

Sviluppo umano e *transport poverty*: un'analisi basata sul *capability approach* per l'Italia

CHIARA GRAZINI, GIULIO GUARINI

Abstract:

Questo articolo analizza l'impatto dei fattori territoriali di trasporto sui livelli individuali di istruzione e salute in Italia, all'interno del quadro teorico dell'approccio delle capacità, che evidenzia come la mobilità possa risultare cruciale nel promuovere il processo di conversione delle risorse in capacità, facilitando l'accesso ai servizi essenziali. Utilizzando dati panel relativi al periodo 2004–2018, provenienti dall'indagine EU-SILC e dal Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'ISTAT, lo studio valuta il ruolo dell'accessibilità economica, delle reti di trasporto pubblico, dell'accessibilità territoriale e della percezione della qualità della mobilità per lo sviluppo umano. I risultati indicano che tali determinanti locali possono attenuare il rischio di esclusione sociale, mostrando il loro potenziale contributo alla promozione di uno sviluppo territoriale equo e sostenibile.

Human development and transport poverty: a capability approach analysis for Italy

This paper analyses the impact of territorial transport factors on individual educational and health attainments in Italy within the capability approach framework, which highlights how transportation can be crucial in advancing this conversion process by facilitating access to essential services. Using a panel data from 2004–2018 derived from the EU-SILC survey and ISTAT's Spatial Indicators Database for Development Policies, this paper assesses the role of transport affordability, public transport networks, accessibility, and perceived mobility quality for human development. Results indicate that these local determinants can mitigate social exclusion risk, suggesting their potential in advancing equitable and sustainable territorial development.

Grazini: Università degli Studi della Tuscia, Viterbo;
email: c.grazini@unitus.it

Guarini: Università degli Studi della Tuscia, Viterbo;
email: giulio guarini@unitus.it

Per citare l'articolo:

Grazini C., Guarini G. (2025), "Sviluppo umano e *transport poverty*: un'analisi basata sul *capability approach* per l'Italia", *Moneta e Credito*, 78 (312), pp. 329-353.

DOI: <https://10.13133/2037-3651/19132>

JEL codes:

I31, O15, O18

Keywords:

transport poverty, regional conversion factors, public transport, educational inequality, employment inequalities

Homepage della rivista:

https://rosa.uniroma1.it/rosa04/moneta_e_credito

Numerosi paesi stanno attualmente promuovendo politiche di *just transition* volte a fornire sostegno alle popolazioni a rischio, affinché possano adattarsi al passaggio verso un'economia a zero emissioni di carbonio. Tuttavia, l'elettrificazione del settore dei trasporti, parte cruciale delle politiche di transizione energetica, può intensificare le disparità e l'emarginazione esistenti se si considerano gli effetti sproporzionati sperimentati dalle popolazioni socialmente svantaggiate (Lowans et al., 2021; Upham et al., 2022), così che la *transport poverty*, come evidenziato dalla

Commissione Europea,¹ sta diventando sempre più un significativo ostacolo sia alla giustizia sociale sia a quella climatica in Europa, dove i prezzi dei carburanti hanno subito un rapido aumento (Primc et al., 2025). La *transport poverty* si riferisce a situazioni in cui individui o famiglie non possono sostenere i costi del trasporto privato o pubblico, oppure non dispongono di un accesso adeguato alla mobilità necessaria per partecipare ad attività socioeconomiche essenziali (Martiskainen et al., 2021). Come sottolineato nel 2025 report of the Commission for Territorial Cohesion Policy and EU Budget, tale sfida è strettamente legata alle disuguaglianze socioeconomiche e regionali, colpendo in maniera sproporzionata popolazioni marginalizzate, tra cui famiglie a basso reddito, anziani e persone con disabilità (Matias et al., 2025). In particolare, il trasporto è centrale nelle discussioni sull'esclusione sociale, poiché una mobilità limitata restringe l'accesso a opportunità, servizi e reti sociali in sistemi economici progettati sull'assunto di un'elevata mobilità (Kenyon et al., 2002).

La *transport poverty* svolge un ruolo cruciale nel garantire l'accesso all'istruzione, all'assistenza sanitaria, all'occupazione e ad altre attività fondamentali per una piena partecipazione alla vita sociale (Simpson, 2003). In primo luogo, il trasporto rappresenta quasi la metà della spesa energetica delle famiglie nell'UE-27 (Alonso-Epelde et al., 2023). La persistente dipendenza dai carburanti fossili rende il settore altamente vulnerabile alle fluttuazioni dei prezzi, aumentando i costi dei servizi e limitando l'accesso delle persone a basso reddito a occupazione, istruzione e assistenza sanitaria. L'aumento delle spese di trasporto può costringere le famiglie a ridurre altre spese essenziali, come per l'alimentazione e abitazione, aggravando la pressione finanziaria e il disagio economico (Mattioli et al., 2018b). La *transport poverty* può quindi accrescere la povertà energetica, ossia la condizione di famiglie incapaci di ottenere servizi e prodotti energetici adeguati nelle proprie abitazioni – una sfida riscontrabile sia nei contesti sviluppati che in quelli in via di sviluppo (Zainudin et al., 2023). In secondo luogo, le barriere e le difficoltà che le persone incontrano negli spostamenti limitano la possibilità di usufruire delle risorse sociali (Kamruzzaman et al., 2016). L'accessibilità può quindi essere valutata in termini di opportunità, ossia la capacità di raggiungere opportunità di istruzione e lavoro oltre le distanze percorribili a piedi (Walker et al., 2016). Infine, l'aumento delle emissioni del trasporto stradale sta stimolando interventi politici più incisivi volti alla decarbonizzazione del settore. Infatti, manifestazioni più lievi di povertà nei trasporti possono derivare da una maggiore esposizione a esternalità negative, come incidenti stradali, inquinamento dell'aria e livelli elevati di rumore (Schwanen et al., 2015). In questa prospettiva, contrastare la *transport poverty* può contribuire a realizzare una *just transition* sia migliorando l'accessibilità, sia riducendo le emissioni di carbonio.

Il *capability approach* ridefinisce lo sviluppo come un processo di espansione delle libertà sostanziali delle persone nel perseguire scelte di valore, mirando a rimuovere le barriere alle libertà individuali (Sen, 1999). La povertà è interpretata come la privazione di molteplici *capabilities* essenziali, e non solo come insufficienza di reddito (Baldini et al., 2020); essa include anche l'importanza di un accesso equo alle risorse vitali, quali istruzione, assistenza sanitaria, opportunità di lavoro e sistemi di protezione sociale. Pertanto, come evidenziato da Bartiaux et al. (2019) per la povertà energetica, concentrarsi sulle prospettive individuali di conseguire una vita soddisfacente anziché unicamente sulle condizioni economiche offre un quadro più olistico per valutare l'impatto dei sistemi di trasporto sulla qualità della vita (Grazini, 2023). Esso consente di esaminare come le interazioni tra sistemi di uso del suolo e di trasporto sostengano e amplifichino le *capabilities* individuali (Luz e Portugal, 2022). Charron et al. (2015) sostengono che il benessere individuale è plasmato principalmente dalla regione di residenza, mentre il paese nel suo

¹ https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/recommendations-member-states-help-tackle-transport-poverty-and-promote-fair-sustainable-mobility-2025-05-22_en

complesso esercita un'influenza relativamente minore. Inoltre, la rilevanza del contesto regionale è rafforzata dal ruolo cruciale delle istituzioni sub-nazionali e delle organizzazioni locali, che fungono da intermediari essenziali tra gli obiettivi nazionali e le realtà locali. In questo quadro, la vulnerabilità energetica, compresa quella legata ai trasporti, costituisce un fenomeno complesso e sistemico, risultante non solo da circostanze individuali – quali disagio economico, età avanzata, disabilità o presenza di figli a carico – ma anche dalle interazioni dinamiche tra situazioni personali, contesti sociali, accessibilità delle infrastrutture e fattori politici (Middlemiss et al., 2019). Biggeri e Ferrannini (2014) affermano che lo sviluppo umano sia fondamentale determinato dal contesto locale, poiché usi e consuetudini regionali, norme sociali, assetti istituzionali, reti comunitarie e risorse disponibili svolgono un ruolo determinante nella definizione delle opportunità individuali (Vecchio e Martens, 2021). Pertanto, le privazioni legate ai trasporti dipendono non solo dalle caratteristiche individuali, ma anche dalle risorse spaziali locali (Geurs e Van Wee, 2004).

Prendendo come riferimento il *capability approach*, questo articolo intende contribuire alla letteratura valutando l'impatto dei fattori di trasporto macro-regionali sulla salute e sull'istruzione, due dimensioni cruciali dell'Indice di Sviluppo Umano, nonché sullo sviluppo umano non economico in Italia (UNDP, 2017). Viene considerato lo stato di salute generale quale determinante essenziale della crescita economica (Deneulin e Shahani, 2009) e l'istruzione come meccanismo chiave per promuovere l'inclusione sociale e per rafforzare la competitività economica, coerentemente con il quadro delle politiche dell'Unione Europea (Guarini et al., 2018). Il contributo innovativo dell'articolo è triplice: in primo luogo, sulla scorta del contributo di Biggeri e Ferrannini (2014), esso integra i dati personali provenienti dall'indagine europea sulle condizioni di vita (EU-SILC) con le variabili di trasporto macro-regionali tratte dal Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'ISTAT, al fine di valutare il contributo delle risorse di trasporto personali e territoriali allo sviluppo umano sostenibile. In secondo luogo, si evidenzia come tanto la dimensione oggettiva, legata all'accessibilità economica e fisica, quanto quella soggettiva, connessa alla soddisfazione per i servizi di trasporto, contribuiscano in misura significativa all'ampliamento dell'insieme delle opportunità individuali. Infine, l'analisi adotta un approccio longitudinale implementando un modello a sistema di equazioni simultanee su dati panel relativi al periodo 2004-2018, con l'obiettivo di endogenizzare le *capabilities* legate alla salute e all'istruzione e di esplorare la loro circolarità, in quanto i fattori che influenzano lo sviluppo umano tendono a interagire nel tempo (Guarini, 2013), tenendo conto della simultaneità tra le *capabilities* da un lato e il reddito dall'altro.

Il resto dell'articolo è strutturato come segue: il paragrafo 1 presenta il quadro concettuale. Il paragrafo 2 descrive i dati e illustra il metodo di stima, mentre il terzo discute i risultati. Infine, il paragrafo 4 propone le conclusioni.

1. Il quadro concettuale

1.1. Lo sviluppo umano e i servizi territoriali di trasporto

Sen (1985) sostiene che la relazione tra risorse e *capabilities* non è fissa, ma varia da persona a persona in funzione della loro diversa abilità di convertire le prime nelle seconde. Infatti, lo sviluppo umano può essere inteso come un processo dinamico attraverso il quale gli individui convertono le risorse disponibili in *capabilities*, definite come libertà sostanziali di perseguire vite che hanno ragione di ritenere di valore (Robeyns, 2000). Tali libertà si concretizzano attraverso

specifici *functionings*, ossia le azioni e gli stati effettivamente realizzati dagli individui, come soddisfare bisogni fondamentali (ad esempio, accedere all'istruzione o mantenere una buona salute) o disporre di opportunità di istruzione, assistenza sanitaria e partecipazione politica (Robeyns, 2005). Le *capabilities* rappresentano, dunque, le reali opportunità di realizzare tali *functionings*, mettendo in evidenza il potenziale di benessere più che il semplice possesso di risorse o la soddisfazione di preferenze (Deneulin e Shahani, 2009). Di conseguenza, questa prospettiva privilegia l'espansione delle *capabilities* individuali e collettive che sostengono il benessere (Sen, 1999). Un aspetto fondamentale risiede nel riconoscimento che gli individui possiedono risorse intrinsecamente diverse, presentano attributi personali eterogenei, vivono in ambienti e situazioni differenti e, soprattutto, variano nella loro abilità di trasformare i mezzi disponibili in risultati di valore (Sen, 1992). Pertanto, tale processo di conversione è modellato da una serie di fattori di conversione, che possono essere personali (come tasso metabolico, salute fisica, genere, istruzione), ambientali (inclusi clima e contesto geografico) e sociali (quali politiche pubbliche, convenzioni sociali, pratiche discriminatorie, norme di genere, stratificazione sociale e dinamiche di potere) (Chiappero-Martinetti et al., 2019).

Tra questi, il contesto locale svolge un ruolo significativo, e i fattori di conversione territoriali possono costituire il motore delle dinamiche culturali, sociali e istituzionali locali, come formalizzato da Biggeri e Ferrannini (2014) all'interno del *Sustainable Territorial Evolution for Human Development framework*. Gli autori evidenziano come le *capabilities* individuali e collettive interagiscano dinamicamente, con il territorio che agisce sia come deposito di risorse sia come catalizzatore dei processi culturali, sociali e istituzionali locali. Essi sostengono che lo sviluppo umano è intrinsecamente *place-based*, poiché usi, norme, istituzioni, reti e risorse locali influenzano in modo sostanziale le *capabilities* degli individui. La comunità locale emerge come spazio privilegiato di interazione tra autorità, istituzioni e cittadini, rendendo visibili schemi di disuguaglianza, esclusione e vulnerabilità. Essa risulta determinante nella formazione delle preferenze, dei diritti e dell'influenza politica, incidendo così sulle *capabilities*, sull'*agency* e sullo sviluppo complessivo degli individui. Pertanto, il loro rafforzamento è profondamente radicato nel contesto locale, in cui elementi quali servizi pubblici, istituzioni e infrastrutture² operano come fattori di conversione, determinando il modo in cui gli individui trasformano le risorse disponibili in opportunità e risultati significativi.

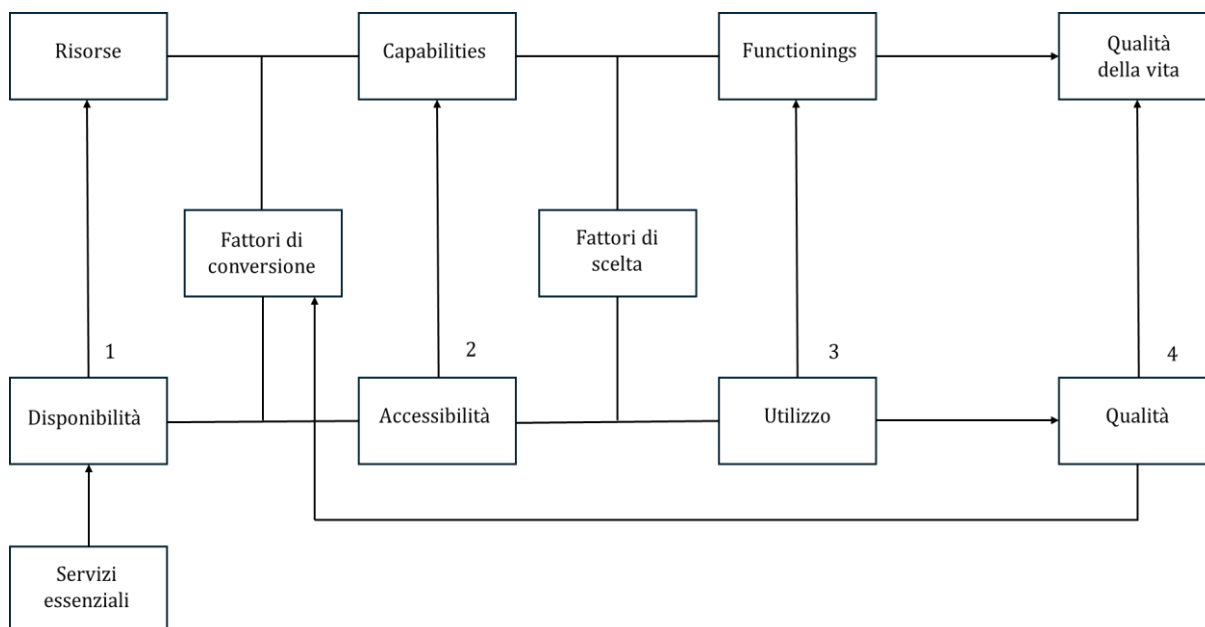
I servizi pubblici, come il trasporto, sono alla base del benessere individuale e della stabilità sociale, promuovendo equità e giustizia; inoltre, il miglioramento della loro qualità è strettamente connesso ai progressi nello sviluppo umano, come riflesso nello *human development index* (Cai, 2024), come indicato nella figura 1. I servizi essenziali possiedono un valore sia intrinseco, in quanto contribuiscono al miglioramento della qualità della vita grazie alla loro capacità di soddisfare bisogni umani fondamentali e promuovere la dignità personale, sia strumentale, in quanto costituiscono mezzi per accedere ad altri servizi o cogliere nuove opportunità sociali ed economiche. Come illustrato nel riquadro 1 della figura 1, la disponibilità di servizi accresce le risorse a disposizione dei cittadini e, in particolare, il sistema di trasporto fornisce accesso a opportunità e risorse. Tuttavia, essi devono anche essere effettivamente accessibili, condizione determinata dai fattori di conversione (vedi riquadro 2). Tali fattori si riferiscono principalmente ai contesti territoriali e sociali, come la carenza di infrastrutture strumentali necessarie per accedere a determinati servizi (ad esempio, i servizi di trasporto nel caso dell'istruzione). Inoltre,

² Per quanto riguarda il trasporto pubblico, i governi locali e regionali rivestono un ruolo fondamentale nelle strategie di politica dei trasporti, gestendo tariffe sociali, sconti, sovvenzioni, voucher ed esenzioni fiscali attraverso servizi di trasporto urbano, parcheggi, bigliettazione e mobilità condivisa, contribuendo così a modellare direttamente opportunità di mobilità accessibili ed eque per tutti i residenti (Matias et al., 2025).

elementi personali, tra cui costi economici e sociali eccessivi, possono ulteriormente limitare l'accessibilità, caratteristiche che rende un servizio essenziale realmente fruibile e, di conseguenza, lo trasforma in una *capability*. Ad esempio, le persone con disabilità possono incontrare ostacoli nell'utilizzo di determinati mezzi di trasporto a causa di barriere fisiche, come l'assenza di rampe o ascensori nelle stazioni ferroviarie, compromettendo così il set di *capabilities* (Azmoodeh et al., 2023).

Spostandosi dal riquadro 2 al 3 della figura 1, se i *functionings* rappresentano le varie attività e stati di essere che gli individui realizzano, allora un sistema di trasporto può offrire agli individui una serie di *functionings* potenziali derivanti dal suo utilizzo, come l'accesso a beni essenziali, gli spostamenti per svago o per interazioni sociali (Beyazit, 2011). Infine, l'impatto positivo dei *functionings* acquisiti sulla qualità della vita, rappresentato nel riquadro 4, così come la loro capacità di potenziare altre *capabilities*, dipende dalla qualità del servizio. Quest'ultima è determinata dalla sua adeguatezza al contesto specifico e dai suoi meccanismi interni di efficienza. Una volta che il servizio è utilizzato, esso può assumere un ruolo strumentale contribuendo ad ampliare l'insieme delle capacità disponibili, agendo quindi come fattore di conversione. L'esclusione dai servizi essenziali, in questo caso dai servizi di trasporto, può generare tre forme distinte di disuguaglianza: la *disuguaglianza dei diritti sostanziali*, derivante dalla non disponibilità dei servizi; la *disuguaglianza di accesso*, dovuta a barriere nell'accessibilità ai servizi; e la *disuguaglianza di capabilities*, che si verifica quando i diritti non si traducono in benefici effettivi (Guarini, 2013).

Figura 1 – *Impatto dei servizi essenziali sullo sviluppo umano*



Fonte: Elaborazione degli autori.

1.2. Le dimensioni della *transport poverty*

Con riferimento al *capability approach*, “la mobilità consiste nella possibilità fisica, sociale ed economica di spostarsi da un luogo all’altro e interagire all’interno della società o con diverse società” (Beyazit, 2011, p. 123, nostra traduzione). Al contrario, la *transport poverty* è associata alla carenza di risorse e opzioni legate alla mobilità che limita l’abilità individuale di spostarsi e, conseguentemente, il suo accesso a opportunità essenziali (Groth, 2019), così come alla convenienza economica dei mezzi di trasporto (Mattioli et al., 2018a). Pur in assenza di una definizione univoca del fenomeno, Lucas et al. (2016) individuano le seguenti dimensioni ampiamente accettate della *transport poverty*: a) *transport affordability*, ossia la capacità delle famiglie di acquistare i servizi di trasporto di base necessari per accedere ad attività essenziali quali istruzione, lavoro, acquisti e assistenza sanitaria (si vedano Carruthers et al., 2005; Lovelace e Philips, 2014; Mattioli et al., 2016; Mattioli et al., 2018a; Lowans et al., 2021); b) *mobility poverty*, ovvero una grave carenza di alternative di trasporto e mobilità, spesso associata a servizi insufficienti o infrastrutture inadeguate (si vedano Salon e Gulyani, 2010; Chiffi et al., 2020; Tao et al., 2020); c) *accessibility poverty*, ossia l’impossibilità di raggiungere determinate attività fondamentali in tempi, modalità e costi ragionevoli (si vedano Currie et al., 2010; Allen e Farber, 2019; Benevenuto e Caulfield, 2020); d) esposizione alle esternalità dei trasporti, cioè l’impatto negativo del sistema di trasporto, come malattie croniche e mortalità legate all’inquinamento da traffico o agli incidenti stradali (si veda Xia et al., 2016). Pertanto, il fenomeno può dipendere da: i) mancanza di accesso a opzioni di mobilità adeguate alle proprie capacità o condizioni fisiche; ii) impossibilità di mantenere una qualità della vita adeguata a causa dell’insufficienza di opzioni di trasporto per raggiungere luoghi necessari alle attività quotidiane; iii) disporre di un reddito residuo inferiore alla soglia ufficiale di povertà a seguito di spese eccessive legate alla mobilità; iv) essere costretti a dedicare tempi eccessivi agli spostamenti quotidiani, con conseguenti rischi di povertà di tempo o isolamento sociale; v) muoversi regolarmente in condizioni pericolose, insicure o dannose per la salute.

Secondo la prima dimensione, nei paesi sviluppati, l’assenza di alternative pubbliche valide può determinare una condizione di “possesso forzato dell’automobile”. Tale fenomeno può derivare dalla disponibilità limitata o dalla distanza dei servizi di trasporto pubblico, costringendo le famiglie a dipendere da veicoli privati onerosi, con conseguenti spese energetiche elevate e aggravamento delle difficoltà finanziarie (Klein e Smart, 2019; Simcock et al., 2021). Questa voce di spesa può compromettere direttamente l’inclusione sociale, riducendo il numero di spostamenti e limitando l’accesso a occupazione, istruzione, servizi sanitari e attività ricreative (Currie e Delbosc, 2010). Inoltre, le famiglie a basso reddito spesso non hanno la disponibilità economica necessaria per sostenere i costi associati al possesso e all’utilizzo di un veicolo privato o al pagamento delle tariffe del trasporto pubblico, se non riducendo altre spese essenziali (Cao e Hickman, 2018). Infine, le difficoltà nel sostenere i costi di trasporto sono associate alla riduzione delle interazioni sociali, soprattutto tra le persone anziane, e un minore benessere mentale.

Accessibility e *mobility poverty* si riferiscono a una condizione in cui l’accesso effettivo di un individuo alle opportunità essenziali della società risulta inadeguato (Lucas, 2012). Tale limite può derivare da carenze nei sistemi di trasporti, circostanze personali o configurazioni territoriali caratterizzate dall’isolamento geografico rispetto ai servizi e alle attività fondamentali. In particolare, Wachs e Kumagai (1973) sono stati i primi a considerare l’accessibilità ai trasporti come indicatore delle disuguaglianze sociali ed economiche. La mobilità è intrinsecamente legata alla possibilità di accedere a diversi beni, servizi e attività socio-economiche, che possono avere una natura transitoria e dipendere fortemente dal contesto geografico. Di fatto, la vulnerabilità

alla *transport poverty* manifesta spesso significative disuguaglianze spaziali (Simcock e Petrova, 2017). Riguardo alla relazione tra giustizia distributiva, svantaggio nei trasporti ed esclusione sociale, Martens (2016) suggerisce che l'accessibilità ai trasporti rappresenti una *capability* umana fondamentale, in quanto consente agli individui non solo di partecipare a una varietà di attività al di fuori dell'ambito domestico, ma anche di trasformare le risorse disponibili in partecipazione attiva a molteplici ambiti di vita. Pertanto, il concetto di "diritto all'accessibilità" può mettere in primo piano il ruolo cruciale e continuativo della mobilità nel soddisfare le diverse esigenze degli individui di accedere e partecipare ad attività, servizi e opportunità (Farrington, 2007).

Shove e Walker (2014) osservano che la qualità e la convenienza economica del trasporto pubblico influenzano direttamente la percezione degli individui circa la necessità di possedere un'auto privata. Questo aspetto è particolarmente rilevante poiché il *capability approach* sottolinea come il benessere e la povertà siano fenomeni multidimensionali che vanno oltre i soli fattori oggettivi, quali reddito o beni materiali (Baldini et al., 2020; Bollino e Botti, 2017). Le famiglie a basso reddito spesso non dispongono di veicoli privati, condizione che può ridurre la pressione finanziaria ma, al contempo, aggravare la povertà di mobilità, specialmente per coloro che risiedono in aree con trasporti pubblici insufficienti (Currie et al., 2010). La frequenza del servizio, la struttura della rete, le necessità di coincidenze, la velocità operativa e la distanza dalle destinazioni possono ridurre l'accessibilità (Luz e Portugal, 2022). Pertanto, l'irregolarità e la scarsa frequenza del trasporto pubblico limitano le possibilità di spostamento, soprattutto laddove i servizi e le attività sono poco diffusi. Inoltre, ciò può generare una dipendenza eccessiva da modalità di trasporto private e non sostenibili, ampliando le disuguaglianze di mobilità all'interno della società con il rischio di accentuare l'esclusione sociale (Pereira et al., 2017).

2. Dati e metodo di stima

Per stimare l'impatto dei fattori territoriali di trasporto sullo stato di salute e sul livello di istruzione delle famiglie italiane, questo articolo utilizza un sistema di equazioni simultanee applicato a dati panel provenienti dall'indagine EU-SILC e dal Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT)³ per il periodo 2004-2018, limitato dalla disponibilità dei dati degli indicatori macro-regionali impiegati come proxy dei fattori territoriali di trasporto, come segue:

$$\left\{ \begin{array}{l} SALUTE_GENERALE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 REDDITO_{it} + \alpha_2 ETA'_{it} + \alpha_3 DONNA_{it} + \alpha_4 MAL_CRON_{it} + \alpha_5 EDU_{it} + \\ + \alpha_6 AFFORD_{it} + \alpha_7 LOC_TRA_{it} + \alpha_8 URBAN_{it} + \alpha_9 SAT_MOB_{it} + \alpha_{10} AFFORD_{it} * URBAN_{it} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1. a) \\ REDDITO_{it} = \beta_0 + \beta_1 REDDITO_{it-1} + \beta_2 REDDITO_{it-2} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1. b) \\ EDU_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 EDU_{it-1} + \gamma_2 EDU_{it-2} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1. c) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} EDU_{it} = \delta_0 + \delta_1 REDDITO_{it} + \delta_2 ETA'_{it} + \delta_3 DONNA_{it} + \delta_4 SALUTE_GENERALE_{it} + \\ + \delta_5 AFFORD_{it} + \delta_6 LOC_TRA_{it} + \delta_7 URBAN_{it} + \delta_8 SAT_MOB_{it} + \delta_9 AFFORD_{it} * URBAN_{it} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2. a) \\ REDDITO_{it} = \zeta_0 + \zeta_1 REDDITO_{it-1} + \zeta_2 REDDITO_{it-2} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2. b) \\ SALUTE_GENERALE_{it} = \eta_0 + \eta_1 SALUTE_GENERALE_{it-1} + \eta_2 SALUTE_GENERALE_{it-2} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2. c) \end{array} \right.$$

³ <https://www.istat.it/sistema-informativo-6/banca-dati-territoriale-per-le-politiche-di-sviluppo/>

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{NOEC_HDI} = \eta_0 + \eta_1 \text{REDDITO}_{it} + \eta_2 \text{ETA}'_{it} + \eta_3 \text{DONNA}_{it} + \eta_4 \text{MAL_CRON}_{it} + \\ + \eta_5 \text{AFFORD}_{it} + \eta_6 \text{LOC_TRA}_{it} + \eta_7 \text{URBAN}_{it} + \eta_8 \text{SAT_MOB}_{it} + \eta_9 \text{AFFORD}_{it} * \text{URBAN}_{it} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3.a) \\ \text{REDDITO}_{it} = \nu_0 + \nu_1 \text{REDDITO}_{it-1} + \nu_2 \text{REDDITO}_{it-2} + \sigma_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3.b) \end{array} \right.$$

dove $i = 1, \dots, 270005$ indica il capofamiglia,⁴ le cui caratteristiche sociodemografiche sono utilizzate come proxy delle caratteristiche familiari, e $t = 2004, \dots, 2018$ si riferisce agli anni. Invece, σ_i , μ_t e ε_{it} rappresentano, rispettivamente, la variabile dummy macroregionale riferita alla macro-regione Nord-Est, la tendenza temporale e il termine di errore *white noise*. Tutte le variabili numeriche sono espresse in forma logaritmica.

Vengono stimati tre modelli a sistema di equazioni simultanee per valutare l'impatto dei fattori individuali e territoriali sullo stato di salute (SALUTE_GENERALE), sul livello di istruzione (EDU) e sulle dimensioni non economiche dello sviluppo umano (NOEC_HDI), rappresentati rispettivamente dalle equazioni (a), nelle quali l'output della seconda e della terza equazione entrano come variabile indipendente (si vedano le tabelle A.1 e A.2 in Appendice per le statistiche descrittive e le correlazioni tra le variabili). In particolare, le variabili dipendenti sono: nell'equazione (1.a), lo stato di salute del capofamiglia (SALUTE_GENERALE) rilevato dall'indagine EU_SILC, che misura la percezione soggettiva della salute generale su una scala Likert da 1 (molto cattiva) a 5 (molto buona); nell'equazione (2.a), il livello di istruzione del capofamiglia (EDU) tratto dal dataset EU_SILC, che indica il più alto livello di istruzione raggiunto secondo la *International Standard Classification of Education* (ISCED); nell'equazione (3.a), l'indice delle dimensioni non economiche dello sviluppo umano (NOEC_HDI), calcolato come logaritmo della media geometrica delle due dimensioni non economiche dello sviluppo umano, al fine di rappresentare in modo più accurato il livello di benessere non economico ($\text{NOEC_HDI} = \log[(\text{SALUTE_GENERALE} * \text{EDU})^{\frac{1}{2}}]$).

Le variabili indipendenti mirano, innanzitutto, a valutare il ruolo delle risorse personali e dei fattori di conversione: il reddito disponibile equivalente delle famiglie (REDDITO), misurato come logaritmo del reddito familiare totale equivalente utilizzando la scala di equivalenza modificata dell'OCSE, al fine di rendere comparabili famiglie di diversa composizione (Meloni et al., 2024); il genere (DONNA) e l'età (ETA') del capofamiglia. Inoltre, le equazioni (1.a) e (3.a) controllano la presenza di malattie croniche (MAL_CRON), variabile dummy pari a 1 se il capofamiglia soffre di una patologia o un problema di salute di durata pari o superiore a sei mesi. Le *capabilities* rappresentano non solo gli obiettivi finali dello sviluppo, ma anche strumenti fondamentali per il suo conseguimento (Sen, 1999). Ogni *capability* può aumentare la possibilità per l'individuo di realizzare i propri *functionings*, e tali *capabilities* tendono spesso a rafforzarsi reciprocamente e favorire la crescita delle altre (Garces, 2022). Come suggerito da Nussbaum (2003), l'istruzione (EDU) può costituire un importante fattore di conversione per il miglioramento della salute, come indicato nell'equazione (1.a), mentre lo stato di salute (SALUTE_GENERALE) può essere strumentale al conseguimento dei risultati accademici, come previsto nell'equazione (2.a).

⁴ Seguendo la procedura proposta da Marino et al. (2021), il capofamiglia è identificato a partire dai dati individuali del dataset EU_SILC attraverso l'applicazione dei seguenti tre passaggi: in primo luogo, viene individuata la persona responsabile dell'alloggio considerando le variabili HB080 (persona 1 responsabile dell'alloggio) e HB090 (persona 2 responsabile dell'alloggio). Se tali variabili individuano un solo individuo, quest'ultimo viene selezionato come capofamiglia. In secondo luogo, nel caso in cui siano state identificate due persone, viene selezionato l'individuo con il reddito più elevato. Infine, se i criteri precedenti non risultano soddisfatti, viene identificato come capofamiglia l'individuo di età maggiore a parità di reddito personale.

Le prime equazioni dei tre sistemi controllano per le seguenti variabili macro-regionali che rappresentano i fattori territoriali di trasporto: la spesa finale per consumi delle famiglie in servizi di trasporto a prezzi correnti (AFFORD), utilizzata come proxy della dimensione dell'*affordability*; le reti di trasporto pubblico urbano locale (LOC_TRA), misurate come la lunghezza delle linee di trasporto pubblico urbano locale nei capoluoghi di provincia per 100 km² di superficie comunale, volte a valutare la *mobility poverty*; il grado di urbanizzazione (URBAN) fornito dall'indagine EU-SILC, usato come proxy dell'*accessibility* del trasporto pubblico. Nonostante questo studio riconosca che le aree densamente popolate si caratterizzano per una maggiore accessibilità e prossimità a diversi servizi essenziali, come infrastrutture sociali, scuole, servizi di cura, e infrastrutture di trasporto, l'analisi si focalizza sull'accessibilità di quest'ultimi poiché le aree urbane offrono tipicamente servizi di trasporto pubblico più frequenti e accessibili rispetto alle aree rurali o suburbane (Mattioli et al., 2018a). Questa variabile classifica le municipalità in tre categorie sulla base della densità della popolazione (Bernard, 2019): scarsamente, mediamente e densamente popolate. Infine, la dimensione delle esternalità è approssimata dall'indice di soddisfazione per i servizi di mobilità (SAT_MOB), tratto dalla dashboard del Benessere Equo e Sostenibile⁵ (BES) dell'ISTAT, che rappresenta la percentuale di utenti con più di 14 anni che hanno attribuito un punteggio pari o superiore a 8 per tutti i mezzi di trasporto utilizzati abitualmente.

Per l'analisi econometrica, questo studio adotta il metodo dei sistemi di equazioni simultanee, applicando la regressione ordered probit a variabili strumentali attraverso la procedura CMP, la quale utilizza lo stimatore di massima verosimiglianza a informazioni limitate (Roodman, 2011). Tale routine consente di stimare un'ampia gamma di modelli multi-equazione e multilivello basati su processi misti condizionali, permettendo che le variabili dipendenti di un'equazione fungano da variabili esplicative in altre, con specificazioni di modello che possono variare tra le osservazioni. La procedura CMP è particolarmente efficace nella stima dei modelli Seemingly Unrelated Regression (SUR), che tengono conto della possibile correlazione tra i termini d'errore delle diverse equazioni. Sebbene il modello SUR rappresenti un caso specifico dei sistemi di equazioni simultanee caratterizzato dalla generazione indipendente delle variabili dipendenti, ad eccezione della correlazione tra errori, la procedura CMP si estende a casi più generali. Essa consente una stima coerente dei parametri in sistemi ricorsivi, purché gli stadi siano ben definiti e tutte le variabili endogene siano completamente osservabili, figurando sul lato destro delle equazioni esclusivamente come quantità osservate e non come costrutti latenti. Nella nostra analisi, le variabili strumentali permettono di controllare l'endogeneità e la causalità inversa. Pertanto, il presente studio empirico mira a endogenizzare le variabili REDDITO, espresso dalle equazioni (b), SALUTE_GENERALE e EDU, rappresentate rispettivamente dalle equazioni (1.c) e (2.c). Tali variabili sono state quindi strumentalizzate tramite i loro stessi ritardi di uno (LAG 1) e due anni (LAG 2). Questo modello a sistema di equazioni simultanee presenta un vantaggio rilevante, in quanto consente di considerare la circolarità tra risorse, in questo caso il reddito che è ritenuto una risorsa cruciale per il miglioramento del benessere umano (Aristondo e Onaindia, 2018) e *capabilities* (Guarini, 2013). Ad esempio, sia un maggior reddito può comportare una maggior capacità di spesa per l'istruzione e quindi favorire un miglioramento di tale capability,

⁵ Nel 2011, l'ISTAT ha avviato, in collaborazione con il Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro (CNEL), un'iniziativa per misurare il BES in Italia. L'obiettivo di tale iniziativa è individuare nuovi indicatori capaci di offrire una visione condivisa del progresso del paese che vada oltre le tradizionali misure economiche. In particolare, il cruscotto BES fornisce 152 indicatori suddivisi in dodici domini: 1 - Ambiente; 2 - Benessere economico; 3 - Benessere soggettivo; 4 - Innovazione, ricerca e creatività; 5 - Istruzione e formazione; 6 - Lavoro e conciliazione dei tempi di vita; 7 - Paesaggio e patrimonio culturale; 8 - Politica e istituzioni; 9 - Relazioni sociali; 10 - Qualità dei servizi; 11 - Relazioni sociali; 12 - Sicurezza.

sia quest'ultima come "capitale umano" può rappresentare un cruciale fattore di crescita del reddito. Anche le stesse *capabilities* tendono ad influenzarsi reciprocamente: una buona salute può essere essenziale per elevare il proprio livello educativo, così come una buona istruzione, a parità di reddito può rappresentare un significativo fattore di conversione per una buona salute, attraverso ad esempio una maggiore attenzione alla prevenzione (Deneulin e Shahani, 2009).

3. Discussione dei risultati

Questa sezione presenta e discute i risultati relativi all'impatto dei fattori territoriali di trasporto sulla salute, sul livello di istruzione e, più in generale, sul benessere non economico delle famiglie italiane, come illustrato nelle tabelle 1, 2 e 3.

La tabella 1 si riferisce all'effetto sullo stato generale di salute, considerato il ruolo fondamentale che esso svolge nel benessere personale e la sua inclusione tra le capacità essenziali necessarie per raggiungere uno standard di vita minimo (Nussbaum, 2000). Il modello di base (colonna 1), che tiene conto delle risorse personali e dei fattori di conversione, è statisticamente significativo all'1% e tutte le variabili di controllo sono significative, mostrando un effetto coerente in tutte le regressioni stimate. Confermando l'importanza strumentale delle risorse, REDDITO emerge come mezzo significativo (1%) nell'abilitare le persone a realizzare appieno il proprio potenziale. Gli individui più abbienti tendono generalmente a presentare un miglior stato di salute, poiché essi sono meno propense a rivolgersi ai medici di base e più inclini ad accedere a cure specialistiche (Atella et al., 2004). In linea con Chiappero-Martinetti et al. (2019), la presenza di malattie croniche (MAL_CRON) incide significativamente (1%) e negativamente sullo stato di salute. Gli impatti negativi e significativi all'1% di DONNA e ETA' sembrano confermare la letteratura di economia sanitaria, che ha generalmente rilevato una maggiore percezione negativa dello stato di salute tra le donne rispetto agli uomini (Case e Paxson, 2005; Gil-Lacruz e Gil-Lacruz, 2010), così come una crescente probabilità di incontrare problemi di salute con l'avanzare dell'età.

Specialmente, la tabella 1 sembra confermare il ruolo essenziale dei fattori territoriali di trasporto come elementi facilitatori della *capability* "essere in buona salute". Il coefficiente positivo e significativo (1%) di AFFORD (colonna 2) sembra avvalorare l'ipotesi secondo cui un aumento della spesa familiare per i trasporti esercita un effetto positivo sullo stato di salute, consentendo agli individui di superare le barriere strutturali all'accesso ai servizi sanitari (Meliciani e Terzo, 2024). Un uso più frequente dei trasporti pubblici è correlato a un miglior benessere psicologico e a una percezione più elevata del proprio stato di salute (Crotti et al., 2021), ma la lunghezza della rete, rappresentata da LOC_TRA nella colonna 3, costituisce un vincolo al potenziale degli individui di accedere alle diverse opportunità (Church et al., 2000). In effetti, il coefficiente positivo e significativo all'1% di LOC_TRA sembra evidenziare come le infrastrutture locali di trasporto pubblico rappresentino una risorsa cruciale per ampliare le opportunità dei cittadini di accedere ai servizi sanitari (Abreu et al., 2024). Un accesso inadeguato alle risorse spaziali non si distribuisce in modo uniforme o casuale all'interno della società, ma riflette invece schemi sistematici di disuguaglianze sociali di natura strutturale (Qiu et al., 2022). A riprova che essa può indicare una maggiore accessibilità a molteplici servizi essenziali, inclusi i trasporti, la variabile URBAN ha un impatto positivo e significativo (1%) sulla salute generale dei capifamiglia (colonna 4), poiché le aree urbane offrono generalmente un trasporto pubblico più accessibile e una maggiore prossimità ai servizi essenziali (Mattioli et al., 2018a). Al contrario, le aree suburbane mostrano spesso reti di trasporto pubblico meno frequenti e più frammentate,

oltre a maggiori distanze dai servizi fondamentali. Tali condizioni contribuiscono a spostamenti più lunghi, a costi temporali più elevati dovuti alle limitate e irregolari opzioni di trasporto pubblico e a una maggiore dipendenza dai veicoli privati, con conseguente aumento delle spese di trasporto a di scapito della spesa sanitaria (Luz e Portugal, 2022). Oppure, gli individui che si trovano in condizione di *transport poverty* possono incontrare difficoltà nel raggiungere le strutture sanitarie, con conseguente ritardo nei trattamenti e peggioramento dello stato di salute (Lucas, 2011). Questo risultato sembra essere confermato dall'interazione tra AFFORD e URBAN (colonna 6), sempre significativa e negativa, a sostegno dell'idea che, nelle aree urbane, gli individui possano raggiungere le destinazioni a piedi o utilizzando diverse opzioni economiche di trasporto pubblico, riducendo così al minimo la spesa per la mobilità privata (Ma et al., 2018). Invece, la limitata infrastruttura di trasporto pubblico nelle aree rurali costringe i residenti a dipendere dalle automobili private, e gli aumenti del prezzo dei carburanti possono incidere in modo significativo sulla salute di queste popolazioni (Primc et al., 2025). Infine, SAT_MOB presenta un effetto significativo (1%) e positivo sulla salute generale (colonna 5), a conferma che esperienze positive in termini di qualità del servizio, sicurezza del viaggio, protezione nelle stazioni e condotta del personale, possono incentivare un maggior utilizzo del trasporto pubblico, promuovendo stili di vita più sani, facilitando l'esercizio fisico (Hernandez, 2018; Stojic et al., 2020). Inoltre, la scarsa qualità del trasporto pubblico (compresi affollamento, ritardi e inaffidabilità) è associata a un elevato stress percepito, reazioni affettive negative tra i pendolari ferroviari (ansia, irritabilità), depressione e problemi di sonno tra i lavoratori dei trasporti, sintomi che possono compromettere la salute fisica dei lavoratori (Norgate et al., 2020; Loo e Tsoi, 2024).

Tabella 1 – *L'impatto dei fattori di trasporto territoriale sullo stato di salute*

	(1) Modello di base	(2) Affordability	(3) Mobility poverty	(4) Accessibility	(5) Esternalità	(6) Affor*Acces
Equazione 1.a						
SALUTE_GENERALE						
REDDITO	0.129*** (37.09)	0.125*** (31.89)	0.147*** (32.23)	0.129*** (36.95)	0.130*** (36.89)	0.125*** (31.86)
ETA'	-1.491*** (-155.13)	-1.506*** (-136.50)	-1.468*** (-123.65)	-1.492*** (-155.06)	-1.499*** (-153.73)	-1.506*** (-136.34)
DONNA	-0.128*** (-25.67)	-0.130*** (-23.14)	-0.133*** (-20.72)	-0.129*** (-25.81)	-0.129*** (-25.49)	-0.130*** (-23.12)
MAL_CRON	-1.340*** (-216.12)	-1.363*** (-194.43)	-1.292*** (-168.23)	-1.340*** (-216.10)	-1.339*** (-213.42)	-1.363*** (-194.41)
EDU	0.127*** (61.08)	0.129*** (54.92)	0.125*** (45.81)	0.126*** (60.07)	0.126*** (60.07)	0.128*** (54.22)
AFFORD		0.0642*** (11.69)				0.0939*** (5.85)
LOC_TRA			0.0612*** (7.97)			
URBAN				0.00872*** (2.95)		0.141** (1.98)

SAT_MOB					0.0634*** (5.63)	
AFFORD*URBAN						-0.0139** (-1.96)
Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Equazione 1.b						
REDDITO						
REDDITO (LAG 1)	0.461*** (53.96)	0.461*** (53.95)	0.461*** (53.97)	0.461*** (53.96)	0.461*** (53.96)	0.461*** (53.95)
REDDITO (LAG 2)	0.312*** (43.16)	0.312*** (43.15)	0.312*** (43.17)	0.312*** (43.16)	0.312*** (43.16)	0.312*** (43.15)
Dummy Macro-Regionale	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
Trend	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
Costante	9.906*** (7.51)	9.916*** (7.47)	9.820*** (7.42)	9.907*** (7.34)	9.912*** (7.52)	9.916*** (7.36)
Equazione 1.c						
EDU						
EDU (LAG 1)	0.843*** (67.00)	0.843*** (67.01)	0.843*** (67.00)	0.843*** (67.04)	0.843*** (67.00)	0.843*** (67.04)
EDU (LAG 2)	0.673*** (57.89)	0.673*** (57.91)	0.673*** (57.91)	0.673*** (57.94)	0.673*** (57.89)	0.673*** (57.94)
Dummy Macro-Regionale	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
Trend	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>	<i>Yes</i>
atanhrho_12						
Costante	-0.023*** (-5.42)	-0.0199*** (-4.49)	-0.0422*** (-5.97)	-0.0228*** (-5.39)	-0.0236*** (-5.56)	-0.0198*** (-4.48)
atanhrho_13						
Costante	0.000636 (0.14)	0.000421 (0.09)	-0.0223 (-1.51)	0.000650 (0.14)	0.000470 (0.10)	0.000490 (0.10)
atanhrho_23						
Costante	0.179*** (26.64)	0.179*** (26.65)	0.179*** (26.65)	0.179*** (26.65)	0.179*** (26.64)	0.179*** (26.65)
N. Osservazioni	262,207	221,000	194,000	262,000	256,000	221,000
ll	-386065	-331030.8	-300761.9	-386060.6	-379758.3	-331028.9
Chi2	150858	129436.8	113313.7	150846.4	148699.3	129439.1

Nota: statistiche z tra parentesi. REDDITO, ETA', AFFORD, LOC_TRA e STA_MOB sono espressi in forma logaritmica. Stima mediante conditional mixed-process estimator con errori standard robusti. Atanhrho rappresenta il coefficiente di correlazione (non vincolato) tra le equazioni. *, **, *** indicano rispettivamente i livelli di significatività del 10%, 5% e 1%.

La tabella 2 valuta l'impatto delle risorse personali e dei fattori territoriali di trasporto sul livello di istruzione dei capifamiglia, il quale svolge un ruolo cruciale nel promuovere sia il progresso sociale sia quello economico, risultando strettamente connesso al miglioramento del capitale umano (Vladimirova e Le Blanc, 2015). Nel modello di base (colonna 1), tutte le variabili di controllo sono significative all'1% e presentano lo stesso segno osservato in precedenza. Le famiglie benestanti possono sostenere le spese per le rette di prestigiose istituzioni educative private e risiedono tipicamente in quartieri serviti da scuole pubbliche meglio attrezzate (Chesters, 2016). Inoltre, all'aumentare dell'ETA', si osserva una tendenza alla riduzione dei titoli di studio, probabilmente attribuibile alla crescente diffusione del fenomeno della sovra-istruzione tra i laureati italiani a partire dalla seconda metà degli anni Novanta (Di Pietro e Urwin, 2006). La variabile DONNA mostra un impatto significativo (1%) e positivo sul livello di istruzione, confermando evidenze empiriche più recenti che riportano un livello di istruzione mediamente più elevato per le donne rispetto agli uomini a livello europeo (Mensah, 2021). Le studentesse, infatti, tendono spesso a mostrare maggior successo accademico e livelli più alti di coscienziosità rispetto ai coetanei maschi, suggerendo che tratti psicologici possano contribuire ai loro risultati (Olowookere et al., 2020).

Come nel caso precedente, i fattori territoriali di trasporto si mostrano determinanti cruciali del livello di istruzione. Tuttavia, AFFORD risulta significativo all'1% e presenta un impatto negativo, poiché spese più elevate per carburante e biglietti del trasporto pubblico impongono un maggiore onere finanziario alle famiglie, limitando la loro capacità di accedere ai servizi educativi (Matias et al., 2025). Infatti, il costo dei trasporti per studente è costantemente aumentato, e gli studenti provenienti da famiglie a basso reddito affrontano difficoltà legate alla mobilità che possono ostacolare la frequenza e la partecipazione scolastica, nonché le prestazioni accademiche (Hopson et al., 2024). Inoltre, questa spesa può limitare la partecipazione ad attività sociali e di supporto, incidendo negativamente sui risultati formativi (Kenyon et al., 2002). L'infrastruttura di trasporto, rappresentata da LOC_TRA nella colonna 3, non è significativa. Anche se di per sé essa può indicare la maggiore accessibilità di diversi servizi essenziali, tra cui le scuole, l'accessibilità fisica del sistema di trasporto, rappresentata da URBAN nella colonna 4, sembra invece influenzare in modo significativo (1%) e positivo il livello di istruzione, evidenziando come le scuole più attrattive accolgano studenti provenienti da un'area geografica più ampia; ciò comporta una riduzione dei tassi di spostamento a piedi o in bicicletta, e un maggiore ricorso alle auto e agli autobus (Wilson et al., 2010). Al contrario, le difficoltà legate ai trasporti possono ostacolare la partecipazione ad attività educative o limitare la libertà di scelta in termini di qualità, area disciplinare o tipo di formazione. Nelle aree rurali, le limitazioni dei sistemi di trasporto possono ridurre le opzioni di mobilità disponibili per gli studenti, costretti a dipendere dai trasporti forniti dai genitori ad affrontano viaggi significativamente più lunghi rispetto ai loro coetanei urbani, con percorsi frequentemente ostacolati da condizioni stradali inadeguate o da una scarsa connettività (Johnson et al., 2014; Palm e Farber, 2020). Spostamenti prolungati, che comportano partenze anticipate e rientri tardivi, possono ridurre il tempo disponibile per il sonno, lo svolgimento dei compiti e la partecipazione ad attività sportive o extracurricolari (Hopson et al., 2024). Questo risultato sembra essere confermato dal termine di interazione tra AFFORD e URBAN, poiché gli individui che risiedono in prossimità di istituzioni ben servite sostengono minori costi di trasporto e hanno maggiori opportunità educative a differenza di coloro che devono spostarsi quotidianamente o migrare da aree rurali (Türk, 2019). Infine, i risultati sembrano supportare il contributo più rilevante dell'dimensione dell'accessibilità rispetto a quella della qualità poiché il coefficiente di SAT_MOB è positivo e significativo solo al 10%. Tuttavia, l'esperienza a bordo e le caratteristiche del servizio, come rumore, sicurezza,

accessibilità delle fermate, condizioni di viaggio e gestione del servizio, influenzano la soddisfazione dell'utenza, che a sua volta incide sul comportamento dei passeggeri (Ruiz-Padillo et al., 2024). Pertanto, un sistema di trasporto pubblico di elevata qualità può avere un impatto positivo sul livello di istruzione, migliorando l'accesso alle scuole, aumentando i tassi di frequenza e riducendo i tempi di percorrenza verso le istituzioni educative.

Tabella 2 – *L'effetto dei fattori territoriali di trasporto sul livello di istruzione*

	(1) Modello di base	(2) Affordability	(3) Mobility poverty	(4) Accessibility	(5) Esternalità	(6) Affor*Acces
Equazione 2.a						
EDU						
REDDITO	0.428*** (101.15)	0.414*** (86.46)	0.477*** (89.26)	0.415*** (99.04)	0.428*** (99.74)	0.402*** (84.75)
ETA'	-1.534*** (-177.35)	-1.541*** (-156.31)	-1.542*** (-143.39)	-1.550*** (-178.39)	-1.535*** (-174.78)	-1.555*** (-157.08)
DONNA	0.0760*** (15.62)	0.0763*** (14.09)	0.114*** (18.24)	0.0513*** (10.51)	0.0758*** (15.41)	0.0507*** (9.33)
SALUTE_GENERALE	0.254*** (79.09)	0.262*** (72.25)	0.238*** (59.83)	0.253*** (78.83)	0.254*** (77.96)	0.263*** (72.23)
AFFORD		-0.0161*** (-3.14)				0.0514*** (3.41)
LOC_TRA			0.000535 (0.09)			
URBAN				0.200*** (72.61)		0.658*** (9.68)
SAT_MOB					0.0199* (1.95)	
AFFORD*URBAN						-0.0449*** (-6.65)
Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Equazione 2.b						
REDDITO						
REDDITO (LAG 1)	0.461*** (53.91)	0.461*** (53.88)	0.462*** (53.96)	0.461*** (53.90)	0.461*** (53.92)	0.461*** (53.88)
REDDITO (LAG 2)	0.315*** (43.22)	0.314*** (43.14)	0.315*** (43.27)	0.315*** (43.18)	0.315*** (43.22)	0.314*** (43.11)
Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Costante	9.891*** (7.43)	9.710*** (7.30)	10.34*** (7.75)	9.930*** (7.45)	9.886*** (7.42)	9.746*** (7.33)

Equazione 2.c						
SALUTE_GENERALE						
SALUTE_GENERALE (LAG 1)	0.657*** (90.86)	0.657*** (90.78)	0.659*** (91.14)	0.657*** (90.85)	0.657*** (90.86)	0.657*** (90.77)
SALUTE_GENERALE (LAG 2)	0.440*** (67.96)	0.440*** (67.86)	0.440*** (67.96)	0.440*** (67.93)	0.440*** (67.96)	0.440*** (67.84)
Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
atanhrho_12						
Costante	-0.0732*** (-13.66)	-0.0661*** (-11.83)	-0.116*** (-15.18)	-0.0699*** (-13.16)	-0.0734*** (-13.68)	-0.0630*** (-11.35)
atanhrho_13						
Costante	-0.0903*** (-18.67)	-0.0917*** (-17.63)	-0.118*** (-18.94)	-0.0890*** (-18.38)	-0.0904*** (-18.65)	-0.0907*** (-17.43)
atanhrho_23						
Costante	0.0682*** (15.11)	0.0683*** (15.13)	0.0680*** (15.07)	0.0683*** (15.12)	0.0682*** (15.11)	0.0683*** (15.14)
N. Osservazioni	264,000	223,000	195,000	264,000	257,000	223,000
ll	-503814	-427821	-377233.8	-501150.3	-495350.9	-425546.8
chi2	246417.1	720329	122623.9	270560.7	254012.8	916117

Nota: statistiche z tra parentesi. REDDITO, ETA', AFFORD, LOC_TRA e STA_MOB sono espressi in forma logaritmica. Stima mediante conditional mixed-process estimator con errori standard robusti. Atanhrho rappresenta il coefficiente di correlazione (non vincolato) tra le equazioni. *, **, *** indicano rispettivamente i livelli di significatività del 10%, 5% e 1%.

Infine, la tabella 3 riporta l'effetto sulle dimensioni non economiche dell'indice di sviluppo umano (NOEC_HDI). Il modello di base (colonna 1) conferma l'importanza delle risorse personali e dei fattori di conversione per il benessere, poiché i coefficienti dei regressori sono tutti significativi all'1% in tutte le regressioni stimate. In accordo con il *capability approach*, REDDITO ha un impatto positivo sullo sviluppo umano, dal momento che livelli di reddito più elevati si associano generalmente a migliori raggiungimenti in termini salute, istruzione e standard di vita. Come evidenziato nelle tabelle 1 e 2, le variabili ETA' e DONNA incidono negativamente sugli esiti relativi alla salute e all'istruzione, compromettendo le dimensioni non economiche complessive dello sviluppo umano, in linea con quanto osservato da Chiappero-Martinetti (2000), che ha individuato livelli inferiori di *functionings* per le persone anziane e le donne nel Sud d'Italia. Il coefficiente di MAL_CRON è negativo e significativo (1%), poiché la presenza di svantaggi di salute tende ad amplificare le privazioni in altre aree, come l'istruzione, pregiudicando a sua volta la qualità della vita (Deneulin e Shahani, 2009). Dalla tabella 3 emerge che tutti i fattori territoriali di trasporti costituiscono, in misura significativa (1%), un mezzo di sviluppo umano: nella colonna 2, AFFORD mostra un impatto positivo sullo NOEC_HDI, in quanto la spesa per i trasporti da parte delle famiglie può consentire di superare barriere strutturali al benessere, promuovendo la capacità degli individui di spostarsi da un luogo all'altro all'interno della società. I coefficienti di LOC_TRA (colonna 3) e URBAN (colonna 4) sono positivi, confermando che l'estensione, l'interconnessione e l'*accessibility* del sistema di trasporti e ad una più ampia gamma di servizi

nelle aree urbane influenzano e ampliano l'insieme delle *capabilities* individuali disponibili (Luz e Portugal, 2022). La variabile SAT_MOB (colonna 5) ha un impatto positivo su NOEC_HDI, sostenendo che la qualità dei mezzi di trasporto, la sicurezza del viaggio, la sicurezza delle stazioni, la cortesia del personale di servizio, l'estetica e l'illuminazione del quartiere modellano la percezione e la soddisfazione nei confronti del trasporto pubblico, incidendo sulla facilità con cui gli individui possono accedere a diverse attività essenziali (Casas e Delmelle, 2014). Infine, il termine di interazione tra AFFORD e URBAN (colonna 6) mostra un impatto negativo evidenziato anche nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 3 – *L'impatto dei fattori territoriali di trasporto sull'Indice di Sviluppo Umano non economico (NOEC_HDI)*

	(1) Modello di base	(2) Affordability	(3) Mobility poverty	(4) Accessibility	(5) Esternalità	(6) Affor*Acces
Equazione 3.a						
NOEC_HDI						
REDDITO	0.0931*** (109.63)	0.0893*** (93.12)	0.106*** (97.70)	0.0897*** (107.24)	0.0932*** (108.03)	0.0862*** (91.26)
ETA'	-0.444*** (-278.87)	-0.442*** (-243.88)	-0.455*** (-229.27)	-0.442*** (-280.01)	-0.444*** (-275.34)	-0.439*** (-244.83)
DONNA	-0.0128*** (-12.13)	-0.0136*** (-11.61)	-0.0064*** (-4.69)	-0.0172*** (-16.43)	-0.0129*** (-12.14)	-0.0181*** (-15.55)
MAL_CRON	-0.199*** (-158.82)	-0.203*** (-143.85)	-0.187*** (-122.98)	-0.200*** (-160.86)	-0.199*** (-156.99)	-0.204*** (-145.70)
AFFORD		0.00635*** (5.89)				0.0187*** (5.87)
LOC_TRA			0.0120*** (9.65)			
URBAN				0.0364*** (62.52)		0.118*** (8.36)
SAT_MOB					0.0145*** (6.58)	
AFFORD*URBAN						-0.00809*** (-5.76)
Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Costante	-16.16*** (-74.24)	-17.14*** (-55.77)	-15.17*** (-33.64)	-16.77*** (-77.64)	-15.81*** (-67.46)	-18.26*** (-59.68)
Equazione 3.b						
REDDITO						
REDDITO (LAG 1)	0.463*** (53.96)	0.463*** (53.92)	0.464*** (54.02)	0.463*** (53.95)	0.463*** (53.97)	0.463*** (53.91)
REDDITO (LAG 2)	0.317*** (43.29)	0.316*** (43.19)	0.317*** (43.35)	0.317*** (43.25)	0.317*** (43.29)	0.316*** (43.17)

Dummy Macro-Regionale	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Trend	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Costante	9.960*** (7.47)	9.806*** (7.36)	10.22*** (7.66)	9.991*** (7.49)	9.971*** (7.48)	9.833*** (7.38)
<hr/>						
atanhrho_12						
Costante	-0.0745*** (-15.38)	-0.0662*** (-13.28)	-0.117*** (-16.30)	-0.0717*** (-14.95)	-0.0748*** (-15.44)	-0.0636*** (-12.86)
<hr/>						
N. Osservazioni	262,000	221,000.	194,000	262,000	256,000	221,000
ll	-47969.06	-50759.34	-56181.02	-46003.93	-48136.9	-49158.43
chi2	203000	163098.3	146346.7	210038.4	198525.5	168402.1

Nota: statistiche z tra parentesi. REDDITO, ETA', AFFORD, LOC_TRA e STA_MOB sono espressi in forma logaritmica. Stima mediante conditional mixed-process estimator con errori standard robusti. Atanhrho rappresenta il coefficiente di correlazione (non vincolato) tra le equazioni. *, **, *** indicano rispettivamente i livelli di significatività del 10%, 5% e 1%.

Infine, l'articolo la circolarità tra risorse e *capabilities*, nonché tra differenti *capabilities*, attraverso l'endogenizzazione della variabile REDDITO mediante le equazioni (b) in tutte le tabelle, e delle variabili EDU e SALUTE_GENERALE attraverso le equazioni (1.c) nella tabella 1 e (2.c) nella tabella 2, una relazione confermata in tutte le regressioni stimate. Infatti, tutte le tabelle mostrano coefficienti positivi e significativi all'1% per i ritardi di uno e due anni delle variabili considerate, a conferma della circolarità delle *capabilities*, che possono agire come "mezzi efficaci" o fattori di conversione per altre *capabilities* (Alkire, 2010), evidenziando una relazione positiva tra istruzione e salute. Nell'equazione (1.a) della tabella 1, EDU emerge come un fattore di conversione cruciale per la salute: i coefficienti sono positivi e significativi all'1% in tutte le regressioni stimate. Come sottolineato da Sen (1992), l'istruzione costituisce un mezzo essenziale per l'espansione delle capacità umane, poiché consente agli individui di compiere scelte più consapevoli a livello personale e collettivo. La letteratura evidenzia sistematicamente l'associazione tra livelli più elevati di istruzione e minori tassi di mortalità e morbilità, in quanto la conoscenza e la consapevolezza acquisite favoriscono comportamenti più salutari. Al contempo, la salute influisce sugli esiti educativi, configurandosi come un canale cruciale nella formazione del benessere generale e individuale (Subramaniam et al., 2023). In effetti, SALUTE_GENERALE rappresenta un fattore di conversione significativo per EDU nella tabella 2 con coefficienti positivi e significativi all'1% in tutte le regressioni stimate. Secondo Zajacova e Lawrence (2018), le persone in salute tendono a mostrare una maggiore propensione a partecipare ad attività formative e a conseguire risultati scolastici più elevati, poiché individui sani o ben nutriti manifestano generalmente una più alta produttività dell'apprendimento.

4. Conclusioni

L'articolo sostiene che lo sviluppo umano si estende oltre la crescita economica, ponendo l'accento sull'espansione delle libertà sostanziali e delle *capabilities* che consentono agli individui di perseguire le vite che ritengono di valore. Operativamente, esso può essere interpretato come un processo di conversione delle risorse in benessere, dipendente non solo dai fattori di conversione

individuali, ma anche da quelli sociali e ambientali. Superare l'indicatore del PIL richiede un'analisi esplicita delle dinamiche macroeconomiche che incidono direttamente e indirettamente sul benessere, affrontando sfide interconnesse e perseguendo obiettivi multipli relativi allo sviluppo economico, alla sostenibilità ambientale e all'inclusione sociale (Becchetti et al., 2024). In questa prospettiva, Biggeri e Ferrannini (2014) suggeriscono che il contesto locale, come abitudini, istituzioni, infrastrutture, reti e risorse, plasma profondamente le opportunità individuali. L'emergere di nuove forme di povertà e l'acuirsi delle disuguaglianze socio-economiche possono incidere in modo significativo sullo sviluppo regionale, erodendo uno dei suoi fondamenti essenziali: la coesione sociale (Rodríguez-Pose, 2018). In particolare, compromettendo l'accesso ai servizi essenziali, la *transport poverty* svolge un ruolo cruciale nel ridurla, poiché la disponibilità e l'accessibilità economica della mobilità sono strettamente connesse alle condizioni locali specifiche (Alonso-Epelde et al., 2023).

L'articolo ha esaminato il ruolo cruciale dei fattori personali e territoriali, in particolare quelli legati ai trasporti, nel facilitare o nel limitare le opportunità degli individui nel determinare i livelli di istruzione e salute in Italia, utilizzando dati panel riferiti al periodo 2004-2018 provenienti dall'indagine EU_SILC e dal Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'ISTAT. Pur confermando l'importanza delle risorse personali e dei fattori di conversione, quali il reddito familiare, l'età e il genere, esso dimostra che i fattori territoriali di trasporto rappresentano elementi abilitanti fondamentali per il conseguimento dei risultati educativi, della salute e del benessere complessivo. La convenienza economica dei trasporti e l'estensione delle infrastrutture di mobilità contribuiscono positivamente alla salute e al benessere delle persone consentendo loro di superare barriere strutturali. L'accessibilità dei trasporti, approssimata dal grado di urbanizzazione, svolge un ruolo significativo nel favorire istruzione, salute e benessere complessivo, poiché i contesti urbani offrono generalmente un trasporto pubblico più accessibile rispetto a quelli periurbani, ampliando così l'insieme delle *capabilities* individuali. Anche se va sottolineato che un effetto positivo sulla salute può dipendere anche da una maggiore prossimità ad un'ampia serie di servizi essenziali. Tuttavia, non solo l'accessibilità economica e fisica dei mezzi di trasporto risultano determinanti, ma anche la qualità percepita del servizio, che può indurre gli individui a non utilizzare il trasporto pubblico, anche quando esso è disponibile nel territorio per i possibili effetti negativi sulla salute mentale causati da disservizi (Lättman et al., 2016). Infine, lo studio evidenzia come le *capabilities* non rappresentino soltanto l'obiettivo del processo di conversione, ma possano anche costituire mezzi efficaci per lo sviluppo delle altre, innescando un circolo virtuoso nel processo di sviluppo umano. In conclusione, i servizi di trasporto sono cruciali per promuovere l'inclusione sociale, ridurre le disuguaglianze educative e sanitarie e sostenere uno sviluppo umano sostenibile. Politiche volte a migliorare l'accessibilità, l'economicità e la qualità dei trasporti – tenendo conto delle specificità dei contesti locali – possono diventare potenti leve per l'ampliamento delle opportunità individuali e collettive, favorendo una società più giusta e coesa.

Questa analisi empirica vuole contribuire alla letteratura da prospettive diverse, con rilevanti implicazioni di policy. In primo luogo, integrando le dimensioni individuale e territoriale, i risultati suggeriscono che lo sviluppo umano è intrinsecamente un processo *place-based*. Pertanto, le strategie volte a ridurre la *transport poverty* dovrebbero essere adattate ai contesti locali, dando priorità al rafforzamento delle capacità degli individui che affrontano barriere alla mobilità, al fine di favorire l'accesso alle principali opportunità offerte dalla società. In secondo luogo, i governi affrontano un'ampia gamma di questioni interconnesse a diversi livelli, tra cui diritti umani, sviluppo economico, tutela ambientale, trasporti e istruzione. Ne consegue che i policymaker

dovrebbero adottare una politica di coordinamento tra le varie responsabilità settoriali per uno sviluppo umano sostenibile, evitando approcci parziali (UNDP, 2009).

In terzo luogo, i risultati empirici evidenziano marcate disparità regionali: le aree urbane beneficiano generalmente di reti di trasporto pubblico più dense e accessibili, mentre quelle rurali e periferiche affrontano rischi più elevati di esclusione a causa delle limitate opzioni di mobilità. Tali disuguaglianze territoriali contribuiscono a rafforzare le disparità già esistenti in ambito educativo, sanitario e di sviluppo. I risultati ottenuti sembrano sostenere la prospettiva *place-based* delle politiche regionali europee, secondo cui il miglioramento dei fattori contestuali locali rappresenta il principale strumento per raggiungere obiettivi di coesione sociale ed economica (Garofalo e Guarini, 2018; Guarini et al., 2018). In particolare, i Fondi della Politica di Coesione dell'UE sono concepiti per rafforzare la coesione territoriale, mitigando le disuguaglianze regionali e promuovendo l'integrazione economica e sociale tra gli Stati membri. Tali fondi risultano fondamentali per potenziare le infrastrutture di trasporto nel loro complesso e sostengono il miglioramento dei collegamenti nelle aree periurbane, rurali e remote, incrementando l'accessibilità fisica ed economica della mobilità per le popolazioni vulnerabili (Matias et al., 2025). Integrata con questa iniziativa europea e basata su una governance multilivello orientata al territorio, la Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) rappresenta una politica innovativa di sviluppo e coesione territoriale volta a contrastare la marginalizzazione e il declino demografico delle aree interne (Cotella e Brovarone, 2020). Rafforzando il ruolo della SNAI, l'ampliamento dell'offerta di trasporto pubblico può contribuire a ridurre le disuguaglianze sociali, garantendo a tutti l'accesso a risorse essenziali quali la sanità e l'istruzione, contrastando la marginalità e promuovendo lo sviluppo economico locale. Infine, l'articolo intende arricchire la letteratura integrando le dimensioni oggettive e soggettive della *transport poverty*; oltre all'accesso fisico, le politiche dovrebbero mirare a migliorare la qualità percepita, l'affidabilità e la sicurezza del servizio e l'esperienza d'uso, così da accrescere la soddisfazione degli utenti e incentivare un ricorso più esteso ai mezzi di trasporto, ampliando di conseguenza le *capabilities* individuali.

I limiti di questo studio possono costituire uno stimolo per ulteriori ricerche. In primo luogo, un limite deriva dalla disponibilità degli indicatori macroregionali di trasporto contenuti nel Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'ISTAT, alcuni dei quali sono aggiornati fino al 2018 e, nel caso della rete di trasporto pubblico locale, fino al 2013. Pertanto, studi futuri dovrebbero integrare dati più recenti per cogliere con maggiore precisione le tendenze emergenti. In secondo luogo, un limite della ricerca è legato all'utilizzo della spesa per consumi finali delle famiglie per servizi di trasporto a prezzi correnti presente nel Database degli Indicatori Spaziali per le Politiche di Sviluppo dell'Istituto Nazionale di Statistica come proxy della convenienza economica dei servizi di trasporto. Tuttavia, dato che l'indagine EU_SILC non rileva questa voce di spesa a livello individuale e familiare, esso non consente di calcolare l'incidenza di questa voce di spesa sui consumi familiari totali, utilizzata in letteratura come proxy dell'*affordability*. Future ricerche dovrebbero combinare quest'indagine con i dati dettagliati dei consumi contenuti nell'Household Budget Survey. In terzo luogo, per analizzare l'impatto dei fattori territoriali legati ai trasporti, e in particolare dell'*accessibility*, questo studio utilizza il grado di urbanizzazione come proxy. Dato che questa variabile può indicare una maggiore accessibilità non solo dei servizi di trasporto, ma di anche di altri servizi essenziali, future ricerche dovrebbero includere misure ed indicatori più specifici dell'accessibilità fisica dei servizi di mobilità. Infine, quest'articolo usa la rete del trasporto pubblico locale per esaminare l'impatto della *mobility poverty*. Sebbene tale indicatore offra una prima evidenza dell'esistenza di disuguaglianze regionali, ulteriori ricerche dovrebbero estendere l'analisi ad altre variabili

rappresentative di questa e di ulteriori dimensioni della *transport poverty*, nonché approfondire le differenze regionali (divario Nord-Sud) e altre differenze geografiche (aree urbane vs rurali).

Appendice. Statistiche descrittive

Tabella A1 – *Statistiche descrittive*

Variabile	Unità	Modalità	Media	Dev.Std.	Min	Max
SALUTE_GENERALE	265055	1 (6,736) 2 (27,154) 3 (76,770) 4 (131,028) 5 (23,367)				
EDU	267779	1 (11,689) 2 (60,666) 3 (70,725) 4 (84,775) 5 (6,565) 6 (33,359)	3.425	1.325	1	6
REDDITO	268283		10.098	.778	1.099	14.596
ETA'	270005		4.002	.299	2.773	4.382
DONNA	270005	1 (87,040) 0 (182,965)			0	1
MAL_CRON	263201	1 (70,420) 0 (192,781)				
URBAN	270005	1 (66,718) 2 (107,081) 3 (96,206)				
LOC_TRA	172557		4.787	.461	4.008	5.534
AFFORD	214903		10.038	.464	9.223	10.669
AFFORD_PERC	213406		-.077	.919	-4.664	9.117
SAT_MOB	263771		2.744	.307	2.128	3.307
NOEC_HDI	262842		1.184	.305	0	1.701

Tabella A2 – Matrice di correlazione

Variabili	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
(1) SALUTE_GENERALE	1.000												
(2) EDU	0.360	1.000											
(3) REDDITO	0.169	0.289	1.000										
(4) ETA'	-0.477	-0.414	-0.048	1.000									
(5) DONNA	-0.135	-0.067	-0.267	0.087	1.000								
(6) MAL_CRON	-0.571	-0.228	-0.094	0.341	0.099	1.000							
(7) URBAN	0.025	0.143	0.071	-0.018	0.048	0.007	1.000						
(8) LOC_TRA	0.022	0.001	0.034	-0.003	0.010	-0.013	0.127	1.000					
(9) AFFORD	0.005	-0.020	-0.015	0.009	-0.002	0.006	0.066	0.926	1.000				
(10) AFFORD_PERC	-0.134	-0.247	-0.863	0.034	0.222	0.078	-0.026	0.446	0.518	1.000			
(11) SAT_MOB	-0.003	-0.021	-0.048	0.025	0.008	-0.010	0.002	0.185	0.374	0.248	1.000		
(12) NOEC_HDI	0.762	0.842	0.281	-0.535	-0.137	-0.463	0.106	0.019	-0.009	-0.234	-0.018	1.000	

Riferimenti bibliografici

- Abreu M., Comim F., Jones C. (2024), "A capability-approach perspective on regional development", *Regional studies*, 58(11), pp. 2208-2220.
- Alkire S. (2010), "Instrumental freedoms and human capabilities", in Esquith, Stephen L.; Gifford (eds.), *Capabilities, Power, and Institutions. Towards a More Critical Development Ethics* (pp. 18-32), Pennsylvania Park: The Pennsylvania State University Press.
- Allen J. e Farber S. (2019), "Sizing up transport poverty: A national scale accounting of low-income households suffering from inaccessibility in Canada, and what to do about it", *Transport policy*, 74, pp. 214-223.
- Alonso-Elpede E., García-Muros X., González-Eguino M. (2023), "Transport poverty indicators: A new framework based on the household budget survey", *Energy Policy*, 181, art. 113692.
- Anand S. e Ravallion M. (1993), "Human development in poor countries: on the role of private incomes and public services", *Journal of economic perspectives*, 7(1), pp. 133-150.
- Aristondo O. e Onaandia E. (2018), "Counting energy poverty in Spain between 2004 and 2015", *Energy policy*, 113, pp. 420-429.
- Atella V., Brindisi F., Deb P., Rosati F.C. (2004), "Determinants of access to physician services in Italy: a latent class seemingly unrelated probit approach", *Health economics*, 13(7), pp. 657-668.
- Azmoodeh M., Haghighi F., Motieyan H. (2023), "The capability approach and social equity in transport: Understanding factors affecting capabilities of urban residents, using structural equation modeling", *Transport policy*, 142, pp. 137-151.
- Baldini M., Gallo G., Torricelli C. (2020), "The scars of scarcity in the short run: An empirical investigation across Europe", *Economia Politica*, 37, pp. 1033-1069.
- Bartiaux F., Maretti M., Cartone A., Biermann P., Krasteva V. (2019), "Sustainable energy transitions and social inequalities in energy access: A relational comparison of capabilities in three European countries", *Global Transitions*, 1, pp. 226-240.
- Becchetti L., Biggeri M., Biondo A.E., Corsi M., Cucculelli M., De Castris M., Ferri G., Guarini G., Signorelli M., Venturini A. (2024), "Making sense of the five critical pillars: a manifesto for economics renaissance". [Disponibile online](#).
- Benevenuto R. e Caulfield B. (2020), "Measuring access to urban centres in rural Northeast Brazil: A spatial accessibility poverty index", *Journal of Transport Geography*, 82, art. 102553.
- Bernard J. (2019), "Where have all the rural poor gone? Explaining the rural-urban poverty gap in European countries", *Sociologia Ruralis*, vol. 59, n. 3, pp. 369-392.
- Beyazit E. (2011), "Evaluating social justice in transport: lessons to be learned from the capability approach", *Transport reviews*, 31(1), pp. 117-134.
- Biggeri M. e Ferrannini A. (2014), *Sustainable human development: A new territorial and people-centred perspective*, Cham: Springer.
- Bollino C.A. e Botti F. (2017), "Energy poverty in Europe: A multidimensional approach", *PSL Quarterly Review*, 70(283), pp. 473-507. [Disponibile online](#).
- Cai Q. (2024), "Public service level and human development in the context of digitalization", *Journal of Social and Economic Development*, 26(3), pp. 1103-1119.
- Cao M. e Hickman R. (2018), "Car dependence and housing affordability: An emerging social deprivation issue in London?", *Urban Studies*, vol. 55, n. 10, pp. 2088-2105.
- Carruthers R., Dick M., Saurkar A. (2005), "Affordability of public transport in developing countries", *Transport Papers*, n. TP-3, gennaio, Washington (DC): World Bank. [Disponibile online](#).
- Casas I. e Delmelle E.C. (2014), "Identifying dimensions of exclusion from a BRT system in a developing country: a content analysis approach", *Journal of Transport Geography*, 39, pp. 228-237.
- Case A. e Paxson C.H. (2005), "Sex differences in morbidity and mortality", *Demography*, 42(2), pp. 189-214.
- Charron N., Dijkstra L., Lapuente V. (2015), "Mapping the regional divide in Europe: A measure for assessing quality of government in 206 European regions", *Social indicators research*, 122, pp. 315-346.
- Chesters J. (2016), "Status reproduction in an egalitarian society: the effects of family wealth on educational attainment, occupational status and wealth in Australia", *Life Course Centre Working Paper Series*, n. 16, agosto, Indooroopilly: Life Course Center, Institute for Social Science Research, University of Queensland, Australia.
- Chiappero-Martinetti E. (2000), "A Multidimensional Assessment Of Well-Being Based On Sen's Functioning Approach", *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, 108(2), pp. 207-239.
- Chiappero-Martinetti E., Salarci P., Scervini F. (2019), "Estimating conversion rates: a new empirical strategy with an application to health care in Italy", *Health economics*, 28(6), pp. 748-764.

- Chiffi C., Maffii S., Malgieri P. (2020), "Perception of mobility poverty in remote peri-urban Salento, Italy", in Kuttler T. e Moraglio M. (eds), *Re-thinking Mobility Poverty* (pp. 205-216), Abingdon: Routledge.
- Church A., Frost M., Sullivan K. (2000), "Transport and social exclusion in London", *Transport policy*, 7(3), pp. 195-205.
- Cotella G. e Brovarone E.V. (2020), "The Italian national strategy for inner areas: A place-based approach to regional development", in Bański J. (ed.), *Dilemmas of regional and local development* (pp. 50-71), Abingdon: Routledge.
- Crotti D., Maggi E., Pantelaki E., Rossi F. (2021), "Public transport use and health status in later life: Which relationship?", *Research in Transportation Business & Management*, 40, art. 100591.
- Currie G. e Delbosc A. (2010), "Modelling the social and psychological impacts of transport disadvantage", *Transportation*, 37, pp. 953-966.
- Currie G., Richardson T., Smyth P., Vella-Brodrick D., Hine J., Lucas K., Stanley J., Morris J., Kinnear R., Stanley J. (2010), "Investigating links between transport disadvantage, social exclusion and well-being in Melbourne—Updated results", *Research in transportation economics*, 29(1), pp. 287-295.
- Deneulin S. e Shahani L. (2009), *An introduction to the human development and capability approach: Freedom and agency*, Ottawa: International Development Research Center.
- Di Pietro G. e Urwin P. (2006), "Education and skills mismatch in the Italian graduate labour market", *Applied Economics*, 38(1), pp. 79-93.
- Farrington J.H. (2007), "The new narrative of accessibility: its potential contribution to discourses in (transport) geography", *Journal of Transport Geography*, 15(5), pp. 319-330.
- Garces P. (2022), "Modelling Amartya Sen's Capability Approach: an interdisciplinary and contemporary account", *Philosophical Readings-Online Journal of Philosophy*, 14(2), pp. 85-93. [Disponibile online](#).
- Garofalo G. e Guarini G. (2018), "Reti d'impresa ambientali e sviluppo eco-sostenibile a livello regionale", *Moneta e Credito*, 71(281), pp. 15-35. [Disponibile online](#).
- Geurs K.T. e Van Wee B. (2004), "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", *Journal of Transport geography*, 12(2), pp. 127-140.
- Gil-Lacruz M. e Gil-Lacruz A.I. (2010), "Health perception and health care access: Sex differences in behaviors and attitudes", *American Journal of Economics and Sociology*, 69(2), pp. 783-801.
- Grazini C. (2023), "La povertà energetica come privazione delle capacità", *Moneta e Credito*, 76(301), pp. 3-25. [Disponibile online](#).
- Groth S. (2019), "Multimodal divide: Reproduction of transport poverty in smart mobility trends", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 125, pp. 56-71.
- Guarini G. (2013), "Inclusione sociale e sviluppo locale in Italia: il fenomeno, le teorie, le politiche.", in Pföstel E. (ed.), *Finanza e inclusione sociale in Italia: l'esperienza del microcredito* (pp. 101-182), Roma: Editrice Apes.
- Guarini G., Laureti T., Garofalo G. (2018), "Territorial and individual educational inequality: A Capability Approach analysis for Italy.", *Economic Modelling*, 71, pp. 247-262.
- Hernandez D. (2018), "Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo", *Journal of Transport Geography*, 67, pp. 119-125.
- Hopson L.M., Lidbe A.D., Jackson M.S., Adanu E., Li X., Penmetza P., Lee H.Y., Anderson A., Obuya C., Abura-Meerdink G. (2024), "Transportation to school and academic outcomes: A systematic review", *Educational Review*, 76(3), pp. 648-668.
- Johnson J., Showalter D., Klein R., Lester C. (2014), *Why Rural Matters 2013-2014: The Condition of Rural Education in the 50 States*, Arlington: Rural School and Community Trust. [Disponibile online](#).
- Kamruzzaman M., Yigitcanlar T., Yang J., Mohamed M.A. (2016), "Measures of transport-related social exclusion: A critical review of the literature", *Sustainability*, 8(7), pp. 696.
- Kenyon S., Lyons G., Rafferty J. (2002), "Transport and social exclusion: investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility", *Journal of Transport Geography*, 10(3), pp. 207-219.
- Klein N.J. e Smart M.J. (2019), "Life events, poverty, and car ownership in the United States", *Journal of Transport and Land Use*, 12(1), pp. 395-418.
- Lättman K., Friman M., Olsson L.E. (2016), "Perceived accessibility of public transport as a potential indicator of social inclusion", *Social inclusion*, 4(3), pp. 36-45.
- Loo B.P.Y. e Tsoi K.H. (2024), "Stressors for bus commuters and ways of improving bus journeys", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 187, art. 104164.
- Lovelace R. e Philips I. (2014), "The 'oil vulnerability' of commuter patterns: A case study from Yorkshire and the Humber, UK", *Geoforum*, 51, pp. 169-182.
- Lowans C., Del Rio D.F., Sovacool B.K., Rooney D., Foley A.M. (2021), "What is the state of the art in energy and transport poverty metrics? A critical and comprehensive review", *Energy Economics*, 101, art. 105360.
- Lucas K. (2011), "Making the connections between transport disadvantage and the social exclusion of low income populations in the Tshwane Region of South Africa", *Journal of transport geography*, 19(6), pp. 1320-1334.
- Lucas K. (2012), "Transport and social exclusion: Where are we now?", *Transport policy*, 20, pp. 105-113.

- Lucas K., Mattioli G., Verlinghieri E., Guzman A. (2016), "Transport poverty and its adverse social consequences", *Proceedings of the institution of civil engineers-transport*, 169, pp. 353-365, intervento al convegno *Thomas Telford Ltd*.
- Luz G. e Portugal L. (2022), "Understanding transport-related social exclusion through the lens of capabilities approach", *Transport Reviews*, 42(4), pp. 503-525.
- Ma L., Kent J.L., Mulley C. (2018), "Transport disadvantage, social exclusion, and subjective well-being", *Journal of transport and land use*, 11(1), pp. 31-47.
- Marino M., Rocchi B., Severini S. (2021), "Conditional Income Disparity between Farm and Non-farm Households in the European Union: A Longitudinal Analysis", *Journal of Agricultural Economics*, 72(2), pp. 589-606.
- Martens K. (2016), *Transport justice: Designing fair transportation systems*, Abingdon: Routledge.
- Martiskainen M., Sovacool B.K., Lacey-Barnacle M., Hopkins D., Jenkins K.E.H., Simcock N., Mattioli G., Bouzarovski S. (2021), "New dimensions of vulnerability to energy and transport poverty", *Joule*, 5(1), pp. 3-7.
- Matias M., Mattiuz D., Rodrigues M., Gelibolyan K. (2025), *Addressing Transport Poverty: The Role of EU Policy and Funding Instruments*, European Union. [Disponibile online](#).
- Mattioli G. (2014), "Where sustainable transport and social exclusion meet: Households without cars and car dependence in Great Britain", *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(3), pp. 379-400.
- Mattioli G., Wadud Z., Lucas K. (2016), "Developing a novel approach for assessing the transport vulnerability to fuel price rises at the household level", *14th World Conference on Transport Research*, pp. 10-15.
- Mattioli G., Lucas K., Marsden G. (2018a), "Reprint of Transport poverty and fuel poverty in the UK: From analogy to comparison", *Transport Policy*, 65, pp. 114-125.
- Mattioli G., Wadud Z., Lucas K. (2018b), "Vulnerability to fuel price increases in the UK: A household level analysis", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 113, pp. 227-242.
- Meliciani V. e Terzo G. (2024), "Public welfare spending and regional well-being", *LUISS Institute for European Analysis and Policy Working Paper*, n. 10/2024. Roma: LUISS University Press. [Disponibile online](#).
- Meloni C., Grazini C., Marino M., Rocchi B., Severini S. (2024), "Are rural households poorer than non-rural households in Europe?", *Journal of Rural Studies*, 106, art. 103214.
- Mensah A. (2021), "Job stress and mental well-being among working men and women in Europe: The mediating role of social support", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), art. 2494. [Disponibile online](#).
- Middlemiss L., Ambrosio-Albalá P., Emmel N., Gillard R., Gilbertson J., Hargreaves T., Mullen C., Ryan T., Snell C., Tod A. (2019), "Energy poverty and social relations: A capabilities approach", *Energy research & social science*, 55, pp. 227-235.
- Norgate S.H., Cooper-Ryan A.M., Lavin S., Stonier C., Cooper C.L. (2020), "The impact of public transport on the health of work commuters: a systematic review", *Health psychology review*, 14(2), pp. 325-344.
- Nussbaum M.C. (2003), "Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice", *Feminist Economics*, 9(2-3), pp. 33-59.
- Nussbaum M.C. (2000), *Women and human development: The capabilities approach*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Olowookere E.I., Omonijo D.O., Odukoya J.A., Anyaegbunam M.C. (2020), "Exploring the effect of gender and personality characteristics on educational performance", *Journal of educational and social research*, 10(5), pp. 99-107.
- Palm M. e Farber S. (2020), "The role of public transit in school choice and after-school activity participation among Toronto high school students", *Travel behaviour and society*, 19, pp. 219-230.
- Pereira R.H.M., Schwanen T., Banister D. (2017), "Distributive justice and equity in transportation", *Transport reviews*, 37(2), pp. 170-191.
- Primc K., Zabavnik D., Slabe-Erker R., Dominko M. (2025), "Transport poverty vulnerability index: Making use of standardised databases", *Energy Research & Social Science*, 123, art. 104041.
- Qiu N., Cheng J., Zhang T. (2022), "Spatial disparity and structural inequality in disability patterns across Tianjin municipality: A multiple deprivation perspective", *Habitat International*, 130, art. 102685.
- Robeyns I. (2000), "An unworkable idea or a promising alternative?: Sen's capability approach re-examined", Center for Economic Studies Discussions Paper Series (DPS), n. 00.30, Leuven: Katholieke Universiteit Luven, Department of Economics. [Disponibile online](#).
- Robeyns I. (2005), "The capability approach: a theoretical survey", *Journal of human development*, 6(1), pp. 93-117.
- Robeyns I. (2006), "The capability approach in practice", *Journal of Political Philosophy*, 14(3), pp. 351-376.
- Rodríguez-Pose A. (2018), "The revenge of the places that don't matter (and what to do about it)", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 11(1), pp. 189-209.
- Roodman D. (2011), "Fitting fully observed recursive mixed-process models with cmp", *The Stata Journal*, 11(2), pp. 159-206.

- Ruiz-Padillo A., de Moraes L.B., Rhoden P.S., de Oña J. (2024), "Analysis of the factors influencing university community satisfaction about public transport trips in small and medium-sized cities in Brazil", *Research in Transportation Business & Management*, 57, art. 101233.
- Salon D. e Gulyani S. (2010), "Mobility, poverty, and gender: travel "choices" of slum residents in Nairobi, Kenya", *Transport Reviews*, 30(5), pp. 641-657.
- Schwanen T., Lucas K., Akyelken N., Solsona D.C., Carrasco J.-A., Neutens T. (2015), "Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, pp. 123-135.
- Sen A. (1992), *Inequality Reexamined*, Oxford: Clarendon Press.
- Sen A. (1985), *Commodities and capabilities*, Amsterdam e New York: North-Holland.
- Sen A. (1999), *Development as Freedom*, New York: Oxford University Press.
- Shove E. e Walker G. (2014), "What is energy for? Social practice and energy demand", *Theory, culture & society*, 31(5), pp. 41-58.
- Simcock N., Jenkins K.E.H., Lacey-Barnacle M., Martiskainen M., Mattioli G., Hopkins D. (2021), "Identifying double energy vulnerability: A systematic and narrative review of groups at-risk of energy and transport poverty in the global north", *Energy Research & Social Science*, 82, art. 102351.
- Simcock N. e Petrova S. (2017), "Energy poverty and vulnerability: a geographic perspective", in Solomon B.D. e Calvert K.E. (eds), *Handbook on the Geographies of Energy* (pp. 425-437), Cheltenham (UK) e Northampton (MA, USA): Edward Elgar.
- Simpson B. (2003), "Briefing: Making the connections: Final report on transport and social exclusion. Report by the Social Exclusion Unit 2003", *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer*, 156, pp. 81-83.
- Stojic D., Ciric Z., Sedlak O., Marcikic Horvat A. (2020), "Students' views on public transport: satisfaction and emission", *Sustainability*, 12(20), art. 8470.
- Subramaniam Y., Loganathan N., Tang C.F. (2023), "Effect of food security on health in developing countries", *International Journal of Social Determinants of Health and Health Services*, 53(4), pp. 414-423.
- Tao S., He S.Y., Kwan M.-P., Luo S. (2020), "Does low income translate into lower mobility? An investigation of activity space in Hong Kong between 2002 and 2011", *Journal of Transport Geography*, 82, art. 102583.
- Türk U. (2019), "Socio-economic determinants of student mobility and inequality of access to higher education in Italy", *Networks and Spatial Economics*, 19(1), pp. 125-148.
- UNDP – United Nations Development Programme (2009), *Horizontal Policy Coordination*, Ministry of Public Administration and Local Self-Government in cooperation with the United Nations Development Programme (UNDP). [Disponibile online](#).
- UNDP – United Nations Development Programme (2017), *Human development report 2016: Human development for everyone*, New York: UNDP. [Disponibile online](#).
- Upham P., Sovacool B.K., Monyei C.G. (2022), "Energy and transport poverty amidst plenty: Exploring just transition, lived experiences and policy implications in Iceland", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 163, art. 112533.
- Vecchio G. e Martens K. (2021), "Accessibility and the Capabilities Approach: a review of the literature and proposal for conceptual advancements", *Transport Reviews*, 41(6), pp. 833-854.
- Vladimirova K. e Le Blanc D. (2015), "How well are the links between education and other sustainable development goals covered in UN flagship reports?: A contribution to the study of the science-policy interface on education in the UN system", *UN/DESA Working Paper*, n. 146, New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs. [Disponibile online](#).
- Wachs M. e Kumagai T.G. (1973), "Physical accessibility as a social indicator", *Socio-Economic Planning Sciences*, 7(5), pp. 437-456.
- Walker G., Simcock N., Day R. (2016), "Necessary energy uses and a minimum standard of living in the United Kingdom: Energy justice or escalating expectations?", *Energy Research & Social Science*, 18, pp. 129-138.
- Wilson E.J., Marshall J., Wilson R., Krizek K.J. (2010), "By foot, bus or car: children's school travel and school choice policy", *Environment and Planning A*, 42(9), pp. 2168-2185.
- Xia J.C., Nesbitt J., Daley R., Najnin A., Litman T., Tiwari S.P. (2016), "A multi-dimensional view of transport-related social exclusion: A comparative study of Greater Perth and Sydney", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, pp. 205-221.
- Zainudin N., Mohamad U.K., Osman S., Lau J.L., Jusoh Z.M., Nordin N. (2023), "What is energy poverty? A concept analysis", *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(18), pp. 366-379.
- Zajacova A. e Lawrence E.M. (2018), "The relationship between education and health: reducing disparities through a contextual approach", *Annual review of public health*, 39(1), pp. 273-289.