

SAGGIO

Equità negli Spazi Verdi Urbani: un'analisi multidimensionale del caso studio di Taranto

FRANCESCA ARDITO¹, VINCENZO GIANNICO¹, ONOFRIO CAPPELLUTI¹, ROSSANA MOREA¹, ELISABETTA RICCIARDI² E GIOVANNI SANESI¹

*¹Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti
Università degli studi di Bari Aldo Moro*

*²Dipartimento di Scienze della Formazione, Psicologia, Comunicazione
Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"*

Abstract

Il valore degli Spazi Verdi Urbani (SVU) per il benessere e la salute umana è ampiamente riconosciuto; pertanto, a livello mondiale vengono intraprese azioni per incrementare il numero degli spazi verdi e la loro qualità. Questo concetto è centrale nel contesto della giustizia ambientale, intesa come lotta per garantire un ambiente sano ed equo per tutte le comunità e l'accesso per tutti i cittadini ai benefici ambientali. Sebbene a livello internazionale siano stati condotti diversi studi sulla giustizia distributiva degli SVU, in Italia questo argomento è stato ancora poco esplorato. Abbiamo, pertanto, proposto un caso di studio relativo alla città di Taranto, in quanto sito d'interesse per la presenza contestuale di una infrastruttura verde e di elevati livelli di inquinamento collegati all'attività industriale. L'obiettivo è stato quello di valutare la giustizia distributiva degli SVU come indicatore multidimensionale che possa incorporare parametri quali quantità, qualità, accesso e distanza percorsa per visitare un'area verde. I risultati ottenuti hanno evidenziato che le popolazioni relative a quartieri con minore valore residenziale e quindi con comunità di basso *status* sociale, sono soggette ad un una minore presenza di verde e ad un elevato livello di inquinamento.

Parole chiave: Spazi verdi urbani, Giustizia ambientale, Ingiustizia distributiva, quartieri urbani, svantaggi socio-economici

English version

The value of urban green spaces (UGVs) to human wellbeing and health is widely recognised; therefore, actions are being taken worldwide to increase the number of green spaces and their quality. This concept is central in the context of environmental justice, understood as the struggle to ensure a healthy and equitable environment for all communities and access for all citizens to environmental benefits. Although several studies have been conducted internationally on the distributive justice of UGVs in Italy this topic has still been little explored. We therefore proposed a case study on the city of Taranto, as a site of interest due to the contextual presence of blue and green infrastructure, steel activity and high levels of pollution linked to steel activity. The objective was to assess the distributional justice of UGVs as a multidimensional indicator that can incorporate dimensions such as quantity, quality, access and distance travelled to visit a green area. The results showed that populations in neighbourhoods with lower residential value, and therefore communities of lower social status, are subject to higher levels of pollution and lower levels of blue and green infrastructure.

Keywords: urban green space, environmental justice, distributive injustice, urban neighbourhoods, socio-economic disadvantage

Introduzione

Il termine Spazio Verde Urbano (SVU) si riferisce a terreni urbani parzialmente o completamente coperti da erba, alberi, arbusti o altra vegetazione. Il ruolo degli SVU all'interno delle città e i diversi servizi ecosistemici da essi offerti sono ampiamente riconosciuti. Tra le quattro differenti tipologie di servizi ecosistemici, agli SVU sono connessi anche quelli definiti 'culturali', che comprendono la promozione del benessere psico-fisico e il miglioramento del livello di salute generale dei cittadini (Özyavuz, 2023). Numerosi studi scientifici, infatti, dimostrano che l'accesso alle aree verdi non solo riduce lo stress, ma abbassa anche la pressione sanguigna, promuovendo l'attività fisica e migliorando la salute mentale delle persone (Carrus et al., 2015, 2017). I servizi ecosistemici offerti dagli spazi verdi urbani non riguardano solo i vantaggi diretti per la salute dell'uomo, ma essi garantiscono anche la sostenibilità dell'ambiente urbano (Bedimo-Rung et al., 2005).

L'azione svolta dagli SVU è relativa alla capacità, di questi spazi, di essere veri e propri elementi qualificanti le città, consentendo la riduzione degli inquinanti atmosferici e la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico (Nowak et al., 2014). In un'ottica di pianificazione urbana e assetto territoriale, l'equa distribuzione degli SVU e di elementi compositivi dell'infrastruttura verde urbana (Villamagna et al., 2017) diventa quindi fondamentale per garantirne l'accesso da parte di tutti i cittadini e permettere il miglioramento delle condizioni dell'ambiente urbano. Interessante in alcuni contesti caratterizzati da presenza di corpi d'acqua anche l'eventuale ruolo dell'infrastruttura blu (Silli & Chiesa, 2023).

Pertanto, diversi autori a livello mondiale, hanno via via investigato la disponibilità e accessibilità dei cittadini agli spazi verdi urbani e la loro distribuzione all'interno del contesto urbano (Bolund & Hunhammar, 1999; Cole et al., 2021; Han et al., 2023; Krzywnicka & Jankowska, 2021; Lu et al., 2023).

Attraverso queste ricerche è stato possibile delineare un quadro critico riguardante la distribuzione del verde urbano che ha caratterizzato e sottolineato la necessità di valutare anche dal punto di vista della giustizia ambientale questi spazi.

L'organizzazione delle Nazioni Unite (2015) ha redatto l'Agenda 2030, comprendente ben 17 obiettivi di sviluppo Sostenibile, che hanno presentato e sintetizzato diversi argomenti centrali per affrontare le maggiori sfide del nostro tempo, come la povertà, l'uguaglianza di genere, l'accesso all'istruzione e la lotta ai cambiamenti climatici. L'obiettivo 11 dell'agenda, dal titolo: "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili", affronta nello specifico il tema della giustizia ambientale e nuovi indirizzi per la pianificazione urbanistica.

Per giustizia ambientale si intende il diritto di ogni cittadino di ricevere un trattamento equo (essere protetti dai problemi ambientali e avere accesso agli stessi servizi (Agyeman & Evans, 2004) e di avere parte, senza alcuna discriminazione, nello sviluppo e attuazione di leggi, regolamenti e politiche ambientali (Özyavuz,

2023). Il concetto di giustizia del verde, che si concentra sull'equità e sull'accessibilità degli spazi verdi nelle aree urbane e rurali, è un aspetto importante della giustizia ambientale (Ling et al., 2020). In termini di giustizia distributiva degli spazi verdi urbani all'interno delle città, la valutazione riguardo l'accessibilità e la possibilità di fruizione dei servizi ecosistemici da essi offerti, presenta alcune difficoltà. Talvolta l'indisponibilità di dati inerenti il livello socio-economico delle aree oggetto di studio, o ancora, l'estrema variabilità dei parametri presi in esame (infrastrutture verdi e blu, presenza di aree soggette a vincoli ambientali, ecc.) non permettono un'adeguata valutazione della distribuzione degli SVU. Pertanto, in questo lavoro di ricerca, è stata svolta un'analisi multidimensionale, che prevede l'utilizzo di diverse metriche, al fine di studiare e valutare la distribuzione degli SVU all'interno delle città, permettendo, inoltre, la scalabilità di tali analisi su differenti territori.

Sulla base dello studio della letteratura disponibile sul tema dell'ingiustizia distributiva degli SVU (Bolund & Hunhammar, 1999; Han et al., 2023; Silli & Chiesa, 2023), è stata evidenziata una scarsità di studi condotti in città italiane ed in particolare delle città meridionali. Con l'obiettivo di proporre un primo tentativo di studio a livello italiano della giustizia distributiva si è scelto come oggetto di studio la città di Taranto.

Questa città fornisce caratteristiche peculiari ai fini della ricerca: il territorio comunale di Taranto comprende un impianto siderurgico ed un polo chimico che, in passato, hanno portato a diverse problematiche legate all'inquinamento, e, allo stesso tempo, diverse infrastrutture blu e verdi fondamentali per la valutazione degli SVU e la mitigazione degli inquinanti.

Materiali e metodi

Area di studio

Il lavoro di ricerca è stato svolto prendendo in considerazione gli spazi verdi urbani afferenti all'area metropolitana di Taranto. Il territorio comunale di Taranto, in (**figura 1**; latitudine: 40.4652° N; longitudine: 17.2473° E; 10 metri sul livello del mare) è situato nel sud-est della penisola italiana, in Puglia. La città si estende su una superficie di circa 249,85 km² e ospita una popolazione totale pari a 187.103 abitanti (ISTAT, Bilancio demografico mensile, luglio 2023).

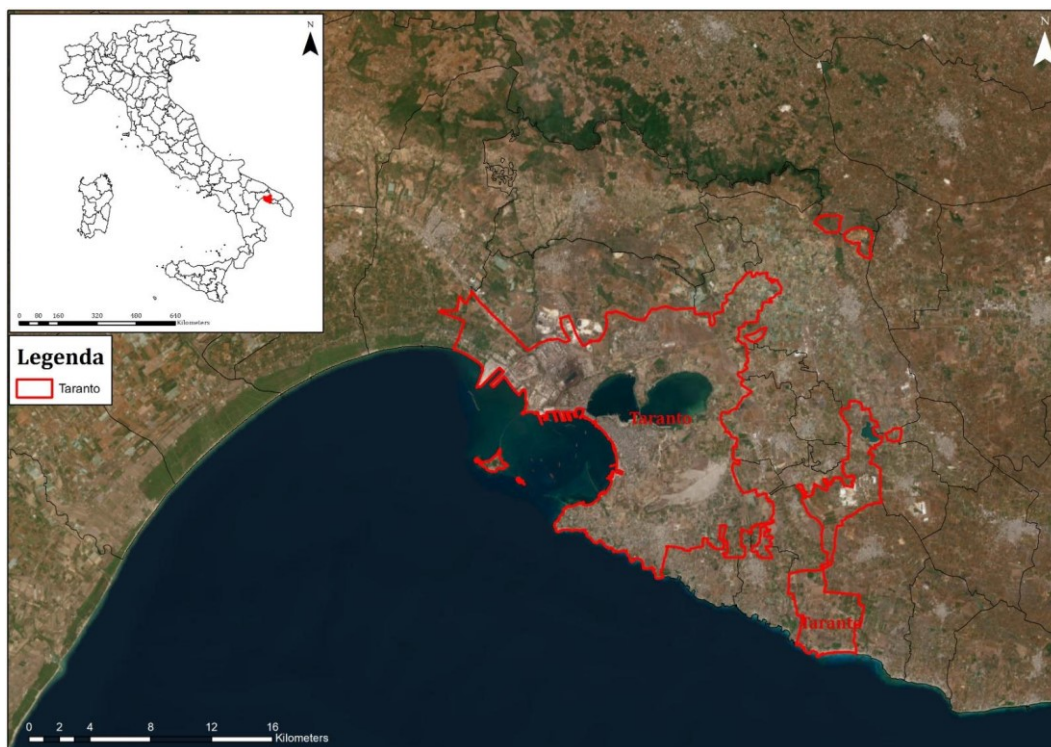


Figura 1: Geolocalizzazione dell'area descritta

Dal punto di vista geomorfologico, la città di Taranto è caratterizzata dalla presenza di tre differenti penisole naturali, determinate dai due bacini sub-circolari denominati Mar Piccolo e Mar Grande (vere e proprie insenature della costa tarantina), e un'isola chiamata Isola Nuova.

Queste infrastrutture sono altamente qualificanti il territorio comunale e il suo sviluppo, conferendo a Taranto l'identità di città costiera. Come rappresentato in figura 2, il territorio di Taranto è caratterizzato anche dalla presenza di diversi impianti industriali, che interessano maggiormente l'area Nord, Nord-Est della città.

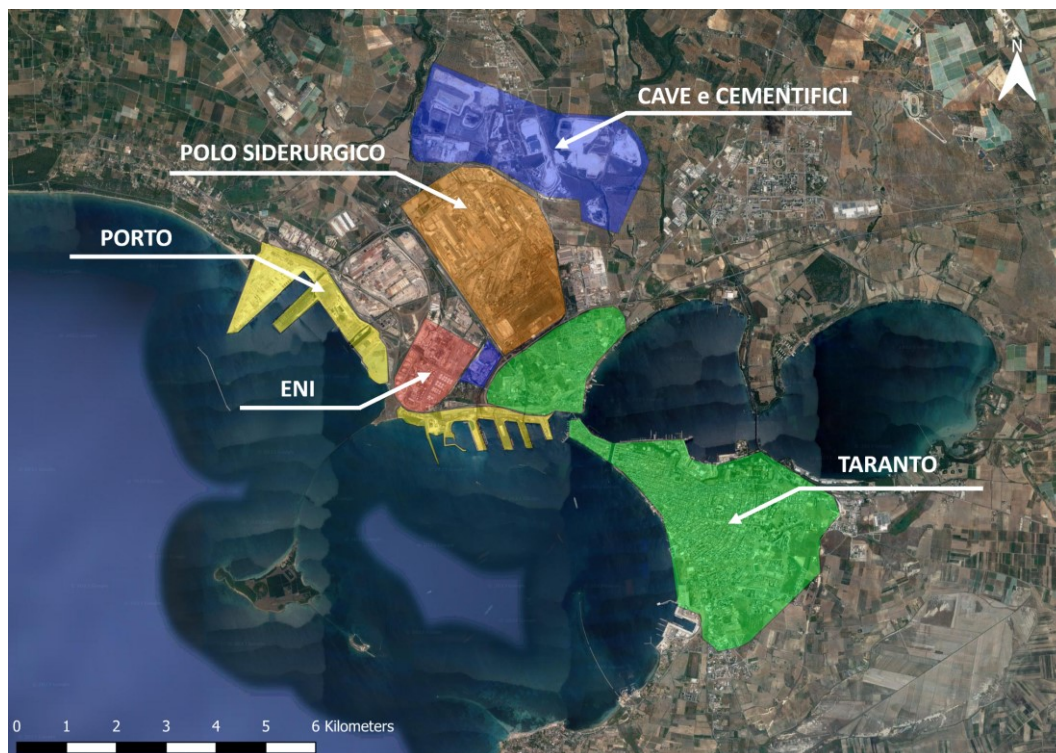


Figura 2: Siti industriali nel territorio di Taranto

Parametri utilizzati e acquisizione dati

Al fine di caratterizzare gli spazi verdi urbani nel comune di Taranto e la loro distribuzione sono stati selezionati specifici indicatori socioeconomici, ambientali e infrastrutturali (tabella 1). Le metriche utilizzate in questo studio sono state selezionate sulla base della disponibilità di dati per il comune di Taranto e sono state elaborate al fine di avere lo stesso riferimento spaziale identificato dalle sezioni censuarie dell'ISTAT, definite per l'ultimo censimento.

In qualità di variabile da predire è stato scelto il valore immobiliare medio, poiché rappresentativo delle interconnessioni complesse tra ambiente, status economico e qualità della vita nella città di Taranto, ed in grado di fornire una prospettiva approfondita sull'equità e l'accessibilità agli spazi verdi urbani all'interno della comunità, assumendo, così, il ruolo di indicatore cruciale della qualità della vita e del benessere economico dei cittadini. Il valore immobiliare medio riflette non solo l'aspetto economico degli immobili, ma anche le caratteristiche socio-ambientali dell'area circostante. Un valore immobiliare più alto può indicare una migliore qualità dell'ambiente, accessibilità ai servizi, sicurezza e attrattiva del quartiere, tutti fattori importanti per il benessere dei residenti.

Inoltre, analizzare il valore immobiliare medio consente di comprendere come i fattori ambientali, come la presenza di spazi verdi e la qualità dell'aria,

possano influenzare direttamente il mercato immobiliare. Questa relazione è stata utilizzata per esaminare l'ingiustizia distributiva degli spazi verdi, evidenziando come l'accesso a tali spazi influenzi direttamente il valore degli immobili nelle diverse sezioni censuarie di Taranto.

Parametro	Descrizione	Tipologia Indicatore	Fonte
Valore immobiliare medio	Valore monetario degli immobili per sezione censuaria. Indicatore della qualità di vita e del benessere economico	Indicatore Socio-Economico	Agenzia delle Entrate, OMI (Osservatorio del Mercato Immobiliare), Semestre I e II anno 2022, Semestre I anno 2023; https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/
NDVI “Normalized Difference Vegetation Index”	Indice di vegetazione che misura della presenza e livello di vigoria della vegetazione	Indicatore Ambientale	Immagini Satellitari PlanetScope (Immagini © 2021, 2022, Planet Labs PBC), 8 bande multispettrali;
Canopy Cover	Percentuale di copertura vegetale o arborea in un'area specifica, valuta l'estensione e la densità del verde urbano.	Indicatore Ambientale	Rilevamento da Immagini Satellitari PlanetScope (Immagini © 2021, 2022, Planet Labs PBC);
PM 10	Particelle sospese di dimensioni inferiori a 10 micrometri, utilizzate per monitorare la qualità dell'aria e l'inquinamento atmosferico.	Indicatore Ambientale	“Monitoraggio della qualità dell'aria a Taranto” ARPA Puglia (Aggiornamento 2022)
PM 2.5	Particelle sospese di dimensioni inferiori a 2.5 micrometri, anch'esse utilizzate per valutare l'inquinamento atmosferico.	Indicatore Ambientale	“Monitoraggio della qualità dell'aria a Taranto” ARPA Puglia (Aggiornamento 2022)
Bus stop	Numero e distribuzione delle fermate degli autobus, indicazione dell'accessibilità al trasporto pubblico.	Indicatore di Mobilità	Autorità del Trasporto Pubblico “AMAT S.P.A”, rete trasporto “Kyma Mobilità”

Variabili predittive

La “copertura arborea” (*Canopy Cover*) e il “*Normalized Difference Vegetation Index*” (NDVI) sono stati scelti al fine di valutare la presenza e la densità di aree verdi nella città. Questi indicatori forniscono informazioni dettagliate sulla vegetazione, consentendo di comprendere meglio la distribuzione spaziale degli spazi verdi e la loro accessibilità per la popolazione. I valori di NDVI e *Canopy Cover* sono stati estratti a partire da immagini satellitari, processate mediante l'utilizzo del software open-source *QGIS* (*QGIS “Lima”, version 3.32.3 for Windows*).

L'analisi dei livelli di inquinamento atmosferico, espressi attraverso le particelle sottili (PM10 e PM 2.5), hanno permesso di esaminare l'ambiente circostante delle aree verdi. Questi inquinanti atmosferici sono spesso associati ad effetti nocivi sulla salute umana e, pertanto, la loro analisi è fondamentale per comprendere l'effetto complessivo degli spazi verdi sulla qualità della vita dei residenti.

Inoltre, nell'analisi è stato considerato il numero di fermate degli autobus (*Bus stop*) come indicatore infrastrutturale. Questo parametro è stato incluso poiché l'accessibilità ai mezzi pubblici può influenzare direttamente la fruizione degli spazi verdi da parte della popolazione, specialmente per coloro che dipendono da essi per gli spostamenti.

L'uso combinato di questi indicatori ha permesso di valutare non solo la distribuzione degli spazi verdi, ma anche la loro qualità ambientale e l'accessibilità, offrendo una prospettiva completa sull'ingiustizia distributiva degli spazi verdi urbani nel contesto specifico del Comune di Taranto.

Analisi statistica

Il valore immobiliare medio è stato suddiviso in 3 classi: valore immobiliare basso (B; 0-33°), valore immobiliare medio (M; 34°- 66°), valore immobiliare alto (A; 69°-1). Considerando ciascuna classe è stata effettuata l'analisi della varianza, le medie sono state comparate mediante il test post-hoc *Tukey HSD* ($p < 0.05$).

In seguito, mediante regressione lineare multipla, il valore immobiliare medio è stato predetto usando i succitati predittori.

Le analisi statistiche e la produzione grafica sono state effettuate tramite l'utilizzo del software RStudio ® (*Versione 3.4.3 for Windows XP*).

Risultati e discussioni

I risultati dell'analisi della varianza svolta per tutti i predittori individuati sono riportati in figura 3.

L'analisi dei due indicatori ambientali NDVI e *Canopy Cover* (CC), ha avuto risultati simili per entrambi i parametri, per le diverse classi di valore immobiliare.

Come rappresentato dal grafico in figura 3 i valori maggiori di NDVI si sono registrati per un valore immobiliare medio, e conseguentemente la CC è risultata maggiore per la medesima classe di valore. Un risultato simile ottenuto da (Lu et al., 2023), avente come area di studio la città di Canton (Cina), ha evidenziato una maggiore presenza di spazi verdi urbani nelle aree periferiche della città, indicando così un'eterogeneità spaziale nella distribuzione degli stessi all'interno del territorio urbano; anche per la città di Taranto è stata evidenziata la medesima distribuzione, in quanto, gli immobili appartenenti alle classi di valore immobiliare basso e medio sono situati nelle zone periurbane.

Nonostante che per le classi immobiliari alto e basso la mediana dei valori di NDVI fosse rispettivamente di 0.12 e 0.16, è stata riscontrata una differenza statistica significativa per i valori di NDVI, riportata anche per i valori di CC. Questo risultato sottolinea una diseguale distribuzione degli spazi verdi urbani all'interno delle diverse zone. Allo stesso modo, Kabisch & Haase (2014) nel loro lavoro di ricerca hanno evidenziato, per la città di Berlino, una fornitura degli spazi verdi urbani con una distribuzione non uniforme nell'area urbana; in particolare, le aree periurbane risultavano fornite di maggiori SVU, con estensione media superiore a quelli presenti nelle aree centrali con densità di popolazione nettamente maggiore.

Per la classe di valore immobiliare basso si è avuto un risultato variabile in termini di NDVI, osservabile anche per i corrispondenti valori di CC.

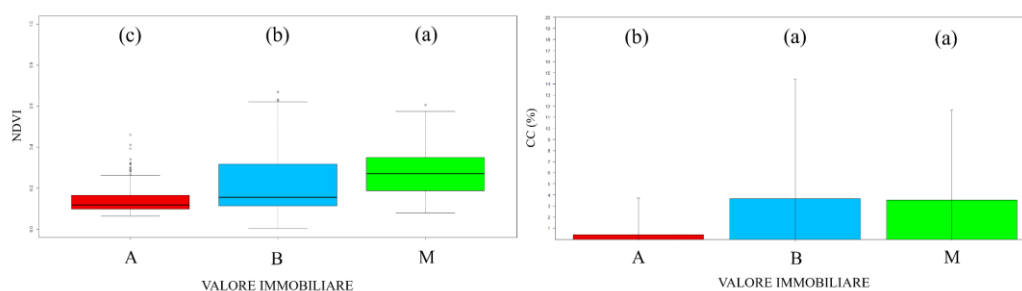


Figura 3: I risultati dell'analisi della varianza

Gli indicatori ambientali PM 10 e PM 2.5 hanno registrato risultati simili tra loro.

La classe a valore immobiliare basso è risultata con valore maggiore di PM10 e PM2.5, mentre i valori minori sono ottenuti per la classe ad alto valore immobiliare. Per entrambi i predittori si è riscontrata una differenza statistica significativa tra la classe a basso valore immobiliare e le classi ad alto e medio valore immobiliare (figura 4). I risultati ottenuti per entrambi gli inquinanti, in

relazione alle classi di valore immobiliare sono in linea con quanto riscontrato da Venter et al. (2023), per la città di Oslo, che ha evidenziato una relazione negativa tra le aree esposte ad inquinamento e il reddito medio degli abitanti.

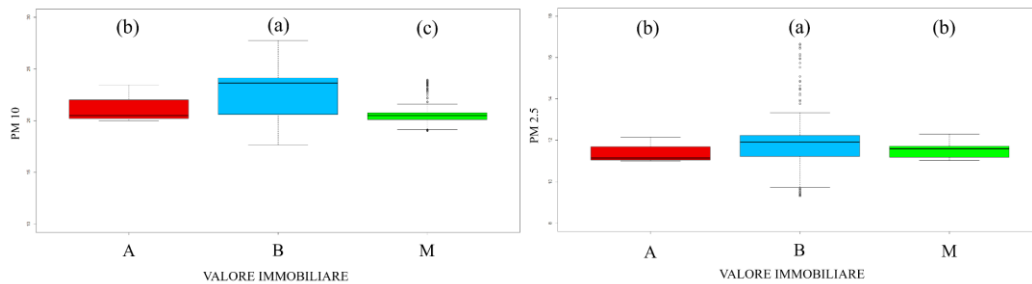


Figura 4: Differenza statistica tra i valori immobiliari

Una relazione inversa si è registrata per il numero di bus stop presenti per ogni classe di valore immobiliare (figura 5). La classe ad alto valore immobiliare ha ottenuto il maggior numero di fermate del bus disponibili con una mediana dei valori pari a 6.4 fermate. I valori minimi sono stati registrati per la classe a basso valore immobiliare e medio, che riportano come valore minimo la presenza di nessuna stazione di trasporti disponibile.

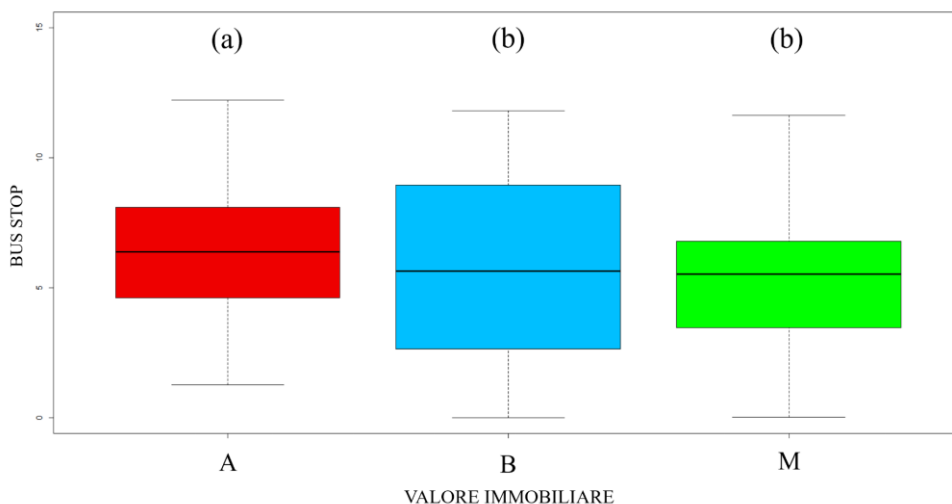


Figura 5: Numero di bus stop per ogni classe di valore immobiliare

Conclusioni

Questo studio ha analizzato la distribuzione degli Spazi Verdi Urbani (SVU) nella città di Taranto, focalizzandosi sulla giustizia distributiva degli stessi. I risultati evidenziano disuguaglianze significative nella distribuzione degli SVU, con aree a minori risorse economiche e sociali associate a un accesso limitato agli spazi verdi e a una maggiore esposizione all'inquinamento atmosferico. Questa ingiustizia distributiva rappresenta una sfida critica per la città di Taranto ed evidenzia la necessità di interventi politici mirati.

Sulla base dei risultati ottenuti, si rende essenziale implementare politiche urbane che riducano le disuguaglianze nella distribuzione degli SVU, migliorando l'accessibilità agli spazi verdi nelle zone vulnerabili. Questi interventi porterebbero ad ambienti urbani più equi ed inclusivi e costituirebbero un contributo importante per il benessere e la qualità della vita di tutte le comunità cittadine.

Bibliografia

- Agyeman J. e Evans B. (2004). *Environment and Development in the UK*, in *Source: The Geographical Journal*, 170 (2), Londra: Royal Geographical Society.
- Bedimo-Rung A. L., Mowen A. J. e Cohen D. A. (2005). *The Significance of Parks to Physical Activity and Public Health A Conceptual Model*, Philadelphia: Elsevier.
- Bolund P. e Hunhammar S. (1999). *Ecosystem services in urban areas*, in *Ecological Economics*, 29, Amsterdam: Elsevier.
- Carrus G., Scopelliti M., Laforzezza R., Colangelo G., Ferrini F., Salbitano F., Agrimi M., Portoghesi L., Semenzato P. e Sanesi G. (2015). *Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas*, in *Landscape and Urban Planning*, 134, pp. 221–228, Amsterdam: Elsevier.
- Carrus G., Scopelliti M., Panno A., Laforzezza R., Colangelo G., Pirchio S., Ferrini F., Salbitano F., Agrimi M., Portoghesi L., Semenzato P. e Sanesi G. (2017). *A different way to stay in touch with “Urban Nature”: The perceived restorative qualities of botanical gardens*, in *Frontiers in Psychology*, 8, Losanna: Frontiers Media.
- Cole H. V. S., Anguelovski I., Connolly J. J. T., García-Lamarca M., Perez-del-Pulgar C., Shokry G. e Triguero-Mas M. (2021). *Adapting the environmental risk transition theory for urban health inequities: An observational study*

examining complex environmental risks in seven neighborhoods in Global North cities, in *Social Science and Medicine*, 277, Amsterdam: Elsevier.

Han Y., He J., Liu D., Zhao H. e Huang J. (2023). *Inequality in urban green provision: A comparative study of large cities throughout the world*, in *Sustainable Cities and Society*, 89, Amsterdam: Elsevier.

Kabisch N. e Haase D. (2014). *Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany*, in *Landscape and Urban Planning*, 122, pp. 129–139, Amsterdam: Elsevier.

Krzywnicka I. e Jankowska P. (2021). *The accessibility of public urban green space. A case study of Białystok city*, in *Acta Scientiarum Polonorum, Administratio Locorum*, 20 (3), pp. 203–214, Olsztyn: University of Warmia and Mazury Press.

Ling T. Y., Hung W. K., Lin C. T. e Lu M. (2020). *Dealing with green gentrification and vertical green-related urban well-being: A contextual-based design framework*, in *Sustainability (Switzerland)*, 12 (23), pp. 1–24, Basilea: MDPI.

Lu W., Jiang W., Qiao D., Liu Q., Chen G., Huang Q. e Xu C. (2023). *Embracing green spaces: Exploring spatiotemporal changes in urban green space accessibility and its equity in Guangzhou, China for sustainable urban greening*, in *Environmental and Sustainability Indicators*, 19, 100290, Amsterdam: Elsevier.

Nowak D. J., Hirabayashi S., Bodine A. e Greenfield E. (2014). *Tree and forest effects on air quality and human health in the United States*, in *Environmental Pollution*, 193, pp. 119–129, Amsterdam: Elsevier.

Özyavuz M. (2023). *Sustainability, Conservation and Ecology in Spatial Planning and Design: New approaches, solutions, applications*, Berna: Peter Lang Publishing Group.

Silli V. e Chiesura A. (2023). *Le infrastrutture verdi e blu per un approccio ecosystem-based a città e territori resilienti*, Torino: Franco Angeli.

Venter Z. S., Figari H., Krange O. e Gundersen V. (2023). *Environmental justice in a very green city: Spatial inequality in exposure to urban nature, air pollution and heat in Oslo, Norway*, in *Science of the Total Environment*, 858, Amsterdam: Elsevier.

Villamagna A. M., Mogollón B. e Angermeier P. L. (2017). *Inequity in ecosystem service delivery: Socioeconomic gaps in the public-private conservation network*, in *Ecology and Society*, 22 (1), Wolfville: Resilience Alliance.