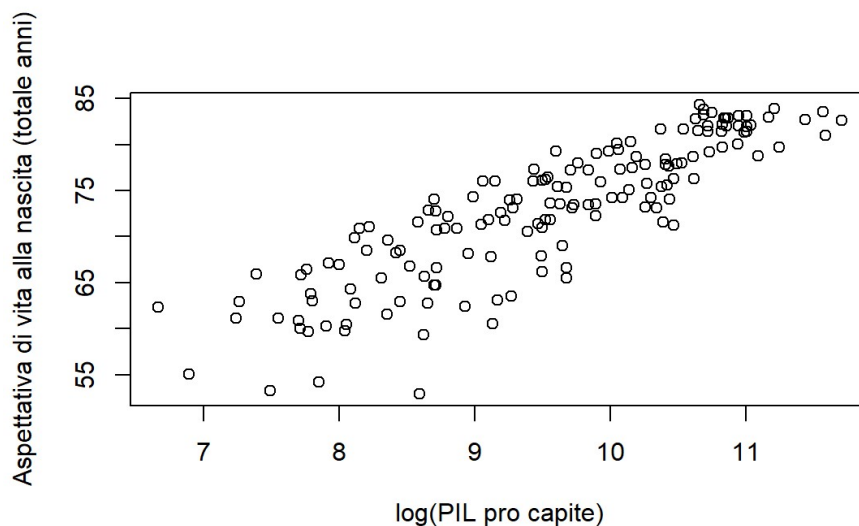


Figura 2. Relazione tra PIL pro capite (log) e aspettativa di vita

2.2. Sanità e istruzione

Quello che abbiamo illustrato fino ad ora è un modello di regressione lineare semplice. Pertanto, avendo un'unica variabile indipendente, è decisamente implausibile che catturi completamente l'effetto che il reddito pro capite sortisce sull'aspettativa di vita. Uno dei nostri obiettivi, al contrario, è quello di comprendere i “canali” attraverso i quali il primo influenza la seconda.

L'obiettivo principale del modello, nonché della successiva analisi statistica, è quello di discernere i diversi modi in cui il reddito impatta l'aspettativa di vita, individuando se funge in alcun caso da variabile mediatrice o confondente, fornendo pertanto una migliore prospettiva su *come* il primo influisce sulla seconda e non unicamente *se* e *quanto* questo influisca.

In relazione a come si sviluppa il modello, sono state teorizzate tre tipologie di canali attraverso i quali l'aspettativa di vita alla nascita può sortire effetti di altre variabili:

1. L'impatto *diretto* del reddito sull'aspettativa di vita. Ciò avviene in virtù del fatto che, all'aumentare di quest'ultimo, gli individui all'interno di un'economia hanno una disponibilità di denaro progressivamente maggiore, la quale consente a costoro una maggiore capacità di acquistare beni di prima necessità (cibo, acqua, indumenti, casa, ecc.),
2. L'impatto *indiretto* del reddito, mediato dai servizi (sanità e istruzione). Tale tipologia di effetto può derivare da due fonti principali: a) spesa mediante istituzioni private e b) spesa derivante da servizi universalmente garantiti dallo Stato e altri enti pubblici,
3. L'impatto di altre variabili esogene rispetto al modello, le quali non hanno a che vedere con il reddito.

La terza categoria non è di nostro interesse, in quanto, come già detto, l'obiettivo del modello è analizzare unicamente come il PIL pro capite influisce sull'aspettativa di vita alla nascita.

La seconda categoria tra quelle sopra riportate è di particolare importanza, in quanto

un'analisi statistica su di essa può fornire una visione per quanto concerne il modo in cui questi servizi possano effettivamente fungere da variabili confondenti oppure mediatrici.

Per quanto concerne la sanità, essa costituisce un servizio che senza dubbio migliora le condizioni di vita della popolazione e il cui progresso nel tempo ha contribuito in maniera significativa ad una sorprendente riduzione della mortalità infantile, con conseguenti effetti sull'aspettativa di vita e altri indicatori associati alla salute della popolazione, nonché anche all'eliminazione di numerose malattie un tempo aventi alto rischio di mortalità e ad un generale incremento della qualità della vita degli individui. Per l'analisi statistica attorno a tale variabile, si scrive l'equazione dell'aspettativa di vita in funzione dei servizi sanitari scomponendo le spese totali in servizi sanitari di ciascun paese in:

1. Spese domestiche private dei cittadini;
2. Spese domestiche governative provenienti dalla Pubblica Amministrazione.

Il totale delle spese sanitarie domestiche H_i dell' i -esimo paese è dato dalla somma delle spese domestiche private Φ_i e delle spese domestiche governative Ψ_i del medesimo

$$H_i = \Phi_i + \Psi_i$$

Le due variabili indipendenti presentano anch'esse una relazione di tipo logaritmico con la variabile dipendente e dunque, anche in questo caso, sono necessari degli aggiustamenti all'interno del modello al fine di convertire la relazione in lineare.

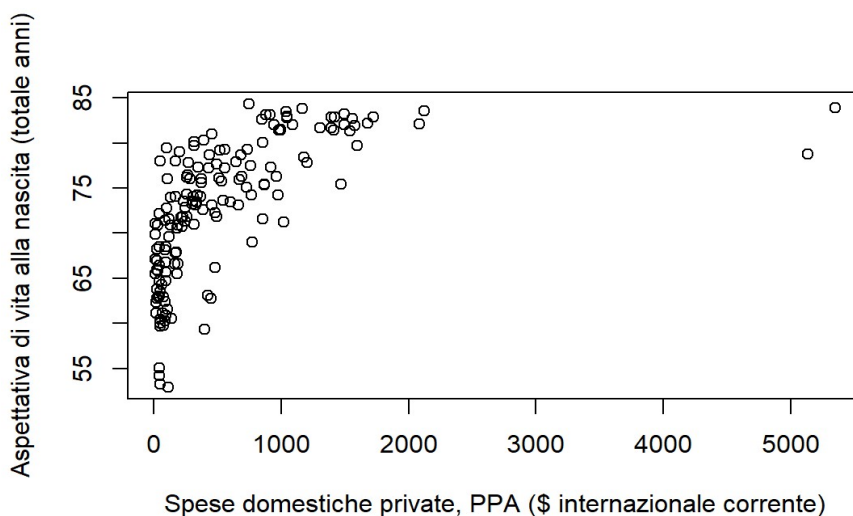


Figura 3. Relazione tra spese domestiche private e aspettativa di vita

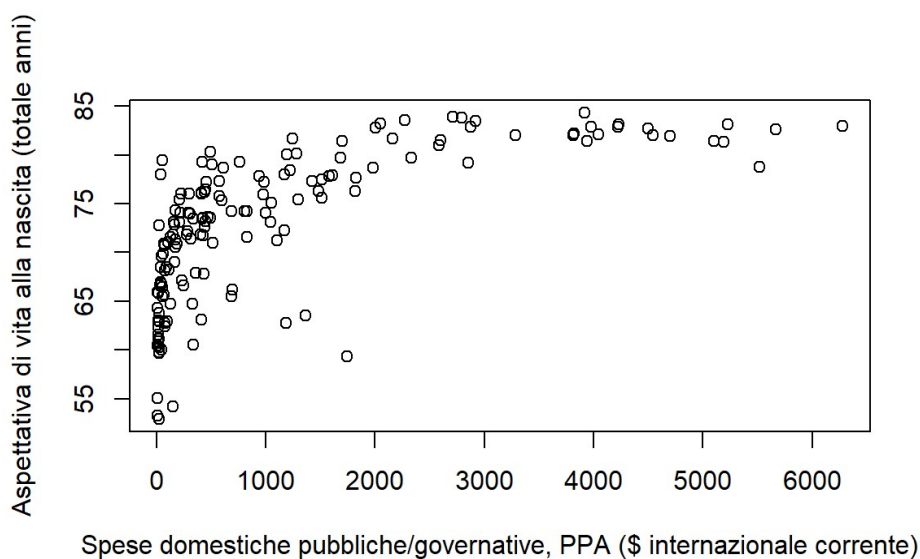


Figura 4. Relazione tra spese domestiche pubbliche e aspettativa di vita

Alla luce del fatto che, anche in questo caso, la relazione tra le due variabili indipendenti e l'aspettativa di vita è di natura logaritmica, è necessario, al fine di rendere la relazione lineare, inserire nell'equazione della retta di regressione le variabili $\ln \phi_i$ e $\ln \psi_i$. Avremo, dunque, in virtù di tale relazione, che un'ipotetica analisi di regressione lineare multipla avente le spese sanitarie come variabili indipendenti e l'aspettativa di vita alla nascita come variabile dipendente si presenterà nel seguente modo (Equazione 2):

$$\lambda_i = h_1 \ln \phi_i + h_2 \ln \psi_i + \epsilon_i \quad (2)$$

Con λ_i che rappresenta l'aspettativa di vita alla nascita, h_1 e h_2 che sono i coefficienti di regressione associati rispettivamente con le spese domestiche private ϕ_i e pubbliche ψ_i .

Dal momento che il nostro obiettivo è osservare se si tratta di variabili che mediano la relazione tra il reddito e l'aspettativa di vita, verranno inserite anch'esse come variabili indipendenti all'interno del modello di regressione, assieme al PIL pro capite. L'equazione del terzo modello si svilupperà dunque nel seguente modo (Equazione 3):

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_2 \ln \psi_i + \epsilon_i \quad (3)$$

Anche in questo caso, essendo la relazione tra ciascuno di questi e la variabile indipendente logaritmica, i rendimenti di entrambi sono anch'essi decrescenti, *ergo*:

$$\frac{d\lambda_i}{d\Phi_i} = h_1 \frac{1}{\Phi_i}$$

$$\frac{d\lambda_i}{d\Psi_i} = h_2 \frac{1}{\Psi_i}$$

La variazione totale dell'aspettativa di vita in seguito a variazioni nell'ammontare delle spese pubbliche e private sarà pari a:

$$\frac{d\lambda_i}{d\Phi_i} + \frac{d\lambda_i}{d\Psi_i} = h_1 \frac{1}{\Phi_i} + h_2 \frac{1}{\Psi_i}$$

Una volta convertite le due variabili in logaritmi, avremo che si stabilisce finalmente una relazione graficamente descritta dai grafici sotto riportati:

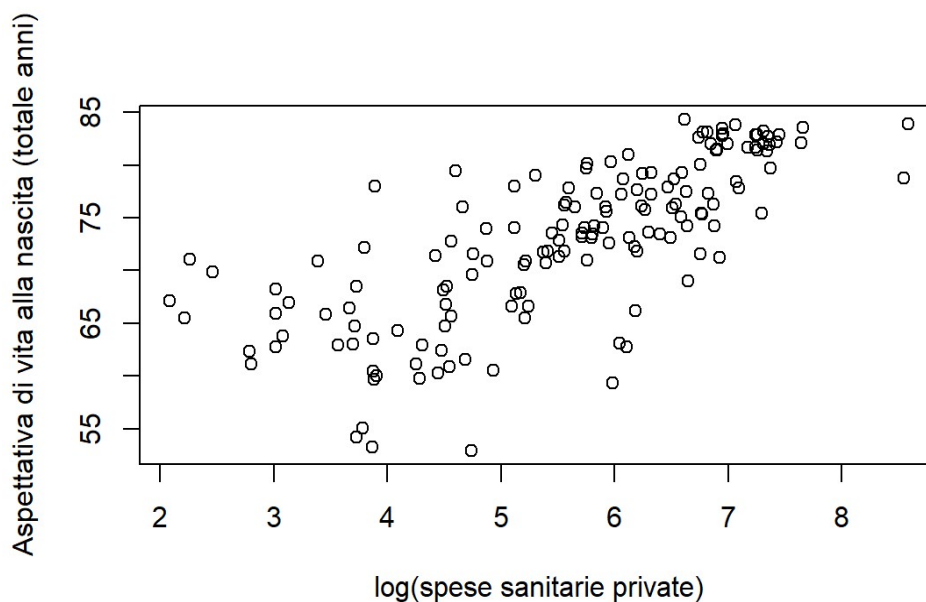


Figura 5. Relazione tra spese domestiche private (log) e aspettativa di vita

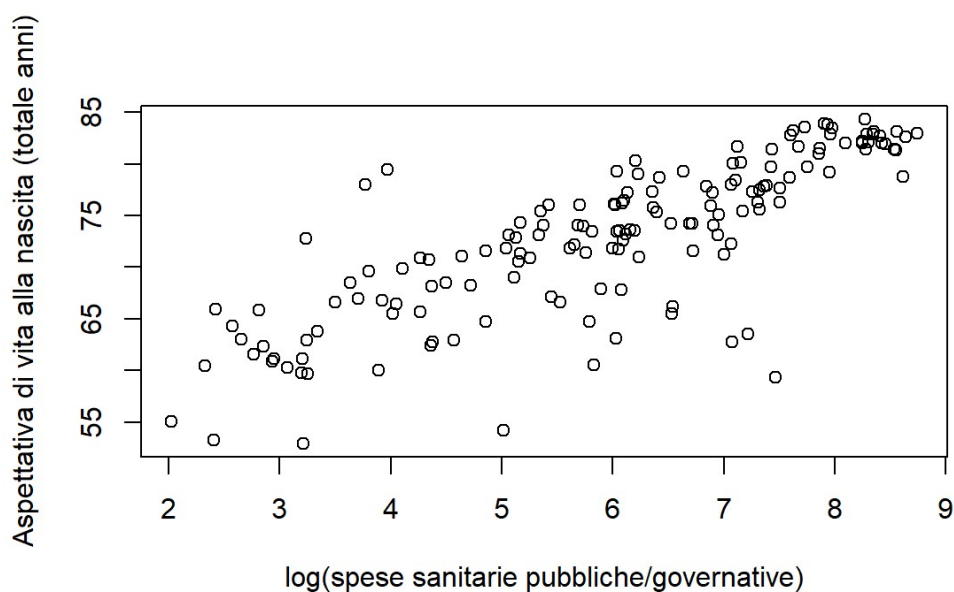


Figura 6. Relazione tra spese domestiche pubbliche (log) e aspettativa di vita

È anche vero, tuttavia, che le spese sanitarie, siano esse pubbliche o private, dipendono direttamente dal reddito pro capite di un paese:

1. Da un lato, se il livello di reddito è più alto, i privati cittadini detengono maggiore disponibilità economica che permette ad essi di essere in grado di acquistare una maggiore quantità di servizi sanitari, contribuendo dunque al miglioramento delle proprie condizioni di vita e aumentando l'aspettativa di vita totale della popolazione;
2. D'altro canto, quando il reddito aumenta, lo Stato può raccogliere una maggiore quantità di gettito fiscale semplicemente per effetto di incrementi del reddito e può dunque dedicare una maggiore quantità di quest'ultimo per finanziamenti ad enti governativi adibiti all'erogazione di servizi sanitari.

In virtù di quanto appena detto, è quindi possibile stabilire che vi sono due tipologie di effetto che le spese sanitarie e le variazioni di queste possono avere sull'aspettativa di vita alla nascita:

1. L'effetto di aumenti di un reddito pro capite complessivo più alto fa sì che le spese sanitarie pro capite aumentino a loro volta;
2. L'effetto delle abitudini dell'individuo medio all'interno di un paese, il quale può decidere di dedicare una parte proporzionalmente maggiore o minore del proprio reddito in spese sanitarie, e dello Stato, il quale può allocare una percentuale maggiore o minore del reddito nazionale, ergo del reddito pro capite, a spese sanitarie.

La sanità potrebbe dunque fungere in parte da variabile di mediazione tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita. Per controllare fino a che punto ciò sia vero e in che misura i due effetti si presentano all'interno del dataset, è necessario riscrivere la funzione delle spese sanitarie per far sì che appaia in funzione del PIL pro capite, così come descritto dalla seguente equazione:

$$H_i = \phi_i I_i + \psi_i I_i$$

Dove ϕ_i e ψ_i sono rispettivamente la percentuale del reddito pro capite spesa privatamente dai cittadini in servizi sanitari e la percentuale del proprio reddito che il cittadino conferisce allo Stato sotto forma di gettito fiscale dedicato esclusivamente a servizi sanitari pubblici.

Inserendo poi il tutto all'interno del modello di regressione, otterremo una funzione uguale alla seguente:

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i I_i + h_2 \ln \psi_i I_i + \epsilon_i$$

La modifica della notazione iniziale ci permette di stabilire *se e quanto* le variabili rappresentative delle spese sanitarie agiscano indipendentemente dal reddito sull'aspettativa di vita, non prima di aver fatto i dovuti rimaneggiamenti:

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 (\ln \phi_i + \ln I_i) + h_2 (\ln \psi_i + \ln I_i) + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_1 \ln I_i + h_2 \ln \psi_i + h_2 \ln I_i + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + (a_1 + h_1 + h_2) \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_2 \ln \psi_i + \epsilon_i$$

Ciò aiuta a comprendere se l'effetto delle variabili rappresentative di spese sanitarie pubbliche e private sono dipendenti dal reddito pro capite e dunque mediano la relazione tra le due variabili. A tal proposito, vista la relazione positiva che intercorre tra spese pro capite e aspettativa di vita, possiamo avere due possibili scenari:

1. La relazione tra le spese della sanità e l'aspettativa di vita è completamente indipendente del reddito, nel caso in cui il coefficiente del reddito non aumenta una volta riscritta la relazione;
2. Il coefficiente del reddito aumenta dopo i dovuti aggiustamenti, dimostrando che il reddito spiega quantomeno in maniera parziale la relazione tra le spese sanitarie e l'aspettativa di vita alla nascita, nelle rispettive misure, e agisce da variabile confondente.

Perciò, più il coefficiente del reddito aumenta, dopo il passaggio da $\ln \Phi_i$ e $\ln \Psi_i$ a $\ln \phi_i$ e $\ln \psi_i$, più il reddito agisce da confondente e, per controparte, le spese sanitarie agiscono come variabili di mediazione.

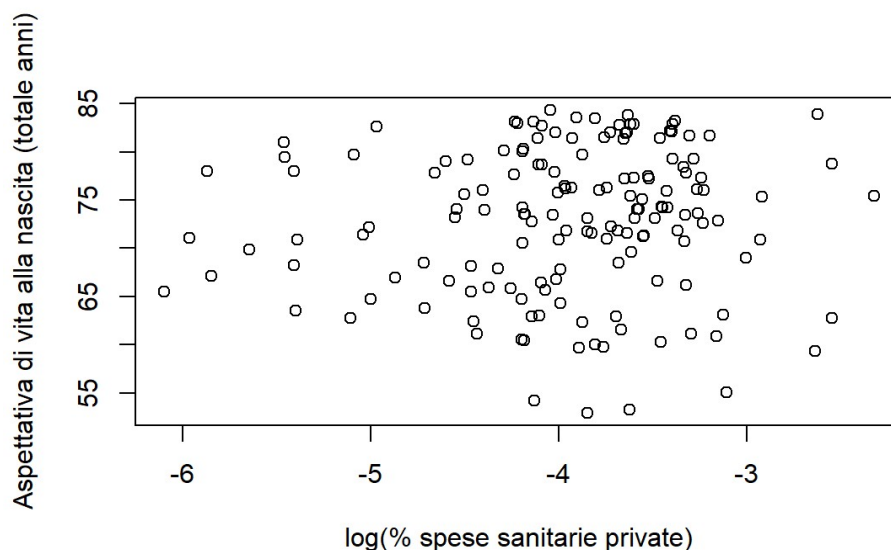


Figura 7. Relazione tra % spese domestiche private (log) e aspettativa di vita

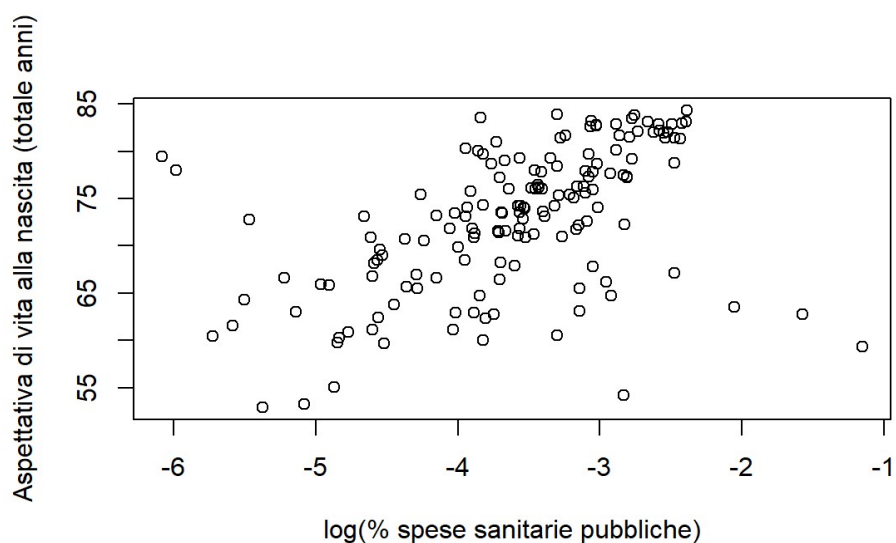


Figura 8. Relazione tra % spese domestiche pubbliche (log) e aspettativa di vita

È ora necessario controllare un altro servizio che è noto per avere una forte relazione sia con il reddito che con la salute generale della popolazione: l'istruzione. Anche in questo caso, essendo l'obiettivo studiare i canali attraverso i quali il reddito influisce sull'aspettativa di vita, ho fatto riferimento a misure che rappresentano la spesa in riferimento al reddito ed ho adoperato le spese pubbliche/governative pro capite E_i

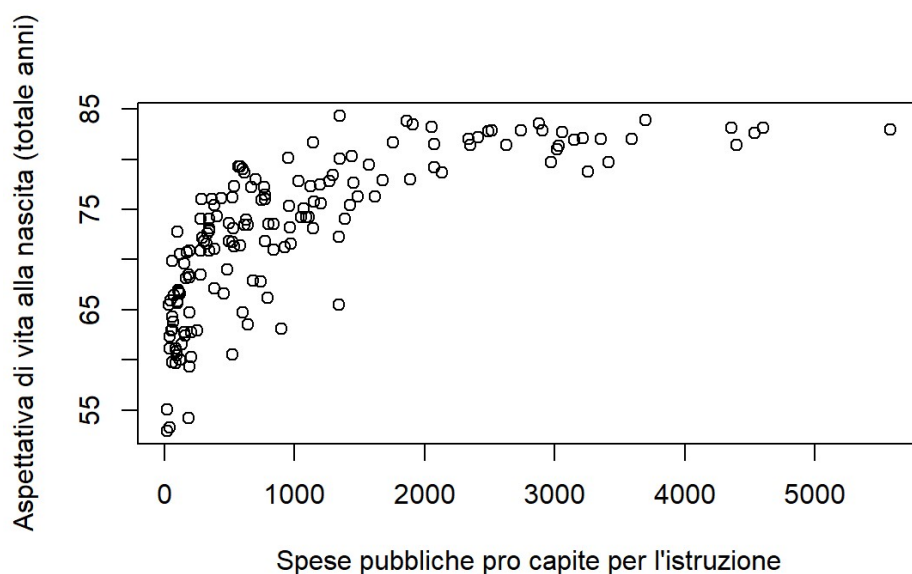


Figura 9. Relazione tra le spese pubbliche pro capite per l'istruzione e l'aspettativa di vita

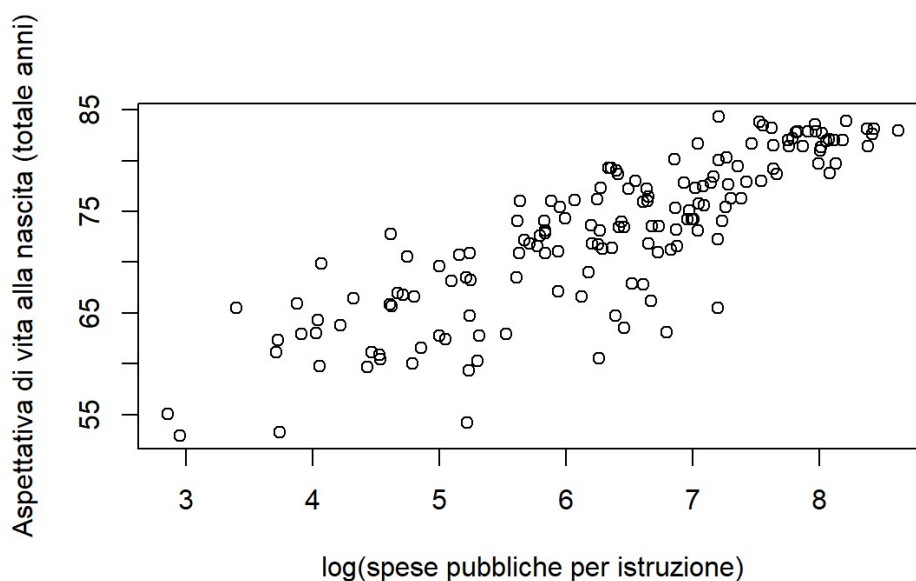


Figura 10. Relazione tra le spese pubbliche pro capite per l'istruzione e l'aspettativa di vita

Dal momento che anche in questo la relazione è logaritmica, saranno necessari i relativi aggiustamenti al fine di rendere quest'ultima lineare.

In primis, è opportuno specificare la regressione avente solo le spese pubbliche pro capite sull'istruzione, anch'esse naturalmente in forma logaritmica (Equazione 4), dunque:

$$\lambda_i = \eta \ln E_i + \epsilon_i \quad (4)$$

È in seguito opportuno inserire il reddito pro capite nell'equazione della regressione, così come si è fatto per le spese sanitarie pro capite.

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + \eta \ln E_i + \epsilon_i \quad (5)$$

Sapendo che le spese pubbliche per l'istruzione possono essere riscritte secondo la seguente notazione:

$$E_i = \zeta_i I_i$$

Dove ζ_i rappresenta la percentuale di tali spese sul totale del PIL pro capite all'interno dell' i -esimo paese. Sostituendo il tutto nel modello di regressione precedentemente

riportato, si otterrà l'Equazione 6:

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + \eta \ln \zeta_i I_i + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + \eta \ln \zeta_i + \eta \ln I_i + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + (a_1 + \eta) \ln I_i + \eta \ln \zeta_i + \epsilon_i \quad (6)$$

Non rimane altro che svolgere il medesimo procedimento matematico che abbiamo svolto per le due spese sanitarie pro capite, sia private che governative. Così facendo, otterremo la seguente equazione:

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_2 \ln \psi_i + \eta \ln E_i + \epsilon_i \quad (7)$$

Dall'Equazione 7, con le dovute sostituzioni, si otterrà poi quanto segue (Equazione 9):

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i I_i + h_2 \ln \psi_i I_i + \eta \ln \zeta_i I_i + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + a_1 \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_1 \ln I_i + h_2 \ln \psi_i + h_2 \ln I_i + \eta \ln \zeta_i + \eta \ln I_i + \epsilon_i$$

$$\lambda_i = a_0 + (a_1 + h_1 + h_2 + \eta) \ln I_i + h_1 \ln \phi_i + h_2 \ln \psi_i + \eta \ln \zeta_i + \epsilon_i \quad (8)$$

Anche nel caso delle spese pubbliche pro capite sull'istruzione, si è proceduto con il discernere l'effetto di livelli di reddito più alti dall'effetto sortito dalle spese di per sé.

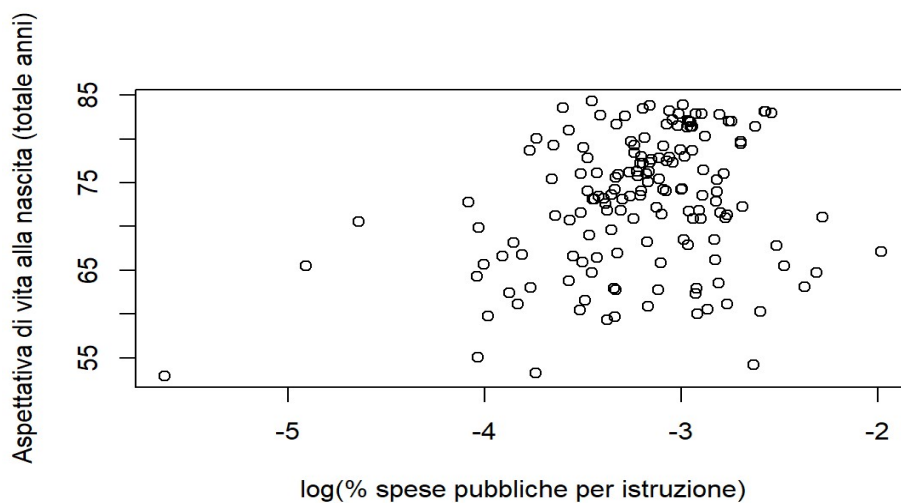


Figura 11. Relazione tra spese pubbliche per l'istruzione e aspettativa di vita alla nascita

3. Risultati della regressione

3.1. Descrizione del dataset

Il dataset comprende un campione di 156 paesi nel mondo, i cui dati sono reperibili dal sito ufficiale della Banca Mondiale nella sezione dedicata alla banca dati dedicata agli indicatori sullo sviluppo mondiale.

Le misure scelte per l'analisi di regressione sono: il PIL pro capite, l'aspettativa di vita alla nascita, le spese sanitarie pro capite pubbliche e private, la percentuale di spese sanitarie pubbliche e private sul PIL pro capite, le spese pubbliche pro capite sull'istruzione e la percentuale delle medesime sul PIL pro capite, le quali sono riportate nelle Tabelle 3, 4, 5 e 6 che si trovano nell'Appendice. Tali misure sono tutte riferite al 2019, in quanto si tratta di un'annata recente, ma allo stesso tempo con un numero considerevole di dati, sufficiente al fine di includere paesi da tutte le regioni del mondo, garantendo pertanto un campione esaustivo.

I dati inerenti al periodo dal 2020 in poi sono stati in ultima sede esclusi come candidati, in quanto presentano notevoli lacune. Ciò in virtù del fatto che comprendono un numero nettamente più esiguo di paesi. Difatti, quelle per le quali vi sono dati disponibili sono generalmente nazioni sviluppate e spropositatamente concentrate in regioni quali l'America del Nord e l'Europa. Avrebbero dunque potuto introdurre, nel caso in cui fossero state utilizzate come base per il dataset, un notevole *bias* che avrebbe potuto avere come risultato la riduzione del coefficiente del PIL nel modello di regressione, dal momento che, com'è solito nei paesi caratterizzati da un più alto livello di reddito pro capite, la relazione è nettamente più debole rispetto alla media di tutta la popolazione di dati.

Infine, un'ultima ragione per la quale sono state escluse le annate successive al 2019 è stato il voler evitare eventuali distorsioni negli indicatori di salute, reddito e spese sanitarie possibilmente, le quali avrebbero potuto sorgere in virtù degli effetti sortiti a causa della pandemia di COVID-19.

Nella Tabella 1 sono riportate le statistiche descrittive inerenti al dataset riferite a tutte le misure selezionate per il modello di regressione. A tal proposito, si è ritenuto opportuno inserire la tabella sia le statistiche in forma lineare (Tabella 1.1) così come quelle convertite in forma logaritmica (Tabella 1.2), escludendo la variabile dipendente (aspettativa di vita alla nascita) in quanto non convertita.

L'aspettativa di vita alla nascita presenta una media pari a 72,862 anni, con una deviazione standard pari a 7,527. Ciò indica che la variabile dipendente usata nel nostro possiede valori che sono abbastanza concentrati intorno alla media, ergo essa è caratterizzata da una certa stabilità. In altre parole, l'aspettativa di vita è relativamente poco dispersa per quanto concerne i dati presenti nel campione, seppur rimangano comunque delle differenze sostanziali tra i paesi che compongono quest'ultimo.

Le altre statistiche usate nell'analisi di regressione, i.e. il PIL pro capite, le spese sanitarie private pro capite, le spese sanitarie pubbliche pro capite, spese sanitarie private in % del PIL pro capite, spese sanitarie pubbliche in % del PIL pro capite, spese pubbliche sull'istruzione e spese d'istruzione in % del PIL pro capite presentano, a differenza dell'aspettativa di vita alla nascita, una deviazione standard molto maggiore. Ad esempio, il PIL pro capite, le spese sanitarie pro capite private e pubbliche e le spese pubbliche sull'istruzione presentano delle deviazioni standard rispettivamente pari a 23.186,265\$, 726,313\$, 1.461,565\$ e 1.145,221\$ con delle medie che ammontano rispettivamente a 23.461,006\$, 557,555\$, 1.118,605\$ e 1.076,323\$. Ciò indica che queste variabili si discostano dalla media in misura nettamente maggiore. Ciò nonostante, come si può osservare nella Tabella 1.2, la conversione in variabili logaritmiche diminuisce la deviazione standard di tutte le variabili in maniera significativa. Dopo la conversione, esse presentano delle deviazioni standard rispettivamente pari a 1,130, 1,387, 1,740 e 1,305, con delle medie rispettivamente pari a 9,528, 5,575, 5,934 e 6,320.

In conclusione, la variabile dipendente usata nell'analisi di regressione è relativamente stabile ed ha una variabilità moderatamente bassa. Per quanto concerne le altre variabili, esse presentano una deviazione standard molto alta, ma che viene drasticamente ridotta a causa della conversione delle statistiche in forma logaritmica.

Tabella 1: Statistiche descrittive del dataset

Tabella 1.1: Variabili in forma lineare

Variabile	Media	Mediana	Dev. standard	Minimo	Massimo
Aspettativa di vita alla nascita	72,862	73,599	7,527	52,910	84,356
PIL pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	23461,006	14883,744	23186,265	779,198	121403,824
Spese sanitarie private pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	557,555	322,913	726,313	8,000	5352,718
Spese sanitarie pubbliche pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	1118,605	441,595	1461,565	7,544	6279,000
Spese sanitarie private (% del PIL pro capite)	0,024	0,021	0,015	0,002	0,098
Spese sanitarie pubbliche (% del PIL pro capite)	0,038	0,029	0,035	0,002	0,317
Spese pubbliche pro capite di istruzione (\$ internazionale corrente)	1076,323	640,907	1145,221	17,411	5579,088
Spese pubbliche sull'istruzione (% del PIL pro capite)	0,044	0,042	0,019	0,004	0,138

Tabella 1.2: Variabili in forma logaritmica

Variabile	Media	Mediana	Dev. standard	Minimo	Massimo
PIL pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	9,528	9,608	1,130	6,658	11,707
Spese sanitarie private pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	5,575	5,777	1,387	2,079	8,585
Spese sanitarie pubbliche pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	5,934	6,090	1,740	2,021	8,745
Spese sanitarie private (% del PIL pro capite)	-3,953	-3,860	0,699	-6,099	-2,320
Spese sanitarie pubbliche (% del PIL pro capite)	-3,594	-3,530	0,848	-6,086	-1,150
Spese pubbliche pro capite di istruzione (\$ internazionale corrente)	6,320	6,463	1,305	2,857	8,627
Spese pubbliche sull'istruzione (% del PIL pro capite)	-3,208	-3,170	0,465	-5,631	-1,983

3.2. Analisi dei risultati dell'analisi di regressione

Partendo dal modello 1, di cui alla riga all'estrema sinistra della Tabella 2, è possibile notare che la relazione logaritmica tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita alla nascita è molto forte, mantenendo un coefficiente $\beta = 5.768$, con un livello di significatività dello 0% ed un errore standard pari a $SE(\beta) = 0.268$, indicando una stima sorprendentemente precisa.

Nel modello (2) verifica quale fosse la relazione tra le spese sanitarie pubbliche e private per singolo cittadino e l'aspettativa di vita. Entrambi i coefficienti, rispettivamente pari a $\beta_1 = 1.4848$ e $\beta_2 = 2.494$, sono statisticamente significativi e presentano degli errori standard relativamente bassi, rispettivamente pari a $SE(\beta_1) = 0.4405$ e $SE(\beta_2) = 0.3512$, indicando che, in assenza di altre variabili all'interno del modello di regressione, le due variabili adottate sono importanti predittori dell'aspettativa di vita alla nascita.

Come detto all'inizio però, il reddito pro capite è altamente plausibile che agisca da fattore confondente nella relazione. Ciò è dovuto al fatto che, se un paese sperimenta un periodo di forte crescita economica, anche in presenza di modesti aumenti delle disuguaglianze di reddito, di norma i cittadini possono godere di redditi reali progressivamente maggiori. Ciò fa sì che abbiano una maggiore disponibilità economica per potersi permettere un ammontare di spese e servizi sanitari nettamente più ampio.

Il modello 3 introduce come variabili indipendenti sia il PIL che le spese sanitarie. Come si può osservare, la relazione tra queste ultime e la variabile dipendente subisce evidenti cambiamenti. I coefficienti delle spese private e pubbliche sono drasticamente ridotti e non più statisticamente significativi.

Il modello 3 dimostra che qualsiasi effetto delle spese sanitarie pro capite sull'aspettativa di vita alla nascita è confuso in larga parte (se non interamente) dal reddito. In altre parole, la relazione tra i due è interamente spiegata dal fatto che, all'aumentare del reddito pro capite, un individuo può permettersi (e conseguentemente acquistare) un ammontare maggiore di spese sanitarie, la cui percentuale rispetto al reddito pro capite del medesimo rimane uguale.

Analogamente, per quanto concerne le spese pubbliche in ambito sanitario, il fatto che l'aspettativa di vita alla nascita sia più alta in paesi in cui queste ultime sono anch'esse nettamente maggiori non è dovuto a un impiego proporzionalmente maggiore di risorse pubbliche (in termini di percentuale sul PIL), ma scaturisce piuttosto dalla possibilità che i paesi sviluppati hanno di impiegare risorse nel settore sanitario in virtù unicamente del reddito pro capite comparativamente più alto.

Il modello 4 illustra la relazione che sussiste tra aspettativa di vita e le spese pubbliche sull'istruzione. Questo rivela coefficiente di regressione per la variabile "*Spese pubbliche pro capite sull'istruzione*" pari a $\beta = 4.8805$, anch'esse altamente statisticamente significative con un errore standard che ammonta a $SE(\beta) = 0.2477$.

Così come per le spese sanitarie, è opportuno tenere a mente che la solidità della regressione potrebbe essere succube dell'effetto di confondimento che scaturisce dalla temporanea esclusione della variabile "PIL pro capite". A tal proposito, per far fronte ad eventuali effetti di questo tipo, sono stati realizzati i modelli 5 e 6.

Come si può notare, a differenza di quanto si era visto nel caso delle spese sanitarie, per le quali il livello di significatività si riduceva drasticamente fino al punto di non essere più convenzionalmente significativo a livello statistico, in questo caso le spese di istruzione, pur vedendo il loro coefficiente di regressione ridotto a $\beta_2 = 1.6258$ e $\beta_2 = 1.6295$ nei modelli 5 e 6 rispettivamente, rimangono comunque statisticamente significative all'1%. Ciò dimostra che, seppur anche in tali circostanze, il reddito funge nuovamente da variabile confondente, le spese pubbliche nell'ambito dell'istruzione esercitano comunque un effetto indipendente sull'aspettativa di vita.

Infine, i modelli 7 e 8 sono stati realizzati al fine di controllare lo stato della regressione una volta inserite tutte le variabili. Essi non fanno altro che confermare ancora una volta quanto già stabilito in precedenza: il coefficiente associato al reddito pro capite è nuovamente statisticamente significativo, le spese sanitarie private e pubbliche (modello 7) e le percentuali delle medesime sul PIL pro capite (modello 8) non sono statisticamente significative in nessun caso, mentre le spese pubbliche sull'istruzione e la relativa percentuale sul reddito pro capite è statisticamente significativa all'1%.

Infine, è importante evidenziare che tutti i modelli sembrerebbero adattarsi adeguatamente ai dati, con un coefficiente di regressione corretto che va da un minimo di $\bar{R}^2 = 0.6607$ ad un massimo di $\bar{R}^2 = 0.7572$.

A questo punto, dall'analisi dei dati si possono trarre le seguenti conclusioni:

- 1) Il reddito pro capite è fortemente associato all'aspettativa di vita e rimane statisticamente significativo in tutti i modelli di regressione appena illustrati;
- 2) Le spese sanitarie, sia pubbliche che private, una volta introdotto il reddito pro capite tra le variabili indipendenti, non sono statisticamente significative, indicando che quest'ultimo agisce (interamente) come variabile confondente nella relazione tra le prime e l'aspettativa di vita alla nascita;
- 3) Le spese pubbliche sull'istruzione, pur perdendo di significatività una volta introdotto il reddito pro capite come altra variabile indipendente all'interno del modello di regressione, rimangono comunque statisticamente significative all'1%; suggerendo dunque che, seppur anche in questo caso il PIL pro capite si presenti come variabile confondente, la magnitudine di tale confondimento è solo parziale (e non totale come nel caso delle spese sanitarie) ed le spese governative nell'ambito dell'istruzione esercitano sull'aspettativa di vita un effetto indipendente dal reddito.

Tabella 2: Tabella dei coefficienti di regressione

	Modello							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Intercetta	17.904**** (2.571)	49.7844**** (1.4605)	19.3412**** (4.3773)	42.0168**** (1.5986)	24.3796**** (3.6275)	24.3965**** (3.6290)	23.0757**** (4.5655)	23.1013**** (4.5680)
PIL pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)	5.768**** (0.268)		5.5261**** (0.7608)		4.0100**** (0.7537)	5.6352**** (0.2688)	4.1731**** (0.9285)	5.7416**** (0.3159)
Spese sanitarie private pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)		1.4848**** (0.4406)	-0.1436 (0.4419)				0.0186 (0.4397)	
Spese sanitarie pubbliche pro capite, PPA (\$ internazionale corrente)		2.4940**** (0.3512)	0.2810 (0.4301)				-0.3152 (0.4875)	
Spese sanitarie private (% del PIL pro capite)								0.02065 (0.4399)
Spese sanitarie pubbliche (% del PIL pro capite)								-0.3155 (0.4875)
Spese pubbliche pro capite di istruzione (\$ internazionale corrente)				4.8805**** (0.2477)	1.6258** (0.6529)		1.8656** (0.7577)	
Spese pubbliche sull'istruzione (% del PIL pro capite)						1.6295** (0.6533)		1.8699** (0.7582)
Osservazioni del campione	156	156	156	156	156	156	156	156
Gradi di libertà	154	153	152	154	153	153	151	151
Errore standard regressione (SER)	3.771	4.385	3.790	4.025	3.709	3.709	3.729	3.728
R ²	0.7506	0.6650	0.7513	0.7159	0.7603	0.7603	0.7609	0.7610
R ² corretto	0.7489	0.6607	0.7464	0.7141	0.7571	0.7572	0.7546	0.7546

**** statisticamente significativo al livello di significatività 0 (100%)

*** statisticamente significativo al livello di significatività 0.001 (99.9%)

** statisticamente significativo al livello di significatività 0.01 (99.0%)

* statisticamente significativo al livello di significatività 0.05 (95.0%)

Conclusione

L'obiettivo principale di questa tesi è stato quello di cercare di valutare la relazione tra il reddito pro capite e l'aspettativa di vita alla nascita, usando dati relativi a 159 paesi del mondo e riferiti al 2019 si è osservato che la relazione tra le due variabili rimane positiva e statisticamente significativa in tutti i modelli.

Per quanto concerne le altre variabili di controllo inserite nella regressione, le spese sanitarie pubbliche e private, sia in termini pro capite che in percentuale rispetto al PIL rimangono comunque non statisticamente significative anche al livello di significatività del 5%.

L'unica variabile, al di fuori del PIL pro capite, che mantiene una certa significatività sono le spese pubbliche sull'istruzione, le quali rimangono significative appunto all'1%, una volta affiancate al reddito.

In termini di politiche governative che potrebbero essere implementate al fine di ridurre le disuguaglianze di reddito, ricchezza e salute e migliorare queste in termini assoluti per tutti, il concentrarsi sulla crescita economica rimane in generale un efficace metodo per indurre miglioramenti nelle condizioni di vita della popolazione. Ciò è vero proprio in virtù del fatto che, com'è risultato dall'analisi statistica condotta in questa tesi, l'intera relazione tra le spese sanitarie, sia pubbliche che private, e parte della relazione tra le spese pubbliche sull'istruzione e l'aspettativa di vita alla nascita è spiegata da livelli più alti del reddito nazionale pro capite.

La crescita economica da sola, tuttavia, non è detto che porti necessariamente ad aumenti dell'aspettativa di vita, né tantomeno a miglioramenti della salute generale. Livelli di reddito maggiori costituiscono sicuramente un'ottima base di partenza, tuttavia essi devono necessariamente essere accompagnati da politiche di redistribuzione del reddito al fine di poter mantenere eventuali disuguaglianze che si potrebbero creare sotto una certa soglia. Ciò è vero proprio in virtù del fatto che, sebbene un PIL pro capite più alto sia associato ad un'aspettativa di vita alla nascita maggiore, è anche vero che, come osservato nel Capitolo 1 quando si è discussa la "Curva di Preston" e nuovamente nel Capitolo 2 quando si è illustrato il modello matematico, la relazione tra il reddito pro

capite e l'aspettativa di vita alla nascita è comunque una relazione concava. Un ulteriore incremento del PIL pro capite a livelli più alti del medesimo sarà associato ad un incremento dell'aspettativa di vita relativamente più piccolo rispetto a quanto si sarebbe potuto avere a livelli di reddito iniziali più bassi. Oltre a ciò, è bene tenere a mente che le spese pubbliche nell'ambito dell'istruzione hanno comunque un effetto significativo sul reddito pro capite e che pertanto se ne debba tenere conto nel momento in cui si punta a migliorare l'aspettativa di vita alla nascita della popolazione.

In conclusione, seppur i miglioramenti avvenuti durante l'ultimo secolo per quanto riguarda la ricchezza e la salute delle persone in innumerevoli paesi nel mondo siano state notevoli, ci sono ancora dei luoghi nel mondo che ancora oggi attendono l'arrivo di tali cambiamenti. Inoltre, anche nei paesi più sviluppati, per quanto la situazione sia ottimale rispetto al resto del mondo, ci sono comunque aspetti che possono sicuramente essere migliorati.

Le misure più adatte, secondo i risultati delle ricerche svolte qui illustrate, sono politiche economiche che promuovono una crescita del reddito stabile nel lungo periodo, accompagnate da politiche di redistribuzione in modo da favorire gli individui che trarrebbero benefici nettamente maggiori da un livello di reddito più alto. Inoltre, è importante continuare ad investire nell'istruzione, magari favorendo anche progetti che educano alla salute, in quanto un maggiore sforzo da parte dello Stato in tali aree rimane comunque significativo e indipendente dal livello del PIL pro capite di per sé.

Bibliografia

DARON ACEMOGLU AND SIMON JOHNSON, *Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth*, in *Journal of Political Economy* , Vol. 122, No. 6 (December 2014), pp. 1367-1375, Published by The University of Chicago Press

RAJ CHETTY, MICHAEL STEPNER, SARAH ABRAHAM, SHELBY LIN, BENJAMIN SCUDERI, NICHOLAS TURNER, AUGUSTIN BERGERON AND DAVID CUTLER, *The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001-2014*, in *Clinical Review & Education Special Communication*, American Medical Association, 10 April 2016

ANGUS DEATON, *Global Patterns of Income and Health: Facts, Interpretations, and Policies*, NBER Working Paper No. 12735, National Bureau of Economic Research, Cambridge, December 2006

SAMUEL H. PRESTON, *The Changing Relation between Mortality and Level of Economic Development*, in *Population Studies*, Vol. 29, No. 2 (July 1975), pp. 231-248

Appendice

Tabella 3: PIL pro capite e aspettativa di vita alla nascita

Country	GDP per capita, PPP (current international \$)	Life expectancy at birth, total (years)
Albania	14791,73	79,282
Algeria	13892,53	76,474
Angola	7528,38	62,448
Antigua and Barbuda	26533,73	78,691
Argentina	23516,83	77,284
Armenia	14975,75	75,439
Australia	52673,06	82,9
Austria	60354,93	81,89512195
Azerbaijan	16675,32	73,102
Bahamas	35406,57	71,205
Bahrain	56599,52	80,019
Bangladesh	6047,12	72,806
Barbados	18760,37	77,257
Belarus	22301,58	74,22682927
Belgium	56712,47	81,99512195
Belize	10531,32	73,931
Benin	3148,98	60,454
Bhutan	12909,10	71,391
Bolivia	9174,45	67,841
Bosnia and Herzegovina	16428,19	77,241
Botswana	15960,02	65,464
Brazil	16069,84	75,338
Bulgaria	25433,90	75,11219512
Burkina Faso	2232,16	60,039
Burundi	779,20	62,351
Cabo Verde	8645,76	76,004
Cambodia	6153,99	70,692
Cameroon	4241,11	61,584
Canada	50498,97	82,22390244
Central African Republic	984,84	55,025
Chad	1785,17	53,259
Chile	25611,76	80,326
China	17262,18	77,968
Congo, Rep.	5719,60	62,747
Costa Rica	23339,61	79,427
Cote d'Ivoire	5516,39	59,319
Croatia	33063,08	78,42439024
Cyprus	45115,06	81,397
Czechia	45614,02	79,22926829
Denmark	60594,97	81,45121951
Dominica	15206,90	73,559
Dominican Republic	19721,36	73,577
Ecuador	12543,01	77,297
El Salvador	9756,75	72,559
Estonia	40586,38	78,64634146
Eswatini	9203,85	60,549
Ethiopia	2242,44	65,838
Fiji	13219,70	67,893

Finland	52276,11	81,98292683
France	51130,47	82,82682927
Gabon	15949,64	66,603
Gambia	2421,72	63,755
Georgia	16770,13	73,47
Germany	59270,73	81,29268293
Ghana	6002,55	64,74
Greece	31927,38	81,63902439
Guatemala	10755,88	73,129
Guinea	3105,83	59,72
Haiti	3236,97	64,255
Honduras	5784,93	72,881
Hungary	35152,60	76,3195122
Iceland	60523,82	83,16341463
India	7150,92	70,91
Indonesia	11986,47	70,518
Iran, Islamic Rep.	13348,41	76,103
Ireland	92808,04	82,70243902
Israel	41222,64	82,80487805
Italy	46661,91	83,49756098
Jamaica	10083,53	71,767
Japan	42678,15	84,35634146
Jordan	9429,07	76,044
Kazakhstan	28689,27	73,18
Kenya	4687,38	62,943
Kiribati	2762,94	67,15
Korea, Rep.	43865,04	83,22682927
Kuwait	50703,00	79,685
Kyrgyz Republic	5304,23	71,6
Lao PDR	7743,22	68,138
Latvia	32199,10	75,38780488
Lebanon	21710,46	79,236
Lesotho	2568,34	54,173
Liberia	1899,52	61,104
Lithuania	40809,93	76,28292683
Luxembourg	121403,82	82,63902439
Madagascar	1612,30	65,882
Malaysia	28933,93	75,76
Maldives	23077,21	80,116
Mali	2379,60	59,664
Malta	51375,55	82,85853659
Marshall Islands	6045,06	64,746
Mauritania	5610,13	65,687
Mauritius	24027,12	74,23585366
Micronesia, Fed. Sts.	3717,18	71,077
Moldova	13413,22	70,935
Mongolia	13604,98	71,822
Morocco	8046,23	74,27
Mozambique	1388,80	61,166
Myanmar	6101,37	66,61
Namibia	9609,49	63,075
Nauru	10639,51	63,484
Nepal	4260,67	69,558
Netherlands	62345,25	82,11219512
New Zealand	45163,70	82,05609756
Nicaragua	5981,11	74,054
Niger	1419,17	62,897
Nigeria	5362,41	52,91

Norway	70939,61	82,95853659
Oman	37250,61	78,002
Pakistan	5037,53	66,756
Panama	33239,73	77,81
Papua New Guinea	4059,83	65,474
Paraguay	14149,60	73,621
Peru	13563,54	76,156
Philippines	8924,10	71,865
Poland	35882,37	77,90487805
Portugal	37865,56	81,67560976
Qatar	107502,47	80,99
Romania	33637,51	75,60731707
Russian Federation	30963,85	73,08390244
Rwanda	2336,04	66,437
Samoa	6638,18	72,157
Sao Tome and Principe	4655,48	68,523
Senegal	3647,95	68,526
Serbia	20586,57	75,93658537
Seychelles	34219,06	74,04634146
Sierra Leone	2704,06	60,255
Singapore	105542,41	83,59512195
Slovak Republic	33985,68	77,66585366
Slovenia	42373,25	81,52926829
South Africa	13361,49	66,175
Spain	44027,49	83,83170732
St. Kitts and Nevis	32482,09	71,572
St. Lucia	18710,14	73,445
Suriname	19771,55	72,242
Sweden	57046,45	83,1097561
Switzerland	73732,24	83,90487805
Tajikistan	3459,97	70,867
Tanzania	2981,87	66,989
Thailand	19963,39	78,975
Timor-Leste	4556,61	68,268
Togo	2214,71	60,901
Tonga	6488,60	70,871
Trinidad and Tobago	29687,80	74,228
Tunisia	12494,79	75,993
Turkiye	28461,18	77,832
Turkmenistan	15477,72	69,002
Uganda	2441,37	62,991

Tabella 4: Spese sanitarie pro capite private e pubbliche (totale)

Country	Domestic private health expenditure per capita, PPP (current international \$)	Domestic general government health expenditure per capita, PPP (current international \$)
Albania	556,285217	419,0684193
Algeria	263,5415999	447,1177715
Angola	87,71030312	78,59584209
Antigua and Barbuda	436,0742047	613,870441
Argentina	919,8004757	1421,049941
Armenia	1471	211
Australia	1415,70412	3975,158992
Austria	1576	4700
Azerbaijan	457	158
Bahamas	1018,318304	1104,802571
Bahrain	857,0532345	1196,924347
Bangladesh	96,02358718	25,45831017
Barbados	556,3630179	460,417444
Belarus	338	807
Belgium	1496,566782	4545,0351
Belize	130,0257791	309,6703674
Benin	48,00894748	10,24623068
Bhutan	83,54383588	315,7152936
Bolivia	170,0608341	435,2462596
Bosnia and Herzegovina	428	989
Botswana	183,3236105	689,0036434
Brazil	869,8462569	599,496132
Bulgaria	726	1052
Burkina Faso	49,58090435	48,90879824
Burundi	16,19377966	17,30162089
Cabo Verde	106,0088802	226,1939792
Cambodia	220,4988468	77,46815617
Cameroon	108,3796337	15,9292573
Canada	1676,149638	3821,337452
Central African Republic	44,00640928	7,544070973
Chad	47,71564174	11,05403731
Chile	389,94763	495,882506
China	48,70957107	43,4487822
Congo, Rep.	448,3612671	1184,218614
Costa Rica	99,82694571	53,089404
Cote d'Ivoire	395	1747
Croatia	1176,440746	1220,407997
Cyprus	1415	1697
Czechia	516,4272946	2852,177663
Denmark	992	5099
Dominica	232,4950712	430,4087776
Dominican Republic	302,5553123	490,910773
Ecuador	343,7012611	578,2635934
El Salvador	384,8608328	443,2980139
Estonia	682,0710167	1980,662337
Eswatini	138,4396282	339,3218077
Ethiopia	31,80025632	16,6183896
Fiji	175,5920533	362,1779223
Finland	941	3811
France	1395,430979	4222,085507
Gabon	163,4160109	251,931108

Gambia	21,74736742	28,24178507
Georgia	602	419
Germany	1536,95914	5193,387962
Ghana	90,50285554	128,4462209
Greece	1305,015711	1245,096034
Guatemala	328,8254544	208,1307696
Guinea	72,31848605	24,42878392
Haiti	59,83075003	13,17103196
Honduras	248,0269613	168,0730873
Hungary	689	1487
Iceland	879	4232
India	131	71
Indonesia	180,9770475	172,7579136
Iran, Islamic Rep.	511,2967697	409,5331558
Ireland	1559,495639	4496,513271
Israel	1043	2002
Italy	1039	2919
Jamaica	215,8723676	424,7858659
Japan	749	3920
Jordan	373,5154196	299,0563844
Kazakhstan	303	453
Kenya	74,39530519	96,32560394
Kiribati	8	233
Korea, Rep.	1493,457988	2052,573192
Kuwait	313,2312765	2329,651052
Kyrgyz Republic	116	129
Lao PDR	89,26277953	78,76198592
Latvia	866	1299
Lebanon	731,1954328	761,8198406
Lesotho	41,40254774	150,9001136
Liberia	70,33039719	19,09071821
Lithuania	965	1818
Luxembourg	845	5671
Madagascar	20,39542967	11,28066608
Malaysia	527,9055394	579,6163656
Maldives	316	1286
Mali	48,52505692	25,88546828
Malta	1724	2875
Marshall Islands	40,81311224	326,7692767
Mauritania	95,57810198	71,42359865
Mauritius	763,7612459	683,9219342
Micronesia, Fed. Sts.	9,578799864	103,9525985
Moldova	317	513
Mongolia	259,9540539	275,2258135
Morocco	254,8003073	175,8951459
Mozambique	16,462208	24,65361603
Myanmar	189	33
Namibia	422,4348301	415,7759515
Nauru	48,16604198	1364,217454
Nepal	115	45
Netherlands	2082	4044
New Zealand	1089,388387	3288,15618
Nicaragua	166,4765283	294,1281421
Niger	35,27339272	25,6603535
Nigeria	114,5406114	24,85551195
Norway	1046	6279
Oman	167,028841	1174,408861
Pakistan	91,17439432	50,68898214

Panama	1201,963527	1579,548863
Papua New Guinea	9,114989394	55,8024477
Paraguay	544,8840994	470,750628
Peru	258,1884049	439,8913748
Philippines	224	154
Poland	645	1613
Portugal	1391	2159
Qatar	456,4256466	2584,991483
Romania	374	1511
Russian Federation	662	1042
Rwanda	39,05521025	57,47009027
Samoa	44,40636569	285,3585593
Sao Tome and Principe	41,57644624	89,47366641
Senegal	91,94233265	37,82394503
Serbia	670,9694259	978,5823775
Seychelles	365,2836126	1000,304127
Sierra Leone	85,38881811	21,44436993
Singapore	2123,343347	2273,707486
Slovak Republic	491	1826
Slovenia	992	2598
South Africa	482,4308857	694,4019392
Spain	1166,060912	2793,124865
St. Kitts and Nevis	855,7030654	830,5937572
St. Lucia	332,9024214	335,3144573
Suriname	478,7939276	1171,649028
Sweden	913	5226
Switzerland	5352,718242	2715,982018
Tajikistan	185	71
Tanzania	22,95855813	40,90839815
Thailand	200,732733	509,5942154
Timor-Leste	20,43491508	112,417896
Togo	94,12480516	18,72012427
Tonga	29,58009211	191,3350665
Trinidad and Tobago	972,1778935	828,4115789
Tunisia	284,5996844	413,4086864
Turkiye	270	940
Turkmenistan	769,6887112	166,4671733
Uganda	40,43862761	14,26159182

Tabella 5: Spese sanitarie pro capite private e pubbliche (% del PIL pro capite)

Country	Domestic private health expenditure per capita (% of GDP per capita)	Domestic general government health expenditure per capita (% of GDP per capita)
Albania	0,037607864	0,028331257
Algeria	0,018970017	0,032184034
Angola	0,011650617	0,010439938
Antigua and Barbuda	0,016434712	0,023135475
Argentina	0,039112441	0,060426944
Armenia	0,098225439	0,014089441
Australia	0,026877193	0,075468536
Austria	0,026112201	0,07787268
Azerbaijan	0,027405774	0,009475082
Bahamas	0,028760713	0,031203318
Bahrain	0,015142411	0,021147252
Bangladesh	0,015879216	0,004209986
Barbados	0,029656292	0,024542024
Belarus	0,015155879	0,036185782
Belgium	0,026388672	0,080141724
Belize	0,012346575	0,029404696
Benin	0,015245874	0,003253826
Bhutan	0,006471701	0,024456799
Bolivia	0,018536361	0,047441151
Bosnia and Herzegovina	0,026052771	0,06020138
Botswana	0,011486431	0,043170612
Brazil	0,054129124	0,037305674
Bulgaria	0,02854458	0,041362119
Burkina Faso	0,022212046	0,021910946
Burundi	0,020782625	0,022204396
Cabo Verde	0,012261377	0,026162428
Cambodia	0,035830199	0,012588272
Cameroon	0,025554534	0,003755915
Canada	0,033191757	0,075671587
Central African Republic	0,044683671	0,007660175
Chad	0,026728946	0,006192158
Chile	0,015225336	0,019361518
China	0,002821752	0,002516993
Congo, Rep.	0,078390322	0,207045713
Costa Rica	0,004277147	0,002274648
Cote d'Ivoire	0,071604792	0,316692588
Croatia	0,035581703	0,036911502
Cyprus	0,031364251	0,037614935
Czechia	0,01132168	0,062528535
Denmark	0,016370997	0,084148904
Dominica	0,015288787	0,028303516
Dominican Republic	0,015341503	0,024892338
Ecuador	0,027401806	0,046102441
El Salvador	0,039445589	0,045434998
Estonia	0,016805417	0,04880116
Eswatini	0,015041488	0,03686737
Ethiopia	0,014181067	0,007410836
Fiji	0,013282607	0,027396839
Finland	0,018000574	0,072901367
France	0,027291572	0,082574741
Gabon	0,010245751	0,015795413

Gambia	0,008980121	0,011661855
Georgia	0,03589715	0,024984894
Germany	0,025931167	0,087621465
Ghana	0,0150774	0,021398607
Greece	0,040874502	0,038997753
Guatemala	0,030571698	0,019350421
Guinea	0,023284769	0,007865466
Haiti	0,018483538	0,004068932
Honduras	0,042874663	0,029053604
Hungary	0,019600255	0,042301276
Iceland	0,014523208	0,069922886
India	0,01831931	0,009928786
Indonesia	0,015098444	0,014412743
Iran, Islamic Rep.	0,038303943	0,030680293
Ireland	0,016803454	0,04844961
Israel	0,025301633	0,048565551
Italy	0,022266555	0,062556376
Jamaica	0,021408419	0,042126715
Japan	0,017549964	0,091850277
Jordan	0,039613165	0,031716415
Kazakhstan	0,010561439	0,015789875
Kenya	0,015871412	0,020549998
Kiribati	0,002895469	0,084330548
Korea, Rep.	0,034046656	0,046792916
Kuwait	0,006177766	0,045947006
Kyrgyz Republic	0,021869348	0,024320223
Lao PDR	0,011527864	0,010171737
Latvia	0,026895165	0,040342747
Lebanon	0,0336794	0,035089983
Lesotho	0,016120346	0,058753921
Liberia	0,037025313	0,010050275
Lithuania	0,023646205	0,04454798
Luxembourg	0,006960242	0,046711873
Madagascar	0,012649915	0,00699664
Malaysia	0,018245208	0,020032412
Maldives	0,013693162	0,055725971
Mali	0,020392142	0,010878094
Malta	0,033556816	0,055960468
Marshall Islands	0,006751479	0,054055567
Mauritania	0,017036693	0,012731179
Mauritius	0,031787467	0,028464584
Micronesia, Fed. Sts.	0,002576899	0,027965441
Moldova	0,023633395	0,038245841
Mongolia	0,019107274	0,020229786
Morocco	0,031667046	0,021860569
Mozambique	0,011853573	0,017751777
Myanmar	0,030976637	0,005408619
Namibia	0,043960192	0,043267243
Nauru	0,004527094	0,128221882
Nepal	0,026991036	0,01056171
Netherlands	0,033394683	0,064864601
New Zealand	0,024120886	0,072805294
Nicaragua	0,027833712	0,049176169
Niger	0,024854979	0,018081265
Nigeria	0,02135992	0,00463514
Norway	0,014744937	0,08851191
Oman	0,004483922	0,031527237
Pakistan	0,018099013	0,010062261

Panama	0,036160444	0,047519902
Papua New Guinea	0,002245166	0,013745026
Paraguay	0,038508803	0,03326954
Peru	0,019035477	0,032431907
Philippines	0,025100567	0,01725664
Poland	0,017975404	0,044952443
Portugal	0,036735228	0,057017511
Qatar	0,004245722	0,02404588
Romania	0,011118541	0,044920095
Russian Federation	0,021379768	0,033652142
Rwanda	0,016718556	0,024601504
Samoa	0,006689535	0,04298744
Sao Tome and Principe	0,008930637	0,019218979
Senegal	0,025203826	0,010368544
Serbia	0,032592575	0,047534982
Seychelles	0,010674858	0,029232366
Sierra Leone	0,031578023	0,007930439
Singapore	0,020118389	0,021543069
Slovak Republic	0,014447263	0,053728518
Slovenia	0,023410996	0,061312266
South Africa	0,036106083	0,051970416
Spain	0,026484835	0,06344047
St. Kitts and Nevis	0,026343839	0,025570819
St. Lucia	0,017792618	0,017921534
Suriname	0,02421631	0,059259349
Sweden	0,016004503	0,091609563
Switzerland	0,072596717	0,036835748
Tajikistan	0,053468615	0,020520387
Tanzania	0,007699371	0,013719021
Thailand	0,010055041	0,025526435
Timor-Leste	0,004484671	0,024671365
Togo	0,042499761	0,008452616
Tonga	0,004558781	0,029487892
Trinidad and Tobago	0,032746715	0,027904109
Tunisia	0,022777467	0,033086484
Turkiye	0,009486607	0,033027445
Turkmenistan	0,049728805	0,010755275
Uganda	0,016563878	0,005841624

Tabella 6: Spese pro capite sull'istruzione (totale e % del PIL pro capite)

Country	Government expenditure per capita on education	Government expenditure per capita on education (% of GDP per capita)
Albania	579,2797987	0,0391624
Algeria	774,5595172	0,055753655
Angola	156,0682103	0,020730643
Antigua and Barbuda	611,0923592	0,023030775
Argentina	1122,140599	0,047716498
Armenia	385,1632563	0,025719123
Australia	2901,542489	0,055085888
Austria	3149,193471	0,052177901
Azerbaijan	529,6848087	0,0317646
Bahamas	926,6560045	0,026171863
Bahrain	1349,674709	0,023846045
Bangladesh	101,6756188	0,01681388
Barbados	766,6106161	0,040863299
Belarus	1110,504737	0,049794898
Belgium	3592,150849	0,063339701
Belize	628,1924047	0,059649901
Benin	93,37358183	0,029652011
Bhutan	582,1782008	0,045098276
Bolivia	742,3080347	0,080910397
Bosnia and Herzegovina	664,4383219	0,040444999
Botswana	1340,481129	0,083989964
Brazil	958,3199663	0,0596347
Bulgaria	1067,977078	0,041990299
Burkina Faso	120,6960999	0,054071369
Burundi	41,66125785	0,053466845
Cabo Verde	360,1216849	0,041652999
Cambodia	173,8906346	0,028256547
Cameroon	129,2436191	0,030473995
Canada	2410,28071	0,047729301
Central African Republic	17,41124683	0,017679207
Chad	42,35234459	0,02372458
Chile	1440,996859	0,056263099
China	700,7398773	0,040593948
Congo, Rep.	203,58738	0,03559469
Costa Rica	1572,641541	0,0673808
Cote d'Ivoire	188,278269	0,0341307
Croatia	1296,099217	0,039200799
Cyprus	2351,667649	0,052126002
Czechia	2072,003033	0,0454247
Denmark	4396,19522	0,072550502
Dominica	841,6244403	0,055344901
Dominican Republic	797,2890571	0,04042769
Ecuador	532,5488088	0,0424578
El Salvador	330,4719285	0,0338711
Estonia	2135,013906	0,052604198
Eswatini	524,5411494	0,056991482
Ethiopia	100,4810111	0,044808693
Fiji	681,1755723	0,051527319
Finland	3354,53206	0,064169502
France	2737,74545	0,053544302
Gabon	458,4419866	0,028743098

Gambia	68,00433899	0,028080971
Georgia	642,2726255	0,0382986
Germany	3032,005927	0,0511552
Ghana	189,2646873	0,031530712
Greece	1144,957294	0,035861299
Guatemala	343,4319647	0,0319297
Guinea	57,7103191	0,0185813
Haiti	56,95175776	0,01759413
Honduras	343,1886966	0,059324598
Hungary	1485,1554	0,042248802
Iceland	4600,59683	0,076012998
India	278,6946584	0,038973236
Indonesia	115,5974102	0,009643991
Iran, Islamic Rep.	432,4951994	0,032400501
Ireland	3059,110701	0,0329617
Israel	2490,453153	0,060414701
Italy	1910,931296	0,040952702
Jamaica	520,6770271	0,0516364
Japan	1346,640756	0,0315534
Jordan	281,7850191	0,029884701
Kazakhstan	962,186878	0,033538213
Kenya	251,880555	0,053735919
Kiribati	380,419275	0,137686548
Korea, Rep.	2054,928041	0,0468466
Kuwait	3411,244985	0,067278957
Kyrgyz Republic	322,1353499	0,060731812
Lao PDR	164,3121962	0,02122014
Latvia	1428,300423	0,044358401
Lebanon	564,5297287	0,026002655
Lesotho	184,7682317	0,071940689
Liberia	41,1262087	0,02165082
Lithuania	1617,74642	0,039640999
Luxembourg	4535,731737	0,037360699
Madagascar	48,58471957	0,030133839
Malaysia	1151,437144	0,039795396
Maldives	951,6048408	0,041235695
Mali	84,59582073	0,035550499
Malta	2517,068238	0,048993502
Marshall Islands	599,7046703	0,099205704
Mauritania	102,2828091	0,0182318
Mauritius	1091,299783	0,045419502
Micronesia, Fed. Sts.	380,1188891	0,102259998
Moldova	835,0764314	0,0622577
Mongolia	496,9041337	0,036523697
Morocco	402,5734996	0,050032568
Mozambique	87,30525736	0,062863941
Myanmar	122,0128078	0,0199976
Namibia	895,8473372	0,093225317
Nauru	639,5420803	0,06011013
Nepal	148,513487	0,034856808
Netherlands	3216,927899	0,051598601
New Zealand	2338,567144	0,051779799
Nicaragua	275,1263226	0,045999198
Niger	50,04309033	0,035262272
Nigeria	19,22310731	0,00358479
Norway	5579,08793	0,078645601
Oman	1886,233157	0,050636301
Pakistan	111,5772305	0,022149177

Panama	1028,202721	0,030932941
Papua New Guinea	29,92093633	0,00737
Paraguay	493,7969703	0,034898303
Peru	518,4567044	0,038224299
Philippines	304,0875369	0,034074864
Poland	1678,867748	0,046788101
Portugal	1753,183071	0,046300201
Qatar	3014,132832	0,028037801
Romania	1199,833076	0,035669501
Russian Federation	1144,30461	0,036956143
Rwanda	75,65686372	0,032386806
Samoa	291,8024634	0,043958173
Sao Tome and Principe	274,6415175	0,058993106
Senegal	183,6842089	0,050352702
Serbia	744,5072514	0,036164701
Seychelles	1386,060674	0,040505514
Sierra Leone	201,3715489	0,074470119
Singapore	2880,790807	0,027295101
Slovak Republic	1452,248687	0,042731199
Slovenia	2072,700283	0,0489153
South Africa	789,874894	0,059115801
Spain	1862,459754	0,042302198
St. Kitts and Nevis	970,0821721	0,029865136
St. Lucia	612,3212285	0,0327267
Suriname	1340,22878	0,06778573
Sweden	4357,498635	0,076385102
Switzerland	3697,221829	0,0501439
Tajikistan	189,7545147	0,054842763
Tanzania	107,2531457	0,035968363
Thailand	603,3364579	0,030222142
Timor-Leste	190,4523027	0,041796889
Togo	93,05492476	0,042016683
Tonga	342,1586458	0,052732296
Trinidad and Tobago	1051,794054	0,035428495
Tunisia	771,394919	0,061737323
Turkiye	1265,884915	0,044477601
Turkmenistan	482,9900961	0,031205499
Uganda	56,35377545	0,023082807