

DISEI - Università degli Studi di Firenze

Working Papers - Economics

Efficienza e Qualità della Vita

Vincenzo Patrizii, Anna Pettini, Giuliano Resce

Working Paper N. 12/2014

DISEI, Università degli Studi di Firenze
Via delle Pandette 9, 50127 Firenze, Italia

www.disei.unifi.it

The findings, interpretations, and conclusions expressed in the working paper series are those of the authors alone. They do not represent the view of Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa, Università degli Studi di Firenze

Efficienza e qualità della vita

Vincenzo Patrizii, Anna Pettini, Giuliano Resce

Abstract: Il primo obiettivo di questo lavoro è proporre un metodo di aggregazione del *Better Life Index* (BLI), che non richieda alcuna scelta riguardo al peso relativo delle singole variabili; il secondo obiettivo è valutare l'efficienza nella produzione del BLI. Per entrambi i fini si sceglie di usare *Data Envelopment Analysis* integrata con *Non Negative Principal Component Analysis* (NNPCA DEA), in cui gli output (positivi e negativi) sono le variabili di BLI individuati dall'OECD. L'efficienza è valutata inserendo in questo modello due input convenzionali: capitale e lavoro, usati nel processo produttivo dei diversi paesi. I risultati mostrano che, per i paesi più ricchi, il BLI non cresce con il GDP e che avere un alto livello di BLI non sempre equivale a produrlo efficientemente.

JEL codes: C61; E23; I31

Keywords: Data Envelopment Analysis, Better Life Index, Quality of life, GDP, Happiness, Welfare, Well-being

Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa, Via delle Pandette 21, 50127, Firenze. Vincenzo.Patrizii@unifi.it; Anna.Pettini@unifi.it; Giuliano.Resce@unifi.it.

Introduzione

Da tempo si va affermando l'idea che il grado di salute di un'economia sia da misurare con indici che compongono misure quantitative e misure qualitative, in modo da accompagnare le informazioni sul GDP, la ricchezza o il tasso di occupazione con indicazioni sulla qualità della vita delle persone, sia essa indicata attraverso la coesione sociale, la qualità dell'aria o il bilanciamento tra tempo di lavoro e tempo libero. Ciononostante il GDP è ancora la misura usata per stabilire la performance relativa dei paesi. I motivi per cui questo avviene sono di varia natura. In primo luogo c'è la semplicità di una misura quantitativa e univoca a fronte di misure più complesse e controverse perché in parte qualitative. In secondo luogo c'è l'idea che a questa misura quantitativa si associno le misure qualitative, ovvero che a più ricchezza corrisponda sempre maggiore qualità della vita, questione ampiamente dibattuta nella letteratura che ha seguito il paradosso di Easterlin (1974).

In ultima istanza il GDP riassume un'idea di società, di economia e di modello di sviluppo che fa difficoltà a cedere il passo ad una visione più complessa e multidimensionale come quella suggerita dai nuovi set di indicatori. Non stiamo parlando di ricerche di nicchia o particolarmente di punta, ma di un modo di pensare la performance di un sistema economico che si sta affermando tanto da guidare le azioni dei principali organismi internazionali, come l'ONU, che molto recentemente ha avviato dei negoziati per fissare "i nuovi obiettivi dell'umanità" partendo dall'osservazione che gli studi per elaborare nuove misure di progresso sono vicini ad una "ragionevole convergenza di risultati".¹

La ricerca di correzioni o superamenti del prodotto interno lordo è andata quasi di pari passo con l'evoluzione dei sistemi di contabilità nazionale, dai primi anni '90 la letteratura si è fatta quantitativamente significativa e negli anni 2000 i contributi scientifici si sono velocemente moltiplicati.² Con gli anni 2000 si è anche avviata un'inversione di tendenza rispetto al secolo precedente e la ricerca in economia si è fatta permeabile da altre scienze sociali e umane. In particolare, preso atto dell'insufficienza del paradigma dell'*homo oeconomicus*, è stato dimostrato quanto lo *star bene* delle persone non sia soltanto un obiettivo ulteriore rispetto al benessere economico, ma debba a tutti gli effetti essere considerato un fattore determinante dello stesso benessere materiale perché da buoni livelli di *well-being* (che include

¹ Ciampicagli M., Mandiamo il PIL in pensione, su: Sbilanciamoci!, 2014; Costanza, R. "Time to leave GDP behind", Nature, 16th January 2014

² L'80% dei nuovi indici di benessere disponibili nel 2005 è successivo al 2000 (Bandura, 2005, 2008). Bleys (2012) propone una classificazione degli indici nella convinzione che sia giunto il momento di fare ordine nella ricerca sugli indici alternativi al GDP, fin'ora concentrata sul raffinamento degli indici esistenti e sulla produzione di nuovi più che sul confronto tra gli esistenti.

fiducia, identità, autorealizzazione, e così via) derivano migliori livelli di salute, produttività, creatività, dunque sviluppo e crescita (si veda, ad esempio, Diener e Seligman 2002, 2004).

Perseguire la qualità della vita dunque, non è solo un obiettivo aggiuntivo rispetto a quelli quantitativi, ma anche un fattore di crescita in sé, e perciò un obiettivo a cui trovare un posto di primo piano nelle politiche pubbliche. Per questo l'OECD ha organizzato studi e convegni per approfondire la ricerca sulle misure di *well-being* fino ad arrivare, con un'iniziativa della Commissione Europea, al rapporto di Stiglitz, Sen e Fitoussi del 2009 e successivamente alla formulazione del *Better Life Index* (BLI), un set di indicatori che rappresenta un'evoluzione rispetto alla classe dei GDP corretti (come il *Genuine Progress Indicator*) e a quella degli indici di benessere soggettivo.

Il BLI è indice composto da una lista di undici indicatori di welfare (quantitativi) e di *well-being* (qualitativi), non ordinati gerarchicamente (Kerényi, 2011). Ogni indicatore è composto da una due o più variabili (per esempio l'indice sanità è composto dalle variabili speranza di vita e benessere fisico riferito), il set è stato pensato per permettere all'utilizzatore di assegnare pesi diversi alle singole voci e costruire, di volta in volta, un indice più concentrato sulle dimensioni quantitative o su quelle qualitative, mantenerle sullo stesso piano o assegnare loro pesi diversi. Inoltre, il BLI permette confronti internazionali e promuove l'ampliamento delle raccolte di dati così come fortemente auspicato nel rapporto Stiglitz-Sen-Fitoussi (2009)³. Il suo indubbio pregio è quello di aver avviato una nuova stagione di rilevazioni statistiche, stimolato il dibattito e iniziative a livello degli istituti nazionali di statistica (il BES in Italia, nato nel dicembre 2010 da Cnel e Istat; il programma di lavoro "measuring national well-being" nato nell'Office of National Statistics - ONS, in Gran Bretagna nel 2010, la nuova stagione di studi avviata a partire dal 2009 da Institut National de la Statistique et des Études Économiques - INSEE, in Francia tra gli altri; ONS, 2011; INSEE, 2010) e consentito prime rappresentazioni della posizione relativa dei paesi dell'OECD rispetto ad una serie di variabili quali-quantitative per la valutazione di benessere e qualità della vita.

Allo stato attuale il limite principale nell'utilizzo del BLI è che non si presa ad un uso normativo (come il GDP): nel confronto tra due paesi possiamo prendere atto di una differenza, ma non siamo in condizioni di trarre conclusioni sulla performance relativa, poiché manca un indicatore sintetico in grado di aggregare le 24 variabili

³ I potenziali usi del BLI non sono ancora del tutto espressi, in quanto le serie storiche sono ancora in via di costruzione e non ci sono ancora informazioni sulla distribuzione delle risorse. Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J. (2009); OECD (2011a; 2011b).

collegate alle 11 dimensioni del benessere. Al momento infatti, usare il BLI equivale a classificare i paesi a seconda del peso attribuito a questa o quella dimensione: per esempio l'Italia si posiziona abbastanza in alto nella graduatoria per reddito pro capite mentre se si aggiunge un peso rilevante alla qualità dell'aria la posizione in graduatoria peggiora sensibilmente; e così via.

Proponiamo qui un metodo alternativo di valutazione relativa tra paesi. Interpretiamo le 24 variabili dalle quali ha origine il *Better Life Index* come una lista di output positivi e negativi prodotti da un sistema paese e proponiamo in un primo momento un metodo per aggregarli, in modo da avere un indicatore unico di benessere quali-quantitativo. In un secondo momento ci chiediamo con quali risorse gli output sono prodotti e valutiamo così l'efficienza nella produzione di benessere.

Lo strumento scelto per la nostra analisi è *Data Envelopment Analysis* (DEA), che consente di costruire una frontiera di efficienza a partire dalle tecnologie esistenti, ovvero a partire dalla combinazione lineare delle combinazioni output/input dei paesi. In presenza di un database con tante variabili (24 output e 2 input) e poche unità di analisi (35 paesi) ci è necessario integrare la DEA con la *Principal Component Analysis* (PCA), in una nuova versione in grado di non generare auto vettori negativi, che qui chiamiamo Non Negative PCADEA (NNPCADEA).

Introdurre un criterio di efficienza nella misurazione della qualità della vita, che evoca parametri di valutazione diversi da quelli produttivistici tipici delle misure quantitative, può sembrare curioso solo se non si sottolinea il rapporto tra efficienza individuale ed efficienza di sistema, che nel modello neoclassico sono presupposte essere l'una prerequisito dell'altra.

La ricerca di economia della felicità, che ha molto contribuito alla costruzione dei nuovi set di indicatori, mette in evidenza che la qualità della vita individuale non deriva soltanto da un comportamento tecnicamente efficiente: per avere relazioni sociali soddisfacenti, ad esempio, può essere opportuno lavorare un tempo inferiore a quello che un calcolo razionale ci indurrebbe a scegliere; per contribuire alla salvaguardia dell'ambiente può risultare utile affrontare tempi di trasporto più lunghi, usare tempo per differenziare i rifiuti, affrontare prezzi più elevati per prediligere prodotti più eco-compatibili di altri.

A livello di sistema l'efficienza tecnica resta invece un obiettivo prioritario perché la qualità delle vite individuali non può prescindere da un uso attento e sapiente delle risorse, in mancanza del quale si erode sia il capitale fisico (ad esempio con lo sfruttamento massiccio delle risorse naturali), sia il capitale sociale, che è

necessario alla fiducia nelle istituzioni, la cui assenza causa una serie di effetti a cascata quali minore partecipazione, coesione sociale, lealtà fiscale, e così via.⁴

Questo saggio è così organizzato: nel primo paragrafo ci sono delle riflessioni metodologiche fatte sulla base di una rassegna critica della letteratura che usa DEA in riferimento agli indicatori sociali, nel secondo paragrafo si descrive il modello, nel terzo paragrafo c'è la descrizione dei dati e nell'ultimo si presentano i risultati. Emerge in maniera chiara come l'indice di efficienza si discosti in misura rilevante sia dal GDP sia dal BLI stesso.

1. Questioni metodologiche nella letteratura

L'uso di DEA per valutare la *performance* in base a indicatori socio-economici ha origine all'inizio degli anni '90. I diversi studi che si sono susseguiti da allora si differenziano per obiettivi, unità di analisi e indicatori. Le unità di analisi generalmente sono gli Stati (Lovell *et al.* 1995) o i governi locali (Hashimoto, Ishikawa, 1993), tuttavia l'elemento di distinzione più importante sta nel fatto che l'analisi sia condotta inserendo input convenzionali o meno. Per input convenzionali qui si intendono i fattori produttivi (il capitale o il lavoro), mentre i costi sociali, anche se spesso sono trattati da input, sono qui considerati un sottoprodotto del processo produttivo (*bad output*)⁵.

Usare DEA con indicatori socio-economici senza prevedere l'inserimento di input (mettendo input uguale a tutte le unità di analisi come in Lovell *et al.* 1995, oppure mettendo tra gli input solo i *bad output* come in Hashimoto, Ishikawa, 1993) è un sistema per aggregare una serie di informazioni multidimensionali, senza decidere quale sia l'ordine di importanza tra di esse. Il motivo è che DEA non necessita di alcuna ponderazione predefinita in quanto assegna, ad ogni variabile, il prezzo ombra più favorevole ai fini dell'efficienza per l'unità di analisi valutata. L'efficienza, per gli studi che non inseriscono input, è la capacità di avere almeno un indicatore socio-economico migliore degli altri (in modo da essere Pareto efficiente).

Usare DEA con indicatori socio-economici e mettere input convenzionali (ad esempio il capitale e/o il lavoro) è un modo per valutare l'efficienza nella produzione di indicatori socio-economici, senza bisogno di decidere quale sia la funzione di produzione. Anche in questo caso la giustificazione è che DEA assegna i pesi relativi (ai

⁴ Per la relazione tra efficienza della spesa pubblica e comportamento pro-sociale inteso come lealtà fiscale cfr. Barone G., Mocetti M., 2011.

⁵ Gli input convenzionali li inseriscono Golany, Thore (1997); Zaim *et al.* (2001); Mizobuchi (2013), non li inseriscono Hashimoto, Ishikawa (1993); Hashimoto, Kodama (1997); Zhu (2001); Mahlberg, Obersteiner, (2001); Ramanathan (2006); Murias *et al.* (2006).

fattori produttivi e agli indicatori socio-economici), che risultano più favorevoli ai fini dell'efficienza dell'unità di analisi valutata. L'efficienza, in questi casi, è la capacità di produrre indicatori socio-economici con il minimo delle risorse, quindi avere almeno un rapporto output-input migliore degli altri o un mix di output-input Pareto efficiente.

Il primo problema teorico di chi usa DEA su indicatori socio-economici, è la scelta di indicatori che siano dei buoni predittori del benessere. Su questo punto, se il primo studio di Hashimoto, Ishikawa (1993)⁶ ha dovuto giustificare tutti gli indicatori scelti, i lavori di Mahlberg, Obersteiner, (2001), Zhu (2001) e Mizobuchi (2013) hanno preso rispettivamente lo *Human Development Index* (HDI), l'indice di qualità della vita della rivista "Fortune" e il *Better Life Index*, rimandando ai creatori degli indici la giustificazione sulla scelta delle variabili.

Il secondo problema teorico è riuscire a fare una buona selezione, in quanto una quantità elevata di indicatori genera una quantità elevata di unità di analisi efficienti (efficienza al 100%) non classificabili tra loro. Questo accade poiché con DEA risulta efficiente chi ha almeno un indicatore migliore degli altri, di conseguenza all'aumentare degli indicatori aumenta la probabilità di risultare efficiente almeno su una dimensione. Per rispondere a questo problema la maggior parte degli studi (a partire da Hashimoto, Kodama, 1997) usa il metodo *Assurance Region Analysis* di Thompson et al. (1986). Con questo metodo, che vincola tra loro i pesi, è possibile stabilire un ordine di importanza tra le variabili e uno dei risultati di tale scelta è ottenere una maggiore selezione, poiché la produttività ha meno dimensioni (solo quella associata alle variabili considerate più importanti) di quelle originarie. In questo caso, tuttavia, il rischio è di perdere la proprietà principale di DEA, che sta nel non richiedere, a priori, alcuna graduatoria tra le variabili, essendo questa un prodotto dell'analisi e non un'ipotesi dell'analista. Una risposta originale al problema è quella di Zhu (2001), che mette sulla frontiera di efficienza solo le tre migliori città selezionate dalla rivista Fortune, è chiaro come anche in questo caso i risultati siano fortemente condizionati dalla scelta dell'analista.

Gli studi che intendono valutare la produzione di indicatori socio-economici sulla base di input convenzionali, presentano due problematiche ulteriori rispetto a chi valuta l'efficienza guardando solo agli output: la scelta dei fattori produttivi da utilizzare e l'unità di misura degli input. La scelta dei fattori da prendere in considerazione si basa generalmente su altri studi che cercano le determinanti (la base produttiva) del benessere (come Dasgupta, 2001 e Arrow et al, 2004). La scelta dell'unità di misura degli input è una problematica puramente tecnica ben descritta in

⁶ il primo un assoluto a usare DEA per valutare le performance sulla base di indicatori di benessere

Dyson *et al.* (2001). Il problema è che l'input deve essere commensurabile all'output, nel senso che se l'output è un indice (indipendente dalla scala), l'input non può essere espresso in valore assoluto (dipendente dalla scala), altrimenti i risultati sono condizionati dalla dimensione dell'unità di analisi.⁷

Il primo lavoro che prevede l'inserimento di input convenzionali è quello di Golany e Thore (1997), nel quale si sceglie una *proxy* del capitale, formata da tre variabili: gli investimenti negli ultimi 15 anni e la spesa pubblica negli ultimi 15 anni (suddivisa in 'istruzione e altro'). Al fine di rendere la valutazione indipendente dalla dimensione dei paesi, gli autori scelgono di dividere tutte le variabili (di output e di input) per il GDP. Un ulteriore importante contributo è quello di Zaim *et al.* (2001) che, pur essendo un lavoro di approccio solo metodologico, nell'esempio esplicativo sceglie come input il capitale e il lavoro, come output il GDP e tre indicatori sociali. Ultimo contributo è quello di Mizobuchi (2013), che sceglie come input il capitale fisico, naturale e umano, preso dalla variabile della Banca Mondiale *The Wealth of Nations*, espressa in valori procapite, come output il BLI nelle 11 dimensioni proposte dall'OECD.

La tabella che segue riassume le unità di analisi e le variabili prese in considerazione dai lavori fin qui citati.

⁷ Mettere un input in valore assoluto e un output indice (per esempio in pro capite) fa sì che un paese risulti efficiente per il solo fatto di avere meno abitanti.

TAB. 1: Letteratura DEA e indicatori di benessere

Studio	Unità di analisi	Input	Output
Hashimoto, Ishikawa (1993)	47 prefetture giapponesi	-suicidi - criminalità - incidenti stradali - disoccupazione	-speranza di vita - GDP - aree forestali -rete idraulica
Lovell <i>et al.</i> (1995)	19 Paesi OECD	unitario	- GDP procapite - non inflazione t-1/t -occupazione -b. commerciale -CO2 (reciproco) -N2O (reciproco)
Hashimoto, Kodama (1997)	Il Giappone tra gli anni 1956-1990	-suicidi - tasso di criminalità - incidenti stradali - disoccupazione	-speranza di vita - GDP - aree forestali -rete idraulica
Golany, Thore (1997)	72 paesi	- %15 anni investimenti -%15 anni sp. pubb. (no Dif. Istr.) -%15 anni sp. pubb. (Istr.)	- crescita del GDP - (-) mort. infantile -iscr. sc. secondaria -quota GDP welfare
Zhu (2001)	20 città (15 statunitensi, 5 internazionali)	-prezzi abitazioni f. alta -prezzi abitazioni f. bassa -prezzo baguette -prezzo Martini - affitto uffici classe A - crimini violenti	- reddito mediano - numero laureati - numero medici -musei - librerie -campi da golf
Mahlberg, Obersteiner, (2001)	174 Paesi (HDI)	unitario	-speranza di vita - alfabetizzazione -tasso di iscrizione - GDP procapite
Zaim <i>et al.</i> (2001)	55 paesi	-Capitale - Lavoro	- sopravv. infantile - speranza di vita - % scol. primaria -% scol. secondaria - GDP
Murias <i>et al.</i> (2006)	50 provincie spagnole	- Gini index - pop. reddito basso - tasso di disoccupazione - contratti a termine	- GDP -dim. media case - capitale fisico - capitale umano
Ramanhatan (2006)	18 Paesi del MENA	-dipendenti -analfabetismo - mortalità infantile	- occupazione -speranza di vita -maestre -GNP
Mizobuchi (2013)	Paesi OECD	-capitale fisico -capitale naturale -capitale umano	- BLI

2. Il modello

Gli obiettivi di questo lavoro sono due: l'aggregazione del BLI e la valutazione di efficienza dei paesi nel produrlo. A questo fine si definisce una funzione di produzione il cui output è il *Better life Index*. L'indice di qualità della vita, calcolato dell' OECD per tutti i 34 paesi membri (oltre a Russia e Brasile), comprende 11 dimensioni: *Housing, Income, Jobs, Community, Education, Environment, Civic engagement, Health, Life Satisfaction, Safety, Work-Life Balance*. Ognuna di queste dimensioni si compone di una o più variabili, che in totale sono 24, 16 delle quali positive, nel senso che all'aumentare della variabile aumenta il livello di BLI (la speranza di vita ad esempio), 8 negative (ad esempio *Dwellings without basic facilities* o *Housing expenditure*). La Tabella 2 mostra le variabili collegate alle 11 dimensioni del BLI.

TAB. 2: argomenti e indicatori del BLI

argomento	indicatore
Housing	Dwellings without basic facilities
	Housing expenditure
	Rooms per person
Income	Household net adjusted disposable income
	Household net financial wealth
Jobs	Employment rate
	Job security
	Long-term unemployment rate
	Personal earnings
Community	Quality of support network
Education	Educational attainment
	Student skills
	Years in education
Environment	Air pollution
	Water quality
Civic engagement	Consultation on rule-making
	Voter turnout
Health	Life expectancy
	Self-reported health
Life Satisfaction	Life satisfaction
Safety	Assault rate
	Homicide rate
Work-Life Balance	Employees working very long hours
	Time devoted to leisure and personal care

Il BLI espresso dall' OECD nella forma finale ha 11 indici normalizzati tra 0 e 10, (quelli nella colonna sx della tabella 2). Il passaggio da 24 variabili a 11 indici è fatto dall'OECD mediante tre trasformazioni, la prima è la normalizzazione (*min max method* OECD, 2008, pag. 30):

$$\text{indicatore} = \left(\frac{\text{valore osservato} - \text{valore minimo}}{\text{valore massimo} - \text{valore minimo}} \right) \times 10 \quad (1)$$

La seconda, applicata solo per alle variabili negative (*bad output*), è la traslazione:

$$(1 - \text{indicatore}) \quad (2)$$

La terza, laddove una dimensione è espressione di due o più variabili, è la media semplice:

$$\text{indice} = \left(\frac{\text{indicatore}_I + \text{indicatore}_{II}}{2} \right) \quad (3)$$

Nell'impiegare DEA avendo BLI come output è necessario, per non avere risultati condizionati dalla scelta del metodo, che le variabili originali non siano sottoposte ad alcuna delle trasformazioni fatte dell' OECD poiché la (1) e la (2) sono traslazioni di dati e la maggior parte dei metodi DEA non è *translation invariant*⁸, la (3) equivale ad assegnare stesso peso ai due indicatori, così perdendo in partenza la principale proprietà di DEA che, ricordiamo, permette di non decidere a priori l'ordine di importanza delle variabili. Queste sono le motivazioni che ci spingono a non usare gli 11 indici dell' OECD (come ad esempio Mizubichi, 2013), ma a usare le variabili originali e trattarle come 16 output positivi e 8 output negativi.

La produzione di benessere avviene per mezzo dell'uso delle risorse a disposizione di un paese (Arrow *et al*, 2004)⁹. I lavori più recenti (Mizubochi, 2013, Zaim *et al*, 2011) utilizzano, come input il capitale fisico e il lavoro o la variabile *The Wealth of Nations* calcolata dalla Banca Mondiale come somma del capitale fisico, naturale e umano. Tuttavia, a nostro parere, utilizzare l'intero ammontare del capitale in un'analisi di efficienza ne falsa il risultato perché la valutazione non avviene in base alle risorse realmente usate, ma in base alle risorse disponibili, confondendo così l'input utilizzato con l'input utilizzabile.¹⁰ In questo modo, ad esempio, paesi con vaste estensioni territoriali risultano inefficienti, o viceversa paesi piccoli risultano efficienti, solo in base alla quantità di suolo disponibile. Inoltre, questo modo di operare va contro il principio di sostenibilità (Arrow *et al*, 2004), quindi non soltanto fornisce risultati falsati, ma produce indicazioni di policy perverse rispetto alle possibilità future (consumare tutte le risorse oggi). Queste osservazioni ci inducono, diversamente da

⁸ Come dimostrato in Pastor (1996), nel caso di traslazione dell'output si può usare solo la versione BCC input oriented o additiva VRS.

⁹ Ovviamente i rapporti di causalità sono circolari (la salute è allo stesso tempo output e input della qualità della vita), ma l'obiettivo è trovare le determinanti prime

¹⁰ Questa potrebbe essere una approssimazione accettabile solo laddove manchi l'indicatore, presupponendo che chi ha più risorse a disposizione ne consumi di più

Zaim *et al* (2011) e Mizubochi (2013), a inserire come input l'uso di capitale fisico e umano (*consumption of fixed capital e hours worked*)¹¹.

3. Il metodo

Come già anticipato, le problematiche tecniche di valutazione dell'efficienza nella produzione di benessere tramite DEA, in cui il benessere è riassunto dal *Better Life Index* (OECD, 2013a) sono due: la prima è il consistente numero di variabili a fronte dell'esiguo numero di unità di analisi (24 output, 2 input e 35 paesi), che non permette alcuna selezione, la seconda è la presenza di *bad* output. Per superare il primo problema si sceglie di restringere la matrice dell'output mediante PCA, in una versione che non produce auto vettori negativi (NNPCA). L'integrazione tra DEA e PCA è di Ueda and Hoshiai (1997), Adler, Golany (2001, 2007) e Adler, Yazhemy (2010). L'idea di fondo è di limitare le variabili da considerare mediante l'inclusione di quelle variabili latenti che più di altre contribuiscono alla variabilità complessiva delle variabili originali. La regola seguita è quella di includere un numero di variabili latenti tali da spiegare almeno il 70-80% della variabilità complessiva. L'idea di sostituire la classica PCA con la NNPCA è una novità introdotta qui per la prima volta. Tale scelta è motivata dalla constatazione che i dati negativi influenzano fortemente le analisi mediante DEA (Emurouznejad *et al.* 2010), quindi trasformare una matrice rendendo un dato negativo ne stravolge il senso e, di conseguenza, altera i risultati dell'analisi. Il restringimento, nel nostro lavoro, avviene solo sulla matrice dell'output ed è tenuto costante per tutta l'analisi. Dalle sedici variabili positive (*good* output) mediante NNPCA ne selezioniamo cinque, in grado di spiegare il 73% della variabilità originaria, delle otto variabili negative (*bad* output) ne selezioniamo quattro in grado di spiegare il 78% della variabilità originaria. Questo restringimento è tenuto costante per tutta l'analisi che segue.

In presenza di *good* e *bad* output scegliamo di utilizzare un modello DEA in grado di stimare l'eco-efficienza, con il quale si trattano da *bad* output, oltre all'inquinamento, tutte le otto variabili negative presenti nel BLI (i costi sociali).

Nel valutare l'eco-efficienza con DEA è necessario fare delle scelte metodologiche e adottare uno tra i vari approcci che, dal primo lavoro di Fare *et al.* (1989), sono stati proposti fino ad oggi. Ogni metodo si differenzia dagli altri sia per il modo di trattare il *bad* output sia per i risultati ottenuti. Per i nostri fini, in presenza di

¹¹ OECD (2013b), World Bank (2013)

tante variabili, la prioritaria necessità è quella di fare una buona selezione. A tal fine i metodi più efficaci sono due: il primo è lo *Slack Based Measure* (SBM) con *bad* output presentato da Cooper et al. (2007)¹², l'altro è il modello di Luptacik (2000). Tra i metodi che non richiedono trasformazioni di dati, quello di Cooper et al. (2007), è il più selettivo per due principali motivi: può essere usato anche a rendimenti costanti e valuta l'efficienza attraverso la massimizzazione degli slack, così permettendo di rintracciare, oltre all'inefficienza radiale (Farrell, 1957), l'inefficienza di mix¹³.

Tra i metodi che richiedono una preliminare trasformazione di dati, il più selettivo è quello di Luptacik (2000); questo richiede che il database sia spaccato in due e che l'analisi di efficienza sia condotta in tre stadi differenti. Nel primo stadio si valuta l'efficienza tecnica, ovvero la capacità di produrre output desiderabili con il minimo di input convenzionali; nel secondo stadio si calcola l'efficienza sociale¹⁴, che è la capacità di produrre output desiderabili con il minimo impatto ambientale e sociale; in terza fase si aggregano gli indici di efficienza con una terza DEA con gli score tra gli output e un input uguale per tutte le unità di analisi. Sebbene questo metodo sia in assoluto il più selettivo e permetta di ottenere informazioni su due dimensioni, spaccare un database e usare la DEA ha delle controindicazioni ben descritte in Tone, Tsutsui (2009), che sono collegate al non includere tutte le variabili in una sola funzione di produzione. Per queste motivazioni si conduce qui una doppia analisi, usando prima Cooper et al. (2007) e poi Luptacik (2000). Si presentano così prima dei risultati robusti da un punto di vista metodologico con Cooper et al. (2007), poi si segue un metodo per guadagnare selettività con Luptacik (2000).

Il programma lineare di Cooper et al. (2007) è:

$$\begin{aligned}
 & \min_{t, Z, S_G, S_B, \lambda} t - P_X Z \\
 & t + P_{Y_G} S_G + P_{Y_B} S_B = 1 \\
 & y_{GR}^T = Y_G^T \lambda - S_G \quad (4) \\
 & y_{BR}^T = Y_B^T \lambda + S_B \\
 & x_R^T = X^T \lambda + Z \\
 & t, Z, S_G, S_B, \lambda \geq 0
 \end{aligned}$$

Dove x è il vettore degli input (capitale e lavoro) y_G è il vettore dei *good* output, y_B è il vettore dei *bad* output (entrambi i vettori sono già ristretti mediante NNPCA), Z , S_G e S_B sono vettori che hanno rispettivamente gli *slack* sull'input, sul

¹² Cooper et al. (2007), pag. 368.

¹³ Inefficienza nella combinazione degli inputs e/o degli outputs

¹⁴ Nel modello originale l'unico *bad* output è l'inquinamento, il che permette all'autore di parlare di efficienza ambientale. In questo contesto la lista di output indesiderabili si allarga a temi di rilevanza sociale oltre che ambientale e per questo scegliamo di parlare di efficienza sociale.

good e sul *bad* output, essi permettono di imputare a ciascuna variabile la propria inefficienza; P_X , $P_{Y_{GR}}$ e $P_{Y_{BR}}$ sono i vettori riga con i pesi calcolati come:

$$P_X = \frac{\mathbf{1}}{m} X_R^{-1} = \frac{\mathbf{1}}{m} \left(\frac{\mathbf{1}}{x_1}, \dots, \frac{\mathbf{1}}{x_m} \right)$$

$$P_{Y_G} = \frac{\mathbf{1}}{s^G + s^B} Y_{GR}^{-1} = \frac{\mathbf{1}}{s^G + s^B} \left(\frac{\mathbf{1}}{y_{GR1}}, \dots, \frac{\mathbf{1}}{y_{GRs^G}} \right)$$

$$P_{Y_B} = \frac{\mathbf{1}}{s^G + s^B} Y_{BR}^{-1} = \frac{\mathbf{1}}{s^G + s^B} \left(\frac{\mathbf{1}}{y_{BR1}}, \dots, \frac{\mathbf{1}}{y_{BRs^B}} \right)$$

Dove m è il numero di input, s^G è il numero di *good* output e s^B è il numero di *bad* output.

Il secondo approccio scelto, quello di Luptacick (2000), è qui eseguito in una variante SBM con il seguente programma lineare:

$$\begin{aligned} \min_{t, Z, S, \lambda} \quad & t - P_X Z \\ & t + P_Y S = \mathbf{1} \\ & y_R^T = Y^T \lambda - S \quad (5) \\ & x_R^T = X^T \lambda + Z \\ & t, Z, S, \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Dove x è il vettore degli input (fattori produttivi nell'efficienza tecnica, *bad* output nella efficienza sociale) y è il vettore con l'output (ristretto), Z è il vettore con lo slack sull'input, S è lo *slack* sull'output; P_X e P_Y sono i vettori riga con i pesi calcolati come:

$$P_X = \frac{\mathbf{1}}{m} X_R^{-1} = \frac{\mathbf{1}}{m} \left(\frac{\mathbf{1}}{x_1}, \dots, \frac{\mathbf{1}}{x_m} \right)$$

$$P_Y = \frac{\mathbf{1}}{s} Y_R^{-1} = \frac{\mathbf{1}}{s} \left(\frac{\mathbf{1}}{y_1}, \dots, \frac{\mathbf{1}}{y_s} \right)$$

Dove m è il numero di input, s è il numero di output.

4. Descrizione dei dati

Le unità valutate in questa analisi sono 35, tutti gli stati membri OECD più la Russia¹⁵, le 24 variabili di output usate in questo modello provengono da OECD (2013a), la tabella 3 ne mostra un sommario.

¹⁵ I paesi in cui è calcolato il BLI sono 36, ma in assenza di dati sul lavoro, si decide di escludere il Brasile.

TAB. 3: *Sommario output*

Good output	Average	St. dev.	Max	Min
Rooms per person	1,63	0,44	2,60	0,90
Household net adjusted disposable income	22549,53	6733,86	38001,00	11039,00
Household net financial wealth	37750,76	27698,31	115918,00	6905,00
Employment rate	65,85	7,26	79,00	48,00
Personal earnings	33754,56	11979,23	54450,00	9885,00
Quality of support network	89,50	5,83	98,00	73,00
Educational attainment	75,03	16,50	92,00	31,00
Student skills	495,21	26,28	543,00	420,00
Years in education	17,45	1,20	19,60	14,90
Water quality	83,03	11,03	97,00	49,00
Consultation on rule-making	7,06	2,64	11,50	2,00
Voter turnout	71,15	11,65	91,00	47,00
Life expectancy	79,71	2,99	82,80	69,80
Self-reported health	67,18	14,62	90,00	30,00
Life satisfaction	6,57	0,87	7,80	4,70
Time devoted to leisure and personal care	14,64	0,85	16,06	11,73
Bad output	Average	St. dev.	Max	Min
Dwellings without basic facilities	2,17	3,16	12,70	0,00
Housing expenditure	20,82	3,08	27,00	11,00
Job security	10,43	4,85	25,80	4,70
Long-term unemployment rate	3,17	2,60	8,99	0,01
Air pollution	21,00	9,52	53,00	9,00
Assault rate	4,03	2,29	13,10	1,30
Homicide rate	2,50	4,19	23,70	0,30
Employees working very long hours	9,72	10,11	46,13	0,16

Fonte: OECD (2013a)

Le variabili di input scelte sono *Consumption of fixed capital* (World Bank, 2013) e *Hours worked* (OECD, 2013b), entrambe riferite all'anno 2011, anno base di questa analisi¹⁶. Al fine di rendere l'analisi indipendente dalle dimensioni del paese in termini di popolazione, entrambi i dati di input sono espressi in valore procapite. Un sommario dei dati di input segue in tabella 4.

TAB. 4: *Sommario input (dati pro capite)*

Input	Average	St. dev.	Max	Min
Cons of K	5553,99	3710,03	17942,55	1269,71
Hours worked	1732,47	210,83	2226,00	1384,00

Fonte: OECD (2013b), World Bank (2013)

¹⁶ Abbiamo scelto di utilizzare il 2011 come anno di riferimento perché la maggior parte delle variabili BLI (OECD, 2013a) sono riferite a quell'anno

La figura 1 mostra i livelli di capitale e lavoro usati dai processi produttivi dei Paesi in analisi: gli Stati sono ordinati per al reddito procapite (crescente). Si osserva che il consumo del capitale tende a essere superiore nei paesi più ricchi e inferiore nei paesi più poveri, infatti il Lussemburgo (che è il più ricco) ne fa un uso massiccio, e andando verso destra l'indicatore è quasi monotonicamente decrescente. Accade il contrario per l'uso del lavoro, che pur non avendo un andamento così uniforme tende a crescere al diminuire del reddito. In particolare con un basso uso di lavoro si distinguono Olanda, Germania, Norvegia e Francia, fanno un uso massiccio di lavoro Corea e Messico.

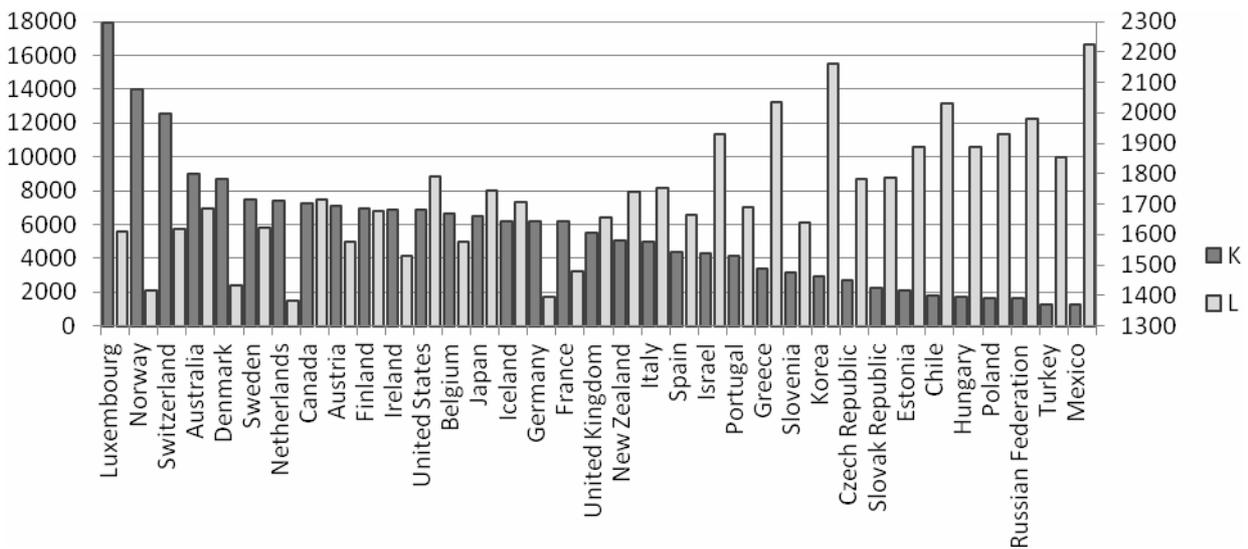


FIG. 1: Consumo di lavoro e capitale nei paesi OECD

Nota: sulle ordinate a sinistra c'è il capitale espresso in migliaia di dollari (pro capite), sulle ordinate a destra ci sono le ore lavorate in un anno (pro capite)

Fonte: OECD (2013b,c), World Bank (2013)

Volendo osservare in prima approssimazione quanto incidano gli input sull'output si può guardare alle correlazioni parziali rappresentate in figura 2. In questo caso il BLI è aggregato attraverso DEA con il programma (4) nel quale il vettore delle x è tenuto costante per tutte le unità di analisi (come se tutti gli stati usassero le stesse risorse). Come suggerito da Lovell *et al.*(1995) e Mahlberg, Obersteiner (2001) questo è un modo per aggregare indicatori sociali, senza decidere a priori l'ordine di importanza tra di essi.

Il primo grafico in figura 2 mostra la correlazione parziale tra Lavoro e *Better Life Index*: sulle ascisse ci sono i residui della variabile 'ore lavorate' nella funzione del capitale, sulle ordinate ci sono i residui del BLI nella funzione del Capitale. In questo

modo si vuole mostrare quanto varia il BLI al variare delle ore lavorate, una volta rimosso l'effetto che il capitale ha sulle due variabili. Si osserva una correlazione parziale negativa tra lavoro pro capite e BLI (-0,33), che sta a dire l'aumento del lavoro procapite (ore lavorate) incide negativamente sul benessere. A questa tendenza generale fanno eccezione la Russia e la Turchia: la prima registra un alto residuo positivo di BLI associato a un relativamente alto residuo positivo di lavoro procapite, quindi che un massiccio uso di lavoro procapite è produttivo in termini di benessere, la seconda, al contrario, mostra che un relativamente basso uso del lavoro procapite ha una bassa produttività in termini di BLI. Sul secondo grafico in Fig 2 c'è la correlazione parziale tra capitale e BLI. Anche qui il fine è vedere l'effetto che il capitale consumato ha sul BLI al netto degli effetti che il lavoro ha su queste due variabili. In questo caso si registra una correlazione parziale positiva tra le due variabili (0,42), quindi l'uso del capitale è positivamente correlato al benessere. L'eccezione più rilevante è anche qui la Russia oltre alla Grecia: nella prima un residuo negativo di capitale (uno scarso utilizzo) è associato a un rilevante residuo positivo di benessere, quindi un basso uso di capitale molto produttivo in termini di BLI; nella seconda, invece, un uso relativamente massiccio di capitale è poco produttivo in termini di benessere.

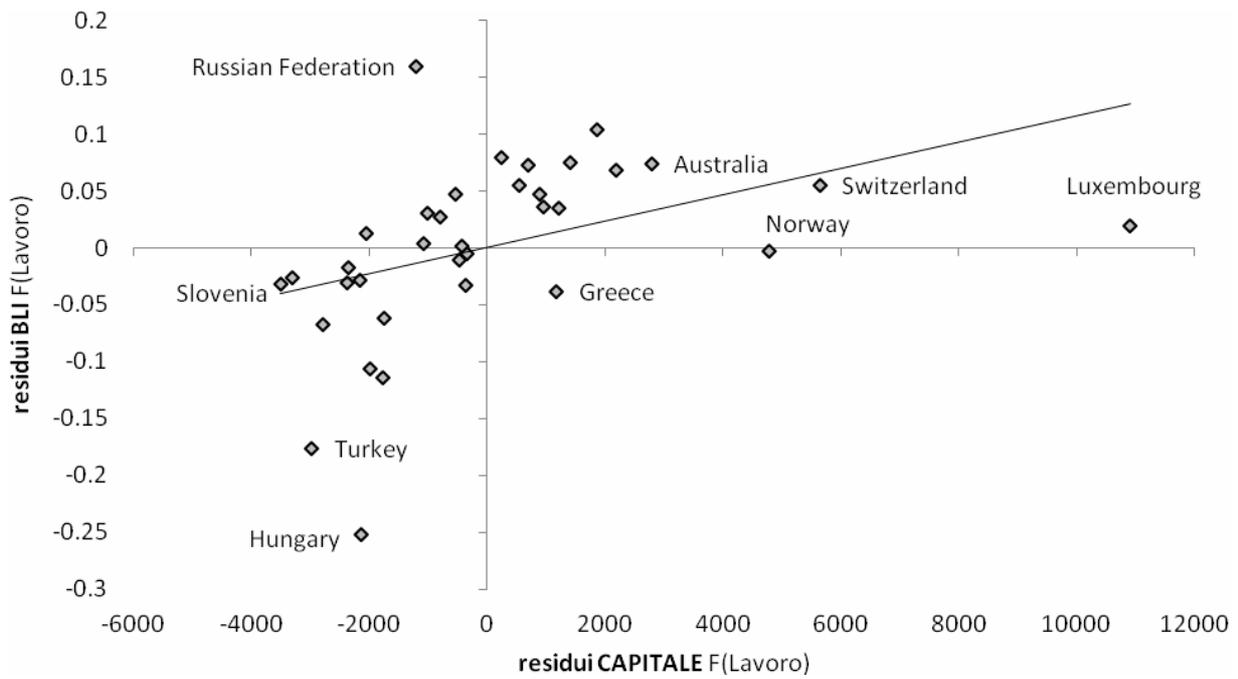
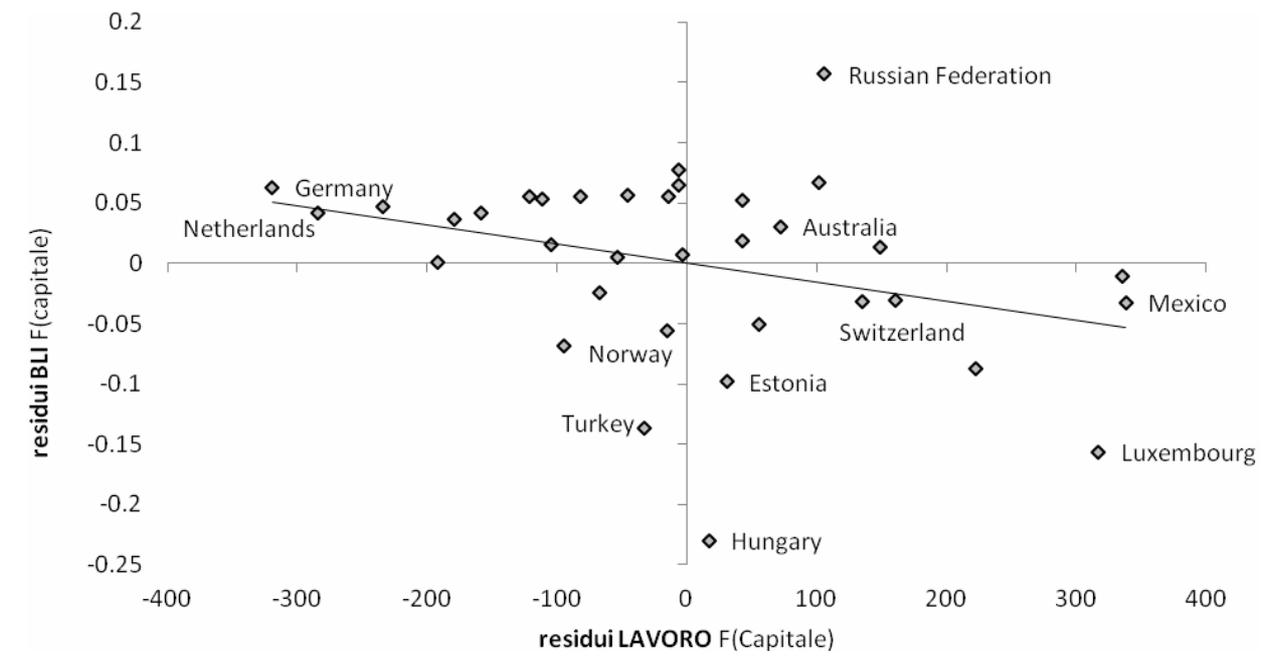


FIG. 2: Correlazione parziale tra input e output

Fonte: OECD (2013a,b,c), World Bank (2013)

5. Risultati

La figura 3 mostra un confronto tra GDP e BLI, a prescindere dall'uso delle risorse impiegate. Il GDP è espresso in valore effettivo sul valore massimo osservato (ovvero la normalizzazione avviene sul reddito del Lussemburgo, che è il più alto), il BLI è aggregato mediante DEA con il programma (4), con input costante per tutti. I due indicatori sono confrontabili perché l'efficienza DEA esprime la produttività effettiva rispetto alla massima osservata così come GDP / GDP_{max} . Il confronto rende evidente la particolare relazione fra GDP e qualità della vita misurata attraverso il BLI: se è vero che al crescere del reddito relativo cresce il BLI relativo, questa relazione positiva si interrompe oltre una certa soglia di reddito. Dalla Corea in poi, infatti, Francia, Italia, Germania e Austria esibiscono un BLI inferiore al massimo raggiunto da tutti gli altri di reddito simile e superiore. Il GDP, in altri termini, ha una bassa e non uniforme produttività marginale sul BLI, che diviene nulla a partire da livelli di reddito medio-bassi. Questo risultato è coerente con le analisi che legano il reddito alla speranza di vita (Fuà, 1993) e con le osservazioni da cui ha avuto origine l'economia della felicità, per le quali la relazione di causalità tra livello del reddito e indici di felicità soggettiva e oggettiva si interrompe a partire da una certa soglia di reddito. È questa particolare relazione tra GDP e qualità della vita che ha dato avvio alla ricerca di indicatori alternativi al GDP poiché esso non è un buon predittore di qualità della vita e soprattutto non è un input sufficiente a garantire la 'produzione' della stessa. La nostra analisi conferma questo dato aggregando il *Better Life Index* con un metodo utilizzato qui per la prima volta in letteratura.

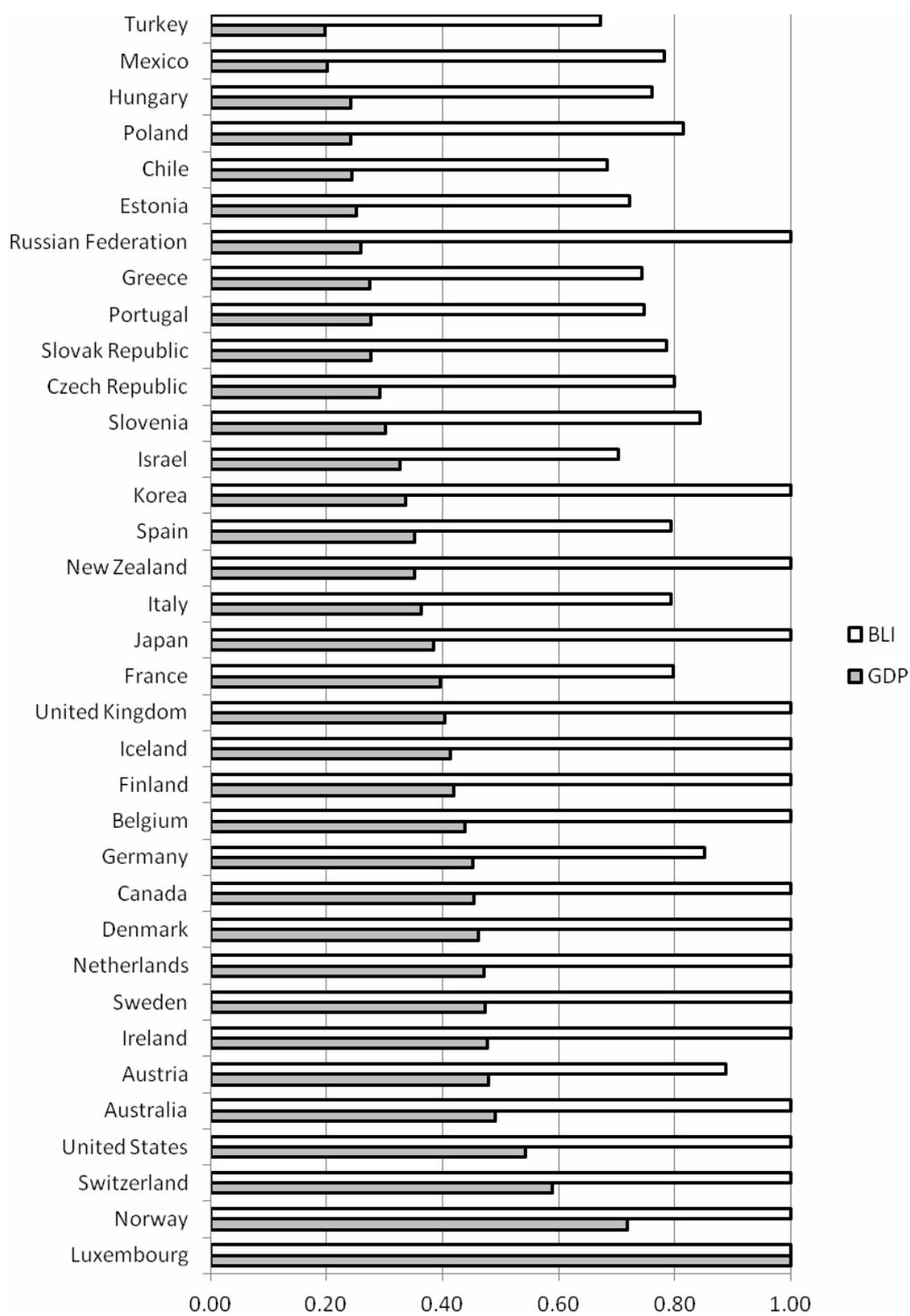


FIG. 3: BLI e GDP

Fonte: OECD (2013a,c)

Nota: il GDP è normalizzato sul valore massimo, il BLI è aggregato mediante il programma (4) con input uguale per tutti i paesi

La valutazione relativa della performance dei paesi cambia quando si prenda in considerazione l'ammontare di risorse utilizzato e si avvia un'analisi di efficienza, ovvero si valuta quanto i paesi riescano ad usare efficientemente le risorse a disposizione per ottenere i risultati ambiti. A questo fine in primo luogo si valutano i paesi solo sulla produzione di GDP procapite, i risultati di questo esercizio sono in figura 4, che mostra il diverso mix di capitale e lavoro per unità di prodotto per ciascun paese. Osserviamo che, in quest'ottica, risultano efficienti (sulla frontiera) Russia, Stati Uniti e Lussemburgo. Dal momento che questi tre paesi appartengono a tre diverse classi di reddito (Figura 3), è già chiaro come il livello di reddito non sia neppure indicativo del livello di efficienza nel produrlo. A conferma di questo, anche i paesi più lontani dalla frontiera appartengono a classi di reddito molto diverse: Giappone, Australia e Svizzera sono inefficienti come Grecia e Portogallo, sebbene decisamente più ricchi.

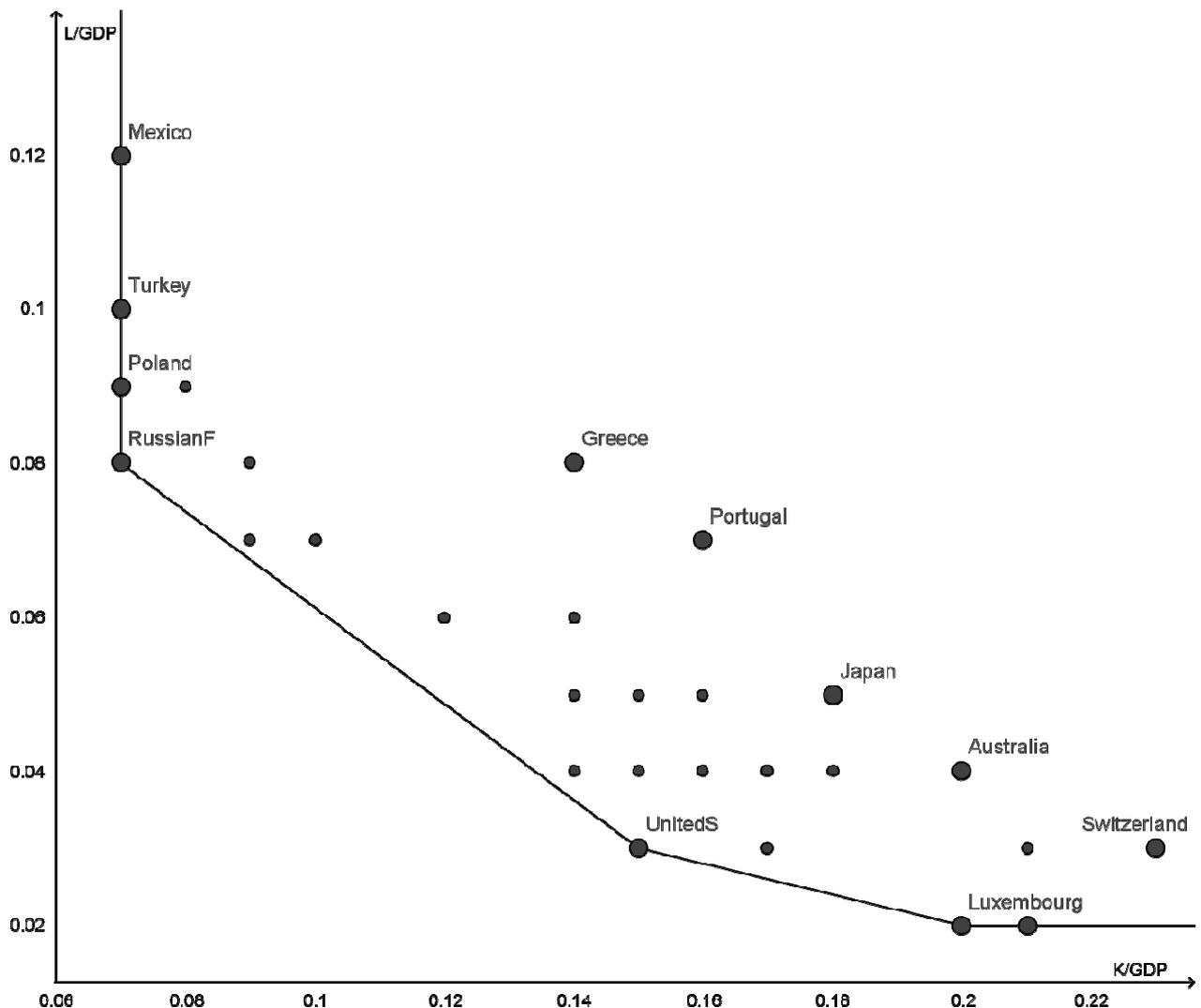


FIG. 4: GDP e input (Capitale e Lavoro)

Fonte: OECD (2013b,c), World Bank (2013)

Nel valutare l'efficienza nella produzione di benessere, si conduce un'analisi DEA dove il BLI è output e gli input sono quelli presentati nel paragrafo precedente, mediante il programma (4). Il confronto tra questi risultati e il BLI aggregato mediante DEA (presentato in figura 4) avviene in figura 5, che ha solo i paesi in cui si registrano delle differenze, ordinati per GDP (dal più ricco al più povero)¹⁷. Si osserva subito che un alto livello di qualità della vita non sempre equivale a produrla in modo efficiente; infatti la Svizzera e la Finlandia che erano sulla frontiera del BLI senza impieghi (figura 3), si discostano dalla nuova frontiera di efficienza. Allo stesso modo Turchia e Cile, che nel caso di BLI senza impieghi avevano una bassa posizione in graduatoria, sono ora sulla frontiera di efficienza.

Un secondo ordine di considerazioni sullo stesso confronto rappresentato in figura 5 è la relazione tra livello di reddito pro capite e livello di efficienza. Una buona parte di paesi poveri migliora la propria posizione relativa in termini di efficienza, in particolare, si registrano differenze consistenti in Turchia, Chile, Messico e Ungheria. Si nota invece che gli unici due Stati a peggiorare la propria posizione sono ricchi, Svizzera e Finlandia.

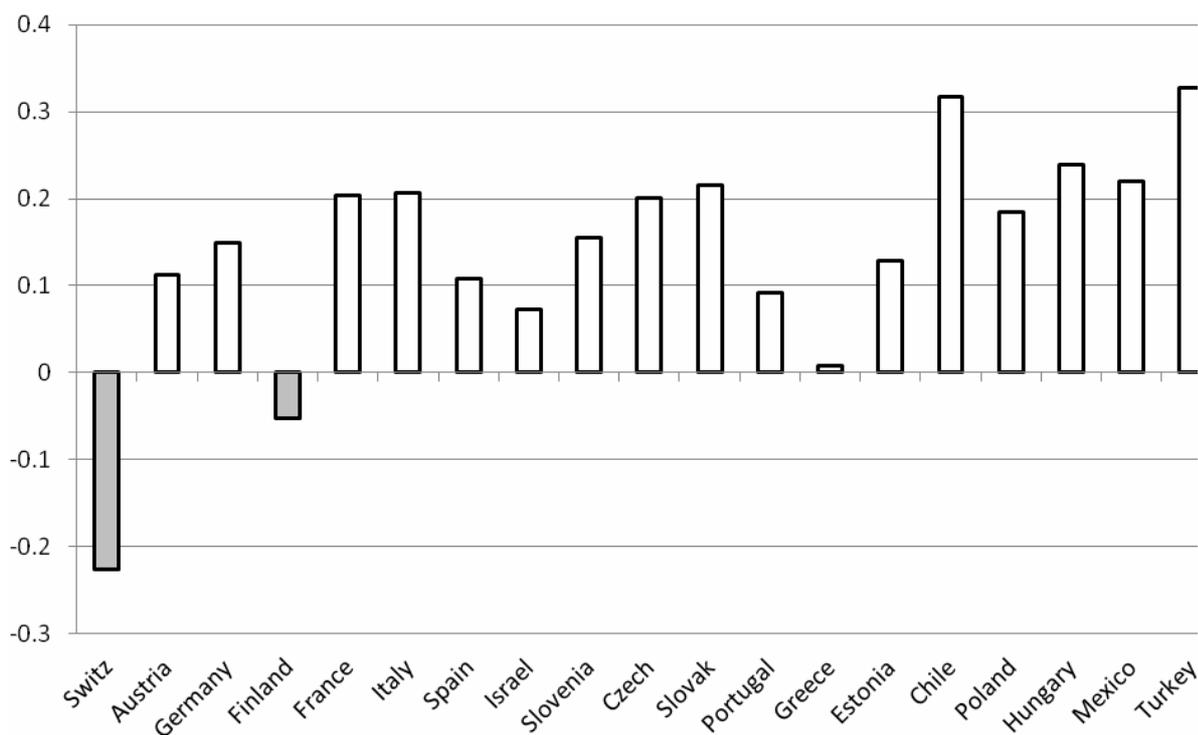


FIG. 5: Differenze tra BLI e BLI efficiente

¹⁷ In entrambi i casi, le analisi di efficienza sono il risultato dello stesso strumento NNPcADEA. Il restringimento Il sull'output è lo stesso.

Lo strumento usato permette di avere gli *slack*, ovvero l'inefficienza in termini di ogni singola variabile. Sul lato degli input essi sono riportati in figura 6, dove si può osservare che dei sette paesi inefficienti, generalmente l'inefficienza riguarda l'uso capitale, problema particolarmente rilevante per la Svizzera e il Portogallo. Solo in un caso si osserva invece una inefficienza anche nell'uso del lavoro, in Grecia (che il paese EU con più ore procapite lavorate).

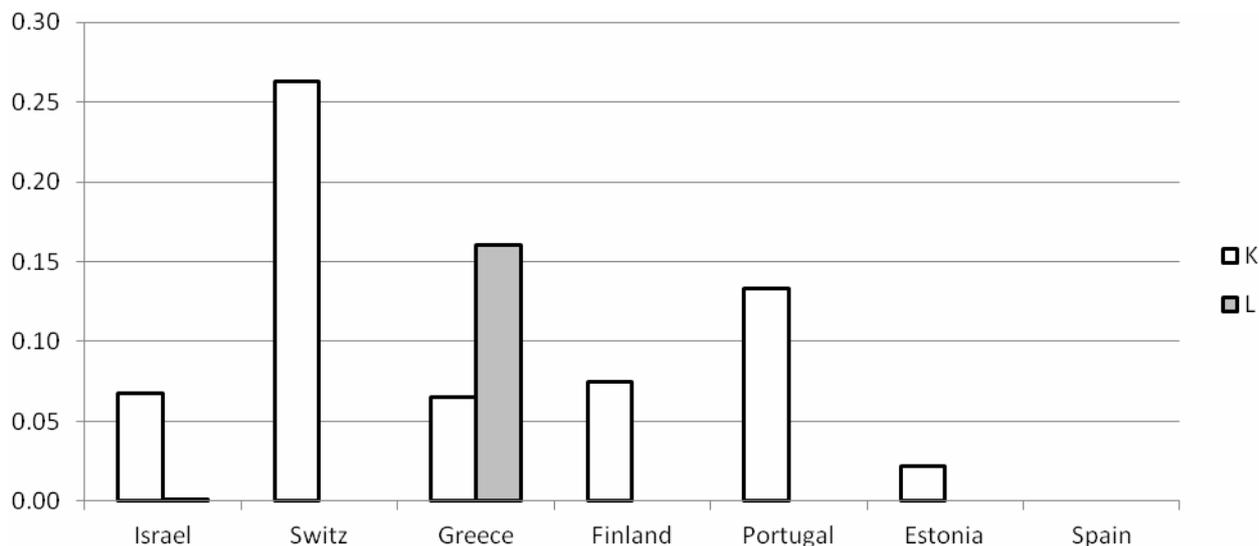


Fig. 6: Inefficienze input

Il ruolo degli slack assume particolare rilievo se convertito in termini di BLI, i cui risultati sono riportati nella figura 7. Si osserva, ad esempio, che sulla base delle risorse usate, Israele ha marcate inefficienze nella produzione di *Education*, *Civic engagement* e *Safety*, la Svizzera ha inefficienze in *Community* ed *Education*, la Grecia, in *Housing*, *Jobs*, *Education*, *Environment*, *Life Satisfation*, la Finlandia è inefficiente in *Income*, il Portogallo è inefficiente in *Housing*, *Jobs*, *Education*, *Environment* e *Safety*, l'Estonia è inefficiente in *Jobs*, *Environment*, *Health* e *Work-life balance*, la Spagna in *Jobs*, *Education* e *Environment*.

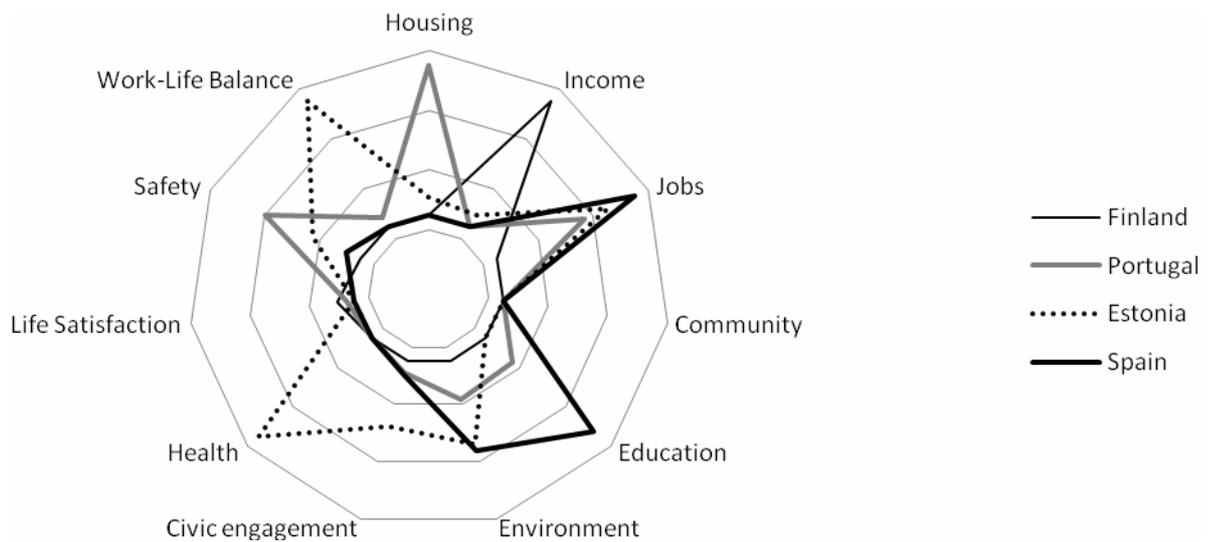
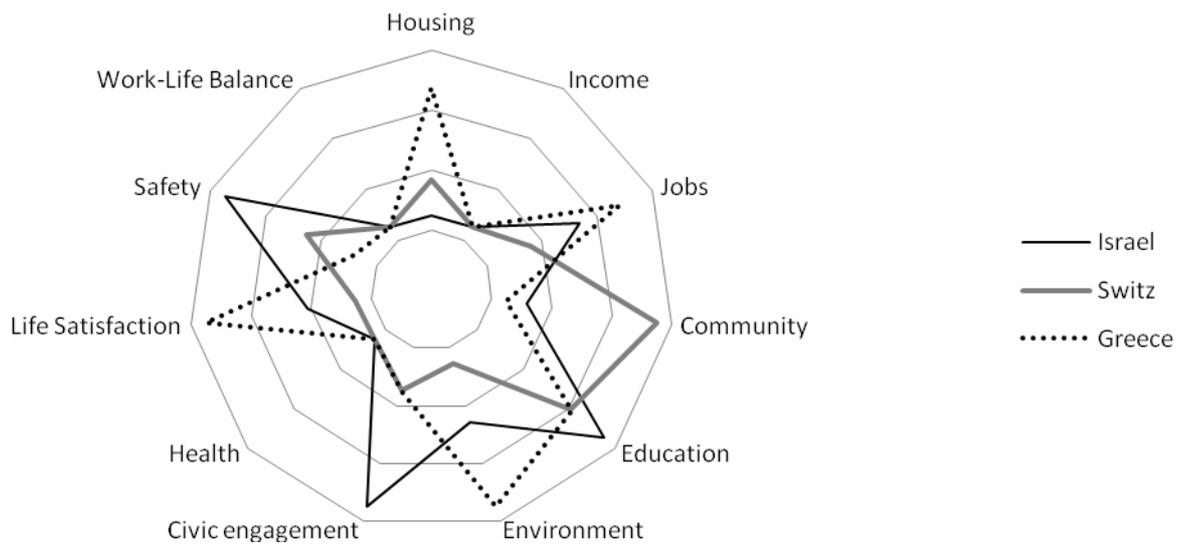


Fig. 7: Inefficienze BLI

Nella tabella 5 si riporta un sommario dei risultati del programma (4) per i paesi inefficienti. Nella seconda colonna è riportato lo score, nella terza i rendimenti di scala nei quali operano i paesi, dalla terza in poi sono riportate le *peer* (i riferimenti sulla frontiera)¹⁸. Si osserva come i paesi poveri tendono ad avere *peer* povere e paesi ricchi tendono ad avere *peer* ricche. I paesi che più spesso sono *peer*, quelli che in base alla letteratura di DEA sono in un punto della frontiera più efficiente, sono la Slovenia e la Russia.

¹⁸ In un'analisi di efficienza mediante DEA le *peer* sono le unità produttive che stanno sulla frontiera, sulle quali è proiettata l'unità produttiva in analisi. In questo caso rappresentano quindi i paesi obiettivo per i paesi inefficienti

TAB.5: Rank, scala e peer dei paesi inefficienti

Country	score	Scala	peer 1	peer 2	peer 3	peer 4	peer 5	peer 6
Greece	0,75	CRS	Slovenia	Slovak				
Switz	0,77	DRS	Canada	Nether	Norway			
Israel	0,78	DRS	New Zeal	Korea	Russian			
Portugal	0,84	IRS	Slovenia	Russian	US			
Estonia	0,85	DRS	Poland	Russian	Slovenia	Turkey		
Spain	0,90	DRS	Slovenia	US	Belgium	Germany	Nether	
Finland	0,95	DRS	Canada	Germany	Nether	Slovenia	New Zeal	Korea

La seconda analisi è fatta mediante il modello di Luptacick (2000), qui riproposto in versione SBM con il programma (5). È bene ricordare che l'efficienza sociale riguarda i costi sociali del benessere¹⁹, mentre l'efficienza tecnica riguarda i costi relativi al capitale fisico e umano utilizzati (capitale e lavoro).

Confrontando i due indicatori con il GDP (figura 8) emerge che tendenzialmente i paesi poveri ottengono i migliori risultati di efficienza tecnica; infatti, il più povero (la Turchia) è efficiente al 100%. Per redditi superiori a quello della Svezia l'efficienza tecnica declina ovunque ad esclusione della Norvegia. L'efficienza sociale, invece, sembra essere una prerogativa dei paesi più ricchi; infatti la Turchia ha il risultato più basso, il Lussemburgo il più alto e tra questi due casi estremi la relazione tra i due indici è positiva. In breve, in media i paesi poveri sono più efficienti nello sfruttare le risorse fisiche e umane, mentre, il processo produttivo dei paesi ricchi ha, in media, un minore impatto ambientale e sociale. Queste osservazioni sono in linea con l'interpretazione del GDP procapite come indicatore del livello di sviluppo (World Economic Forum, 2013): anche da questa analisi, infatti, emerge che in una prima fase dello sviluppo i paesi sono più legati all'efficienza tecnica, mentre negli stadi successivi di sviluppo l'efficienza tecnica è in qualche misura sacrificata per l'efficienza sociale. In altri termini l'attenuazione dei costi sociali del benessere altera la gerarchia nell'uso delle risorse.

¹⁹ I *bad* output elencati in tabella 3, ovvero gli effetti indesiderati dell'attività economica

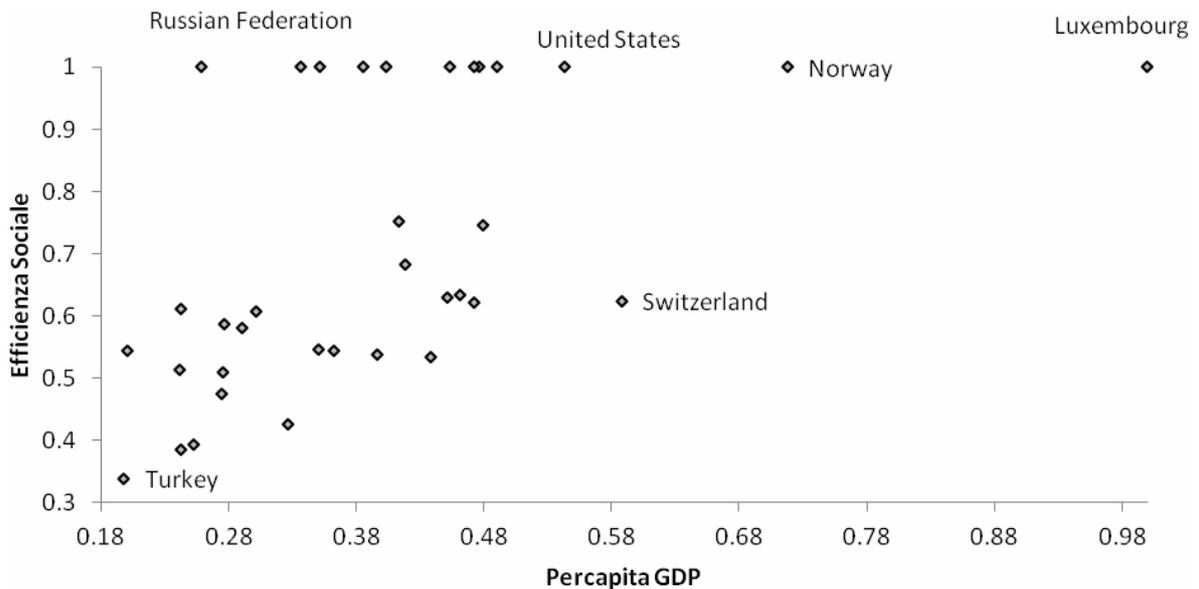
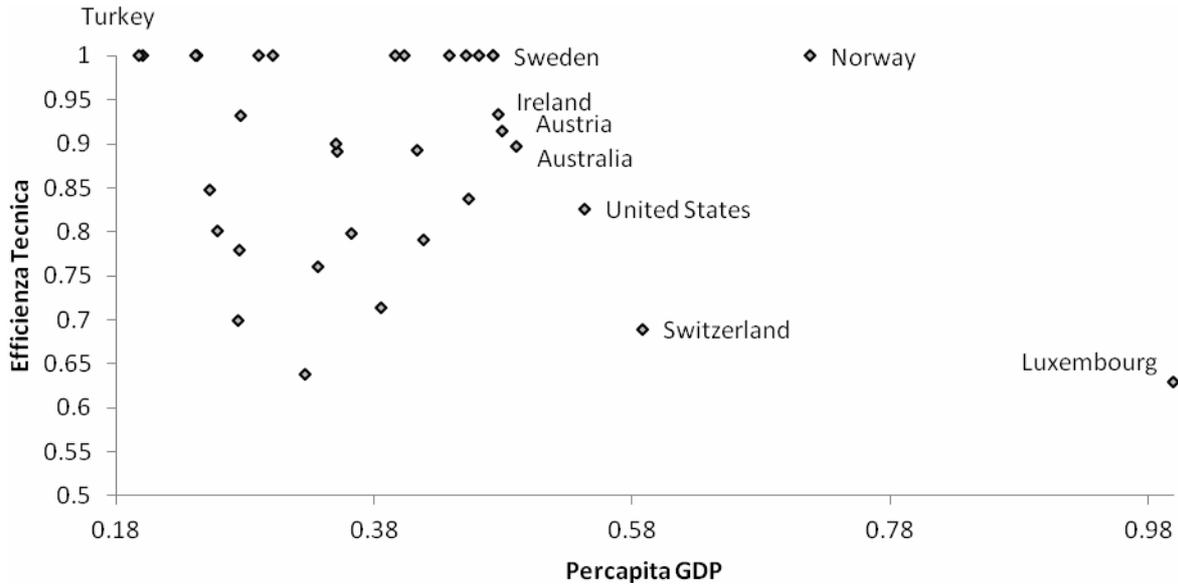


FIG. 8: Efficienza Tecnica, Efficienza Sociale e GDP

Fonte: OECD (2013c)

La qualità della vita ha dei costi in termini di input convenzionali, quindi nella maggior parte dei casi la scelta di destinare una parte di input per ridurre i *bad* output determina una caduta di *good* output e una conseguente perdita di efficienza tecnica. La Figura 9 mostra come i paesi si collocano nel mix tra efficienza tecnica ed efficienza sociale. Ponendo sulle ascisse l'efficienza tecnica e sulle ordinate l'efficienza sociale emerge che Norvegia, Svezia e Gran Bretagna sono efficienti su entrambi i fronti: essi associano un attento uso delle risorse a un basso impatto sociale, altri paesi non risultano efficienti su nessun fronte.

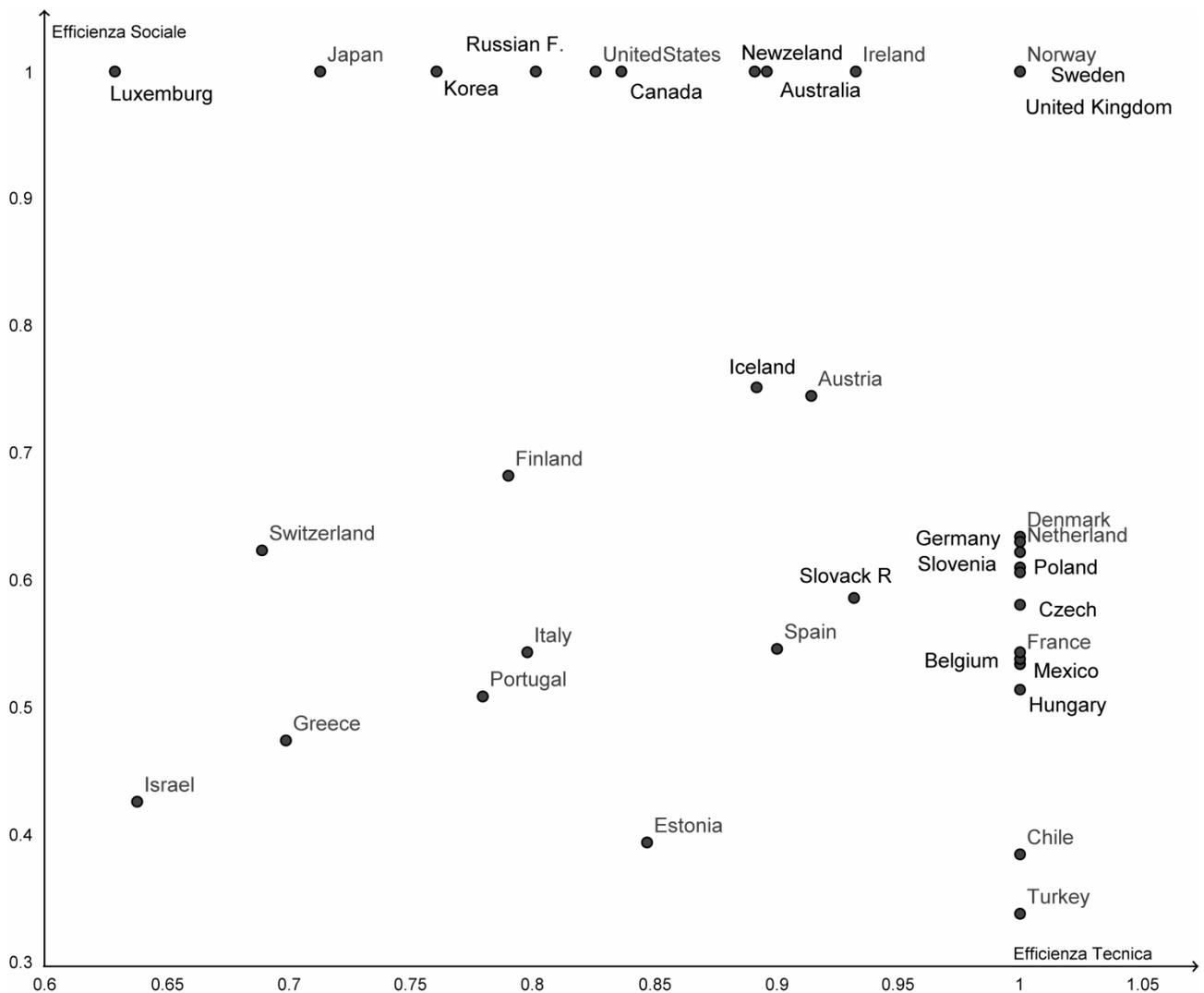


FIG. 9: Efficienza Tecnica, Efficienza Sociale

La tabella 6 mostra le correlazioni tra tutti i risultati di questa analisi. Nella seconda colonna c'è il GDP normalizzato, nella terza la media semplice di tutti gli undici indicatori del BLI, nella terza c'è il BLI aggregato con il programma (4), nella quarta c'è il GDP efficiente (figura 4), nella quinta c'è il BLI efficiente calcolato con il programma (4), nella sesta c'è l'efficienza tecnica, nella settima c'è l'efficienza sociale e infine c'è l'aggregazione tra le due efficienze (figura 9). Quello che emerge con maggior rilievo è che sia l'efficienza tecnica sia l'efficienza nel produrre GDP è negativamente correlata con quasi tutti gli altri indici. In particolare l'efficienza tecnica ha una correlazione negativa con il GDP, con la media BLI, con BLI aggregato con il nostro metodo e con l'efficienza sociale. Questo conferma il fatto che generalmente l'efficienza tecnica è una prerogativa dei primi stadi di sviluppo e che tende a venire meno quando i paesi iniziano a interessarsi ai problemi sociali. Sull'efficienza nel produrre GDP si osserva una correlazione negativa con la media BLI e con il BLI

aggregato con il nostro metodo e una correlazione quasi nulla con il GDP, a conferma del fatto che un alto livello di GDP non equivale a produrlo efficientemente. Correlazioni basse si riscontrano inoltre tra BLI efficiente e GDP e tra BLI efficiente e media BLI, a conferma che l'efficienza nel produrre BLI si discosta abbondantemente sia dal reddito sia dal BLI stesso.

TAB. 6: *Correlazioni*

	A	B
A	1,000	
B	0,688	1,000
C	0,623	0,739
D	0,020	-0,269
E	0,118	0,147
F	-0,265	-0,056
G	0,541	0,567
H	0,435	0,601

Legenda: A: GDP normalizzato sul valore massimo; B: media degli undici indicatori di BLI; C: BLI aggregato con il prog

Conclusioni

Il BLI proposto da OECD (2013) è una misura multidimensionale del benessere che si compone di undici indicatori, prodotto dell'aggregazione di ventiquattro variabili. Se da un lato il BLI fornisce più informazioni del GDP, la sua stessa multidimensionalità non ne permette un uso funzionale in termini normativi. Infatti, a meno che non si stabilisca un ordine di importanza tra le variabili, non è possibile stabilire quale paese stia complessivamente meglio. Questo studio mediante l'integrazione tra NNPCA e DEA ha proposto un metodo di aggregazione del BLI e ha poi utilizzato due metodi per stimare l'efficienza nella produzione di BLI.

L'aggregazione semplice ha messo in luce che il BLI è solo in una prima fase di sviluppo del paese correlato al reddito procapite. Questo conferma che oltre certi livelli il GDP procapite non è più in grado di indicare il livello complessivo di qualità della vita.

La valutazione dell'efficienza è stata fatta introducendo due input convenzionali nel modello, capitale e lavoro. I metodi di stima sono stati due, il primo seguendo l'approccio di Cooper *et al.* (2007), il secondo seguendo l'approccio di Luptacik (2000).

La prima valutazione (Cooper *et al.* 2007) ha messo in luce che avere un buon livello di BLI non sempre equivale a produrlo efficientemente. Inoltre quando si confronta il BLI con il BLI corretto con l'uso delle risorse, notiamo che i paesi a minor reddito procapite generalmente hanno una efficienza maggiore dei paesi più ricchi.

La seconda valutazione (Luptacik, 2000) ha permesso di scomporre l'efficienza in due componenti, una tecnica (*input-good output*) e una sociale (*bad output-good*

output). Dal confronto tra l'efficienza tecnica e sociale emerge che la prima prevale nei paesi a più basso GDP, mentre la seconda prevale sulla prima per i paesi a più alto GDP. Il modello permette di individuare i paesi che riescono a essere efficienti su entrambi i fronti a dimostrazione del fatto che i due tipi di efficienza non sono incompatibili.

Riferimenti Bibliografici

- Adler N. - Golany B. (2001) "Evaluation of deregulated airlines network using data Envelopment Analysis combined with Principal component analysis with an Application to Western Europe", in *European Journal of Operational Research*, 132, pp. 260-673.
- Adler N. - Golany B. (2007) "PCA-DEA", in Zhu, J. e Cook, D.W., (eds) *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis*, Springer.
- Adler N. - Yazhemsy E. (2010) "Improving discrimination in data envelopment analysis: PCA-DEA or variable reduction", in *European Journal of Operational Research*, 202, pp. 273-284
- Arrow, K., Dasgupta, P., Goulder, L., Daily, G., Ehrlich, P., Heal, G., et al. (2004) "Are we consuming too much?" *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 147-172.
- Bandura, R. (2005) "Measuring country performance and state behavior: A survey of composite indices". UNDP/ODS background paper. New York, NY: United Nations Development Program, Office of Development Studies.
- Bandura, R. (2008) "A survey of composite indices measuring country performance: 2008 update". Working paper. New York, NY: United Nations Development Program, Office of Development Studies.
- Banker, R. D. Charnes, A. Cooper, W. W. (1984) "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science* 30, pp. 1078-1092.
- Bleys Brent (2012) "Beyond GDP: Classifying Alternative Measures for Progress", *Social Indicators Research* 109:355-376.
- Cooper, W. W., Seiford, M. S., Tone, K. (2007) *Data Envelopment Analysis, Second Edition*, Springer
- Dasgupta, P. (2001), "Human well-being and the natural environment", Oxford: *Oxford University Press*.

- Diener Ed, Martin E. P., Seligman (2002) "Very Happy People", *Psychological Science*, Vol. 13, No. 1, pp. 81-84.
- Diener Ed, Martin E. P., Seligman (2004) "Beyond Money: Toward an Economy of Well-Being", *Psychological Science in the Public Interest*, Vol. 5, No. 1, pp. 1-31.
- Dyson, R.G., Allen, R., Camanho, A.S., Podinovski, V.V., Sarrico, C.S., Shale, E.A. (2004) "Pitfalls and protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*, Volume 132, Issue 2, Pages 245-259.
- Easterlin, R. A. (1974) "Does Economic Growth Improve the Human Lot?" in Paul A. David and Melvin W. Reder, eds., *Nations and Households in Economic Growth: Essays in Honour of Moses Abramovitz*, New York: Academic Press, Inc.
- Emrouznejad, A., Anouze, A.L. Thanassoulis E. (2010) "A semi-oriented radial measure for measuring the efficiency of decision making units with negative data, using DEA", *European Journal of Operational Research* 200 pp 297-304
- Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C.A.K., Pasurka, C. (1989) "Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A nonparametric approach", *Review of Economics and Statistics* 71, pp. 90-98.
- Farrell, M. J. (1957) "The measurement of productive efficiency", *Journal of Royal Statistical Society, Series A. General*, 120, Part 3, pp. 253-281.
- Fuà, G. (1993) *Crescita economica: le insidie delle cifre*, Il Mulino, Bologna.
- Golany B, Thore S. (1997) "The economic and social performance of nations: efficiency and returns to scale" *Socio-Economic Planning Sciences*; 31(3):191-204.
- Hashimoto, A. Ishikawa, H. (1993) "Using DEA to evaluate the state of society as measured by multiple social indicators", *Socio-Economic Planning Sciences* 27, pp. 257-268.
- Hashimoto, A. Kodama, M. (1997) "Has livability of Japan gotten better for 1956-1990? A DEA approach", *Social Indicators Research* 40, pp. 359-373.
- INSEE (2010) Stiglitz Report: The French national statistical agenda.
- Kerényi Ádám (2011) "The Better Life Index of the Organisation for Economic Co-operation and Development", *Public Finance Quarterly*, pp.518-538.
- Lovell, C. A. K., Pastor, J. T., & Turner, J. A. (1995) "Measuring macroeconomic performance in the OECD, A comparison of European and non-European countries", *European Journal of Operational Research*, 87(3), 507-518.
- Lovell, C.A.K. (1995) "Measuring the macroeconomic performance of the Taiwanese economy" *International Journal of Production Economics* 39, pp. 165-178.

- Luptacik, M. (2000) "Data Envelopment Analysis as a Tool for Measurement of Eco-Efficiency" in Dockner, E.J. Hartl, R. F., Luptačik, M., Sorger, G. R., *Optimization, Dynamics, and Economic Analysis* pp. 36-48 Physica-Verlag
- Mahlberg, B. & Obersteiner, M. (2001) "Remeasuring the HDI by data envelopement analysis", International Institute for Applied Systems Analysis Interim Report, 01-069.
- ONS (2011) "Measuring what matters, National Statistician's Reflections on the National Debate on Measuring National Well-being" Office of National Statistics, UK.
- Mizobuchi, H. (2013) "Measuring World Better Life Frontier: A composite Indicator for OECD Better Life Index", *Social Indicators Research*.
- Pastor, J.T. (1996) "Translation invariance in data envelopment analysis: A generalization", *Annals of Operations Research* 66, pp. 93-102.
- Murias, P. et al. (2006) "An Economic Wellbeing Index for the Spanish Provinces: A Data Envelopment Analysis Approach", *Social Indicators Research*, Vol. 77, No. 3, pp. 395-417.
- OECD (2008) *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*, OECD Publishing.
- OECD (2011) *Compendium of OECD well-being indicators*, OECD Publishing.
- OECD (2013a) *How's life?* Paris.
- OECD (2013b) *Labour Force Statistics*, Paris.
- OECD (2013c) *Productivity Archives*, Paris.
- Ramanathan, R. (2006) "Evaluating the comparative performance of countries of the Middle East and North Africa: A DEA application" *Socio-Economic Planning Sciences*, 40, 2, Pages 156-167.
- Somarriba N, Pena B. (2009) "Synthetic indicators of quality of life in Europe", *Social Indicators Research* 94:115-133.
- Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J. (2009) *Report of the commission on the measurement of economic performance et social progress*, CMEPSP.
- Thompson, R. G., F. D. Singleton Jr., R. M. Thrall and B. A. Smith (1986) "Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas", *Interfaces* 16, pp. 35-49.
- Tone, K. (2001) "A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research* 130, pp. 498-509.
- Tone, K., Tsutsui, M. (2009) "Network DEA: A slacks-based measure approach" *European Journal of Operational Research*, Volume 197, Issue 1, Pp. 243-252

World Bank (2013) *World Development Indicators*, Washington.

World Economic Forum (2013) *The Global Competitiveness Report 2013–2014*, Geneva.

Zaim, O., Fare, R., & Grosskopf, S. (2001) "An economic approach to achievement and improvement indexes" *Social Indicators Research*, 56, 91–118.

Zhu, J. (2001) "Multidimensional quality-of-life measure with an application to Fortune's best cities", *Socio-Economic Planning Sciences* 35, pp. 263–284.

Appendice

A. 1: Tutti i risultati

	A
Australia	0,49
Austria	0,48
Belgium	0,44
Canada	0,45
Chile	0,24
Czech Republic	0,29
Denmark	0,46
Estonia	0,25
Finland	0,42
France	0,40
Germany	0,45
Greece	0,27
Hungary	0,24
Iceland	0,41
Ireland	0,48
Israel	0,33
Italy	0,36
Japan	0,39
Korea	0,34
Luxembourg	1,00
Mexico	0,20
Netherlands	0,47
New Zealand	0,35
Norway	0,72
Poland	0,24
Portugal	0,28
Russian Federation	0,26
Slovak Republic	0,28
Slovenia	0,30
Spain	0,35
Sweden	0,47
Switzerland	0,59
Turkey	0,20
United Kingdom	0,40
United States	0,54

Legenda: A: GDP normalizzato sul valore massimo; B: media degli undici indicatori di BLI; C: BLI aggregato con il progno