

Direttrice Responsabile | Director

Alessandra De Rose, Sapienza University of Rome, Italy

Direttrice Scientifica | Editor in Chief

Roberta Gemmiti, Sapienza University of Rome, Italy

Immacolata Oliva, Sapienza University of Rome, Italy

Venere Stefania Sanna, University of Siena, Italy

Curatrici del Volume | Managing Editors

Immacolata Oliva, Sapienza University of Rome, Italy

Venere Stefania Sanna, University of Siena, Italy

Comitato Scientifico | Editorial Board

Maria Giuseppina Bruno, Sapienza University of Rome, Italy

Anne Condamines, Université de Toulouse and CNRS Paris, France

Adriana Conti Puorger, Sapienza University of Rome, Italy

Alessandra Faggian, The Ohio State University, Columbus, USA

Francesca Gargiulo, Sapienza University of Rome, Italy

Cristina Giudici, Sapienza University of Rome, Italy

Giuseppina Guagnano, Sapienza University of Rome, Italy

Ersilia Incelli, Sapienza University of Rome, Italy

Antonella Leoncini Bartoli, Sapienza University of Rome, Italy

Maria Rita Sebastiani, Sapienza University of Rome, Italy

Marco Teodori, Sapienza University of Rome, Italy

Catherine Wihtol de Wenden, CERI-Sciences Po-CNRS Paris, France

Copyright © 2025

Sapienza Università Editrice

Piazzale Aldo Moro 5 – 00185 Roma

www.editricesapienza.it

editrice.sapienza@uniroma1.it

Iscrizione Registro Operatori Comunicazione n. 11420

Registry of Communication Workers registration n. 11420

Rivista di proprietà della Sapienza Università di Roma, pubblicata con il contributo dell'Ateneo
Journal owned by Sapienza Università di Roma, published with the contribution of the University

Autorizzazione del Tribunale Civile di Roma n. 105/2019 del 01/08/2019 (online) e n. 247/2016 del 30/12/2016 (print) | *Authorization of the Civil Court of Rome n. 105/2019 del 01/08/2019 (online) and n. 247/2016 del 30/12/2016 (print)*

e-ISSN: 2611-6634 | ISSN: 2385-0825

Pubblicato e stampato a dicembre 2025 | *Published and printed in December 2025*

https://rosa.uniroma1.it/annali_memotef

© Il copyright degli articoli è detenuto dagli autori

The copyright of any article is retained by the Author(s)



Opera diffusa in modalità open access e sottoposta a licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)

Work published in open access form and licensed under Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Impaginazione a cura di | *Layout by:* Managing Editor



SAPIENZA
UNIVERSITÀ EDITRICE

ANNALI DEL DIPARTIMENTO DI METODI
E MODELLI PER L'ECONOMIA
IL TERRITORIO E LA FINANZA

2025

INDEX

1. Preface	7
<i>Venere Stefania Sanna, Immacolata Oliva</i>	
2. In memoriam of Raimondo Cagiano de Azevedo	11
<i>Alessandra De Rose, Cristina Giudici</i>	
Research Papers	
3. Enhancing risk parity models: a two-stage approach using mean-variance and expected shortfall for optimal asset selection	15
<i>Denis Veliu</i>	
4. Geografia e diritto: un metodo per l'analisi di sentenze giuridiche nella ricerca geografica	29
<i>Ettore Asoni</i>	
5. L'industria alberghiera in aoi: un caso di soffocamento dell'iniziativa privata	47
<i>Matteo Nardozi</i>	
6. Campi gravitazionali e auto-correlazione spaziale come metodi di analisi dell'economia: un'applicazione sui salari negli stati uniti	67
<i>Luigi Capoani, Mattia Banin, Barbara Brollo</i>	
7. Didattica geografica outdoor e aumentata nella scuola superiore. Audioguide sul patrimonio culturale del quartiere parioli di roma	91
<i>Francesca Sabatini</i>	
8. Automatic translation and corpus analysis in the generation of academic abstracts	109
<i>Patrizia Giampieri</i>	
9. Size distribution of all italian cities	127
<i>Marianna Belloc</i>	
10. L'integrazione dei dati geografici a supporto della statistica ufficiale	143
<i>Gianluigi Salvucci</i>	
11. Social indicators and environmental performance: an analysis of companies in smart cities	169
<i>Federico De Andreis, Simone Taddeo</i>	
Critical Reviews	
12. Corruption and market competition: from macro to micro. A critical review	197
<i>Saverio Di Giorno</i>	

Book Reviews

13. Daniele Vignoli e Anna Paterno (a cura di), Rapporto sulla popolazione. Verso una demografia positiva, Il Mulino UPM, Bologna, 2025, pp. 280 215
Maria Rita Sebastiani
14. Venere Stefania Sanna, Cristina Capineri, Giacomo Maria Salerno, Michela Teobaldi, Citizen science, territorio e comunit a: prospettive geografiche per la ricerca e azione, Firenze, FUP e UNISIENA Press, 2025, pp. 196 219
Godzde Yildiz
15. Roberta Gemmiti, Maria Rosaria Prisco, Daniela Festa (a cura di), La giustizia ambientale in Italia. Diario di una giornata, per parole e immagini, Societ  Geografica Italiana, Roma, 2024, pp. 254 223
Lidia Scarpelli
16. Oph elie Coelho, G eopolitique du num rique. L'imp rialisme  a pas de g eants, Les  ditions de l'Atelier, Ivry-sur-Seine, 2023, pp. 261 225
Antonella Leoncini Bartoli



PREFACE

This volume of *Annali MEMOTEF* brings together a selection of research contributions that reflect the methodological diversity and thematic breadth of the scholarly activity developed within and around the Department of Methods and Models for Economics, Territory and Finance at Sapienza University of Rome.

Rather than advancing a single unifying theme, this issue offers a multifarious and articulated panorama of contemporary research, encompassing different disciplinary traditions, analytical tools, and empirical domains. This multiplicity is not merely descriptive, but represents a deliberate editorial choice aimed at fostering dialogue across fields and at highlighting the productive intersections between economics, geography, finance, language studies, and related areas of applied social sciences.

Despite the variety of topics and methods represented, the contributions share a common commitment to rigorous inquiry and to the critical examination of spatial, social, economic, and cultural processes. Several articles engage explicitly with methodological innovation, proposing new analytical frameworks or refining existing tools, while others adopt historically or empirically grounded perspectives to revisit established questions through fresh lenses. Taken together, the volume illustrates how contemporary research increasingly operates at the intersection of disciplines, drawing on diverse traditions to address complex phenomena. Within this broad framework, the research articles can be grouped into a number of macro-areas that highlight recurring thematic and methodological affinities.

Theoretical and methodological approaches to spatial analysis constitute a first cluster of contributions. In this context, Ettore Asoni's article addresses the growing field of legal geography by proposing a systematic methodology for the analysis of legal cases from a geographic perspective. By guiding geographers through the reading and interpretation of judicial decisions, illustrated through case-law from the European Court of Human Rights, the contribution highlights both the challenges and the potential of engaging with legal texts. The article underscores the importance of contextualizing judicial reasoning and institutional constraints, thereby fostering more meaningful exchanges between geography and legal studies. Methodological innovation is also central to the contribution by Luigi Capoani, Mattia Banin, and Barbara Brollo, which combines classical and contemporary

tools of spatial economics to investigate wage patterns in the United States. By integrating spatial autocorrelation indices with gravitational models, the authors offer a cross-analytical framework capable of capturing complex patterns of spatial concentration and interaction. Their application to manufacturing and financial sector wages demonstrates the value of spatially explicit methods in enriching the analysis of economic dynamics beyond conventional theoretical models. A complementary methodological perspective is offered by the contribution of Gianluigi Salvucci, dealing with the integration of geographical data in support of official statistics, which addresses the growing need to enhance statistical production through spatially explicit information. By focusing on the role of georeferenced data and geographic frameworks, the article highlights how spatial integration can improve the quality, interpretability, and policy importance of official statistics, reinforcing the dialogue between geography, data science, and institutional statistical systems.

A second macro-area concerns urban and regional systems, with particular attention to empirical regularities and long-term structural patterns. Marianna Belloc's article revisits the distribution of city sizes in Italy over more than two decades, engaging with foundational concepts such as Gibrat's and Zipf's laws. Through a comprehensive empirical analysis encompassing the entire population of Italian municipalities, the study contributes to ongoing debates on urban dynamics and the organization of national urban systems. The findings, while confirming several well-established regularities, also highlight the sensitivity of results to methodological choices, thus inviting further reflection on the interpretation of urban scaling laws. Within the same thematic area, Federico De Andreis and Simone Taddeo investigate the relationship between corporate social responsibility and environmental performance in the context of smart cities. Using a large panel dataset of firms operating in leading innovation-driven urban environments worldwide, the authors show that stronger social practices, particularly those related to workforce and community engagement, are significantly associated with improved environmental outcomes. By combining fixed effect and dynamic panel models, the study contributes to current debates on sustainable urban development and highlights the role of firms as key actors in the ecological transition of smart cities.

A third thematic area brings together contributions that adopt historical, cultural, and educational perspectives, exploring how spatial practices and representations evolve across time and institutional contexts. Matteo Nardozi's article examines the development of the hospitality industry in Italian East Africa during the 1930s and 1940s, positioning it within broader debates on colonial economies and tourism. By engaging with existing theoretical frameworks on the historical roles of hotels, the study offers a critical assessment of whether it is possible to speak of a structured tourism industry in the former imperial territories, or whether structural and political constraints ultimately limited private initiative.

Educational practices and cultural heritage are at the heart of Francesca Sabatini's contribution, which addresses outdoor and augmented geography education in upper secondary schools. Through the presentation of a PCTO project carried out in Rome, the article illustrates how experiential, collaborative, and digitally enhanced fieldwork can foster new forms of engagement with urban space and cultural heritage. By linking geography education with heritage studies and digital storytelling, the contribution advocates for pedagogical approaches that integrate territorial, socio-cultural, and informational dimensions.

A fourth macro-area encompasses language, technology, and applied analysis, highlighting the impact of digital tools on academic and professional practices. The article by Patrizia Giampieri investigates the use of machine translation and language model tools in the generation of academic abstracts, focusing on the Italian-English pair of languages. By systematically comparing automated outputs with an official translation and integrating corpus-based evidence into the post-editing process, the study demonstrates the effectiveness of corpus-driven approaches in improving translation quality. The contribution also reflects on the implications of these findings for translation practice and language education, particularly in academic contexts.

Finally, this volume includes a contribution situated within financial economics and quantitative modeling, which addresses contemporary challenges in portfolio optimization. Denis Velu proposes a two-stage enhancement of risk parity models by integrating mean-variance analysis and expected shortfall for asset selection. Tested across different asset classes, including equities, bonds, and cryptocurrencies, the proposed framework responds to the growing need for robust strategies in volatile financial environments, illustrating how advanced risk measures can be operationalized within practical investment models.

This year, we have omitted the Notes and Discussion section. Meanwhile, the Critical Reviews section features one selected contribution, reflecting both the high selectivity of the section and its focus on emerging scholars, often PhD students or postdoctoral researchers. This section provides a space for critical reflection on established research, methodological debates, and theoretical frameworks. Contributions aim not only to review and synthesize existing literature, but also to identify open questions, suggest analytical tools, and propose directions for future research, thereby fostering scholarly dialogue and innovation. In the present volume, Saverio Di Giorno undertakes a critical examination of the relationship between corruption and economic competition. By systematically engaging with influential studies across different periods, the review highlights how theoretical assumptions, observation units, and empirical measures shape conclusions about the association between corruption and competition. The study identifies four major historical phases, from early development-theory perspectives to contemporary micro-level analyses, underscoring how results vary across spatial scales and emphasizing gaps in extendable measures and definitions. By offering critical tools and identifying new research questions, this contribution exemplifies the role of the Critical Reviews section in stimulating future scholarship and methodological innovation.

The Book Reviews section of this volume offers critical engagements with recent publications spanning demography, geography, environmental justice, and digital geopolitics. The reviews in this section aim to provide readers with informed perspectives on contemporary scholarship, highlighting both methodological and conceptual contributions, as well as potential avenues for further research. The reviews are written by scholars with expertise in the respective fields, who guide the reader to position each work within broader academic debates and applied contexts. More precisely, the first review, by Maria Rita Sebastiani, examines the manuscript *Rapporto sulla popolazione. Verso una demografia positiva*, edited by Daniele Vignoli and Anna Paterno. Sebastiani evaluates the contribution of the volume to demographic research, focusing on its methodological innovations and its

reflections on the dynamics of the contemporary population. The second review, by Gozde Yildiz, provides a critical perspective on *Citizen Science, territorio e comunità: prospettive geografiche per la ricerca e azione*, authored by Venere Stefania Sanna, Cristina Capineri, Giacomo-Maria Salerno, and Michela Teobaldi. Yildiz engages in the discussion of participatory research and the integration of local communities in geographic inquiry, assessing both its theoretical framing and practical implications. Lidia Scarpelli provides the third review, in which she considers the edited volume *La giustizia ambientale in Italia. Diario di una giornata, per parole e immagini*, by Roberta Gemmiti, Maria Rosaria Prisco, and Daniela Festa. Scarpelli highlights the work's approach to environmental justice, emphasizing its innovative combination of narrative, visual documentation, and legal analysis to explore environmental challenges in the Italian context. Finally, Antonella Leoncini Bartoli reviews *Géopolitique du numérique. L'impérialisme à pas de géants*, by Ophelie Colheo. Bartoli examines the book's exploration of digital geopolitics and technological imperialism, discussing how the author frames the interplay between technological development, global power structures, and international policy. Together, these reviews offer readers a curated view of recent scholarship across diverse fields, providing analytical tools, critical perspectives, and insights for both specialists and a broader scholarly audience.

We would like to extend our warm regards to Roberta Gemmiti for her continued contributions to the Journal, and we are pleased to welcome Cesare Di Felicianantonio as new Editor-in-Chief. We also express sincere thanks to Giacomo Spanu, Kseniya Hilo, and Carolina Falaguasta for their dedication and effort during the post-production phase, which has been essential to bringing this volume to completion.

We hope that the present volume will stimulate further dialogue, reflection, and research across the diverse fields represented, offering readers both inspiration and rigorous scholarship, and fostering ongoing engagement within the multidisciplinary community of Annali MEMOTEF.

Finally, we also wish to add our voice to honouring the memory of Professor Raimondo Cagiano deAzevedo, to whom this volume is dedicated. A dedicated contribution, authored by Alessandra De Rose and Cristina Giudici, appears in a separate section of this issue, providing reflections and memories that celebrate his personal and academic legacy.

December 2025

Venere Stefania Sanna
Immacolata Oliva

In Memoriam

This Journal's issue is dedicated to the memory of Professor Raimondo Cagiano de Azevedo, who passed away on January 3rd, 2025. He was one of the founders of the Department of Methods and Models for Economics, Territory and Finance and a staunch supporter of our Annals, to which he contributed with prestigious articles.

Professor Emeritus of Demography at Sapienza University of Rome, he served as Dean of the Faculty of Economics from 1996 to 2002 and as Rector's Delegate for International Relations from 2005 to 2012.

A figure of extraordinary academic and human stature, his career stands as an enduring example of dedication to educating new generations committed to the study of population issues and European integration. Among his many appointments, he served for over thirty years as the Italian Government's Delegate to the Council of Europe's Population Committee, where he was also the Chairholder of the position.

At the beginning of the 2000s, he conceived the idea of creating a laboratory to promote cultural diversity and elaborate scenarios for the future of migration, recognizing population, migration, and development as some of the key issues of concern of the time.

He believed international migrations were evolving as a result of the global transformations affecting the world, and he saw migration as an opportunity to foster growth and development as well as strengthen intercultural relations. Out of this vision, in 2008 he founded our UNESCO Chair in Population, Migration and Development - the first UNESCO Chair hosted by Sapienza University. Under his guidance, the Chair has successfully contributed to building capacity in teaching and in research and to promoting a multidisciplinary scientific approach in the field of development, population and migrations, with the basic premise that human rights should be at the core of any approach to human mobility.

Were he with us today, he would remind us that the *acquis communautaire* (a set of rights and duties that Europeans have given themselves over the past decades and that more than anything distinguish the "European model" in the world) is a new frontier among extra-European migrants, asylum seekers and Europeans to be progressively crossed thanks to the access to rights, citizenship and to the fight against any form of discrimination.

This enduring legacy of scholarship, vision and humanity inspired and still inspire generations of young scholars, who found in him a constant example of dedication to research, academic life and civic engagement.

December 2025

Alessandra De Rose, Cristina Giudici

RESEARCH PAPERS



Research paper

First published online: June 26, 2025

Denis Veliu*

ENHANCING RISK PARITY MODELS: A TWO-STAGE APPROACH USING MEAN-VARIANCE AND EXPECTED SHORTFALL FOR OPTIMAL ASSET SELECTION

Abstract

In a progressively complex and volatile financial scenery, the need for robust investment strategies has never been greater. Portfolio optimization seeks to balance risk and return for superior performance. Traditional approaches, such as the Mean-Variance model by Markowitz (1952), laid the groundwork for diversification and risk management. Risk Parity models offer a compelling alternative by equalizing risk contributions across assets, but often lack an optimal mechanism for asset selection, leading to suboptimal results, especially with large and diverse asset universes. This paper proposes a novel two-stage approach. First, we use the Mean-Variance model and Expected Shortfall (ES) to select a refined subset of assets, minimizing risk without imposing return constraints. Second, we apply Risk Parity techniques (standard deviation for the Mean-Variance subset, ES for the ES-selected subset) to balance risk contributions. Tested on both Nikkei 225 equities and a mixed portfolio of stocks, bonds, and cryptocurrencies, our method enhances resilience while preserving returns.

Keywords: Risk Parity, Expected Shortfall, Asset Selection, Diversification, Portfolio Optimization

*Universiteti Metropolitan Tirana, Albania

1 Introduction

There is a paradox of choice and complexity in the modern investment environment. Although the variety of asset classes available to modern portfolios is unprecedented, ranging from traditional equities and fixed income to cryptocurrencies and derivatives, this expansion has brought about new aspects of risk and correlation that put traditional optimization frameworks to the test (Markowitz, 1952; Platanakis and Urquhart, 2020). The 2008 global financial crisis exposed the shortcomings of conventional portfolio design techniques, especially their susceptibility to non-normal return distributions and tail-risk occurrences (Artzner et al., 1999; Rockafellar and Uryasev, 2000).

Risk Parity techniques developed as a tempting alternative to mean-variance optimization, suggesting more balanced risk allocation across assets (Qian, 2005; Maillard et al., 2009). These methods, however, frequently overlook a crucial first-order issue: deciding which assets should be included in the portfolio universe. In their examination of bitcoin portfolios, Veliu and Aranitasi (2024) showed that careless asset inclusion might result in unanticipated risk concentrations and less than ideal diversification. When working with diverse asset universes, whose correlation structures might be unstable or poorly understood, this oversight becomes especially problematic (Boiko et al., 2021).

Our research addresses this gap by introducing a novel two-stage optimization framework that combines rigorous asset selection with dynamic risk allocation. Building upon the theoretical foundations laid by Tasche (2000) and Stefanovits (2010), we first employ conditional value-at-risk (CVaR) metrics to identify assets with favorable risk-return characteristics, then apply modified Risk Parity techniques to the refined universe. This dual-phase approach operationalizes several key insights from recent literature:

1. The importance of tail-risk management in portfolio construction (Andersson et al., 2000)
2. The value of selective diversification over naive inclusion (Ma et al., 2020)
3. The need for adaptive methodologies in evolving markets (Bjerring et al., 2016)

Empirical testing across both traditional equity markets (Nikkei 225) and mixed-asset portfolios demonstrates the framework's robustness. Our results align with and extend the findings of Bacon (2008) on performance measurement and Sharpe (1966) on risk-adjusted returns, while addressing the implementation challenges identified by Colucci (2013).

This study makes three primary contributions to the literature:

1. An operationalizable solution to the asset selection problem in Risk Parity strategies
2. Empirical evidence of improved risk-adjusted performance across market regimes
3. A replicable framework for incorporating alternative assets into traditional portfolios

As financial markets continue to evolve with technological innovation and regulatory change, our findings offer both theoretical insights and practical tools for navigating this complex landscape. The methodology's success in managing the unique characteristics of cryptocurrencies (Segendorf, 2014) while maintaining robustness in traditional asset classes suggests its potential as a unifying approach for 21st-century portfolio construction.

2 Methodology

Consider a portfolio composed by n assets and weights $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, the standard deviation is given by

$$\sigma_P(w) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}} = \sqrt{w' \Omega w} , \quad (1)$$

where Ω is the variance-covariance matrix of the returns. If the vector of returns is the mean of each asset $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ then the portfolio return is

$$\mu_P = \mu' w = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i . \quad (2)$$

The expected shortfall or Conditional Value at Risk (CVaR) can be calculated as follows:

$$ES_\alpha(w) = \mathbb{E}[-\mu_P \mid \mu_P \leq -VaR_\alpha(w)] , \quad (3)$$

or, in continuous form, by the definition of ES_α (uryasev, 2000), we have

$$ES_\alpha(w) = \frac{1}{\alpha} \int_0^\alpha VaR_v(w) dv . \quad (4)$$

Table 1. Comparison of portfolio optimization models

	Markowitz model	ES (10%)
Objective	$\min \sigma_p^2$	$\min ES$
Expected Return	$\mu_P = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$ (not applied)	$\mu_P = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$
Weights Sum	$\sum_{i=1}^n w_i = 1$	$\sum_{i=1}^n w_i = 1$
Constraints	$w \geq 0$ (short selling n.a.)	$w \geq 0$

Source: author's elaboration.

In step one we apply only the Mean Variance and Expected Shortfall models to find the optimal weights w . At this juncture, performance is at its lowest; this step is only used to identify the asset group inside a vast category.

Let us call the elements of the selected subset Λ and their corresponding vector of weights $y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$, for which we will apply the Risk Parity models in the second phase.

The weights in the first phase are assigned as follows:

$$y_i^t = \begin{cases} w_i^t & \text{if } i \in \Lambda \text{ and } w_i^t > \varepsilon \\ 0 & \text{if } i \notin \Lambda \text{ or } w_i^t < \varepsilon \end{cases} ,$$

where $\varepsilon = 10^{-6}$ is the threshold to decide whether to include an asset or not. This means that if the weight selected at the first stage is less than ε , then it is excluded from the subset for the second phase. Typically, the subset size m satisfies $m \leq n$ compared to the original set of n assets.

In the second stage, we implement Risk Parity utilizing the standard deviation for the selected group based on the Mean-Variance model, and apply Risk Parity with Expected Shortfall for the group selected using Expected Shortfall.

The Equally Risk Contribution (Risk Parity condition) using the standard deviation as risk measure is given by:

$$TRC_i(y) = y_i \frac{\partial \sigma_P(y)}{\partial y_i} = y_i \frac{\partial \left(\sigma_i^2 + \sum_{j=1}^n y_j \sigma_{ij} \right)}{\sigma_P(y) \partial y_i} = y_i \frac{(\Omega y)_i}{\sqrt{y' \Omega y}}, \quad (5)$$

and the sum of total risk contributions satisfies:

$$\sum_{i=1}^m TRC_i(y) = \sum_{i=1}^n y_i \frac{(\Omega y)_i}{\sqrt{y' \Omega y}} = \sqrt{y' \Omega y} = \sigma_P(y). \quad (6)$$

The Risk Parity model can then be formulated as the following optimization problem:

$$y^* = \arg \min_y \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (TRC_i(y) - TRC_j(y))^2, \quad (7)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{i=1}^n y_i = 1, \quad (8)$$

$$y \geq 0. \quad (9)$$

Since $TRC_i(y) = y_i \frac{\partial \sigma_P(y)}{\partial y_i}$ and $TRC_i(y) = \frac{\sigma_P(y)}{m}$, the problem equivalently is:

$$y^* = \arg \min_y \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (TRC_i(y) - TRC_j(y))^2, \quad (10)$$

subject to constraints (8) and (9).

The same approach applies starting from the Expected Shortfall $ES_\alpha(x)$, which is equivalent to $CVaR_\alpha(x)$, as Tasche (2000) and Stefanovits (2010) showed under the condition $\mathbb{E}[X^-] < \infty$.

The Total Risk Contribution for each asset i of the portfolio is:

$$TRC_i^{ES_\alpha}(y) = y_i \frac{\partial ES_\alpha(y)}{\partial y_i}, \quad (11)$$

and in case of continuous returns distribution:

$$TRC_i^{ES_\alpha}(y) = -y_i \mathbb{E}[\mu_i y_i \mid \mu_i y_i \leq -VaR_\alpha(y)], \quad (12)$$

with

$$ES_{\alpha}(y) = \sum_{i=1}^n TRC_i^{ES_{\alpha}}(y) = - \sum_{i=1}^n y_i \mathbb{E} [\mu_i y_i \mid \mu_i y_i \leq -VaR_{\alpha}(y)] . \quad (13)$$

Additionally, Risk Parity with Expected Shortfall is used to determine which group has the lowest global riskiness after initial selection by Expected Shortfall.

For numerical approximation, we use the method of Stefanovits (2010) proposed in his master's thesis, where he applies a Gaussian kernel estimate to implement equally risk contribution in the case of standardized multivariate distribution. Using a parametric method, he applied Risk Parity to Expected Shortfall assuming normal or Student- t distributions. We also include the Uniform or naive portfolio to grasp the concept. To enhance portfolio return, we compute the compound return for the period.

For diversification measure, we use and graphically show the Herfindahl Index:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^n w_i^2 . \quad (14)$$

3 Results of the Empirical Research

3.1 Case 1: The large set of stocks of Nikkei225

We selected an observation period of 756 weeks, or 174 months (14.5 years), from 1/1/2000 to 4/7/2014 to understand how these models perform during the global crisis of 2008. The data stream THOMSON REUTERS provides the data at weekly frequency, referring to the adjusted closing prices. Due to halted series or incomplete data, we do not list all titles but select 188 out of the possible 225. To examine the performance of Risk Parity strategies outside of the sample, groups with varying asset counts are chosen.

We calculate the Uniform, the Mean-Variance and Expected Shortfall at the global minimum, the Risk Parity with standard deviation, the Risk Parity with Expected Shortfall, and the Risk Parity with Expected Shortfall naïve (worst case scenario). In every situation, we use models without leverage or short selling. We also disregard weights less than 10^{-6} . The case study concerns the assets of Nikkei225. We consider 188 assets out of 225 due to missing data. We create a rolling time window with in-sample period $L = 4$ years and out-of-sample period $H = 4$ weeks.

The Uniform and Risk Parity with Expected Shortfall Naïve strategies that do not consider risk, or take the worst strategy, also lead in annualized performance (2.3621%), highlighting their strength over longer-term horizons. The compound returns $\mu^c(\%)$ are negative across all strategies, reflecting performance penalties when considering risks.

Mean-Variance shows the most significant underperformance ($\mu^c(\%) = -13.66\%$), possibly due to its higher reliance on variance minimization, which may lead to overly conservative allocations.

Standard deviation is highest for Uniform (3.1991%), suggesting that while it delivers higher returns, it also carries more risk. Risk Parity approaches (e.g., "RP STD") maintain lower volatility (2.9439%), aligning with their focus on risk balance. Risk-Return Balance

Table 2. The performance of the portfolios with assets of NIKKEI225 on the first selection

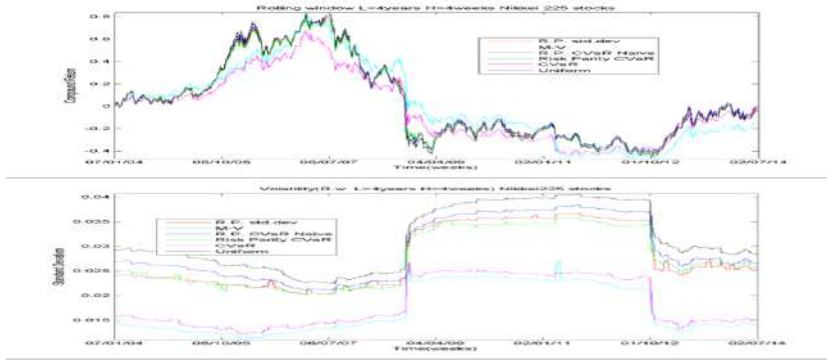
	R.P. STD	M-V	R.P. ES.N	R.P. ES	ES _{10%(x)}	Uniform
$\mu(\%)$	0.0405	0.0031	0.0446	0.0357	0.0272	0.0449
$\mu_{ann}(\%)$	2.1286	0.1628	2.3472	1.8741	1.4255	2.3621
$\mu^c(\%)$	-2.518	-13.66	-1.535	-4.234	-0.471	-4.359
$\sigma(\%)$	2.9439	2.3808	3.0211	2.8927	2.3160	3.1991
S_σ	0.1003	0.0095	0.1077	0.0898	0.0854	0.1024

Source: author's elaboration.

given by Sharpe ratio is highest for Risk Parity with Expected Shortfall (0.1077), showing better risk-adjusted returns compared to other strategies.

The Uniform strategy, despite its high returns, has a relatively moderate Sharpe ratio, indicating room for improvement in risk management.

Figure 1. Performance out of sample for Nikkei225 (188 stocks) with the first selection (top chart) and volatility out of sample for Nikkei225 (188 stocks) with the first selection (bottom chart).



Source: author's elaboration.

Prior to the crisis, as there are more assets, the Risk Parity models have a greater draw-down during the crisis, but still outperform CVaR. As before, the riskiness hierarchy remains the same.

It is interesting to see the number of assets each model focuses on:

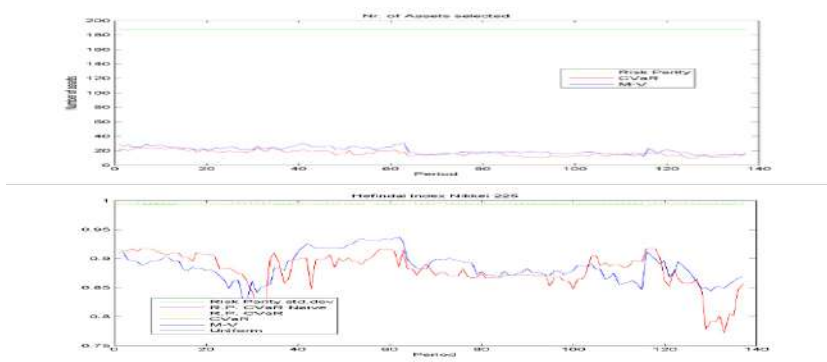
The bottom graph in Fig. 1 illustrates the volatility of various strategies (measured by standard deviation) for the Nikkei 225 stocks over time.

- **Risk Parity (R.P.) Std. Dev:** Maintains relatively stable volatility over time, with slight increases during turbulent periods.
- **Mean-Variance (M-V):** Similar pattern to Risk Parity, showing moderate volatility.

- **Uniform:** Exhibits the highest volatility, particularly during the financial crisis (2008 – 2009).
- **R.P. CVaR Naive and Risk Parity CVaR:** Show consistently lower volatility, highlighting their focus on minimizing downside risk.
- **Expected Shortfall (CVaR):** Demonstrates the lowest and most stable volatility throughout.

A sharp spike in volatility is observed around the 2008 global financial crisis, across all strategies. “Uniform” experiences the highest volatility spike, indicating greater exposure to market risks. Post-crisis, volatilities normalize, though CVaR strategies recover faster. CVaR-based strategies (R.P. CVaR Naive, Risk Parity CVaR, CVaR) effectively minimize volatility, especially during market stress.

Figure 2. The number of assets selected from the possible 188 from each model (top chart) and the Herfindal index (bottom chart)



Source: author's elaboration.

The Uniform and Risk Parity strategies exceed the threshold for all 188 assets, so the graph is omitted. Mean-Variance and Expected Shortfall focus on a small group; on this subset, we apply the Risk Parity strategies.

Before proceeding, we examine diversification using the Herfindahl index: On the subset selected first with Mean-Variance and then with Expected Shortfall, we apply the Risk Parity strategies. The results are in reported in Table 3.

The second table reflects a more stable but less profitable environment compared to the first. Average and annualized returns are generally lower across most strategies, except “Uniform”, which maintains the highest returns in both cases. Risk Parity (RP) strategies

Table 3. The performance of the portfolios with assets of NIKKEI225 on the second selection

	R.P. STD	M-V	R.P. ES.N	R.P. ES	ES _{10%} (x)	Uniform
$\mu(\%)$	0.0158	0.0031	0.0377	0.0324	0.0272	0.0449
$\mu_{ann}(\%)$	0.823	0.1628	1.9812	1.6973	1.4255	2.3621
$\mu^c(\%)$	-7.38	-13.66	4.2832	1.0310	-0.471	-4.359
$\sigma(\%)$	2.3748	2.3808	2.3865	2.3974	2.3160	3.1991
S_σ	0.0481	0.0095	0.1151	0.0982	0.0854	0.1024

Source: computation in Matlab.

exhibit reduced volatility in the second table, suggesting enhanced stability, though at the cost of lower returns.

Expected Shortfall (ES) strategies show improved risk-adjusted performance, as indicated by higher Sharpe ratios. Mean-Variance (M-V) continues to underperform, with low returns and poor risk-adjusted metrics.

While Uniform consistently delivers the highest returns, its high volatility and moderate Sharpe ratio suggest a need for better risk management. Overall, risk-managed strategies like RP ES and ES are more suitable for investors prioritizing stability and risk control.

Figure 3. The performance out of sample for Nikkei225 (188 stocks) with the second selection (top chart) and the Herfindal index for diversifications (bottom chart)



Source: author's elaboration.

The graph shows the compound return of portfolio strategies applied to Nikkei 225 stocks over time, using a rolling window of 4 years and step size of 4 weeks. From 2004 to 2007, all strategies experience consistent growth. The 2008 crisis causes a sharp decline in returns across all strategies. Post-crisis, returns stabilize and recover around 2012. CVaR and Risk Parity strategies show more stable recoveries, highlighting robustness during market turbulence.

The Herfindahl Index measures market concentration. A higher value indicates concentration; a lower value suggests greater diversification.

Risk-managed strategies (e.g., CVaR, Risk Parity CVaR) perform better during volatile periods by limiting drawdowns. Uniform achieves the highest returns during bull markets but is highly susceptible to losses during downturns, making it suitable for aggressive investors.

3.2 Case 2: Smaller set of mixed assets

In Table 4, a collection of twenty financial assets is presented, organized into three main categories: stocks, fixed-income securities, and cryptocurrencies. This classification contributes to comprehending the asset composition for portfolio analysis, especially in research investigating diversification and risk optimization among various asset classes. The time series utilized covers from March 19, 2024, to March 18, 2025. Concerning the stocks and bonds, we have 251 observations as they represent the prices at the adjusted closure. These three categories have distinct trading days; for instance, the cryptocurrency market is always open for trading. The time series is divided in two parts. The first part is used to estimate the optimal weights for each portfolio and is called the in-sample period L , which is 125 days of observations. Then, starting from October 1, the performance of the portfolio is calculated in terms of compound returns for 5 days, referred to as the holding period h . After that, for the calculation, it is necessary to roll these two periods each day until the last week.

This mixed portfolio consists of 60% stocks, 20% fixed income, and 20% cryptocurrencies. The equity portion includes high-growth tech stocks like Tesla, Apple, NVIDIA, and Microsoft, offering strong potential for capital appreciation but with higher volatility. The fixed-income segment (20%) provides stability through government bonds and bond funds, reducing overall risk. The cryptocurrency allocation (20%) adds high-risk, high-reward exposure with assets like Bitcoin and Ethereum, introducing diversification beyond traditional markets.

Overall, this portfolio balances growth, income, and speculative assets, catering to a moderately aggressive investor comfortable with market fluctuations. This portfolio is well-suited for an investor with a medium-to-high risk tolerance who seeks long-term growth while maintaining some downside protection. The tech-heavy stock selection leverages innovation and market dominance but may be sensitive to economic cycles. The fixed-income allocation acts as a buffer during market downturns, providing steady returns. The crypto exposure introduces volatility but also potential for outsized gains, appealing to those bullish on digital assets. Diversification across these three asset classes helps mitigate risk while positioning for growth in both traditional and emerging markets.

Fig. 4, top chart, illustrates the compounded returns of the portfolios over the out-of-sample period. The results likely show that portfolios including cryptocurrencies exhibit higher returns compared to traditional portfolios, reflecting the high-risk, high-reward nature of crypto-assets. However, the volatility of these returns should be noted, as cryptocurrencies are known for their price swings. The comparison between different optimization models (e.g., Min Variance, Risk Parity) would highlight which strategy balances returns

Table 4. List of Assets of a Mixed Portfolio

Asset	Category
1. Tesla, Inc. Common Stock (TSLA)	Stock
2. Apple Inc. Common Stock (AAPL)	Stock
3. Meta Platforms, Inc. Class A Common Stock (META)	Stock
4. NVIDIA Corporation Common Stock (NVDA)	Stock
5. Amazon.com, Inc. Common Stock (AMZN)	Stock
6. Broadcom Inc. Common Stock (AVGO)	Stock
7. Baidu, Inc. ADS (BIDU)	Stock
8. Advanced Micro Devices, Inc. Common Stock (AMD)	Stock
9. Alphabet Inc. Class A Common Stock (GOOGL)	Stock
10. Microsoft Corporation Common Stock (MSFT)	Stock
11. 1 Yr Constant Maturity Treasury (CMTN1Y)	Fixed Income
12. JPMorgan Government Bond Fund A (OGGAX)	Fixed Income
13. Vanguard Emerging Markets Government Bond ETF (VWOB)	Fixed Income
14. American Century Government Bond Fd A Cl (ABTAX)	Fixed Income
15. Bitcoin (BTC)	Cryptocurrency
16. Ethereum (ETH)	Cryptocurrency
17. Litecoin (LTC)	Cryptocurrency
18. Cardano (ADA)	Cryptocurrency
19. Stellar (XLM)	Cryptocurrency
20. Dogecoin (DOGE)	Cryptocurrency

Source: Nasdaq.com.

and risk most effectively.

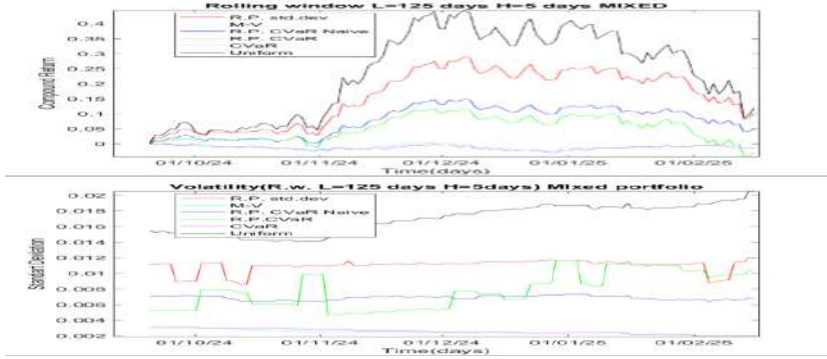
The portfolios' volatility (standard deviation) is shown in Figure 8. It is anticipated that the intrinsic price volatility of cryptocurrencies will lead to a rise in the overall volatility of investment portfolios. The Min Variance model is expected to demonstrate the lowest volatility, whereas the naïve $1/N$ or crypto-heavy portfolios may show the highest. A major point to note is the trade-off between returns and volatility.

Cryptocurrencies might improve diversification due to their low correlation with traditional assets, while optimized portfolios (e.g., Min Variance) may concentrate weights in fewer assets.

In Fig. 5—middle chart—when we apply the two-step selection, we notice that most of the dominance order is maintained as in the previous case, except that Risk Parity strategies with CVaR change order. This result shows that the subset selection achieves better improvement if the set is larger.

While the CVaR and Mean Variance show the lowest volatility, the Risk Parity with CVaR performs better in terms of riskiness compared to the remaining models.

Figure 4. The out-of-sample performance of the portfolio mixed with stocks, bonds and cryptocurrencies (top chart) and the out-of-sample volatility of the portfolio mixed with stocks, bonds and cryptocurrencies (bottom chart)



Source: author's elaboration.

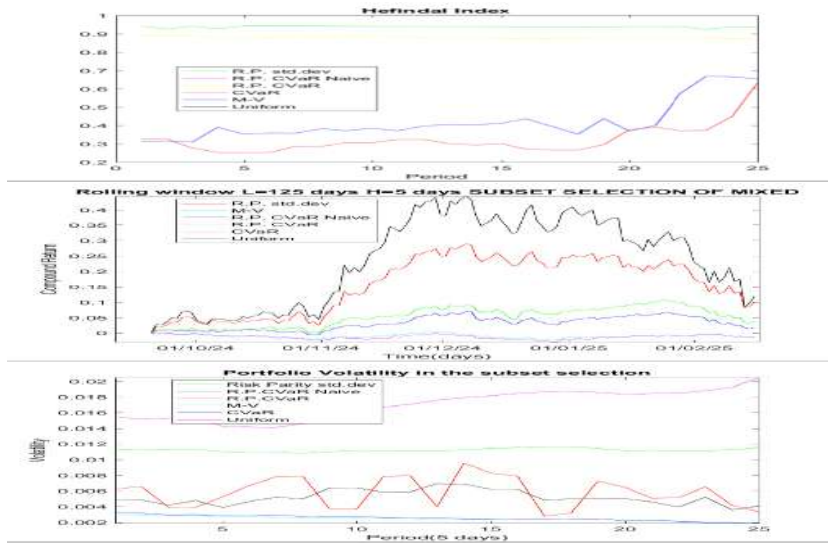
4 Conclusion

This study presents a comprehensive framework that addresses critical limitations in modern portfolio optimization by integrating rigorous asset selection with advanced risk allocation techniques. Our two-stage approach, combining Mean-Variance and Expected Shortfall filtering with modified Risk Parity implementation, demonstrates significant improvements in risk-adjusted performance across diverse market conditions. The empirical results, drawn from both traditional equity markets (Nikkei 225) and mixed-asset portfolios including cryptocurrencies, reveal several key insights that advance both academic discourse and practical portfolio management. The findings robustly confirm that while naive diversification strategies may achieve higher nominal returns, they do so at the cost of excessive volatility and severe drawdowns during market crises, a conclusion that aligns with and extends the foundational work of Markowitz (1952) and subsequent risk management literature Artzner et al. (1999); Rockafellar and Uryasev (2000). Our methodology specifically addresses the asset selection gap in Risk Parity approaches identified by Qian (2005) and Maillard et al. (2009), demonstrating that purposeful pre-selection of assets enhances the effectiveness of subsequent risk balancing.

Several theoretical and practical contributions emerge from this research:

1. **Integration of Risk Measures:** By employing Expected Shortfall as both a filtering criterion and allocation metric, we operationalize the theoretical advances of Tasche (2000) and Stefanovits (2010), proving their practical value in comprehensive portfolio construction.
2. **Adaptability to Market Conditions:** The framework's strong performance during the 2008 crisis period and in cryptocurrency-inclusive portfolios Platanakis and

Figure 5. The Herfindal Index (top chart), the out-of-sample performance of the portfolio mixed with stocks, bonds and cryptocurrencies (middle chart), and the out-of-sample volatility of the portfolio mixed with stocks, bonds and cryptocurrencies for the subset selection (bottom chart)



Source: author's elaboration.

Urquhart (2020); Veliu and Aranitasi (2024) demonstrates its robustness across different market regimes and asset classes.

3. **Computational Efficiency:** Building on the optimization techniques of Bjerring et al. (2016), we present a methodology that maintains mathematical rigor while remaining computationally feasible for real-world implementation.

The practical implications for portfolio managers are substantial. Institutional investors can apply this framework to:

- Enhance pension fund allocations by improving risk-adjusted returns
- Construct more resilient sovereign wealth portfolios
- Develop next-generation risk parity funds with better asset selection protocols

Future research directions could explore:

1. Extension to additional alternative assets (private equity, real estate)
2. Incorporation of machine learning techniques for dynamic threshold adjustment

3. Application to environmental, social, and governance (ESG) constrained portfolios

As financial markets continue evolving with technological innovations and regulatory changes, the need for adaptive, robust portfolio strategies becomes increasingly critical. This research provides a systematic approach that balances theoretical sophistication with practical implementation, offering investors a powerful tool to navigate the complexities of modern portfolio management while maintaining disciplined risk controls. The framework's success in both traditional and cryptocurrency-enhanced portfolios suggests its potential as a unifying methodology for 21st-century asset allocation, one that respects the insights of classical portfolio theory while embracing the challenges and opportunities of contemporary financial markets. By demonstrating how thoughtful integration of asset selection and risk allocation can create more resilient portfolios, this study makes a significant contribution to the ongoing development of portfolio management practices.

References

- Andersson, F., Mausser, H., and Uryasev, S. (2000). Credit risk optimization with conditional value-at-risk criterion. *Mathematical Programming*.
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., and Heath, D. (1999). Coherent measures of risk. *Mathematical Finance*, 9(3):203–228.
- Bacon, C. R. (2008). *Practical Portfolio Performance Measurement and Attribution*. Wiley.
- Bjerring, T., Rasmussen, K. M., and Weissensteiner, A. (2016). Portfolio optimization of commodity futures with seasonal components and higher moments. <https://ssrn.com/abstract=2869969>.
- Boiko, V., Ye, T., Kononenko, A. R. Y., and Goncharov, D. (2021). The optimization of the cryptocurrency portfolio in view of the risks. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, 24(4):1–9.
- Colucci, S. (2013). A quick introduction to quantitative models that discard estimation of expected returns for portfolio construction. Technical report, Working Paper.
- Ma, Y., Ahmad, F., Liu, M., and Wang, Z. (2020). Portfolio optimization in the era of digital financialization using cryptocurrencies. *Technological Forecasting and Social Change*, 161:120265. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120265>.
- Maillard, S., Roncalli, T., and Teiletche, J. (2009). On the properties of equally weighted risk contributions portfolios. *Journal of Portfolio Management*.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7:77–91.
- Platanakis, E. and Urquhart, A. (2020). Should investors include bitcoin in their portfolios? a portfolio theory approach. *The British Accounting Review*, 52(4):100837. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2020.100837>.
- Qian, E. (2005). Risk parity portfolios. Technical report, PanAgora Asset Management.
- Rockafellar, R. T. and Uryasev, S. (2000). Optimization of conditional value-at-risk. *The Journal of Risk*.
- Segendorf, B. (2014). What is bitcoin? *Sveriges Riksbank Economic Review*, (1):2–71.
- Sharpe, W. (1966). Mutual fund performance. *Journal of Business*, 39:119–138.
- Stefanovits, D. (2010). Equal contributions to risk and portfolio construction. Master's thesis, ETH Zurich.

- Tasche, D. (2000). Conditional expectation as quantile derivative: Risk contributions and performance measurement. Technical report, Department of Mathematics, TU Munich. Preprint.
- Veliu, D. and Aranitasi, M. (2024). Small portfolio construction with cryptocurrencies. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 21:686–693. <https://doi.org/10.37394/23207.2024.21.57>.



Research paper

First published online: July 1, 2025

Ettore Asoni*

GEOGRAFIA E DIRITTO: UN METODO PER L'ANALISI DI SENTENZE GIURIDICHE NELLA RICERCA GEOGRAFICA

Abstract

The article provides a comprehensive methodology for reading and analyzing legal cases from a legal-geographic perspective. Despite increasing international recognition and growth of legal geography, the analysis of legal texts and cases remains foreign to the skillset and methods of most geographers. However, such a skill may be highly useful and desirable in the context of legal-geographic research, as it enables engagement with the work of jurists and courts, thus increasing the interdisciplinary exchanges between geography and law. The article provides a methodology that may allow geographers this interaction, focusing specifically on case-law analysis. The method is explained through practice, by reading and analyzing two decisions by the European Court of Human Rights. This article directs attention to how geographers approaching legal cases must first be able to read them within their context, thus understanding the fundamental rules, parameters, and concerns that drive a court's decision.

Keywords: legal geography, methodology, case-law, European Court of Human

*Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning, Polytechnic of Turin

1 Introduzione

Negli ultimi anni, la crescita della *legal geography* si è allargata oltre la sua tradizionale area di influenza anglofona per interessare geografi e giuristi in vari paesi e regioni (Ojeda, 2020). In Italia, l'interesse verso questo percorso è visibile nella crescita dei contributi che lo confrontano, tanto di area geografica (Chiodelli, 2022; Ravaoli, 2024) che giuridica (Botrugno, 2021; De Donno, 2024; Nicolini, 2022; Poncibò, 2021), un interesse che pure ha motivato l'organizzazione di due conferenze internazionali centrate sulla *legal geography* a Torino nel 2021 e 2024 (Giubilaro, 2024). Contingentemente a questa crescita aumentano pure i contributi tesi ad approfondire e strutturare le basi teoriche e metodologiche del campo di studi.

Proprio la metodologia della geografia giuridica fa da oggetto a questo articolo, che si pone l'obiettivo di sviluppare delle linee di metodo per l'analisi di testi giuridici, e in particolare sentenze, da una prospettiva geografica. Il pubblico di riferimento è costituito da studenti, studentesse, ricercatrici o ricercatori che desiderino approfondire questa specifica metodologia e integrarla agli strumenti che già possiedono, e specialmente coloro con una formazione geografica e quindi meno esperienza sul tema. Per quanto ad oggi esistano numerosi lavori pubblicati sulla metodologia della *legal geography*, nessuno di questi ha considerato la specificità del suo approccio nell'indagine di testi giuridici (Bennett, 2015; Brickell, 2021; O'Donnell and Gillespie, 2019). Tale specificità è l'oggetto di questo articolo. Nonostante geografi e geografe interessati all'analisi di sentenze debbano rifarsi ai metodi già elaborati dagli studi giuridici, lo sguardo geografico che li guida richiede un focus e approccio non del tutto identici e meritevoli di un'analisi a sé.

In ciò che segue si analizzeranno due sentenze della Corte Europea dei Diritti dell'Uomo (CtEDU) per dimostrare un potenziale approccio geografico al loro studio. Si è scelta questa corte perché la CtEDU adotta un modello casistico, ovvero la corretta applicazione e interpretazione della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (CEDU) è via via elaborata attraverso le sentenze, e ogni sentenza è idonea a guidare le future decisioni. Inoltre, le sentenze CtEDU adottano una prosa che è funzionale a facilitarne la comprensione da parte di un pubblico vasto, un principio questo valido pure nei paesi di common law, che le rende ideali per l'analisi che si vuole condurre. Infine, entrambe le sentenze che andrò ad analizzare riguardano ricorsi contro l'Italia, aumentando così l'interesse e la facilità di analisi per il pubblico italofono a cui è rivolto il contributo.

Stabilita la corte di riferimento, rimane da chiarire l'obiettivo della specifica analisi geografico-giuridica che si andrà a condurre. In questo caso, investigherò come la Corte utilizzi categorie spaziali e geografiche al fine di definire i concetti giuridici centrali alla sentenza, e quindi come la rappresentazione e interpretazione dello spazio ne determinino i contenuti. Le due sentenze selezionate riguardano il diritto alla libertà personale, nonché i concetti di "privazione" e "restrizione" della stessa (si veda: Schabas, 2016, pp. 219–263). Al fine di stabilire quanto questo diritto venga violato, la Corte utilizza tali concetti in modo da stabilire una soglia tra quelle limitazioni alla libertà personale che formano sem-plice "restrizione" e quelle che raggiungono un'intensità tale da costituire una "privazione". Quando quest'ultimo standard è raggiunto, trova applicazione l'Art. 5 della CEDU, il quale disciplina i casi in cui una persona può essere privata della libertà, nonché le garanzie

processuali di cui deve beneficiare perché tale privazione sia legittima.

Le due sentenze selezionate sono *Guzzardi contro Italia*¹ e *De Tommaso contro Italia*². Entrambe riguardano ricorsi da parte di cittadini italiani sottoposti alla sorveglianza speciale, dove i ricorrenti denunciano una privazione della propria libertà dovuta all'applicazione della misura restrittiva. Obiettivo dell'analisi è allora identificare come la Corte guardi al rapporto tra la persona e lo spazio al fine di stabilire quale livello di restrizione della libertà e mobilità sia necessario per raggiungere la soglia di una privazione. In altre parole, l'analisi consiste nell'identificazione delle componenti spaziali della sentenza al fine di valutare il significato del concetto di privazione rispetto alle sue condizioni geografiche.

L'articolo è diviso in tre sezioni. La prima ha carattere introduttivo, e ha la funzione di collocare la metodologia discussa nel suo contesto scientifico, ovvero la ricerca interdisciplinare tra geografia e diritto. La seconda sezione è rivolta principalmente ad un pubblico geografico con poca familiarità con il tema, e ha come obiettivo quello di contestualizzare la sentenza giuridica rispetto alla sua funzione. Il corpus del contributo è invece sviluppato nella terza sezione, dove si analizzeranno le due sentenze citate. In questo modo, il metodo di ricerca è discusso e sviluppato rispetto alla sua applicazione. Questo è il metodo pedagogico tipico del sistema anglosassone, e in particolare delle *law schools* statunitensi, in cui lo studente è introdotto alla materia a partire non dall'analisi dottrinale, quanto da quella della casistica (Pascuzzi, 2016). Ai fini di questo contributo si ritiene tale metodo preferibile, perché più orientato all'analisi di sentenze (a differenza di quello italiano che privilegia la dottrina e lo studio dei codici).

2 Leggere una sentenza geograficamente. Che significa?

Le recenti riflessioni metodologiche interne alla *legal geography* non si sono confrontate sull'analisi di sentenze come metodologia specifica. In generale, la metodologia della geografia giuridica è ad oggi un campo vasto, composto da tanti diversi metodi applicati in maniera differente, certamente un riflesso dell'eterogeneità del campo di ricerca (Chiodelli, 2025). Questa eterogeneità mal si concilia con la definizione di una metodologia valida per ogni esigenza, laddove i metodi tendono ad essere dettati dagli obiettivi o casi studio via via affrontati da singole ricercatrici o ricercatori (Braverman, 2014a). Nei fatti, questo implica che difficilmente si possa identificare uno specifico metodo come esclusivo alla *legal geography*. Piuttosto, nel momento in cui si affronta una riflessione metodologica, è preferibile iniziare guardando agli obiettivi che soggiacciono alla scelta di uno specifico metodo, laddove saranno poi questi a determinare come il metodo stesso verrà applicato e fatto proprio nella ricerca. Su questa linea, l'analisi geografica di sentenze giuridiche qui proposta non ambisce a definire un approccio universale, laddove la lettura e analisi del testo sono influenzati dagli obiettivi della ricerca, e ancora dal tipo di sentenza e corti di interesse. Partendo da questa premessa, il contributo è orientato ad elaborare un possibile approccio analitico, definito in base ai suoi obiettivi e al tipo di corte selezionata. Per farlo, si andrà in primo a luogo a riflettere su questi stessi obiettivi, ovvero su quali ragioni pos-

1 6 novembre 1980, ricorso nr. 7367/76.

2 3 23 febbraio 2017, ricorso nr. 43395/09.

sano giustificare l'analisi geografica di una sentenza, e come tale metodologia si distingui dalla lettura e approccio tipicamente giuridici.

Questo quesito non è in realtà esclusivo alla geografia giuridica in sé, ma estendibile a qualunque ipotesi interdisciplinare che riguardi il diritto. Lo studio interdisciplinare di quest'ultimo, che sia sociologico, antropologico, storico, o letterario, implica sempre la possibilità di guardare al diritto da "fuori", ovvero di approcciarlo come un sistema di significato con effetti e condizioni extra-giuridiche non rilevabili da uno sguardo puramente disciplinare (Vick, 2004). In questo senso, la geografia giuridica è collocabile lungo un percorso interdisciplinare più ampio, e in particolare quello che attraversa i cosiddetti approcci "critici" alla materia giuridica, quali ad esempio la criminologia critica (Sylvestre, 2020) o i *critical legal studies*, o CLS (ad esempio si veda: Ramos 1996). Approcci, cioè, che hanno storicamente investigato la materia e i testi giuridici al fine di coglierli come espressione di condizioni politiche, sociali, o storiche, rigettando quindi l'ipotesi che il diritto possa essere un sistema chiuso che si sviluppa e riproduce in una dimensione separata dal suo contesto (Riles, 2005).

Rispetto a queste traiettorie, una sentenza può essere analizzata da molteplici prospettive e con diversi obbiettivi. Nel contesto della storia giuridica, ad esempio, le sentenze sono spesso analizzate come testi che rivelano determinati mutamenti e transizioni sociopolitiche, cosicché la stessa forma e contenuto della sentenza non sia semplicemente espressione dello specifico approccio decisionale di una corte, ma anche un fatto storico con cause ed effetti che vanno oltre il diritto definito in termini esclusivamente giuridici (Goluboff, 2016). Nel contesto dei CLS, rispetto ai quali la *legal geography* ha un debito diretto e riconosciuto, le sentenze sono lette come espressione di specifici disegni e ideologie politiche, spesso rispetto alla riproduzione di disuguaglianze e regimi di potere (Harris, 1993). In altre parole, la tradizione interdisciplinare "critica" approccia la lettura di sentenze a partire da un'ermeneutica del sospetto³, ovvero guarda al testo come espressione di significati extra-giuridici che non potrebbero essere colti finché lo si interpreta come semplice applicazione oggettiva di una norma ad un contenzioso (Riles, 2005). Non è un caso che la stessa *legal geography* si sia formata nel contesto della geografia culturale, politica, e "critica", intendendo con questo termine l'approccio influenzato da tale ermeneutica, e quindi delle traiettorie di ricerca volte a decostruire ed evidenziare le componenti non immediatamente visibili di un certo regime di potere letto in chiave geografica (Delaney, 1998). Negli studi giuridici, invece, la branca più recettiva a questo percorso è stato il diritto comparato, proprio perché quella naturalmente più aperta a guardare ad un ordinamento e sistema giuridico "da fuori", ovvero ad analizzarlo rispetto a norme, regole, e culture che lo relativizzano e caricano di un significato non apparente finché lo si guarda "da dentro" (Nicolini, 2022; Poncibò, 2014; Spencer, 2019). Questi obbiettivi e intenzioni stanno alla base della stessa scelta di parlare di "*critical*" *legal geography*, una nomenclatura adottata nei più recenti tentativi di organizzare il campo di ricerca e dotarlo di un programma (Giubilaro, 2024).

Questo approccio "critico" guida il presente contributo. Anche qui si guarderà alle sentenze come documenti le cui condizioni di enunciazione non sono esclusivamente giuridiche, laddove pure includono determinate modalità di interpretazione e trattamento dello

3 Uso questo termine nel senso reso popolare da (Ricoeur, 1967), che lo adopera nella sua lettura di Marx, Freud e Nietzsche.

spazio, che sia urbano, rurale, insulare o altro ancora. Questo è dopotutto uno dei principi generali su cui la stessa *legal geography* si basa: ovvero che spazio e diritto siano presi in un rapporto di “costitutività reciproca”, e quindi ciascuno condizione dell’altro (Braverman, 2014b). Lo spazio, tanto in senso materiale quanto metaforico e culturale, determina le possibilità interpretative ed enunciative di una corte, facendo così in modo che la stessa sentenza esprima una certa modalità di immaginazione dello spazio che contribuisce a definirne contenuto e logica. Per quanto ad oggi non sia ancora iniziato un dialogo metodologico in questa direzione, analisi di questo tipo hanno già avuto luogo in alcuni contributi. Già nel 2012, Matthew Coleman avanzava una lettura di leggi e sentenze statunitensi riguardanti il diritto dell’immigrazione al fine di esaminare come il diritto interagisse con il confine USA-Messico, trattandolo tanto come un luogo quanto come un concetto che caricasse di significato e legittimità determinate leggi e prassi fortemente esclusive nei confronti della popolazione straniera (Coleman, 2012). Più recentemente, (Gorman, 2017, 2021) adottava un approccio simile alla lettura di sentenze delle corti di immigrazione statunitensi al fine di analizzare come determinati concetti politico-geografici, e in particolare quello di confine, contribuissero a modellare il diritto d’asilo nel paese (si vedano anche (Asoni, 2023; Ford, 2004). Un simile esperimento è pure visibile in (Benson, 2014), che si focalizzava su sentenze inerenti al diritto ambientale. Anche quando la lettura di sentenze o testi giuridici non costituisce poi il vero e proprio oggetto dell’analisi, appare evidente come il confronto con questi faccia parte dell’attività di ricerca di svariati contributi della *legal geography*, rendendo quindi opportuno e auspicabile un dialogo metodologico al riguardo (Campesi, 2021).

Su questa base, il contributo che segue è costruito al fine di definire un possibile approccio metodologico volto ad analizzare le componenti geografiche di una sentenza, ovvero un’attività ermeneutica in cui si indaga come la specifica interpretazione e immaginazione spaziale intervenga nel definirne logica e contenuto. Questo non è ovviamente l’unico possibile obiettivo con cui geografi o geografe giuridici potrebbero approcciare l’analisi del testo, ma è sufficientemente generale per essere rilevante per tanti/e, e inoltre direttamente collegato alle stesse premesse teoriche della *legal geography*: ovvero che lo spazio sia costitutivo del diritto e viceversa, idea che qui è tradotta nella ricerca delle componenti spaziali che condizionano l’enunciazione della sentenza. A questo fine, la prossima sezione del contributo discute alcune premesse introduttive e generali necessarie per capire e leggere le sentenze selezionate, guardando in particolare alla loro funzione e parametri. Questa sezione è ovviamente di minore interesse per un pubblico di giuristi o giuriste, ma necessaria per coloro con meno dimestichezza o familiarità con la materia. Fatta questa introduzione, il resto del contributo svilupperà la metodologia adottata rispetto al caso studio, e cioè le due sentenze CtEDU menzionate nell’introduzione.

3 Che cos’è una sentenza?

Come menzionato, non è possibile stabilire una metodologia specifica valida per l’analisi di qualsiasi tipo di sentenza, laddove questa dipende tanto dagli obiettivi geografico-giuridici con cui la si approccia, quanto dalle caratteristiche e funzione della sentenza stessa rispetto al suo ordinamento e alla giurisdizione della corte che la pronuncia. D’altra par-

te, è possibile delineare dei principi generali inerenti la natura del testo che ci si accinge a selezionare e analizzare. Questi principi riguardano le condizioni di enunciazione della sentenza, ovvero quelle condizioni ad essa contingenti che vanno a limitare e indirizzare le possibilità interpretative della corte, stabilendo in particolare: cosa la corte possa o non possa valutare criticamente nel prendere la sua decisione; che tipo di diritto e quindi quali fonti vada ad applicare; come il contesto storico-politico in cui una sentenza è presa possa determinarne il contenuto. Pensare a una sentenza in questi termini già implica l'adozione di un approccio interdisciplinare in cui la sentenza è qualificata come uno specifico tipo di testo, le cui caratteristiche sono legate al sistema giuridico in cui acquisisce significato e validità (si veda: Foucault 1971). Da una prospettiva geografica, questo ci richiede di acquisire familiarità con i parametri propri a tale sistema in modo da collocare il testo di interesse nel suo contesto di riferimento, così da essere poi capaci di analizzarlo rispetto a quest'ultimo, e senza, cioè, trattarlo come un generico testo scevro da quelle condizioni che ne determinano senso, forma e contenuto.

Rispetto a questo obiettivo, i primi due punti da considerare sono la funzione di una sentenza e la giurisdizione della corte che la pronuncia. Questi elementi determinano cosa una corte possa o non possa dire o fare, ovvero i parametri che ne regolano il ragionamento e la sua enunciazione. Rispetto al primo punto, la funzione di una sentenza è sempre quella di decidere su un contenzioso specifico, il quale solleva dei problemi di natura giuridica e in particolare una questione centrale che coincide con l'oggetto della decisione, il cosiddetto *thema decidendum*. Quest'ultimo identifica lo specifico quesito interpretativo posto dal caso, e in quanto tale forma non solo il centro dell'attenzione dell'organo decisore, ma pure i suoi stessi confini, laddove la corte è tenuta a limitare la sua analisi alle specifiche questioni poste dal contenzioso senza pronunciarsi su temi tangenti. Ovvero, una corte non dovrebbe pronunciarsi su questioni la cui risoluzione non è necessaria per risolvere il contenzioso, per non sconfinare nelle prerogative degli organi legislativi (Luciani, 2012).

Questo primo punto è da tenere a mente nel momento in cui si analizza una sentenza rispetto ai suoi parametri. Il *thema decidendum* è un primo parametro che delimita il perimetro della decisione, offrendo dunque alla corte un oggetto su cui decidere e pronunciarsi. La corte, infatti, non opera su carta bianca, non si pronuncia in modo generale sul significato di una norma, ma solo sul significato di quest'ultima rispetto al caso specifico. In quanto tale, una sentenza non va solo a rispondere a delle domande, ma pure è idonea a produrne altre, perché l'interpretazione del diritto che ne consegue va ad aprire nuove possibilità interpretative su casi futuri. Ma tali domande potranno trovare risposta solo quando un nuovo contenzioso le porrà durante un processo, e mai prima (su questo punto si veda: Luhmann, 2004, pp. 280–284).

Questo aspetto determina come la sentenza vada letta. Il lettore, infatti, confronta il testo da una prospettiva diversa da quella della corte che lo scrive. Il geografo o la geografa leggeranno la sentenza per isolare quelle parti che sviluppino ragionamenti di interesse per il loro specifico quesito geografico-giuridico, e in molti casi non sarà la vicenda specifica degli attori ad attirare la sua attenzione. Quest'ultima mantiene però una rilevanza, laddove va a determinare il perché e il come la corte abbia raggiunto determinate conclusioni, ovvero è un parametro epistemico del testo che non si può trascurare pena la decontestualizzazione e mancata comprensione di quest'ultimo.

Altro elemento che determina il *thema decidendum* è la questione principale oggetto della richiesta di tutela che è sottoposto alla giurisdizione della corte sulla quale questa deve pronunciarsi. Prendendo ad esempio l'ordinamento italiano, ci si ritrova di fronte una lunga serie di organi ciascuno con proprie competenze specifiche. Ad esempio, se un privato ritiene violato un proprio interesse legittimo dalla pubblica amministrazione dovrà rivolgersi al giudice amministrativo, come stabilito dall'Art. 103 della Costituzione. Viceversa, se lamenta violazione di un diritto soggettivo ad avere giurisdizione sarà il giudice ordinario (Art. 102, comma 1, della Costituzione) tranne che in alcune eccezioni previste dalla legge⁴. Ancora, la giurisdizione si manifesta rispetto alla capacità di una corte di decidere in fatto o solamente in diritto, andando cioè a valutare la legittimità di una decisione ma senza che la stessa ricostruzione dei fatti su cui questa si basa sia oggetto di giudizio.

Proprio la giurisdizione può poi determinare un rinvio da parte di una corte ad un'altra, tipicamente quando il caso solleva questioni al di fuori della giurisdizione della corte ricorrente. Nell'Unione Europea, le corti dei paesi membri non possono decidere autonomamente rispetto alla corretta applicazione del diritto UE, e quando un caso pone una questione legata alla loro corretta interpretazione si è tenuti ad interpellare la Corte di Giustizia dell'Unione Europea. In maniera simile, nell'ordinamento italiano solo la Corte costituzionale può dirimere questioni di natura costituzionale, ovvero solo questa corte ha la facoltà di decidere se una norma o la sua applicazione siano o meno in accordo col testo costituzionale. In un caso riferito dal giudice ordinario, la Corte non andrà infatti ad esprimersi sui meriti del contenzioso. Piuttosto, sarà chiamata a decidere sulla questione più ristretta della possibile incostituzionalità di una norma, e la sua decisione verrà poi integrata dal giudice ordinario per decidere quest'ultimo (Zagrebelsky, 2007, pp. 128–133).

Questa breve descrizione del funzionamento del concetto di giurisdizione implica una serie di punti fermi per geografe e geografi impegnati nell'analisi di sentenze. In primo luogo, è importante avere a mente la giurisdizione di una corte durante l'analisi, laddove essa va a determinare le prerogative e i limiti che guidano lo sviluppo della decisione. In secondo luogo, è essenziale conoscere la giurisdizione della corte non solo durante la lettura, ma pure nel momento di selezione delle sentenze. Ovvero, in molti casi si andranno a ricercare sentenze di una specifica corte proprio perché la sua giurisdizione le rende adatte alla ricerca da sviluppare.

Un altro fattore potenzialmente rilevante è il contesto storico e politico in cui una sentenza viene pronunciata (si veda: Zagrebelsky 2024). Spesso entra in gioco nel contesto di decisioni che hanno un peso politico notevole, magari per via del tema affrontato, oppure perché oppongono l'autorità giudiziaria a quella legislativa o esecutiva (Bonini, 2019). Nel caso di corti internazionali, inclusa la CtEDU, l'elemento politico è spesso un fattore che incoraggia le corti a restringere la portata delle proprie decisioni, così da evitare accuse di ingerenza parte degli stati che mal tollerano decisioni che limitano la loro autonomia in ambiti sensibili, come il controllo dell'immigrazione, le operazioni militari, o altro ancora (si veda: Mallory 2020).

⁴ Si veda l'Art. 103, comma 1, della Costituzione, secondo il quale “in particolari materie indicate dalla legge” il giudice amministrativo ha la tutela “anche dei diritti soggettivi”. Si veda anche l'Art. 133 del Codice del Processo Amministrativo.

Un ultimo fattore di rilievo è quello dell'accesso. Nel momento in cui si pensa ad una ricerca che comprenda l'analisi di sentenze è bene avere chiare le difficoltà di accesso a queste ultime. Nel caso italiano, le sentenze delle corti superiori e in particolare quelle della Corte costituzionale o di Cassazione sono facilmente reperibili in formato digitale, ma la difficoltà di accesso aumentano nel caso di sentenze di corti inferiori, che in molti casi richiedono di fare richiesta direttamente alle cancellerie dei tribunali competenti. Esistono dei database digitali tesi a velocizzare la ricerca, ma si è ben lontani dall'avere ogni sentenza rilevante a portata di click come è invece il caso in altri ordinamenti⁵.

4 Leggere una sentenza: un caso studio

4.1 La CtEDU e la sua giurisdizione

Sulla base di quanto sopra, prima di passare alla lettura delle sentenze selezionate si andrà a contestualizzarle. Per farlo, andrò a considerare in primo luogo come lavora la CtEDU e che tipo di funzione abbia nell'ordinamento dei paesi membri. In secondo luogo, spiegherò su che base siano state selezionate queste sentenze rispetto al quesito geografico-giuridico che ne guiderà l'analisi e la lettura.

Rispetto al primo punto, la CtEDU è una corte internazionale stabilita dalla Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo (da qui in poi la Convenzione). La Convenzione è un documento ratificato dai membri del Consiglio d'Europa, un'organizzazione internazionale di cui fanno parte tutti i paesi membri dell'Unione Europea, motivo per cui le sentenze CtEDU impattano necessariamente anche il diritto UE (si veda: Repetto, 2013). Lo scopo della Convenzione è quello di stabilire una serie di diritti, appunto diritti umani, estendibili a tutte le persone sotto la giurisdizione dei paesi membri. Scopo della CtEDU è quello di risolvere controversie riguardanti la presunta violazione di tali diritti.

Il paragrafo sopra già definisce la giurisdizione della Corte. La CtEDU ha giurisdizione quando si verificano le situazioni seguenti: primo, la presunta violazione dei diritti della persona deve essere avvenuta in un momento in cui si trovava sotto la giurisdizione di uno stato membro; secondo, la presunta violazione deve riguardare uno o più diritti inclusi nella Convenzione (si veda: Besson, 2012). Infine, esiste un terzo criterio di ammissibilità, che richiede al ricorrente di avere esaurito tutte le possibilità offerte dall'ordinamento dello stato membro per denunciare la presunta violazione nelle sue corti nazionali. In altre parole, si può ricorrere alla CtEDU solo se le corti interne già si sono potute esprimere sul caso (si veda: Glas 2023). Questi criteri determinano l'ammissibilità di un ricorso. Pertanto, ogni sentenza CtEDU è introdotta dalla determinazione di questa, laddove se non sussiste la Corte non può procedere, ovvero non può valutare i meriti del caso.

Entrambe le sentenze che andrò ad analizzare riguardano la presunta violazione della libertà personale dei ricorrenti, e quindi violazioni dell'Art. 5 della Convenzione. Come già detto, la CtEDU segue una metodologia casistica. Questo significa che la corretta interpretazione di ogni articolo della Convenzione è desumibile non solo dal testo della stessa,

⁵ Ad esempio, negli Stati Uniti le università garantiscono a ricercatori e ricercatrici l'accesso a database giuridici gestiti da privati ed estremamente vasti, così che solo raramente è necessario l'accesso fisico alle sentenze nei tribunali.

ma pure da tutte le sentenze che lo hanno applicato storicamente, laddove queste formano precedenti atti a guidare la Corte nelle sue decisioni successive (Letsas, 2004). Da ciò ne deriva che alcune sentenze abbiano maggiore importanza di altre, laddove introducono elementi interpretativi capaci di influenzare le decisioni future in maniera più ampia. La prima sentenza che andrò ad analizzare, *Guzzardi contro Italia*, è storicamente una delle sentenze CtEDU più importanti in tema di libertà personale.

Guzzardi è una sentenza del 1980, in cui il ricorrente lamentava che l'applicazione nei suoi confronti della misura di sorveglianza speciale avesse risultato in una privazione della libertà personale, violando così i suoi diritti sotto l'Art.5 della Convenzione. Questo articolo stabilisce quei casi in cui una persona possa essere legalmente privata della propria libertà. Lo fa stabilendo al primo comma delle cause specifiche che possano giustificare una privazione, e nei commi successivi delle garanzie di natura procedurale o sostanziale. In *Guzzardi*, la difesa dello stato italiano era incentrata sulla definizione di "privazione della libertà", laddove l'Italia contestava che l'applicazione della misura della sorveglianza speciale potesse dare luogo a tale fattispecie.

L'importanza storica della sentenza sta proprio qui. *Guzzardi* è ad oggi l'unica sentenza esistente in cui la CtEDU rilevò una privazione di libertà rispetto ad una situazione diversa dalla detenzione. In tutti gli altri casi analoghi, la Corte ha sempre ristretto il concetto di privazione alla detenzione, ovvero al trattenimento della persona in una struttura o veicolo da cui non può allontanarsi. Per questo motivo, ad oggi *Guzzardi* rappresenta uno standard di riferimento, ovvero rappresenta la soglia minima che un regime restrittivo non detentivo debba raggiungere perché si verifichi una privazione della libertà della persona.

L'obiettivo dell'analisi che segue è quello di investigare la logica di *Guzzardi* da una prospettiva geografica. A tal fine, si analizzerà non solo *Guzzardi*, ma pure De Tommaso c. Italia, la più recente sentenza CtEDU con oggetto la sorveglianza speciale, e nella quale non venne rivenuta una privazione di libertà. Scopo del confronto è valutare come la CtEDU interpreti la libertà personale rispetto alle restrizioni spaziali imposte sulla persona, e quindi in che modo la geografia, e in particolare quella politica e carceraria, possano offrire strumenti interpretativi in questo contesto.

Questo esercizio può essere utile a vari scopi. L'analisi che segue potrebbe informare, ad esempio, un lavoro più vasto sulla sorveglianza speciale o altre misure restrittive, magari accompagnando l'analisi delle sentenze con interviste a persone sottoposte a tali misure al fine di considerare cosa una "privazione della libertà" comporti materialmente. Potrebbe ancora far parte dell'analisi di una serie più lunga di sentenze, al fine di abbracciare quesiti di più ampio respiro. Ma per ora, l'analisi è unicamente finalizzata a tracciare un metodo, con l'idea che lettrici e lettori possano poi farlo proprio e in altre ricerche che prevedano l'analisi di sentenze come parte dell'attività di ricerca.

4.2 Scomporre la sentenza

Sulla base di quanto detto sopra, si può ora procedere alla scomposizione delle sentenze, e cioè all'identificazione di quelle componenti che saranno oggetto di analisi. L'obiettivo di quest'ultima è individuare e analizzare le componenti geografiche alla base delle categorie di "restrizione" e "privazione" della libertà personale. Una volta individuati i passaggi

di interesse, si potrà procedere con l'analisi così da definire la specificità del ragionamento della Corte in senso geografico. Rispetto alla sentenza *Guzzardi*, il lavoro di scomposizione richiede di identificare tanto la descrizione della situazione materiale a cui era sottoposto il ricorrente, quanto la sua interpretazione giuridica che vi riconosceva una "privazione".

Tutte le sentenze CtEDU seguono una medesima struttura. Sono partite tra due sezioni principali, quella sui "fatti" e quella "in diritto". La prima riporta gli elementi materiali che saranno oggetto di valutazione giuridica, e quindi tanto i fatti che hanno dato adito al ricorso, quanto l'iter giuridico che l'ha preceduto (si ricordi infatti che di norma il ricorso arriva alla CtEDU dopo un iter tra le corti nazionali). La seconda invece costituisce l'interpretazione giuridica di tali fatti rispetto al quesito posto dal ricorso. È divisa in blocchi, e ogni ipotesi di violazione della Convenzione è analizzata separatamente. In ogni blocco è presentata la tesi del ricorrente, quella dello stato membro, e infine quella della Corte. Nel caso di *Guzzardi*, questi blocchi sono due: uno riguarda le obiezioni preliminari riguardanti l'ammissibilità del ricorso, e il secondo è invece quello di interesse per l'analisi, laddove valuta la possibile violazione dell'Art. 5.

Per capire come lavora la CtEDU, tanto in *Guzzardi* quanto in altre sentenze, è bene immaginare la sentenza come una serie di domande. In primo luogo, la Corte deve rispondere al quesito di ammissibilità. Se il caso è inammissibile, infatti, non dovrà valutare gli aspetti successivi, laddove la Corte può valutare solo le domande che hanno diretta conseguenza sul caso, e se il caso è inammissibile non sarà necessario chiedersi altro. Il giudizio di ammissibilità in *Guzzardi* occupa i punti compresi tra il §58 e l'§86, e non lo discuterò in questa sede laddove non ha rilevanza per il quesito che guida l'analisi.

Stabilito che il caso è ammissibile, alla Corte rimangono solo due domande. La prima è se l'applicazione della sorveglianza speciale abbia o meno determinato una privazione della libertà. Se la risposta fosse negativa il caso si fermerebbe qui, laddove il ricorso verrebbe a cadere. Ma poiché la Corte dà risposta affermativa si passa all'ultima domanda, e cioè se la privazione di libertà subita da Guzzardi possa essere coerente con i principi stabiliti dall'Art. 5. La risposta in questo caso è negativa, e se ne conclude che i diritti di Guzzardi siano stati effettivamente violati. Anche quest'ultima domanda non è di particolare interesse per l'analisi. Invece, le sezioni di rilievo occupano i punti tra il §23 e il §42 nella sezione sui fatti, dove si descrive la situazione materiale di Guzzardi, e i punti tra il §90 e il §95 nella sezione in diritto, dove la Corte stabilisce che la situazione descritta equivalga ad una privazione della libertà.

4.3 L'analisi

Individuata la sezione di interesse, dopo una prima lettura della sentenza, ci si può dedicare all'analisi vera e propria. Come già detto, questa consisterà nell'identificare come la Corte elabori e adoperi categorie spaziali all'interno del proprio ragionamento, così da poter valutare come quest'ultimo dipenda dalle specifiche interpretazioni del rapporto tra persona e spazio in questo contesto. Questo richiede di lavorare su due livelli. Da un lato, si dovrà analizzare la sentenza rispetto al contenzioso specifico che va ad affrontare, e quindi la presunta violazione dei propri diritti lamentata da *Guzzardi*. Dall'altro, sarà pure necessario considerare come le motivazioni della sentenza possano essere applicabili a casi

futuri, e quindi come l'interpretazione della Corte sia idonea a fissare dei punti di carattere generale che potranno trovare applicazione in altri contesti e sentenze, inclusa la sentenza De Tommaso che si analizzerà in seguito.

Venendo ora alla sentenza *Guzzardi*, le circostanze materiali del caso, discusse tra i punti §23 e §42, riguardano le limitazioni poste al ricorrente durante il periodo che trascorse sotto sorveglianza. La sorveglianza speciale è una misura di prevenzione, ad oggi disciplinata dall'Art. 8 del cosiddetto codice antimafia⁶ (Fattore, 2017). Venne applicata a Guzzardi in quanto sospettato di attività mafiosa, e quindi "pericoloso socialmente". Ciò comportava che Guzzardi fosse monitorato nei suoi spostamenti e comunicazioni, non potesse allontanarsi dal comune dove risiedeva, e subisse inoltre un coprifuoco tra le 22 e le 6 del mattino. In più, era monitorato nelle sue frequentazioni e tenuto ad evitare pregiudicati. Questa è ancora oggi la fisionomia della sorveglianza speciale nell'ordinamento italiano, e si ritroveranno le stesse limitazioni nel caso De Tommaso più sotto. Ma negli anni '70, la sorveglianza comprendeva un'ulteriore restrizione ereditata dalla misura del confino fascista, ed era l'autorità a scegliere la residenza obbligatoria del ristretto. A rendere la situazione di Guzzardi particolarmente deprimente era questo aspetto, laddove si ritrovava confinato nell'isola dell'Asinara. All'epoca, l'Asinara ancora ospitava un carcere attivo, e Guzzardi e gli altri "sorvegliati speciali" risiedevano in una piccola zona costiera dell'isola, Cala Reale. L'area di Cala Reale si estendeva per un raggio di circa 800 metri, che comprendeva, oltre le abitazioni dei ristretti, una cappella, una scuola, e una stazione dei carabinieri.

Il quesito posto alla Corte è quindi se il trattenimento in tale area possa configurare una privazione, e non semplice restrizione, della libertà personale di Guzzardi. Per cominciare l'analisi, è bene partire dal primo punto sollevato da Guzzardi, il quale sostiene che nonostante la residenza obbligata debba estendersi ad un intero comune, l'Asinara sia solo una frazione del comune di Porto Torres, e Cala Reale un'ulteriore frazione dell'isola. A questa tesi l'Italia replica che esistono comuni italiani con dimensioni inferiori all'Asinara, cosicché la questione risulta essere puramente formale laddove ciò che conta sono le caratteristiche dell'area di residenza, e non la sua classificazione geografico-amministrativa. Su questo punto la Corte dà effettivamente ragione all'Italia, ritenendo tale classificazione irrilevante. Questo è un primo punto utile per capire l'approccio interpretativo della Corte. Non è la classificazione amministrativa dell'area ad essere di interesse ma le circostanze materiali della situazione di Guzzardi, e come queste dipendano dalle caratteristiche di Cala Reale. In altre parole, si rigetta l'ipotesi che il quesito possa essere ridotto ad una questione geografico-amministrativa. Ciò che importa è quindi stabilire cosa Guzzardi possa o non possa fare o avere nello specifico luogo in cui si trova, e come eventualmente le specificità del luogo possano essere talmente limitanti da raggiungere il livello di una privazione.

Su questa base, la questione va a ruotare intorno alla relazione tra la situazione di Guzzardi e quella di un detenuto confinato in una cella. Questo perché la detenzione costituisce lo standard di riferimento di una privazione della libertà, ed è dunque interesse dell'Italia evidenziare le differenze tra Cala Reale e un carcere⁷. Viceversa, Guzzardi vorrà rafforzare l'analogia, e infatti sostiene che il confinamento sull'Asinara fosse più afflittivo dell'in-

6 D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159.

7 Per approfondire: Ashworth, 2014, pp. 55–56.

carcerazione a cui era stato precedentemente sottoposto, definendo Cala Reale un “campo di concentramento” (§71). Di fronte a queste tesi, la Corte apre la propria analisi stabilendo che la distinzione tra privazione e restrizione riguarda la loro intensità, cosicché la privazione è interpretata non come qualcosa di essenzialmente diverso dalla restrizione, quanto come una restrizione così intensa da doversi considerare privazione. Su questa base, la Corte scompone la situazione a Cala Reale in tante specifiche limitazioni che prese complessivamente raggiungono l'intensità di una privazione.

L'estensione dell'area in cui Guzzardi è libero di muoversi è un primo fattore. Per quanto l'area sia decisamente più estesa di quella di una cella, e per quanto fosse priva di barriere fisiche, costituiva solo una “piccola frazione” dell'isola (Guzzardi nelle sue memorie la definisce un “pezzo di terra”). Sorprendentemente, la Corte non sviluppa questo ragionamento ulteriormente, non spiega, cioè, che tipo di significato sia attribuibile alle dimensioni di Cala Reale. Sembra certo però che il problema non sia solo la sua piccola estensione, ma pure il fatto che faccia parte di un'isola, e quindi un luogo la cui geografia naturale incrementa l'elemento di isolamento. Questo apre ad una notevole ambiguità che ritroveremo in *De Tommaso*. La sentenza non spiega infatti se l'estensione di Cala Reale sia un problema in sé, cosa che implicitamente porterebbe a concludere che esista una estensione minima perché si possa escludere una privazione, oppure se il problema sia reso tale dal fatto che la ristrettezza del luogo è aggravata dalla sua insularità. I punti successivi però fanno propendere per l'idea che il problema sia simultaneamente uno di estensione e isolamento. Infatti, la Corte rileva la scarsa possibilità di socializzare a Cala Reale eccetto che con gli altri sorvegliati speciali, nonché la difficoltà di spostarsi in Sardegna, non solo per la necessità di usare un traghetto, ma pure perché ogni viaggio richiedeva previa autorizzazione. Come l'Italia si affanna a ribattere, Guzzardi aveva la propria famiglia con sé, ma a detta della CtEDU questo non è sufficiente per ridurre l'intensità delle limitazioni.

Stabilito dunque che la specifica situazione di Guzzardi abbia raggiunto lo standard di una privazione, rimane da valutare come le motivazioni possano contribuire a formulare una definizione di “privazione” che possa essere applicata ad altre situazioni. Tuttavia, da questa seconda prospettiva *Guzzardi* è una sentenza ambigua, ovvero una sentenza che non permette una facile applicazione delle sue motivazioni ad altri casi. Questo perché la Corte lega la sua decisione alle circostanze altamente specifiche di Cala Reale, e in particolare la sua insularità e scarsa superficie, evitando però di formulare uno standard generale che stabilisca quali criteri geografici debbano essere soddisfatti perché una restrizione possa raggiungere l'intensità di una privazione. La stessa tesi analogica che compara Cala Reale ad un carcere è a ben vedere molto restrittiva. La Corte avrebbe potuto stabilire che l'intensità di una privazione possa essere raggiunta anche in una situazione di minore afflittività che una detenzione, ma comunque superiore a quella di una semplice restrizione. Questa soluzione avrebbe trasformato *Guzzardi* in un nuovo standard, favorendo l'estensione della categoria di privazione a situazioni differenti. Se invece lo standard richiede un'analogia con il carcere l'estensione è ridotta. Questa pare però essere la tesi della Corte, che infatti paragona Cala Reale ad una “prigione a cielo aperto” (§95).

Si può ora passare all'analisi e comparazione con la sentenza di *De Tommaso c. Italia*, tenendo a mente che *Guzzardi* non fornisce uno standard preciso, ma al più una serie di fattori che sappiamo essere rilevanti per l'analisi, e cioè: l'estensione dell'area in cui

la persona è ristretta; l'isolamento dell'area stessa; la capacità della persona di muoversi e stabilire contatti e relazioni in tale superficie. Rimane da vedere se questi fattori possano portare ad una privazione anche in luoghi diversi dalla frazione di una piccola isola.

4.4 La comparazione

Avendo analizzato *Guzzardi*, si può procedere con l'analisi e comparazione con *De Tommaso*, una sentenza del 2017 e l'ultima in ordine di tempo ad occuparsi della sorveglianza speciale. Per prima cosa, e come già fatto in precedenza, si andrà a scomporre la sentenza, sempre guardando alle sue diverse sezioni come domande legate logicamente tra loro. In apertura, e come in *Guzzardi*, la Corte stabilisce che il caso è ammissibile. Risolto questo quesito, si valuta la possibile violazione dell'Art. 5, e quindi ci si chiede se *De Tommaso* abbia o meno subito una privazione della propria libertà. La risposta è negativa. In *Guzzardi*, questo avrebbe comportato un rigetto del ricorso. Ma la situazione di *De Tommaso* è diversa, perché nel frattempo l'Italia è diventata firmataria del Protocollo nr. 4 della Convenzione, che all'Articolo 2 disciplina la restrizione della libertà personale. Pertanto, stabilire che *De Tommaso* abbia subito una semplice restrizione non chiude il caso, laddove ora la Corte ha giurisdizione per stabilire la legalità di tale restrizione. Sarà proprio questo il punto di accoglimento del ricorso, laddove la Corte concluderà che l'applicazione della sorveglianza speciale in questo caso non abbia soddisfatto i parametri stabiliti dal Protocollo nr. 4.

Tuttavia, ai fini della presente analisi l'unico elemento di interesse è quello relativo all'Art. 5. In questo caso la Corte nega l'esistenza di una privazione in maniera sbrigativa, distinguendo la situazione subita da *De Tommaso* da *Guzzardi* sulla base della diversità del luogo di residenza (§79-90). Nel caso di *De Tommaso*, il ricorrente si trova nel comune di Casamassima, in provincia di Bari. Le altre limitazioni alla sua libertà sono le medesime di *Guzzardi*, e cioè: obbligo di firma quotidiana in caserma, coprifuoco, divieto di associarsi con pregiudicati e divieto di allontanarsi senza permesso. È inoltre sorvegliato e monitorato nelle sue comunicazioni, non può possedere un cellulare e gli è pure vietato frequentare bar o locali notturni. La logica della CtEDU è che in questo caso le limitazioni non raggiungano lo standard di privazione, laddove la situazione di *De Tommaso* non è analoga né a quella di un detenuto, né a quella di una persona agli arresti domiciliari. Due elementi distinguono il caso di *De Tommaso* da quello di *Guzzardi*. In primo luogo, la maggiore estensione del luogo di residenza. In secondo luogo, mentre *Guzzardi* era confinato in una zona abitata solo da poche persone nella sua stessa condizione, *De Tommaso* ha accesso all'intero comune, ed è quindi meno ristretto nelle sue relazioni sociali. In altre parole, la Corte sceglie di interpretare *Guzzardi* in maniera restrittiva, come si era segnalato, laddove favorisce una metodologia analogica che richiede uno standard particolarmente alto per essere soddisfatta.

Nella sentenza *De Tommaso* esiste però un'ulteriore componente di rilievo per l'analisi, il dissenso del giudice Albuquerque. I dissensi sono opinioni in cui uno o più giudici che dissentono dal giudizio espongono le proprie ragioni, (van Bijsterveld, 2019). Sono tipici (ma non esclusivi) dei sistemi di *common law*, ma adottati pure dalla CtEDU. A differenza dell'opinione della Corte, quella del giudice dissenziente non ha efficacia giuridica, ovvero non andrà a formare un precedente valido. Per questo, nei dissensi spesso troveremo uno

stile retorico meno solenne e neutrale, laddove hanno una funzione critica in cui il giudice attacca, con toni più o meno accesi a seconda del caso, l'opinione maggioritaria dei suoi colleghi. In questo caso, il giudice Albuquerque rigetta la tesi che quella di De Tommaso sia una semplice restrizione, e lo fa con un ragionamento di primario interesse per l'analisi che guida questo contributo (§12-20).

Come già discusso in precedenza, per leggere il testo senza decontestualizzarlo è bene cogliere i parametri che lo guidano. Per affermare che la situazione di De Tommaso fosse una privazione e non una mera restrizione della libertà personale, Albuquerque deve ricondurla a quella di Guzzardi, e più nello specifico deve difendere un'interpretazione di *Guzzardi* che permetta tale estensione. Il giudice compie questa operazione minimizzando l'importanza della superficie calpestabile di Cala Reale rispetto alle conclusioni della sentenza. Viceversa, Albuquerque dà grande importanza alle restrizioni temporali imposte a De Tommaso, e nello specifico al coprifuoco di otto ore. A tal fine, sottolinea come De Tommaso non sia potuto uscire di casa per un totale di 1768 ore nel corso dei 221 giorni a cui è stato sottoposto alla misura della sorveglianza speciale. Questa limitazione rafforza l'analogia tra la misura e gli arresti domiciliari. Ma il giudice va oltre. È vero che l'area accessibile a De Tommaso era di estensione superiore a quella di Guzzardi, e per di più non si trovava su un'isola. Ma a ben vedere non era poi così accessibile, laddove la misura pure gli proibiva di frequentare “gli esercizi pubblici e i locali di pubblico intrattenimento”⁸ e di non incontrare persone pregiudicate o a loro volta socialmente pericolose. Di fatto, dunque, le limitazioni in capo a De Tommaso sono di natura spaziale, temporale e sociale, perché oltre che essere confinato in casa per un terzo della giornata, la sua mobilità e capacità di socializzare nell'area urbana sono limitate. In questo modo, il giudice difende un'interpretazione del concetto di privazione che pone come soglia la cumulazione di restrizioni senza però legarle a nessuna specifica circostanza. Né l'insularità dell'area di residenza né la sua superficie sono infatti vincolanti per il giudizio, laddove ciò che conta è come il soggetto della misura possa vivere lo spazio in cui è confinato.

Per concludere il contributo, si può ora guardare al dissenso e all'opinione maggioritaria cogliendoli nel loro specifico approccio interpretativo delle condizioni geografiche che definiscono lo standard di privazione. L'opinione maggioritaria tende a interpretare le restrizioni subite da De Tommaso come una serie di limitazioni spaziali e sociali, attribuendo importanza centrale all'estensione dell'area dove è ristretto. Nei fatti, la Corte tratta le restrizioni come delle limitazioni all'accessibilità del luogo da parte di De Tommaso, ma il ragionamento pare essere puramente quantitativo, ovvero una volta garantita una certa superficie e un certo numero di residenti con cui entrare in contatto deve escludersi la possibilità che sia raggiunto lo standard di una privazione. Viceversa, Albuquerque approccia la questione guardando allo spazio in senso relazionale, ovvero la libertà di De Tommaso è qui intesa come la sua capacità di relazionarsi a cose e persone all'interno di un certo spazio. Le restrizioni temporali e spaziali, le difficoltà di accesso a luoghi e persone, non sono tanti criteri distinti ma una specifica modalità di stare nello spazio che nella sua totalità rende la situazione di De Tommaso analoga a quella di una persona agli arresti domiciliari. Dalla prospettiva della Corte, dunque, lo spazio va inteso come un contenitore, una superficie calpestabile, e la libertà coincide con la capacità di accedervi. Dalla prospettiva

8 Come stabilito al comma 4 dell'Art.8 del D.lgs. 6 settembre 2011, n. 159.

di Albuquerque invece lo spazio è inteso in senso relazionale, e nessun criterio restrittivo può essere interpretato in maniera isolata laddove nella loro totalità limitano la capacità relazionale della persona, che non può essere colta in termini esclusivamente quantitativi.

5 Conclusioni

Come enunciato in apertura, l'obiettivo di questo articolo non è né potrebbe essere quello di fornire un approccio metodologico universale all'analisi geografica di sentenze giuridiche. Invece, si è scelto di introdurre l'argomento attraverso un caso studio in cui si dà dimostrazione di una possibile analisi, ma senza pretese di esaustività. L'analisi di cui sopra è in buona parte ristretta alla CtEDU, e richiederebbe notevoli aggiustamenti per essere trasferita su corti differenti. L'utilità di questo esercizio consiste invece nel fornire alcune linee di metodo che possano poi essere discusse, criticate, o adottate da ricercatrici o ricercatori in questo percorso, al fine di sviluppare un dibattito e confronto sul tema.

L'analisi ha riguardato l'utilizzo di categorie geografiche nel processo di definizione e applicazione di concetti giuridici, in questo caso rispetto alla categoria di privazione della libertà personale. Si è dimostrato come l'applicazione della categoria sia direttamente legata alle modalità interpretative geografiche adottate dalla corte, investigando così la relazione tra analisi geografica e giuridica in questo contesto. L'analisi è avvenuta isolando, in ciascuna delle sentenze analizzate, quelle argomentazioni che motivano la decisione della Corte a partire dall'analisi delle circostanze spaziali inerenti al regime di sorveglianza subito dai ricorrenti.

Si è visto come in *Guzzardi* la CtEDU sviluppi l'analisi in senso analogico, andando cioè a cercare un'analogia tra la situazione di detenzione in una cella e quella subita dal ricorrente a Cala Reale. Tale approccio analogico veniva rafforzato dall'attenzione verso l'estensione della località e il suo isolamento. Le stesse categorie di isolamento ed estensione, intese rispettivamente come una capacità di socializzare con terzi e ampiezza di superficie calpestabile, sono utilizzate pure in *De Tommaso*, dove la maggiore estensione di Casamassima e la presenza di un alto numero di persone in loco portava a concludere che la situazione patita dal ricorrente non fosse analoga ad una detenzione. Le stesse categorie spaziali sono però oggetto di diversa interpretazione nel caso dell'opinione dissenziente. Come discusso, Albuquerque cambia i termini del problema privilegiando nella sua analisi non tanto le caratteristiche oggettive dello spazio dove De Tommaso è ristretto, quanto l'interazione tra diverse restrizioni che nel complesso definiscono le capacità relazionali del ricorrente. Non è più quindi l'analisi dello spazio in sé ad avere centralità, quanto la capacità del ricorrente di interagire con lo spazio stesso, e la diversa conclusione è direttamente legata a tale cambio di prospettiva. Lo scopo di questo contributo è precisamente quello di definire una metodologia che permetta di isolare le categorie e analisi geografiche contestuali all'argomentazione giuridica, così da analizzarle criticamente e dimostrare la relazione tra diritto e spazio nel contesto della sentenza.

È probabile che il pubblico geografico a cui è rivolto il contributo sia poco familiare con i temi affrontati durante la fase di contestualizzazione e scomposizione delle sentenze, e viceversa che la fase conclusiva dell'analisi fosse decisamente più intuitiva per via della chiara componente geografica che la guida. Questo risultato è intenzionale, nel senso che

il metodo che propongo è finalizzato proprio a permettere un utilizzo della teoria e metodi geografici in un campo “straniero”. Non a caso, l’aspetto “geografico” è quello a cui ho dedicato minore spazio dandolo un poco per scontato, laddove il mio maggiore interesse era rivolto alla fase di comprensione e contestualizzazione del testo giuridico, che è poi propedeutica all’analisi geografica sul materiale.

Come già detto, infatti, la chiave per una corretta analisi geografico-giuridica è quella di approcciare il testo senza decontestualizzarlo. Si vede bene come le sentenze discusse si sarebbero potute approcciare come dei testi generici, al fine di studiarne le componenti geografiche senza fare riferimento ai parametri che guidano la Corte nell’analizzare i fatti ed interpretarli. Il problema di un tale approccio, però, è la sua autoreferenzialità in termini disciplinari. Consisterebbe infatti in un’analisi testuale geografica che interpreta il testo come qualcosa che non è, o perlomeno non è del tutto, ovvero un’analisi di restrizioni alla libertà personale fine a sé stessa. Al contrario, le sentenze analizzate sono documenti capaci di produrre degli effetti reali, godono di validità giuridica, e questo potere è condizionato al loro essere conformi ad una serie di parametri e regole che guidano il lavoro della Corte e quindi la decisione stessa. Ecco perché l’analisi geografica deve collocare il testo nel suo contesto, al fine di capire perché la Corte si ponga una domanda piuttosto che un’altra, dia valore ad un fatto o un aspetto e non ad altri ancora. Così facendo, la sentenza è approcciabile considerando le capacità e limitazioni che guidano la Corte, ovvero che tipo di domande o analisi siano alla sua portata o quali altre siano esterne al suo mandato. Per geografi e geografie che vogliano unire l’analisi di sentenze al proprio repertorio metodologico, la maggior parte del lavoro sta qui. Consiste, cioè, nell’acquisire una conoscenza sufficiente a rendere il testo interpretabile, e quindi analizzabile, senza disconoscerne i fondamenti epistemici e giuridici.

Riferimenti bibliografici

- Ashworth, A. e Zedner, L. (2014). *Preventive justice*. Oxford University Press, Oxford.
- Asoni, E. (2023). Territory, terrain, and human rights: jurisdiction and border control under the european convention on human rights. *Geopolitics*, 29(4):1198–1219.
- Bennett, L. e Layard, A. (2015). Legal geography: becoming spatial detectives. *Geography Compass*, 9(7):406–422.
- Benson, M. (2014). Rules of engagement: the spatiality of judicial review. In Braverman, I. e Blomley, N. e. D. D. e. K. A. S., editor, *The expanding spaces of law: a timely legal geography*, pages 215–238. Stanford University Press, Stanford.
- Bonini, P. (2019). La norma la stabilisce la politica o la sceglie il giudice? In Allegri, G. e Sterpa, A. e. V. N., editor, *Questioni costituzionali al tempo del populismo e del sovranismo*, pages 125–145. Editoriale Scientifica, Napoli.
- Botrugno, C. (2021). Information and communication technologies in healthcare: a new geography of right to health. *Rivista di filosofia del diritto*, (1):163–188.
- Braverman, I. (2014a). Who’s afraid of methodology? advocating a methodological turn in legal geography. In Braverman, I. e Blomley, N. e. D. D. e. K. A. S., editor, *The expanding spaces of law: a timely legal geography*, pages 120–141. Stanford University Press, Stanford.

- Braverman, I. e Blomley, N. e. D. D. e. K. A. S. (2014b). *The expanding spaces of law: a timely legal geography*. Stanford University Press, Stanford.
- Brickell, K. e Jeffrey, A. e. M. F. (2021). Practising legal geography. *Area*, 53(4):557–561.
- Campesi, G. (2021). Geografia giuridica dei confini. *Sociologia del Diritto*, (3):15–42.
- Chiodelli, F. e Morpurgo, D. (2022). Placing the law: the socio-spatial impact of legal norms beyond mere compliance. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 47:725–740.
- Chiodelli, F. (2025). Research methods for legal geography. *Area*, pages 1–8.
- Coleman, M. (2012). Immigrant il-legality: geopolitical and legal borders in the us, 1882–present. *Geopolitics*, 17(2):402–422.
- De Donno, M. (2024). Oltre i confini e i territori: lo spazio giuridico delle autonomie locali. *Diritto pubblico*, (1):163–190.
- Fattore, M. (2017). Così lontani così vicini: il diritto penale e le misure di prevenzione. *Diritto Penale Contemporaneo*, (4):83–104.
- Ford, R. (2004). The legal (de)construction of geography: race and political community in supreme court redistricting decisions. *Social and Cultural Geography*, 5:55–73.
- Foucault, M. (1971). *L'archeologia del sapere*. Einaudi, Torino.
- Giubilato, C. e Mauri, D. e. P. M. e. S. M. e. S. M. (2024). Al crocevia fra geografia e diritto. un progetto di ricerca interdisciplinare su legal geographies e cambiamento climatico. *Rivista Geografica Italiana*, 131(3):71–79.
- Glas, L. R. (2023). The age of subsidiarity? the ecthr's approach to the admissibility requirement that applicants raise their convention complaint before domestic courts. *Netherlands Quarterly of Human Rights*, 41(2):75–96.
- Goluboff, R. (2016). *Vagrant nation: police power, constitutional change, and the making of the 1960s*. Oxford University Press, Oxford.
- Gorman, C. S. (2017). Redefining refugees: interpretive control and the bordering work of legal categorization in u.s. asylum law. *Political Geography*, 58:36–45.
- Gorman, C. S. (2021). Defined by the flood: alarmism and the legal thresholds of us political asylum. *Geopolitics*, 26(1):215–235.
- Harris, C. I. (1993). Whiteness as property. *Harvard Law Review*, 106(8):1707–1791.
- Letsas, G. (2004). The truth in autonomous concepts: how to interpret the echr. *European Journal of International Law*, 15(2):279–305.
- Luciani, M. (2012). Funzioni e responsabilità della giurisdizione. una vicenda italiana (e non solo). *Rivista Telematica Giuridica dell'Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, (3):1–22.
- Luhmann, N. (2004). *Law as a social system*. Oxford University Press, New York.
- Mallory, C. (2020). *Human rights imperialists: the extraterritorial application of the European Convention on Human Rights*. Hart, Oxford.
- Nicolini, M. (2022). *Legal geography: comparative law and the production of space*. Springer, Cham.
- Ojeda, D. e Blomley, N. (2020). Contesting urban land governance: towards a legal geography of city making. *Progress in Human Geography*, 44(6):1001–1021.
- O'Donnell, T. e Robinson, D. F. and Gillespie, J. (2019). *Legal geography: perspectives and methods*. Routledge, Abingdon.

- Pascuzzi, G. (2016). Cosa intendiamo per «metodo casistico»? Trento Law and Technology Research Group Research Paper n. 29.
- Poncibò, C. (2014). Diritto comparato e geografia: una prima esplorazione. *Rivista Critica Del Diritto Privato*, 22(2):187–218.
- Poncibò, C. (2021). *Geografia del diritto: un'introduzione*. Giappichelli, Torino.
- Ramos, E. R. (1996). The legal construction of american colonialism: the insular cases. *Revista Juridica Universidad de Puerto Rico*, 65(2):225–328.
- Ravaioli, M. (2024). Assetti fondiari e domini collettivi: il pluralismo giuridico in italia. *Rivista Geografica Italiana*, 4:22–43.
- Repetto, G. (2013). *The constitutional relevance of the ECHR in domestic and European law*. Intersentia, Cambridge.
- Ricoeur, P. (1967). *Della interpretazione. Saggio su Freud*. Il Saggiatore, Milano.
- Riles, A. (2005). A new agenda for the cultural study of law: taking on the technicalities. *Buffalo Law Review*, 53(3):973–1033.
- Schabas, W. (2016). *The European Convention on Human Rights: a commentary*. Oxford University Press, Oxford.
- Spencer, L. (2019). Comparative legal geography: context and place in 'legal transplants'. In Braverman, I. e Blomley, N. e. D. D. and Kedar, A. S., editors, *The expanding spaces of law: a timely legal geography*, pages 149–166. Stanford University Press, Stanford.
- Sylvestre, M. E. e Blomley, N. e. B. C. (2020). *Red zones: criminal law and the territorial governance of marginalized people*. Cambridge University Press, Cambridge.
- van Bijsterveld, S. (2019). A matter of judgment: dissenting opinions in cases concerning religion or belief in the european court of human rights. In Temperman, J., Gunn, T. J., and Evans, M., editors, *The European Court of Human Rights and the freedom of religion or belief*, pages 441–464. Brill Nijhoff.
- Vick, D. W. (2004). Interdisciplinarity and the discipline of law. *Journal of Law and Society*, 31(2):163–193.
- Zagrebel'sky, G. (2024). *La legge e la sua giustizia: tre capitoli di giustizia costituzionale*. Il Mulino, Bologna.
- Zagrebel'sky, G. e Marcenò, V. (2007). *Giustizia costituzionale II. Oggetti, procedimenti, decisioni*. Il Mulino, Bologna.



Research paper

First published online: July 21, 2025

Matteo Nardozi*

L'INDUSTRIA ALBERGHIERA IN AOI: UN CASO DI SOFFOCAMENTO DELL'INIZIATIVA PRIVATA

Abstract

The article intends to contribute to the debate on the development of the hospitality industry in the contemporary age, identifying the period between the 1930s and 1940s in Italian East Africa as an ideal case study. Among the six key roles played in history by hotel structures that were theorized by Sara Fregonese and Adam Ramadan in 2015, several correspondences are identified with the situation that occurred in Italian East Africa between the 1930s and 1940s. In this work, therefore, we want to make a preliminary estimate of the hotel and hospitality endowment of the imperial territories, understanding first of all whether it is possible to speak of a tourism industry for the empire or whether it was not possible to overcome the emergency phase following the outbreak of the war against Ethiopia.

Keywords: tourism, Italian East Africa, Africa, policies, CIAAO

*Department of Methods and Models for Territory, Economics and Finance, Sapienza University of Rome, Italy

1 Introduzione

Fino al 1934 la vita in Eritrea era un tranquillo flusso di eventi marginali nel panorama del colonialismo italiano. Le comunità italiana ed eritrea vivevano di lavori umili e, soprattutto gli uomini africani, partecipavano alle guerre coloniali che furono scatenate nel corso dei primi decenni del Novecento. Gli italiani, in particolare, a parte lo sfruttamento del territorio a fini commerciali, non riuscirono ad avvalorare un territorio povero e apparentemente privo di risorse naturali (Ben-Ghiat, 2005; Mesghenna, 1988; Negash, 1987; Strangio, 2007)¹. Lo sfruttamento dell'Eritrea come territorio di transito tra le regioni interne dell'Africa e i mercati internazionali, attraverso i suoi porti sul Mar Rosso affacciati sulla penisola araba, condusse a definire la colonia primogenita come “porta dell'Impero”² e a convincere che l'Italia potesse dominare il commercio in quell'area (Miran, 2003; Podestà, 2013b). Tuttavia, le terre che furono occupate dall'Italia erano già parte di reti di commercio internazionali molto antiche, tanto che Roma riuscì solamente a reindirizzare parzialmente le rotte dei traffici (Pankhurst, 1974a, b).

Il biennio 1935–1936, tuttavia, condusse improvvisamente verso un epocale cambio di rotta nelle politiche coloniali italiane. L'avvento del regime fascista nell'ottobre del 1922 non aveva portato a una modifica immediata della politica estera italiana, dato che né il Duce né tantomeno il partito avevano contemplato l'importanza della questione; quindi, il programma per le colonie fu trattato con poca chiarezza (Goglia, 1981). Negli anni successivi furono introdotti progressivamente gli aspetti caratteristici della politica fascista, tra i quali l'adozione di un atteggiamento più risoluto nei rapporti internazionali. Solo dal 1936, quindi, si vedrà un chiaro cambio di rotta, che sarà evidente nell'avvio delle operazioni belliche contro l'Etiopia. Questo vasto territorio mosse l'interesse di numerose grandi, medie e piccole imprese italiane, come di altrettanti cittadini privi di impiego che vedevano nella creazione dell'Impero un'irripetibile opportunità di ascesa sociale³.

La letteratura in riferimento allo studio del colonialismo italiano è molto estesa. Malgrado questo particolare interesse che ha progressivamente alimentato le ricerche degli studiosi possiamo ancora rilevare aspetti non approfonditi a sufficienza. L'analisi degli aspetti politici, culturali e militari dei primi anni (Del Boca, 2008; Labanca, 2025), ha lasciato progressivamente spazio a una maggiore attenzione per le implicazioni economiche e finan-

- 1 Il colonialismo italiano fu orientato verso territori che non avevano le stesse caratteristiche di quelli occupati dalle grandi potenze europee oppure i governi italiani non riuscirono a sfruttarne le potenzialità intrinseche. L'Etiopia, occupata nel 1935, ma non sottomessa, registrò, per vari motivi, dei programmi di sfruttamento rimasti sulla carta; in Libia le varie missioni di ricerca di idrocarburi non portarono ai risultati sperati per l'affrancamento dal petrolio nel periodo dell'autarchia; l'Eritrea fu soggetta ad una valorizzazione dipesa dagli orientamenti politici che si susseguirono nel tempo e alle esigenze del momento. Per tali motivi nel caso italiano è impossibile individuare un modello di sfruttamento preciso, tentando un possibile paragone con gli esempi degli altri colonialismi europei Pankhurst (1971a, b); Shiferaw (2019); Zewde (2001).
- 2 Archivio Storico Diplomatico del Ministero degli Affari Esteri (d'ora in poi ASDMAE), Archivio Storico del Ministero dell'Africa Italiana (d'ora in poi ASMAI), Archivio Segreto di Gabinetto (d'ora in poi ASG), b. 279, *L'Eritrea nel 1938 (XVI–XVII). Relazione sul mio primo anno di Governo (Giuseppe Daodiace)*, s. d. [1938].
- 3 ASDMAE, ASMAI, Varie riguardanti l'economia eritrea (collocazione provvisoria), b. 4, f. 13, *Verbale riunione della Commissione consultiva*, 17 febbraio 1938. Sulla migrazione degli italiani e il collegamento con la questione della colonizzazione agricola e la fondazione di città – temi estremamente prossimi al trasferimento dei coloni nelle terre d'oltremare – si veda: Sabatini, 2020.

ziarie della presenza europea ed italiana in Africa (Maione, 1991; Jerven, 2021; Pallaver, 2021, 2022; Podestà, 2021). Tali aspetti sono stati oggetto di particolare attenzione negli studi internazionali, come testimoniato dalla vasta letteratura in merito (Bolt, 2009; Bruhn, 2012; Michalopoulos, 2016), che ha indagato anche da un punto di vista quantitativo il dispiegarsi degli orientamenti delle politiche economiche europee durante l'epoca coloniale (Bertazzini, 2019, 2020; Federico, 1998; Gagliardi, 2016).

Uno degli studi più recenti e fondamentali è quello di (Ertola, 2017), che analizza l'operato dei coloni nell'Impero, ma non si sofferma su un problema che in questa sede appare di reale importanza pratica per coloro che si trasferirono in Africa Orientale Italiana (AOI), temporaneamente oppure a lungo termine: il problema degli alloggi. Come afferma (James, 2023, p. 79), gli alberghi sono considerati generalmente come luoghi "dell'ospitalità", dove è possibile beneficiare di "rifugio, sicurezza e sostentamento" (Zuelow, 2016). Tale impostazione cambia in alcune situazioni straordinarie, come in caso di conflitto bellico: in questi casi l'albergo modifica la propria peculiare funzione e per tale motivo il tema è stato ampiamente analizzato in studi precedenti fornendo delle definizioni chiare rispetto alle funzioni svolte (Davidson, 2006, 2018; James, 2018, 2022).

Tra i sei ruoli chiave svolti nella storia dalle strutture alberghiere che sono stati teorizzati da (Fregonese, 2015), si identificano più corrispondenze con la situazione che si realizzò nell'AOI tra gli anni Trenta e Quaranta. In particolare: il primo, che vede gli alberghi utilizzati come strumento di soft power e della proiezione dello Stato; il terzo, che li considera come infrastruttura strategica in guerra; e il quinto, come luoghi destinati alla funzione di cura in situazione di emergenza.

In questo lavoro si vuole realizzare una stima preliminare della dotazione alberghiera e ricettiva dei territori imperiali, capendo innanzitutto se sia possibile parlare di un'industria turistica per l'Impero oppure se non si riuscì a superare la fase di emergenza seguita allo scoppio della guerra contro l'Etiopia.

Un ulteriore spunto di riflessione riguarda il ruolo dello Stato, che nell'Africa italiana fu piuttosto marcato. Da ciò è necessaria un'analisi delle iniziative nell'Impero per capire quale fu lo spazio dell'iniziativa privata. Confrontando l'esempio dell'industria alberghiera con gli altri settori, è doveroso comprendere se i programmi del regime furono una zavorra che compromise lo sviluppo di un settore turistico in AOI (Bosworth, 1997; Syrjämaa, 1997, 2007).

Come afferma Capuzzo, il governo fascista, dovendo necessariamente realizzare in tempi rapidi un sistema ricettivo per le migliaia di lavoratori italiani che avrebbero popolato l'Impero, fu persuaso a favorire un forte intervento statale inibendo fatalmente l'iniziativa privata (Strangio, 2023, 2007; Teodori, 2006, 2007; Muzzarelli, 1997).

Questa condotta viene spiegata dal fatto che il settore alberghiero fosse piuttosto esposto e a rischio di fallimento nelle colonie; a questo si accompagnavano forti motivazioni politiche per evitare che una possibile mancanza di investimenti privati compromettesse il progetto per l'Impero. Tuttavia, in questa sede si vuole spiegare che il regime adottò un atteggiamento forte per portare avanti il progetto di realizzazioni di un'economia controllata dallo Stato; quindi, come fatto in altri settori, le attività furono sottoposte a un pervasivo controllo che le inibì fino alla caduta dell'Africa orientale nelle mani delle truppe inglesi nel corso del 1941.

Infine, si capirà quale fu la funzione di queste strutture nella fase di ripiegamento del colonialismo italiano, che in Africa orientale si può individuare nel 1941. Il modello proposto da (Fregonese, 2015), applicato al caso dell'industria alberghiera dell'AOI, mostra che ancora molti studi devono approfondire la comprensione del fenomeno turistico: in questo caso è possibile aggiungere degli spunti di riflessione proprio sul ruolo svolto dalle strutture ricettive dell'Impero che, dopo la guerra italo-etiopica, non poterono essere demandate all'accoglienza di flussi turistici dall'Europa e dall'America – facendo riferimento soprattutto alla clientela tedesca in virtù degli accordi di compensazione reciproca tra l'Italia e la Germania per l'orientamento verso la penisola e le colonie e possedimenti⁴ – rappresentando, piuttosto, una forma di alloggio temporaneo per tutti quei funzionari statali, operai, imprenditori impossibilitati a trovare una dimora a causa dell'assenza di queste ultime (Consociazione Turistica Italiana, 1938b). Per quanto riguarda gli studi sulla storia dell'industria turistica e sulle ricadute sull'economia e la società europea ed italiana possiamo giovare di un'ampia letteratura (Battilani, 2001; Berrino, 2000, 2011; Capuzzo, 2022; Paloscia, 1994).

Uno degli studi più importanti in merito, poiché analizza proprio il periodo storico del decollo del turismo italiano, è quello proposto da (Battilani, 2020). Battilani individua in questo arco di tempo un periodo di forti cambiamenti, di carattere comunicativo, con le nuove comunicazioni pubblicitarie orientate a indirizzare la popolazione verso l'acquisto di prodotti italiani. Il periodo, tuttavia, comportò anche molti cambiamenti sulla dimensione industriale e produsse un rinnovato concetto simbolico di beni e servizi (Battilani, 2020, p. 106).

Un ulteriore studio fondamentale per comprendere la gestione del turismo nelle colonie è quello di (Capuzzo, 2019), in cui si mette in risalto il ruolo principale di varie organizzazioni ed emanazioni dello Stato fascista per la realizzazione della “vocazione imperialistica della politica fascista nella quale trovava posto anche la divulgazione di stili di vita e di gestione del tempo libero propri dell'Italia del tempo”. Anche in questo caso, tuttavia, è necessario un doveroso approfondimento sulla questione alberghiera che non acquisisce il suo doveroso spazio.

Questo problema trova maggiore spazio nello studio di (Strangio, 2021), che ha il merito di analizzare le politiche fasciste per lo sviluppo del turismo dagli anni Venti in poi e quantificare le strutture alberghiere esistenti nei possedimenti italiani. Tuttavia, anche quest'analisi sconta le forti limitazioni e la frammentazione delle fonti riguardanti l'Africa orientale, forse a causa di un minore interesse del regime, che vedeva nelle colonie dell'Africa settentrionale l'opportunità più limpida di sviluppare l'industria turistica nazionale.

Infine, per quanto riguarda il fondamentale ruolo acquisito dalle strutture alberghiere durante il secondo conflitto mondiale si fa riferimento al contributo di (Teodori, 2015). Anche l'industria alberghiera dell'Africa orientale, infatti, sostenne lo sforzo bellico alleato durante le operazioni in Africa tanto che gli impianti furono requisiti e utilizzati come quartieri generali oppure come alloggio per le truppe.

4 ACS, MAI, Affari Politici, Archivio Segreto, b. 4, f. 1, Accordo concernente il traffico germanico verso l'Italia, possedimenti e colonie, Roma, 1937.

2 L'industria alberghiera in AOI durante l'Impero

Gli anni tra il 1932 e il 1934 furono caratterizzati dalle varie fasi preliminari che condussero verso la decisione di Mussolini di attaccare l'Etiopia e dare avvio alla guerra che avrebbe fatto nascere l'AOI. Il discorso pronunciato dal balcone di Palazzo Venezia il 2 ottobre 1935 sarebbe stato solo uno degli ultimi atti di un periodo di crescenti tensioni (Podestà, 2004, p. 237; Del Boca, 1979, pp. 169–178)⁵. La vita nelle colonie dell'Africa orientale fu inevitabilmente influenzata dagli eventi che si realizzarono da quel momento in poi. Il deciso e apparentemente inaspettato incremento della popolazione in Eritrea e ad Asmara, in particolare, già dalla seconda metà del 1934, arrivato al suo picco massimo nel corso del 1937, causato dai febbrili preparativi per la guerra nelle colonie dell'Africa orientale, portò con sé distorsioni che i possedimenti d'oltremare dovettero assimilare attraverso numerose difficoltà. La conclusione delle operazioni belliche in Africa orientale nel 1936 coincise con l'avvio dei programmi che avrebbero condotto verso la fase di normalizzazione, ossia l'era della costruzione dell'Impero: infatti, dai mesi precedenti il conflitto in poi le colonie italiane dell'Africa orientale erano state caratterizzate da manifestazioni commerciali e industriali, determinate tutte e solamente dal supremo interesse politico-militare, ma sviluppate in modo convulso e talvolta caotico⁶. L'attrezzatura ricettiva e turistica era pressoché nulla. I rari commercianti che approdavano in Eritrea avevano la possibilità di alloggiare presso i parenti oppure negli alberghi “Hamasién” e “Italia” che esistevano ad Asmara⁷.

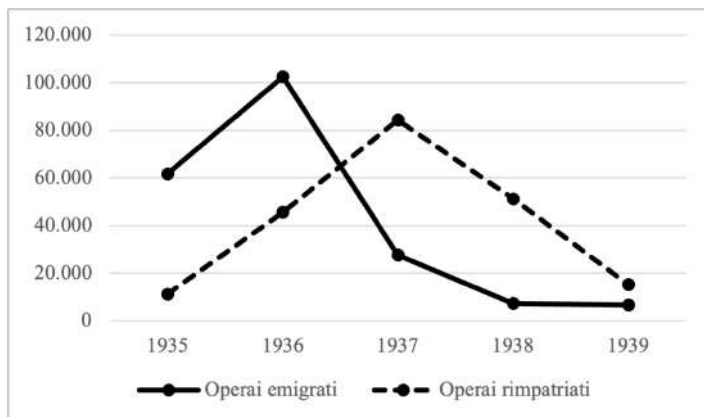
Con l'arrivo delle grandi imprese stradali e l'aumentato numero degli italiani, il problema alberghiero s'impose in tutta la sua vastità (Bertazzini, 2022; Podestà, 2013a; Tsegai, 1986). La prima necessità fu la costruzione delle strade, che furono realizzate prendendo come modello le grandi arterie metropolitane a fondo battuto, pressate ed asfaltate. In seguito, nel tentativo di realizzare le fondamenta di un futuro sviluppo turistico, si procedette ad ampliare l'albergo “Hamasién” e fu fondata la Società Anonima Compagnia Italiana Alberghi Africa Orientale (CIAAO), la quale provvide a costruire nei maggiori centri dell'Africa orientale italiana alberghi di lusso, fornendoli di moderne attrezzature (Podestà, 2013b). La società, che aveva un capitale di 15 milioni di lire, ottenne l'esclusiva per un'attività monopolistica della durata di 15 anni in AOI per la costruzione, ammobiliamento, arredamento, locazione di stabili ad uso albergo (Ministero della Cultura Popolare, 1939). Il programma della CIAAO contemplava la costruzione di alberghi più o meno grandi in tutti i principali centri dell'Impero (Consociazione Turistica Italiana, 1938a, p. 20). Parallelamente si moltiplicò il numero delle pensioni e dei ristoranti. A metà 1938 erano aperti alberghi CIAAO o di altri enti e privati ad Addis Abeba, Áddi Úgri, Addi Caièh, Adua, Agordat, Asmára, Ássab, Biscioftù, Chéren, Chisimáio, Dessiè, Dire Dáua, Giggiga, Gimma, Góndar, Harar, Massáua, Mérca, Mogadiscio, Quilhà, Vittorio d'Africa. Le strutture erano dotate di acqua corrente, bagni, docce, talora di pasticceria e di servizio di barbiere, sempre di risto-

5 ASDMAE, ASMAI, ASG, b. 3, Direttive e piano d'azione per risolvere la questione italo-abissina, 30 dicembre 1934.

6 ASBI, Banca d'Italia, Affari Coloniali, pratt., n. 33, f. 2, p. 137, Anno 1937 = XV E.F. Brevi cenni sull'andamento del commercio e della industria nell'AOI. con particolare riferimento alla piazza di Massaua, 1937.

7 ASDMAE, ASMAI, Varie riguardanti l'economia eritrea (collocazione provvisoria), b. 22, f. 7, Eritrea, industria, commercio, agricoltura, artigianato, dati analitici, 1947.

Figura 1. Andamento del movimento migratorio operaio verso l'AOI (1935-1939).



Fonte: elaborazioni da ASDMAE, ASMAI, Africa IV, Fondo Statistica, b. 54; Presidenza del Consiglio dei ministri, Commissariato per le migrazioni e la colonizzazione (1939, p. XXVII). Il dato del 1939 è da considerarsi approssimativo.

rante; inoltre, ristoranti, in generale forniti di tutti o quasi i prodotti italiani, si trovavano numerosi nelle principali città. Nel 1939 era in progetto o in via di costruzione un ulteriore ampliamento della rete con alberghi e punti di ristoro per tutte quelle località (Giggiga, Ambò, Lechemti, Macallé, Combolcià, etc.) di particolare interesse logistico, commerciale e turistico (Ministero della Cultura Popolare, 1939). Considerando le necessità seguite alla sconfitta dell'Etiopia, le attività furono orientate completamente a risolvere il problema degli alloggi per gli italiani che svolgevano le loro attività nei principali centri dell'Impero (Ditta Fratelli Pozzo – Torino, 1938).

Gli alberghi vennero dati in gestione alla Società Gestione Alberghi Africa Orientale (SGAAO), creata contemporaneamente alla CIAAO con un capitale sociale di 1.800.000 lire. Questa, ad eccezione dell'albergo Mescotte di Addis Abeba, concesso in gestione a terzi, amministrava direttamente tutti gli alberghi della CIAAO con personale assunto direttamente.

Nei centri minori, presso le principali tappe lungo le strade, si potevano trovare spacci-ristoranti, solitamente organizzati in baracche o capanne provvisorie (Consociazione Turistica Italiana, 1938a, p. 20). Infine, diffusissimi lungo le strade e le piste, presso i cantieri e i mercati, si trovavano gli *spacci*, che costituivano un'istituzione tipica dell'Impero, la più semplice espressione del magazzino coloniale, generalmente in baracche costruite con legname di fortuna, casse d'imballaggio ecc., o capanne facilmente trasportabili secondo gli spostamenti del traffico o dei lavori. Questi luoghi, grandi e forniti di generi alimentari e di indumenti d'uso comune, offrivano riparo per la notte; anche i minori offrivano ciò che poteva essere utile, come viveri in scatola, salumi, formaggi, pasta, vino, birra, aranciate, liquori, carta da lettere, matite, candele, tabacco e fiammiferi. In alcuni di questi spacci era

possibile trovare anche frutta e verdura oppure mangiare piatti preparati sul momento.

Le ambizioni del regime in merito allo sviluppo turistico dell'Impero sono testimoniate dalla pubblicazione della *Guida dell'Africa Orientale* nel 1938 ad opera della Consociazione Turistica Italiana, che presentava in 640 pagine “una sintesi della conoscenza attuale di questo vasto territorio” e rappresentava a grandi linee un “inventario di ciò che gli italiani vi hanno trovato e delle opere compiute in un periodo di tempo tanto breve” (Consociazione Turistica Italiana, 1938a, p. 5). Il Senatore Carlo Bonardi, nella presentazione della guida, si esprimeva in questo modo: “*A questo pellegrinaggio spirituale si accompagna la rivelazione di vastissime zone di un interesse turistico straordinario(...) fanno di gran parte dell'AOI un paese destinato a un brillante avvenire turistico*” (Consociazione Turistica Italiana, 1938a, p. 6). In questo senso aumentarono progressivamente gli sforzi del regime per la realizzazione di strutture nei pressi di luoghi maggiormente attrattivi, come nel caso di Biscioftù, dove si attiravano ospiti per beneficiare di una breve sosta al lago (Consociazione Turistica Italiana, 1940).

Tuttavia, il regime avrebbe voluto sfruttare soprattutto i luoghi della memoria, di “importanza storica e sentimentale altissima” come Dogali, Amba Alági, Macallè, Adua e altri che ricordavano i caduti italiani nelle guerre coloniali di epoca liberale⁸.

3 I problemi della CIAAO e del turismo in AOI

Contrariamente alle aspettative del regime, lo sviluppo dell'industria alberghiera dell'impero e il settore turistico non ebbero un'espansione che li avrebbe condotti nella stessa direzione. Il 1939 può considerarsi l'anno in cui si potevano tracciare le prime analisi basate su risultati e, non, su previsioni come era stato fatto in precedenza.

Alberto Fassini, Presidente della CIAAO, dovette considerare che l'industria alberghiera, essendo stata costituita per forza di cose in AOI, doveva avere o un carattere politico o un carattere industriale⁹. Per quanto riguardava il profilo politico, essa raggiungeva lo scopo; ma, per quanto riguardava l'aspetto industriale, essa non era in grado di raggiungerlo né era possibile realizzarlo senza il supporto da parte del Governo, che avrebbe dovuto riassumere, in una direttiva unica, le varie e molteplici Autorità a cui la Società era sottoposta nei diversi paesi e settori.

I costi erano e si mantenevano alti; per contro, i redditi erano bassi e, per un altro ordine di ragioni, si tendeva a volerli ancora diminuire. Lo scopo del presidente della società era garantire un'adeguata e decorosa ospitalità alberghiera, a prezzi ragionevoli, raggiungendo il presupposto reddito del 9% sui capitali impiegati, basandosi su canoni industriali.

Tuttavia, i costi per la costruzione degli impianti per i dodici primi alberghi nei due anni di attività erano così alti che non trovavano raffronto con nessun'altra costruzione nel Regno o nelle Colonie mediterranee. Erano elevati anche i costi dei materiali e della manodopera: i trasporti erano effettuati a tariffe definite “iperboliche” e l'andamento dei lavori, per necessità accelerato, si affiancava a fattori meteorologici nuovi e spesso avversi, alla necessità di affrettare realizzazioni e inaugurazioni nel più breve tempo possibile.

⁸ Sull'utilizzo della memoria dei luoghi teatro di eventi bellici come meta turistica si veda Battilani, 2014.

⁹ ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

Anche la prima attrezzatura degli impianti concorreva alla lievitazione dei costi, in quanto soggetta alle farraginose modalità di acquisto e trasporto delle dotazioni, degli arredi e corredi e dei macchinari. I costi per energia elettrica ed acqua, se paragonati a quelli sostenuti nel Regno, costituivano un'altra spina nel fianco: l'albergo imperiale di Addis Abeba, infatti, era gravato da una spesa giornaliera per l'acqua nell'ordine del 1.350% in più rispetto al Grand Hotel di Roma, che spendeva 69 lire a forfait, e dell'8.250% in più rispetto all'albergo Moderno di Roma, che spendeva 12 lire.

In questo contesto concorrevano a peggiorare la situazione anche gli elevati costi derivanti dall'approvvigionamento dei viveri, che nell'Impero erano venduti a prezzi sostanzialmente doppi rispetto a quelli praticati nel Regno. Non prescindevano da queste considerazioni i costi riguardanti gli stipendi del personale dipendente, che tendevano costantemente all'aumento, incidendo in forma quasi insostenibile, sui singoli alberghi, i quali ne facevano ricadere i costi sui singoli ospiti.

Malgrado si fosse proceduto a tutte le possibili riduzioni di personale nazionale e (seguendo l'opinione ed i consigli delle massime Autorità, fra cui il Viceré), si cercasse di impiegare il maggior numero di lavoratori africani, contro la riluttanza decisa degli organi della produzione e del lavoro a sostituire la manodopera nazionale, le gestioni alberghiere avevano un onere preoccupante di puri salari, che, in caso di piccoli alberghi, li paralizzavano¹⁰.

Tabella 1. Numero camere, retribuzioni del personale e imposte dei maggiori alberghi dell'AOI

Albergo	N. camere	Media mensile stipendi e retribuzioni (Lire)	Imposte sui singoli ospiti (Lire)
CIAAO Massaua	56	52.710	23,01
CIAAO Asmara	71	44.280	22,77
Hamasien Asmara	104	41.310	17,03
CIAAO Gimma	23	13.200	32,37
CIAAO Dire Dawa	30	18.120	27,36

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939]. I costi erano gravati dall'aumento del 5% del 23 marzo, dall'indennità di bassopiano e dalla tendenza in atto a portare l'indennità di disagio residenza in ogni Governo.

Fassini sosteneva che gli organi della produzione e del lavoro, volendo garantire al lavoratore un livello di vita superiore a quello del proletariato nazionale, non considerarono due fattori fondamentali che riguardavano l'industria alberghiera:

- a) le condizioni di vita e di lavoro del personale alberghiero in ambiente speciale, che non erano paragonabili a quelle di altri lavoratori;

¹⁰ Negli anni successivi alla guerra d'Etiopia, dato che i salari dei lavoratori italiani tesero ad aumentare progressivamente e perché era necessario diminuire drasticamente gli oneri dello Stato sia in Italia che nelle colonie si procedette, dal 1937, ad un ampio programma di rimpatrio della manodopera del Regno favorendo, al contrario, l'impiego della popolazione africana (ACS, Archivi di Enti Pubblici, Privati e Società, INCE, Archivio Generale, b. 6, f. 58, Istituto Nazionale per i Cambi con l'Esterio. Verbale della 55a seduta del Consiglio di Amministrazione dell'Istituto, 28 giugno 1937; Fossa (1939); ASDMAE, ASMAI, ASG, b. 152, Notizie generali sulle euforie, s. d. [1939]).

b) ogni elemento di carovita, anziché andare a carico del lavoratore, al quale era fornito vitto e alloggio sempre allo stesso prezzo, ricadeva sulla Società.

Il settore alberghiero fu anche il primo a realizzare un contratto aziendale. Le condizioni che in esso erano contemplate, tuttavia, erano gravosissime per l'industria alberghiera e tali da rendere impossibile e precario l'affermarsi di una industria privata in questo campo: era stato istituito, infatti, il minimo garantito ad un livello elevato.

In Italia il lavoratore d'albergo poteva vantare uno stipendio fisso a carico del datore di lavoro, oltre la percentuale di servizio pagata dal cliente, senza obbligo per il datore di lavoro di integrare minimi di sorta. In Africa, invece, si era voluto, per sicurezza del lavoratore, fissare il minimo garantito che, dato il suo alto livello, obbligava il datore di lavoro a gravosissime integrazioni. A questo si aggiungeva: la garanzia di assunzione per un anno, dopo un breve periodo di prova, che non era sufficiente a capire la preparazione del personale; le spese di rimpatrio, il preavviso di licenziamento e le ferie pagate, che avevano condotto ad una spesa complessiva di 350.000 lire; la riduzione della quota di prelievo della paga per gli impiegati africani dalla percentuale di 2/3 a 1/3; il raddoppio del periodo in cui si poteva mantenere il posto in caso di malattia.

Tabella 2. Confronto stipendi tra Italia e AOI (in lire italiane)

	Paga in Italia	Paga in AFF	Minimo garantito
Portiere	33	100	1.220
2° portiere	17	100	1.050
Capo cameriere	100	135	1.200
Facchino	83	150	800

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

L'improvviso aumento della popolazione italiana ed europea nell'Impero dalla metà degli anni Trenta in poi non fu controbilanciata da una altrettanto rapida preparazione infrastrutturale del territorio: in sostanza, non esistevano case per una popolazione quantificata nell'ordine di 180 mila unità dal Ministero dell'Africa Italiana (Astuto, 1940; Podestà, 2004). La conseguenza principale era che tutta la classe appena abbiente si riversò a cercare dimora stabile negli alberghi e, se non esistevano in numero sufficiente per tutti i richiedenti, gli italiani dovevano avvalersi dell'ospitalità della popolazione africana nei loro alloggi (Ertola, 2017).

L'industria alberghiera, perciò, si limitava ad assolvere un compito che non le competeva, ossia di offrire un tetto alla popolazione stabile dei funzionari, degli impiegati e dei professionisti, mancando al suo principale scopo di dare alloggio al turista¹¹. Per forza di cose, inoltre, il numero di stanze sarebbe stato di gran lunga inferiore alle necessità, salvo diventare eccessivo in un lontano futuro, quando le masse stabilite avrebbero avuto finalmente la loro dimora.

I quattro quinti della clientela che alloggiava negli alberghi dell'Impero erano costituiti da persone che non avevano i mezzi per vivere stabilmente in una struttura ricettiva e non

11 ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

comprendevano che quello stile di vita fosse insostenibile a lungo termine. Per tali motivi era naturale che le Autorità Municipali e quelle Governative locali desiderassero tenere localmente dei prezzi bassi ed accessibili alla massa. Inoltre, come si può constatare dalla tabella 3, non era esagerato affermare che in Africa si offrisse vitto ed alloggio a prezzi in media notevolmente inferiori a quelli praticati nel Regno per analoghe prestazioni.

Tabella 3. Confronto prezzi (Lire) tra gli alberghi dell'AOI e in Italia

Alberghi		Camera 1 letto		Camera 2 letti		Pensione		Pasti		
		s.b.	c.b.	s.b.	c.b.	s.b.	c.b.	1a col.	Col.	Pranzo
Russia - Roma	b.s.	25-42	40-55	48-78	70-100	72-90	85-105	8	25	30
	a.s.	30-51	45-77	55-90	80-125	92-114	105-130	8	27	32
Gran Hotel - Napoli	b.s.	22-36	34-57	39-66	60-100	61-90	72-108	8	23	28
	a.s.	27-46	40-68	48-78	70-119	76-101	87-130	9	26	30
Excelsior - Milano	b.s.	25-36	40-65	45-70	66-100	61-72	72-95	8	25	30
	a.s.	30-42	48-70	50-70	75-120	76-80	87-110	8	25	30
CIAAO - Asmara		25-40	40-50	50-70	70-90	65-80	75-90	7	20	25
Imperiale - Addis Abeba	b.s.	22-28	n.d.	40-50	55	52	58	5	16	19
Bristol - Roma	b.s.	18-31	30-51	36-62	48-82	49-70	60-90	6	20	25
	a.s.	24-40	35-60	48-80	60-100	61-84	72-96	6	20	25
Londra - Napoli	b.s.	20-33	33-46	33-56	46-78	50-60	60-70	7	20	25
	a.s.	25-41	40-56	41-68	56-93	65-78	72-91	7	20	26
Corso - Milano	b.s.	20-30	30-36	35-50	54-66	49-55	60-65	7	18	20
	a.s.	20-30	30-36	35-50	55-75	61-78	72-84	7	18	20
Hamasiën - Asmara		20-35	n.d.	30-60	55-85	50-75	60-90	5	15	15
CIAAO - Dessie'		25-30	n.d.	50-60	60-70	55-n.d.	70	6	15	18

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939]. Il confronto proposto riguarda due diverse categorie di alberghi. Entrambe considerano due strutture ricettive dell'Impero e tre del Regno (Roma, Milano e Napoli).

La Tabella 3 stimola una riflessione sulle differenze sostanziali tra il Regno e l'AOI per quanto riguarda i redditi per l'alloggio e pasto. Il Gran Hotel di Roma, infatti, spendeva 1.754 lire per salari di 150 impiegati, mentre l'imperiale di Addis Abeba era gravato da 1.476 lire per 54 dipendenti italiani e 68 occupati africani. Tuttavia, l'albergo romano poteva vantare un incasso per cliente di 138 lire giornaliere, mentre ad Addis Abeba si incassavano solo 43 lire.

Un altro studio (Tabella 4) seguì un quadrimestre di gestione dell'albergo Imperiale di Addis Abeba comparandolo alla situazione dei costi da sostenere a Roma: fu dimostrato che in soli quattro mesi era ravvisabile una differenza di 887.470 lire. Nonostante il grido d'allarme su costi da sostenere in Africa la commissione di vigilanza sui prezzi ordinò una ulteriore diminuzione degli stessi dal 35% al 40%. La situazione che si venne a creare dimostrava la confusione che regnava all'interno dell'amministrazione coloniale e tra il vertice e la base: mentre i Governi, Municipi, Commissioni prezzi tentavano di favorire un calo dei prezzi dall'altra parte gli Uffici del Lavoro e le Federazioni tendevano ad un aumento degli oneri¹².

¹² I ritardi e le difficoltà nella valorizzazione prima delle Colonie dell'Africa orientale e, poi, dell'Impero, furono dovute "in gran parte alla confusione dei progetti governativi e alle incoerenze tra chi nella madrepatria

Tabella 4. Differenza di gestione dell'albergo Imperiale di Addis Abeba alle condizioni dell'AOI e di Roma. Gli introiti per presenza (Lire) sono calcolati pari a 43 lire in Africa e 62 lire a Roma.

Titoli		Alle condizioni dell'AOI	Alle condizioni di Roma	Differenze
Introiti	Introiti per presenza	1.205.677	1.738.418	532.741
Spese	Spesa cucina	473.574	367.153	106.421
	Spesa cantina	158.749	111.200	47.549
	Salari	151.860	115.200	36.660
	Energia elettrica	64.750	24.000	40.750
	Spesa acqua	120.000	3.600	116.400
	Spesa combustibile	27.749	20.800	6.949
Totale spese		996.682	641.953	354.729
Differenza di gestione		208.995	1.096.465	887.470

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

Tabella 5. Organizzazione alberghiera della CIAAO

Anno	1936	1937	1938	1939	1940
Strutture alberghiere esistenti	2	3	11	13	14
Cifra d'affari (lire)	126.749,20	1.504.171,95	10.458.667,55	15.864.871,15	17.329.957,15
Presenze	1.359	27.941	148.964	219.592	207.626
Pasti	2.650	39.646	195.223	298.041	316.022

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

In virtù di queste considerazioni e dei dati riportati se le finalità dell'attività svolta dalla catena di alberghi della CIAAO erano quelle di dare alloggio e vitto al maggior numero di coloro che non potevano procacciarselo altrimenti, invece di garantirlo al turismo, il carattere era da considerarsi esclusivamente a sfondo politico, quindi lo scopo era stato largamente raggiunto. Come mostra il grafico (Figure 4), infatti, il picco di strutture segnalate si può datare negli anni di maggiore sforzo per la costruzione dell'Impero, salvo poi diminuire tra il 1940 e il dopoguerra. Il grafico sembra scontare, tuttavia, una lacuna nella segnalazione delle strutture della piccola industria alberghiera fino al 1936 e nel 1940. Dato l'interesse dello Stato per la grande industria alberghiera le segnalazioni sono emerse solamente da alcune fonti. Il numero di locande e pensioni, nonostante la mancanza di dati certi per alcuni anni, sembra rilevante. Ciò induce a pensare che, come nel caso delle imprese commerciali o alimentari (Nardozi, 2024), anche lo sviluppo nel settore delle strutture ricettive fu orientato verso i piccoli investimenti in aree decentrate sulle vie battute dalle grandi aziende di Stato. Le località migliori e più centrali, infatti, erano di esclusiva pertinenza della CIAAO Consociazione Turistica Italiana (1938c). Considerato ciò, nonostante l'esclusiva concessa dal governo alla CIAAO, i coloni italiani riuscirono, o furono obbligati, a trovare un campo di azione nella piccola industria alberghiera, che nel 1936 (primo anno di attività della

ideava le prospettive di intervento e chi amministrava le colonie in loco" (Nardozi, 2024, p.15).

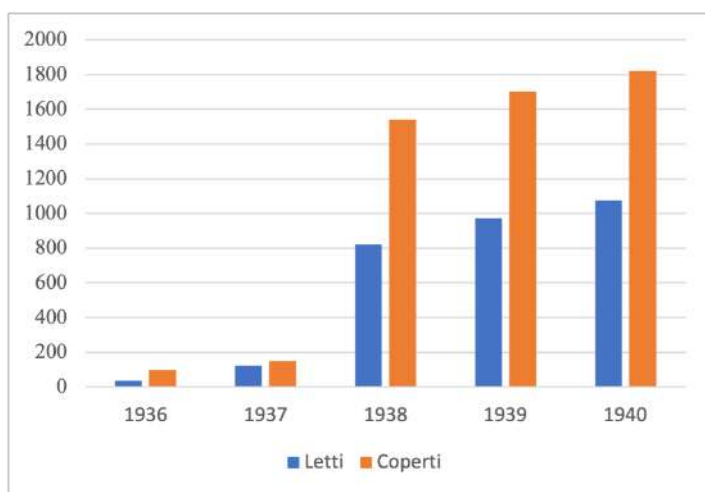
Tabella 6. Organizzazione alberghiera della CIAAO

Anno	1936	1937	1938	1939	1940
Strutture alberghiere esistenti	2	3	11	13	14
Cifra d'affari (lire)	126.749,20	1.504.171,95	10.458.667,55	15.864.871,15	17.329.957,15
Presenze	1.359	27.941	148.964	219.592	207.626
Pasti	2.650	39.646	195.223	298.041	316.022

Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Promemoria per S.E. Teruzzi, s.d. [1939].

Compagnia statale) era il 91,31% del totale, nel 1937 toccò una quota di circa il 97%, nel 1938 il 90%, nel 1939 circa l'87%.

Figura 2. Letti e coperti disponibili negli alberghi CIAAO.

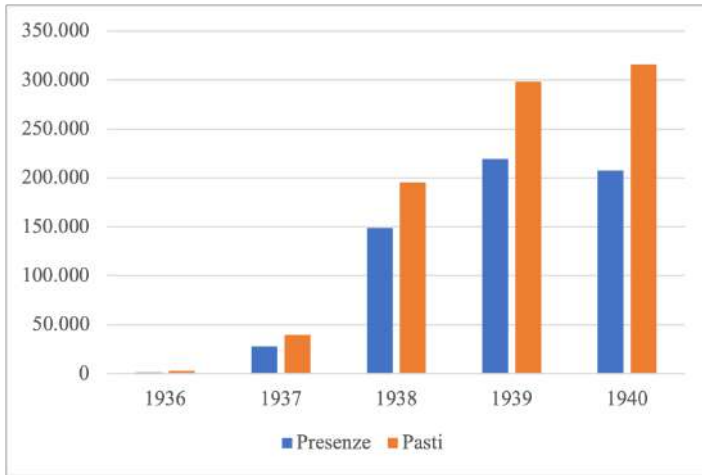


Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Le costruzioni della CIAAO. nell'Impero, 12 maggio 1941.

4 Il viaggio di Teruzzi in AOI: i limiti all'iniziativa privata imposti dall'intervento statale

Il viaggio del Ministro dell'Africa Italiana Attilio Teruzzi in AOI nel febbraio-marzo 1940 fu l'occasione per dimostrare le criticità che affliggevano i territori imperiali. La relazione redatta per Mussolini mostrò che le grandi Società italiane, talune private, ma in massima parte parastatali e statali, stabilivano dei monopoli a proprio esclusivo vantaggio, causando un notevole danno nei confronti di terzi e delle possibili iniziative private, che venivano, in questo modo, soffocate. Lampanti erano gli esempi nel campo minerario, dove

Figura 3. Andamento delle presenze e dei pasti serviti negli alberghi CIAAO



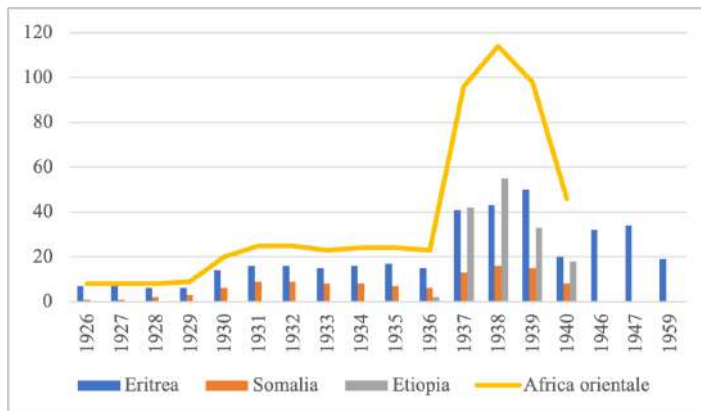
Fonte: ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. A/5, Movimento degli alberghi CIAAO, nell'Impero, 12 maggio 1941. Il calo di presenze del 1940 fu dovuto: alla parziale chiusura delle strutture di Massaua a Asmara, disposta il 31 agosto; alla cessazione dell'attività presso l'albergo di Assab, verificatasi il 22 agosto in seguito ad un incendio che devastò irrimediabilmente la struttura; alla cessazione delle attività presso l'albergo di Biscioftù, disposta il 10 aprile, perché dato in affitto alla R. Residenza di Adas.

la Società era parastatale con tutti gli aiuti statali, come la requisizione forzata della mano d'opera africana ad un minimo costo (gli operai africani guadagnavano al massimo 4 lire settimanali e taluni 4-5 lire mensili). La conseguenza era un grave malcontento, nato dalla grande sperequazione con le paghe di altri luoghi vicini dove ad esempio per la costruzione delle strade la manodopera africana costava 8-12 lire giornaliere e anche più. Per questo motivo Teruzzi affermò: “[...] se necessità statali obbligano a tali lavorazioni conviene che solo lo Stato ne sopporti i necessari sacrifici in vista dei possibili vantaggi. La Società non deve essere costituita per il beneficio dei molti dirigenti e dei moltissimi pletorici funzionari. La stessa Società Prasso, ad esempio, funzionava in passato con un unico bianco e con un rendimento doppio dell'attuale: oggi i funzionari bianchi si aggirano sulla cinquantina”¹³. Un altro esempio era quello della Coniel, nel campo idroelettrico, dove non avrebbe dovuto avere il monopolio dell'energia ed opporsi a qualsiasi iniziativa privata.

Tra i vari problemi quello alberghiero si pose piuttosto pressante. Anche in questo caso le considerazioni erano analoghe a quelle accennate per la Coniel. La CIAAO, infatti, monopolizzava prezzi e situazioni e non permetteva l'impianto di alberghi anche secondari, magari più convenienti laddove maggiormente necessitavano. Già il Governatore dell'Eritrea aveva avvertito nel 1939 della necessità di controllare l'operato della CIAAO, poiché

13 ASDME, ASMAI, ASG, b. 279, Relazione Teruzzi a Mussolini, 2 aprile XVIII [1940].

Figura 4. Strutture ricettive segnalate nelle colonie italiane dell'Africa orientale, nei territori dell'Impero e durante il dopoguerra.



Fonte: FENIT – FNFAT, 1924–1940; ENIT – FNFAT, 1937; Istituto Coloniale Fascista, 1926-1940; Ditta Fratelli Pozzo – Torino, 1937-1938; Ministero della Cultura Popolare, 1938-1939; Gnarini, 1946; ASDMAE, Archivio Storico del Ministero dell'Africa Italiana (d'ora in avanti ASMAI), *Varie riguardanti l'economia eritrea (collocazione provvisoria)*, b. 22, f. 7, *Cenni sommari sulla situazione economica dell'Eritrea*, 30 ottobre 1947; *Italian industrial enterprises in Eritrea 1959*, <https://www.dankalia.com/eritrea/ItalianIndustrialEnterprises1959.htm>; Strangio, 2021.

alcuni errori di impostazione nei rapporti fra la Compagnia italiana alberghi Africa Orientale e la sua filiazione Società Gestione alberghi Africa Orientale, l'imperfetta organizzazione commerciale delle due aziende, l'eccesso nelle spese generali, il tono di lusso conferito agli alberghi gestiti, avevano causato una grave crisi finanziaria degli enti in questione¹⁴.

Lo stesso problema dell'industria alberghiera si verificava nel settore dei trasporti, dove la CITAO (Compagnia Italiana Trasporti Africa Orientale) monopolizzava i traffici che si svolgevano sulle arterie stradali principali, traffici che potevano essere meglio organizzati, con lavoro maggiormente disciplinato e quindi con riduzione di costi.

Il Ministro dell'Africa Italiana concluse che sarebbe stato opportuno lasciare un più vasto campo alle iniziative private, che si sarebbero potute facilitare, accordando loro una più larga libertà di azione, con agevolazioni a chi volesse trasferire nell'Impero il suo lavoro e i suoi capitali: condizionate solo a un preventivo accertamento sulla loro serietà, sui mezzi, sui programmi, sulle possibilità di lavoro¹⁵.

Verso la fine degli anni Trenta, considerate le criticità espresse dal Ministro dell'Africa Italiana, sembrò che gli avvertimenti fossero stati recepiti, anche se solo in parte. Infat-

14 ASDMAE, ASMAI, ASG, b. 279, L'Eritrea nel 1939 (XVII-XVIII). Relazione sul mio secondo anno di Governo [Daodiace], s. d. [maggio 1940].

15 Sull'interazione tra capitale privato e politiche pubbliche in Eritrea si veda: Gagliardi, 2012; Taddia, 1985.

ti, furono varati numerosi decreti per la gestione e lo sfruttamento economico dei territori imperiali. La necessità di evitare che l'economia dell'Africa Italiana venisse turbata da crisi economiche originate da saturazione di attività o di mercati e dalle dannose ripercussioni di concorrenze locali, determinò lo Stato a disciplinare, intervenendovi direttamente, l'impianto e l'esercizio delle nuove iniziative economiche nell'Impero¹⁶. Tale disciplina, predominando su ogni altra valutazione di opportunità, introdusse nell'Impero, analogamente a quanto era già stato attuato nel Regno, un sistema di economia controllato dallo Stato. Con il R.D. 28 aprile 1939-XVII n.1668, furono sottoposti al regime della preventiva autorizzazione governativa: a) nell'AOI., l'impianto e l'esercizio di tutte le attività economiche a carattere industriale e commerciale; b) nella Libia, l'impianto e l'esercizio di tutte le attività economiche a carattere industriale.

Nell'AOI l'autorità competente a concedere autorizzazioni per l'impianto e l'esercizio di attività economiche a tipo industriale e commerciale era il Ministro per l'Africa Italiana, che decideva sulle domande per l'impianto di industrie, aziende di trasporti e ampliamento di stabilimenti industriali, quando il capitale da investire fosse superiore a 500.000 lire: era compresa la grande industria alberghiera, quando si trattava di esercizi aventi un numero di camere e di letti superiore rispettivamente agli otto e dodici¹⁷. Invece, le domande per quella che veniva definita piccola industria alberghiera (alberghi, pensioni, locande aventi un numero di camere e di letti non superiore rispettivamente alle otto e ai dodici), erano valutate direttamente dai Governatori dell'AOI competenti per territorio e potevano essere avanzate per tutti i centri dell'Impero, compresi quelli di competenza esclusiva della CIAAO e della SGAAO¹⁸.

Per quanto riguardava un ulteriore problema, quello della concentrazione degli affari nella disponibilità delle uniche CIAAO e SGAAO, fu limitata soltanto ai dieci principali centri dell'AOI. l'esclusiva di cui godevano per tutto il territorio, dando in tal modo la possibilità all'iniziativa privata di impiantare alberghi nelle località minori in cui le compagnie pubbliche non avrebbero potuto almeno in un primo tempo, esplicare la loro attività¹⁹.

5 Conclusioni

Solo l'inizio della guerra mise fine ad uno sviluppo che, si può affermare, fu piuttosto sproporzionato. La scoppio del conflitto nel 1939 provocò conseguenze anche nel settore turistico e dell'accoglienza nei territori imperiali. A guerra in corso, vista una drastica diminuzione delle presenze tra maggio e giugno del 1940, l'albergo di Massaua fu costretto

16 ASDMAE, ASMAI, DGAP, b. 94, f. 325, Norme per la disciplina delle attività economiche dell'Africa italiana, s. d. [1940].

17 ASDMAE, ASMAI, DGAP, b. 94, Delega ai Governatori Generali dell'AOI e della Libia di alcune competenze in materia di autorizzazioni all'esercizio di attività economiche a carattere industriale, 12 febbraio 1940.

18 ASDMAE, ASMAI, AEF, b. M, Autorizzazioni per l'industria alberghiera in AOI - Competenze, 14 gennaio 1940.

19 ASDMAE, ASMAI, Africa 3, b. 254, Disciplina attività economiche, s. d. [1940]. Le località scelte erano: Addis Abeba, Asmara, Gondar, Harar, Gimma, Massaua, Assab, Dessiè, Dire Daua, Bisciofù (ASDMAE, ASMAI, AEF, b. M, Decreto del Ministro dell'Africa Italiana Attilio Teruzzi, 15 febbraio 1940).

a ridurre l'operatività a dieci camere, con servizio ristorante solo per i clienti regolari²⁰ e, infine, alla definitiva chiusura nel mese di agosto²¹. Identiche difficoltà, per altro, sperimentate anche dagli altri alberghi dell'AOI che, dopo la riduzione del lavoro rischiavano di essere destinati alla chiusura²².

Tuttavia, l'industria alberghiera continuò, anche se sotto un rigido controllo, il suo lavoro. Gli alberghi della CIAAO furono requisiti perché appartenenti ad un ente considerato statale. Fu vietato agli italiani di risiedere in tali alberghi salvo in quello di Massaua, dove erano ammessi solo coloro che lavoravano alle dipendenze degli inglesi o che fossero muniti di raccomandazione da parte di ufficiali britannici. Le pensioni private, ugualmente, furono in gran parte requisite e destinate a mense od alloggi di reparti Alleati²³.

Dopo la guerra, nel 1947, si registrano ancora 14 alberghi attivi, ai quali si aggiungevano 20 pensioni, che potevano contare almeno 10 letti disponibili. In Etiopia, invece, ad eccezione dell'albergo di Dire Dawa, il resto erano in mano al governo etiopico, chiusi definitivamente o gestiti da terzi²⁴.

La situazione dell'industria alberghiera non era positiva, "tanto che si può dire che vive alla giornata, nella fede ed in attesa dei tempi migliori"²⁵. Considerate le ampie possibilità turistiche e commerciali dell'Eritrea, in particolare, si doveva cercare di attirare l'attenzione di coloro che provenivano da Yemen, Kenya, Sudan e da altri paesi vicini. Nel tentativo di incrementare le possibilità di guadagno in questo settore un Comitato costituito sotto l'egida dell'AEPE (Associazione per l'esportazione della produzione eritrea) iniziò i lavori per "richiamare il forestiero" e sostenere la decadente economia locale²⁶, che sopravviveva grazie ai due maggiori alberghi di Asmara e Massaua²⁷, rispettivamente con 71 e 55 camere e alla folta schiera di pensioni e locande che resistettero nel territorio e che sono registrate in attività ancora nel 1959²⁸.

20 ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. E/2, Fassini a Teruzzi, 11 luglio 1940.

21 ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. E/2, Fassini a Teruzzi, 22 agosto 1940.

22 ASDMAE, ASMAI, DGAE, b. E/2, Fassini a Teruzzi, 18 luglio 1940.

23 ASDMAE, Africa IV, b. 82, Relazione a S. Eccellenza il Capo Missione sul terzo viaggio di rimpatrio compiuto con la "Duilio", Taranto, 31 agosto 1943, p. 88.

24 ASDMAE, ASMAI, Direzione Generale Affari Politici, b. 65, Situazione alberghi CIAAO in A.O., 15 maggio 1945; ASDMAE, ASMAI, DGAP, b. 65, Situazione alberghi CIAAO in A.O., 15 maggio 1945.

25 ASDMAE, Archivio Storico del Ministero dell'Africa Italiana (d'ora in avanti ASMAI), Varie riguardanti l'economia eritrea (collocazione provvisoria), b. 22, f. 7, Cenni sommari sulla situazione economica dell'Eritrea, 30 ottobre 1947.

26 Per l'incremento del turismo, Il Quotidiano eritreo, 22 novembre 1946. Sulla storia della comunità italiana in Eritrea dopo la caduta dell'AOI per mano delle truppe britanniche durante il 1941 e sull'AEPE si veda: (Nardozi, 2024; Ertola, 2013; Lucchetti, 2013).

27 ASDMAE, ASMAI, DGAP, b. 65, Eritrea. Manuale pubblicato nel 1944 dal British Ministry of information per uso dei visitatori e turisti, 1944.

28 Italian industrial enterprises in Eritrea 1959 www.dankalia.com/eritrea/ItalianIndustrialEnterprises1959.htm

Riferimenti bibliografici

- Astuto, R. (1940). Popolamento ed equilibrio economico in africa orientale italiana. *Rassegna economica dell'Africa italiana*, 6:421–431.
- Battilani, P. (2001). *Vacanze di pochi, vacanze di tutti. L'evoluzione del turismo europeo*. Il Mulino, Bologna.
- Battilani, P. (2014). L'impatto della guerra sull'immagine turistica dei luoghi: il caso del trentino e dell'alto adige. In e A. Leonardi e G. Barth-Scalmani, P. G., editor, *Guerra e turismo nell'area di tensione della prima guerra mondiale*, pages 249–270. Studien Verlag, Innsbruck.
- Battilani, P. (2020). Gli anni in cui tutto cambiò: il turismo italiano fra il 1936 e il 1957. *TST. Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 20(41):103–133.
- Ben-Ghiat, R. e Fuller, M., editor (2005). *Italian Colonialism*. Palgrave Macmillan, New York.
- Berrino, A. (2000). Gli studi di storia del turismo in italia. In Berrino, A., editor, *Per una storia del turismo nel Mezzogiorno d'Italia. XIX-XX secolo, primo seminario*, pages 13–23. Istituto per la Storia del Risorgimento Italiano, Napoli.
- Berrino, A. (2011). *Storia del turismo in Italia*. Il Mulino, Bologna.
- Bertazzini, M. (2019). *The economic impact of Italian colonial investments in Libya and in the Horn of Africa, 1920-2000*. London School of Economics, London.
- Bertazzini, M. (2020). Towards an economic history of italian colonialism. *Rivista di storia economica*, 3:299–343.
- Bertazzini, M. (2022). The long-term impact of italian colonial roads in the horn of africa. 1935-2015. *Journal of Economic Geography*, 22(1):181–214.
- Bolt, J. e Bezemer, D. (2009). Understanding long-run african growth: Colonial institutions or colonial education? *Journal of Development Studies*, 45(1):24–54.
- Bosworth, R. (1997). Tourist planning in fascist italy and the limits of totalitarian culture. *Contemporary European History*, 6(3):16–21.
- Bruhn, M. e Gallego, F. (2012). Good, bad, and ugly colonial activities: Do they matter for economic development? *Review of Economics and Statistics*, 94(2):433–461.
- Capuzzo, E. (2019). Turismo e tempo libero in africa orientale italiana (1936-1940). In *Del siglo XIX al XXI. Tendencias y debates: XIV Congreso de la Asociación de Historia Contemporánea, Universidad de Alicante 20-22 de septiembre de 2018*, pages 1256–1262. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Alicante.
- Capuzzo, E., editor (2022). *Vacanze romane. Interpretazioni e pratiche del turismo nella città eterna*. Nuova Cultura, Roma.
- Consociazione Turistica Italiana (1938a). *Guida d'Italia della Consociazione Turistica Italiana. Africa Orientale Italiana*. Consociazione Turistica Italiana, Milano.
- Consociazione Turistica Italiana (1938b). La nuova attrezzatura alberghiera in a.o.i. *L'albergo in Italia*, 5:285–300.
- Consociazione Turistica Italiana (1940). Incremento dell'attrezzatura ricettiva dell'impero. *L'albergo in Italia*, 2:143.
- Davidson, R. (2006). A periphery with a view: Hotel space and the catalan modern experience. *Romance Quarterly*, 53(3):169–183.

- Davidson, R. (2018). *The hotel: Occupied space*. University of Toronto Press, Toronto.
- Del Boca, A. (1979). *Gli Italiani in Africa Orientale. Vol. II. La conquista dell'impero*. Laterza, Roma-Bari.
- Del Boca, A. (2008). Gli studi sul colonialismo italiano. In Bottoni, R., editor, *L'impero fascista: Italia ed Etiopia, 1935-1941*, pages 25–34. Il Mulino, Bologna.
- Ditta Fratelli Pozzo – Torino (1937–1938). *“Impero Italiano”*. Fascicolo complemento dell'Annuario Generale d'Italia e dell'Impero italiano. Torino.
- Ertola, E. (2013). La comunità italiana d'eritrea nel dopoguerra. economia e società fra continuità e mutamento. 1941-1946. *I sentieri della ricerca*, 16:193–227.
- Ertola, E. (2017). *In terra d'Africa: gli italiani che colonizzarono l'Impero*. Laterza, Roma-Bari.
- Federico, G. (1998). Italy's late and unprofitable forays into empire. *Revista de Historia Economica*, 16(1):377–402.
- Fregonese, S. e Ramadan, A. (2015). Hotel geopolitics: A research agenda. *Geopolitics*, 20(4):793–813.
- Gagliardi, A. (2012). The entrepreneurial bourgeoisie and fascism. In e R. Pergher, G. A., editor, *In the Society of Fascists. Acclamation, Acquiescence, and Agency in Mussolini's Italy*, pages 109–129. Palgrave Macmillan, New York.
- Gagliardi, A. (2016). La mancata “valorizzazione” dell'impero. le colonie italiane in africa orientale e l'economia dell'italia fascista. *Storicamente*, 12:1–32.
- Goglia, L. e Grassi, F. (1981). *Il colonialismo italiano da Adua all'impero*. Laterza, Roma-Bari.
- James, K. J. e Northey, A. P. (2022). The british state as hotel occupier on the home front, 1914–1922: A model for comparing experiences in the wartime hospitality sector. *Mondes du Tourisme*, 22.
- James, K. J. (2018). *Histories, meanings and representations of the modern hotel*. Chanel View Communications, Bristol.
- James, K. J. (2023). Demobilisation and the postwar hotel: Britain's release and retention of requisitioned premises, 1918–1925. In Larrinaga, C. e Strangio, D., editor, *The Development of the Hotel and Tourism Industry in the Twentieth Century Comparative Perspectives from Western Europe, 1900–1970*, pages 79–100. Palgrave, Cham.
- Jerven, M. e Strangio, D. e. W. J. (2021). A case of its own? a review of italy's colonisation of eritrea, 1890-1941. *The Journal of European Economic History*, 50(1):99–132. [Accessed 14 October 2021].
- Labanca, N. (2025). *Studi storici sul colonialismo italiano. Bibliografia (2000-2024)*. Franco Angeli, Milano.
- Lucchetti, N. (2013). *Italico ingegno all'ombra dell'Union Jack. Breve storia economica degli Italiani d'Eritrea sotto occupazione britannica*. Edizioni Cinque Terre, La Spezia.
- Maione, G. (1991). I costi delle imprese coloniali. In Del Boca, A., editor, *Le guerre coloniali del fascismo*, pages 400–420. Laterza, Roma-Bari.
- Mesghenna, Y. (1988). *Italian colonialism: a case of study of Eritrea, 1869-1934. Motive, praxis and result*. studentlitteratur, Lund.
- Michalopoulos, S. e Papaioannou, E. (2016). The long-run effects of the scramble for africa. *American Economic Review*, 106(7):1802–1848.

- Ministero della Cultura Popolare (1938–1939). Guida amministrativa e delle attività economiche dell'impero. aoi. 1938-39 – xvi-xvii. Torino.
- Miran, J. (2003). *Facing the land, facing the sea. Commercial transformation and urban dynamics in the Red Sea port of Massawa, 1840s-1900s*. PhD thesis, Michigan State University.
- Muzzarelli, N. (1997). Il turismo in Italia tra le due guerre. *Turistica*, 6(1):46–78.
- Nardozi, M. (2024). *La porta degli imperi. Il ruolo dell'Eritrea e degli imprenditori italiani in Africa orientale 1934-1953*. Edizioni Nuova Cultura, Roma.
- Negash, T. (1987). *Italian Colonialism in Eritrea, 1882-1941. Policies, Praxis and Impact*. Almqvist & Wiksell International, Uppsala.
- Pallaver, K. (2021). Nickel alla patria. pratiche e politiche monetarie tra madrepatria e colonie (1936-1941). In Pallaver, K. e Podestà, G. L., editor, *Una moneta per l'impero. Pratiche monetarie, economia e società nell'Africa Orientale Italiana*, pages 140–165. Franco Angeli, Milano.
- Pallaver, K., editor (2022). *Monetary Transitions. Currencies, Colonialism and African Societies*. Palgrave Macmillan, London.
- Paloscia, F. (1994). *Storia del turismo nell'economia italiana*. Petrucci, Roma.
- Pankhurst, R. (1971a). A chapter in Ethiopia's commercial history: Developments during the fascist occupation, 1936-1941. *Ethiopia Observer*, 14(1):47–67.
- Pankhurst, R. (1971b). Economic verdict on the Italian occupation of Ethiopia (1936-1941). *Ethiopia Observer*, 14(1):68–82.
- Pankhurst, R. (1974a). The history of Ethiopia's relations with India prior to the nineteenth century. *Proceedings of the International Conference of Ethiopian Studies*, 1:205–311.
- Pankhurst, R. (1974b). The “banyan”, or Indian, presence at Massawa, the Dahlak Islands and the Horn of Africa. *Journal of Ethiopian Studies*, 12(1):185–212.
- Podestà, G. L. (2004). *Il mito dell'impero. Economia, politica e lavoro nelle colonie italiane dell'Africa orientale. 1898-1941*. Giappichelli, Torino.
- Podestà, G. L. (2013a). Building the empire. public works in Italian East Africa (1936-1941). *Entreprises et Histoire*, 70:37–53.
- Podestà, G. L. (2013b). Il colonialismo corporativo. politiche economiche e amministrazione coloniale nell'Africa Orientale Italiana. In Dore, G. e Giorgi, C. e. M. A. M. e. Z. M., editor, *Governare l'Oltremare. Istituzioni, funzionari e società nel colonialismo italiano*, pages 59–70. Carocci editore, Roma.
- Podestà, G. L. (2021). Eurafrica. vital space, demographic planning and the division of labour in the Italian empire: The legacy of fascist autarky. *The Journal of European Economic History*, 50(1):17–50.
- Sabatini, G. (2020). Il circuito vizioso dell'arretratezza: trasformazioni del sistema economico, credito ed emigrazione in Abruzzo tra Otto e Novecento. In Misiani, S. e Sabatini, G., editor, *Dalla colonizzazione agraria alle nuove migrazioni: il contributo della storia all'analisi del mondo contemporaneo*, pages 17–52. Guida Editori, Napoli.
- Shiferaw, B. (2019). *Ethiopia's Transition from a Traditional to a Developing Economy, 1890s-1960s*. Oxford University Press, Oxford.
- Strangio, D. (2007). Tourism as a resource of economic development. legislative measures, local situations, accommodation capacity and tourist flows in Italy in the “inter-

- war years". In Celant, A., editor, *Global Tourism and Regional Competitiveness*, pages 97–130. Pàtron Editore, Bologna.
- Strangio, D. (2021). Tourism and political economy for the Italian colonies during the interwar years. *Investigaciones de Historia Económica – Economic History Research*, 17:15–25.
- Strangio, D. e Teodori, M. (2023). The hospitality sector in Italy. hotel industry and tourist flows in Rome in the interwar period. In Larrinaga, C. e Strangio, D., editor, *The Development of the Hotel and Tourism Industry in the Twentieth Century Comparative Perspectives from Western Europe, 1900–1970*, pages 175–193. Palgrave, Cham.
- Syrjämaa, T. (1997). *Visitez L'Italie: Italian State Tourist Propaganda Abroad 1919-1943: Administrative Structure and Practical Realization*. PhD thesis, Turun Yliopisto, Turku.
- Syrjämaa, T. (2007). A new phase and a new actor in modern international tourism: Italian state tourist promotion abroad in the interwar period. In Battilani, P. e Strangio, D., editor, *Il turismo e le città tra XVIII e XXI secolo. Italia e Spagna a confronto*, pages 344–357. FrancoAngeli, Milano.
- Taddia, I. (1985). Intervento pubblico e capitale privato nella colonia eritrea. *Rivista di storia contemporanea*, 2:207–242.
- Teodori, M. (2006). L'ospitalità a Roma tra la grande crisi e la seconda guerra mondiale. In Girelli Bocci, A. M., editor, *L'industria dell'ospitalità a Roma. Secoli XIX–XX*, pages 303–377. Cedam, Padova.
- Teodori, M. (2007). La politica economica dell'accoglienza. la legislazione turistico-alberghiera in Italia tra le due guerre. In Lopane, I. e Ritrovato, E., editor, *Tra vecchi e nuovi equilibri: domanda e offerta di servizi in Italia in età moderna e contemporanea*, pages 551–566. Cacucci editore, Bari.
- Teodori, M. (2015). Alberghi in guerra. le requisizioni di strutture ricettive a Roma durante la seconda guerra mondiale. In Avallone, P. e Strangio, D., editor, *Turismi e turisti. Politica, innovazione, economia in Italia in età contemporanea*, pages 69–90. Franco Angeli, Milan.
- Tseggaï, A. (1986). Historical analysis of infrastructural development in Italian Eritrea: 1885-1941. part one. *Journal of Eritrean studies*, 1(1):19–33.
- Zewde, B. (2001). *A History of Modern Ethiopia, 1885–1991*. James Currey, Oxford.
- Zuelow, E. G. E. (2016). *A History of Modern Tourism*. Palgrave Macmillan, London and New York.



Research paper

First published online: October 27, 2025

Luigi Capoani* Mattia Banin[○] Barbara Brollo**

CAMPI GRAVITAZIONALI E AUTO-CORRELAZIONE SPAZIALE COME METODI DI ANALISI DELL'ECONOMIA: UN'APPLICAZIONE SUI SALARI NEGLI STATI UNITI

Abstract

The primary goal of this paper is to compare and combine different spatial analysis tools, Moran's global and local Index, the Getis-Ord Index with the gravitational model. These techniques were applied to a sample of wages from the manufacturing and financial sectors across counties in the United States. The method identifies and investigates patterns of spatial concentration through a cross-analysis that integrates gravitational fields. It also expands the study of trade and market dynamics beyond conventional theories, and highlights the significance of spatial analysis in improving the understanding of how economic forces shape such spatial patterns.

Keywords: Spatial analysis, gravitational model, spatial autocorrelation, economic geography, econo-physics

* (Corresponding author) Department of Economics, Ca' Foscari University of Venice, Venice, Italy.

○ European Youth Think Tank, 1 Place des Orphelins, Strasbourg, France

** Department of Methods and Models for Territory, Economics and Finance (MEMOTEF),
Sapienza University of Rome, Italy

Introduzione

Questo studio prende in esame i contributi di John Quincy Stewart (1947) alla fisica sociale e la teoria gravitazionale di (Isard, 1954), stabilendo connessioni tra la teoria commerciale e la scienza regionale (Capoani, 2023a). In linea con l'approccio originario del modello gravitazionale, che nasce per analizzare le interazioni spaziali potenziali tra luoghi, si fa riferimento a due sue applicazioni nello specifico: il concetto di potenziale di mercato, introdotto da (Harris, 1954), e di potenziale di reddito, sviluppato in contemporanea dallo stesso Isard (1954), successivamente rivisto anche da (Nijkamp, 1975). In tale ottica, ogni punto dello spazio geografico può essere associato ad un valore potenziale assoluto, che interagisce con tutte le altre unità territoriali, secondo un principio di influenza gravitazionale. Si propone perciò un confronto metodologico con altre tecniche di analisi spaziale, quali l'indice di Moran globale e locale, e l'indice di Getis-Ord; in tal modo, è possibile comprendere i loro punti di forza, di debolezza e di applicabilità in varie situazioni. L'integrazione di questi approcci facilita quindi lo studio delle forze centripete e centrifughe che influenzano le dinamiche commerciali, dei modelli di agglomerazione e di una visione più ampia della geografia economica, come illustrato nel modello dei campi gravitazionali (Capoani, 2023b). Utilizzando un ampio e dettagliato dataset relativo agli Stati Uniti, la nostra ricerca offre l'opportunità di indagare come questi metodi si comportano in relazione a vari schemi spaziali, fornendo intuizioni che sono raramente esplorate in letteratura. Esiste infatti una significativa lacuna in analisi comparativa, perché gran parte degli studi esistenti tendono a concentrarsi su un singolo metodo o a usare diversi metodi nell'ambito dell'analisi spaziale, non considerando il modello gravitazionale. Questa espansione concettuale, in relazione all'integrazione tra modelli gravitazionali e strumenti di analisi spaziale offre inoltre l'opportunità di analizzare più a fondo le dinamiche dei mercati nazionali, le interazioni regionali e i cluster, fornendo così un apporto rilevante alla teoria economica. Nello studio si utilizza l'analisi scalare come strumento per mappare i campi gravitazionali, in cui le forze economiche sono generate dalle interazioni intra-contea e inter-contea, andando oltre il tradizionale modello bilaterale, e adottando invece un approccio spaziale e multi-laterale, come già delineato nei lavori di Harris (1954); Isard (1954); Nijkamp (1975) e, più recentemente, (Capoani, 2024). Seguendo l'intuizione di Isard in particolare, si offre una soluzione per conciliare le teorie commerciali con le teorie sulla localizzazione, e si utilizza il principio della sovrapposizione scalare, che consente di ottenere un campo totale completo. La concentrazione scalare, d'altro canto, determinata per l'appunto dal principio di sovrapposizione, può essere utilizzata per confrontare più di due punti nello spazio. Quest'idea quindi viene implementata tramite gradienti gravitazionali che possono essere confrontati tra loro mediante il calcolo scalare, mostrando la caratteristica della modularità. Tutto ciò facilita l'analisi dei centri urbani americani nelle coste e in altre regioni stilizzate e permette di capire quanto la distanza influisca sulla capacità attrattiva di un'area. L'adozione di strumenti mutuati dalla fisica consente inoltre di rafforzare l'interpretazione visuale e funzionale dei legami spaziali in ambito economico. L'articolo esordisce con la descrizione dei principali metodi di analisi spaziale, che al contempo supportano l'idea di utilizzare i campi gravitazionali, esposti invece nella sezione successiva, per studiare le dinamiche economiche. Segue un'introduzione al contesto geo-economico degli Stati Uniti,

con l'obiettivo di comprendere i futuri risultati dell'applicazione di tali tecniche al dataset dei salari nei due settori economici considerati: manifatturiero e finanziario. Infine, dopo aver mostrato suddetti risultati, viene effettuato un confronto tra essi, unito a osservazioni conclusive riguardanti i metodi utilizzati, i loro limiti e le loro potenziali applicazioni future.

1 Metodi di analisi spaziale

1.1 L'autocorrelazione spaziale

La statistica spaziale offre diversi strumenti di indagine della dimensione localizzativa dei fenomeni di interesse. Tale disciplina comprende, infatti, l'insieme dei metodi statistici che analizzano dati riferiti a posizioni nello spazio, con l'obiettivo di identificare pattern, relazioni o dipendenze, per l'appunto spaziali, tra unità geografiche. Uno dei primi contributi teorici in questo ambito è offerto da Cliff e Ord (Spatial Autocorrelation, 1973; Spatial Process: Models and Applications, 1981) che, distinguendo tra serie storiche e serie spaziali hanno mostrato come l'assunto di indipendenza tra osservazioni non sia più valido quando si considerano dati georeferenziati. Da qui nasce la necessità di declinare nuovi metodi specifici per dati geografici e la conseguente formalizzazione del concetto di autocorrelazione spaziale. Un ulteriore sviluppo teorico è fornito da Anselin (Spatial Econometrics: Methods and Models, 1988), che ha determinato lo sviluppo dell'econometria spaziale, nonché introdotto alcuni esempi di errori di misura nell'analisi spaziale, e formulato concetti quali esternalità spaziali ed effetti spillover. Elemento centrale per la costruzione degli indici di autocorrelazione spaziale è la matrice dei pesi spaziali W , che definisce il grado di vicinanza tra le diverse unità geografiche, assegnando loro pesi diversi. Tale matrice può essere costruita sulla base di diverse nozioni di distanza, non univoche né necessariamente fisiche: a seconda degli obiettivi di ricerca, si può far riferimento alla distanza geografica, economica, infrastrutturale o a una combinazione di esse. Ad esempio, Fingleton (2003), in uno studio sui salari nel Regno Unito, costruisce W sulla base dei flussi pendolari tra regioni, riflettendo i costi di trasporto. Ertur e Koch (2007) utilizzano invece la distanza geografica tra Paesi, per cogliere gli effetti spillover. Da questa matrice discende il concetto di spatial lag, ovvero il valore medio di una variabile, ricavato osservando quel valore nelle unità spaziali adiacenti a quella considerata. Questo strumento consente di valutare il grado di coerenza tra il valore di una variabile in un'area e quello registrati nelle aree circostanti, e permette dunque di identificare eventuali dipendenze (autocorrelazioni) spaziali all'interno del fenomeno osservato. Per questo motivo, è alla base degli indici spaziali più utilizzati. Tra gli indicatori più noti in questo ambito, vi è l'indice di Moran, il quale misura l'intensità dell'autocorrelazione spaziale tra unità geografiche vicine tra loro. Questa considerazione è alla base della prima legge della geografia, secondo cui le entità vicine sono più simili tra loro rispetto a quelle distanti (Tobler, 1970). La versione globale dell'indice fornisce un valore sintetico, che riassume l'autocorrelazione complessiva, considerando tutte le relazioni tra le unità. Concettualmente, si tratta di un'estensione della correlazione di Pearson applicata alla stessa variabile osservata in diverse località.

La dimensione spaziale viene integrata, come detto, tramite una matrice di pesi, e la formula dell'indice è la seguente:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{i \neq j}^n W_{ij}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{i \neq j}^n W_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2} \quad (1)$$

dove n è il numero totale delle unità geografiche considerate, W_{ij} l'elemento alla riga i -esima e alla colonna j -esima della matrice dei pesi W e z la variabile di riferimento per cui si calcola l'indice. Possiamo quindi osservare, come anticipato, che lo spatial lag compare effettivamente in tale definizione: dal momento che la somma del valore di z per ogni entità geografica, moltiplicato per il peso ad essa associato, viene divisa per la somma dei pesi di W , come in una media ponderata. L'ipotesi nulla testata è quella di distribuzione spaziale casuale: in caso di rigetto, si osserva una distribuzione non randomica, ovvero una concentrazione (valori positivi dell'indice) o una dispersione (valori negativi). Accanto all'indice globale, l'analisi spaziale utilizza una versione locale dello stesso indicatore, nota come LISA (Local Indicators of Spatial Association), che consente di valutare l'autocorrelazione per ciascuna singola unità geografica. Tale approccio permette di individuare e mappare i cluster locali, classificandoli generalmente in quattro tipologie: unità con valori "alto-alto", che registrano valori superiori alla media vicino ad altri con la stessa tendenza, "basso-basso", analoghi ai precedenti, ma per valori più bassi della media, "alto-basso" e "basso-alto", casi di outliers nei quali l'unità considerata presenta valori opposti, sempre nel confronto con la media, a quelli delle entità circostanti. Un ulteriore indicatore largamente utilizzato è l'indice Getis-Ord, il quale, rispetto al Moran, attribuisce maggiore rilevanza alla differenza tra coppie di unità geografiche, anziché alla differenza dalla media complessiva. In termini di restituzione grafica, tale indice consente non solo la possibilità di osservare la presenza di cluster, e se questi si riferiscono a valori positivi o negativi, ma anche informazioni sul livello di confidenza statistica. Le varie unità geografiche sono state trattate come dati puntuali, ed ogni regione è di conseguenza rappresentata dal proprio centroide geometrico, ovvero dal baricentro. Inoltre, i calcoli sono stati eseguiti utilizzando la distanza euclidea. Questa impostazione è utilizzata sia per l'analisi tramite indici spaziali, sia per la costruzione del campo gravitazionale, illustrato nella sezione successiva.

1.2 La teoria di gravità nella fisica sociale

L'applicazione della legge gravitazionale newtoniana all'analisi dei fenomeni sociali ha origine con John Quincy Stewart (1894-1972), pioniere della fisica sociale, il quale formalizzò l'idea secondo cui le interazioni tra entità umane possono essere modellizzate come forze attrattive proporzionali alla "massa sociale" (popolazione, reddito, produzione) e inversamente proporzionali alla distanza. Come osservato da Capoani (2023), l'economista americano Walter Isard (1954) applicò invece il modello gravitazionale al commercio internazionale, anticipando anche la formula di Tinbergen (1962), ampiamente riconosciuta in economia come la formula gravitazionale standard. Quest'ultima stima lo scambio com-

merciale tra paesi come funzione delle rispettive masse economiche e della distanza tra di essi. Più precisamente:

$$F_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}} \quad (2)$$

dove F_{ij} rappresenta il volume di scambio tra i paesi i e j , A è una costante, solitamente di proporzionalità; Y_i e Y_j sono variabili di “massa economica” — tipicamente il PIL, o il PNL (Prodotto Nazionale Lordo) — delle nazioni i e j , e D_{ij} la distanza tra le entità i e j (Capoani, 2023a).

(Isard, 1954) applicò per primo il modello gravitazionale all’economia regionale, introducendo la nozione di *potenziale di reddito*, ispirandosi nel suo lavoro alla gravità demografica di (Stewart, 1947). Tale concetto è definito nel seguente modo:

$$iV = \sum_{j=1}^n iV_j = \sum_{j=1}^n k \frac{Y_j}{d_{ij}^a} \quad (3)$$

In questo caso, Y_j è il reddito del paese j , d_{ij} la distanza media effettiva tra le nazioni i e j , a un esponente di attenuazione della distanza, e k una costante che richiama la costante gravitazionale. iV_j rappresenta il reddito potenziale prodotto dal paese j per il paese i , mentre iV è il reddito potenziale totale per la nazione i , dato dai contributi di tutte le n nazioni (Capoani, 2023b).

Il contributo di (Isard, 1954) all’applicazione della teoria della gravità in ambito sociale ed economico è dunque la costruzione di un approccio capace di combinare l’analisi regionale con le teorie di localizzazione e di commercio, consentendo di concepire una più avanzata e complessa teoria dell’economia internazionale, in grado di connettere tra loro i tre aspetti citati.

Riassumendo, il modello del potenziale di reddito considera le interazioni tra partner commerciali sulla base delle dimensioni economiche e della distanza reciproca. Quest’ultima è un aspetto fondamentale anche nella decisione di localizzazione delle imprese: come sostenuto da (Weber, 1911) e da (Ohlin, 1933), essa è in grado di ridurre i costi di trasporto, ricoprendo un ruolo chiave nelle operazioni aziendali.

Uno sviluppo di tali teorie lo si trova in (Harris, 1954), che introdusse il concetto di *potenziale di mercato* per studiare la localizzazione industriale. Rispetto a (Isard, 1954), Harris si focalizzò su una misura della domanda potenziale, stimata sulla base delle vendite al dettaglio piuttosto che della popolazione. Più precisamente, tale concetto venne definito come un indice in grado di misurare l’intensità dei possibili legami che ogni centro potrebbe avere con gli altri mercati. La formula costruita è la seguente:

$$P_i = \sum_{j=1}^n \frac{M_j}{d_{ij}} \quad (4)$$

dove P_i rappresenta il potenziale di mercato della città i , M_j l’accessibilità di quest’ultima al mercato della città j e d_{ij} la distanza - aggiustata per il costo dei trasporti - tra i centri i e j (Harris, 1954). La misura proposta per M si rifà per l’appunto alle vendite al

dettaglio, ovvero al Valore Aggiunto Lordo (Bruna, 2024). Tuttavia, Harris (1954) trascurò l'effetto delle variazioni dei prezzi sulle decisioni di localizzazione delle imprese. I concetti di *potenziale di reddito* e *potenziale di mercato* estendono il modello gravitazionale a dati non propriamente definibili come “di flusso”, quali scambi commerciali, migrazioni, ecc., o che, per lo meno, non pongono l'accento su questo aspetto. Tale modello è inoltre adatto a stimare i flussi, in particolare quelli economici (si veda ad esempio la formula di Tinbergen 1962), generando effetti cumulativi e di concentrazione e consentendo al sistema economico di funzionare in modo analogo alla gravità che attrae le masse e ne determina la forma.

In questo contesto, la gravità economica viene interpretata come forza attrattiva, in opposizione a una forza dispersiva, spesso associata all'entropia (Nijkamp, 1974a, b). Le due forze, in equilibrio dinamico, danno luogo a flussi economici spaziali e favoriscono processi di agglomerazione. Le imprese tendono infatti a concentrarsi in aree con condizioni economiche favorevoli, aumentando così la specializzazione produttiva, gli investimenti e la crescita territoriale (Krugman, 1992). Tuttavia, il flusso di beni e servizi tra i paesi è caratterizzato dalla *distanza economica* (Cartone, 2022), in quanto anche i vantaggi dell'agglomerazione diminuiscono con l'aumentare della distanza dalla fonte (Sinclair-Smith, 2012).

I meccanismi che influenzano la geografia economica possono quindi essere compresi tenendo conto dell'interazione tra modelli di accumulazione e di agglomerazione, nonché tra gravità economica e variabilità della resistenza. Fattori come l'accessibilità al mercato, la vicinanza ai fornitori e la gestione della concorrenza influenzano la distribuzione spaziale delle attività economiche.

Una precisazione, ad ogni modo, deve essere fatta: seppur nella maggior parte delle applicazioni del modello gravitazionale si utilizzino flussi osservabili, è bene ricordare che questo è applicabile non solo a tali quantità, bensì con lo scopo più ampio di analizzare *interazioni spaziali potenziali* tra regioni geografiche, attraverso la generazione di *campi gravitazionali di influenza* per ognuna di esse. Tale concetto è sostenuto anche da (Nijkamp, 2021), i quali affermano che “la geografia ha grande importanza nel commercio internazionale, non solo in termini di elasticità dei flussi relativi alla distanza (in accordo con il principio newtoniano gravitazionale), ma anche in termini di specifiche aree di mercato orientate geograficamente, siano esse regionali o internazionali” (p. 415)¹. Nella presente ricerca si propone, di conseguenza, un contributo teorico ed empirico allo studio della geografia economica, integrando le logiche della fisica sociale con i metodi dell'economia regionale.

2 Introduzione al caso studio: il contesto geografico-economico degli Stati Uniti

L'analisi delle aree geografiche con le maggiori concentrazioni economiche di un paese fornisce preziose intuizioni sulle dinamiche dell'economia nazionale e sui principali motori di

¹ Si riporta qui in nota il testo originale: “Geography matters in international trade, not only in terms of the elasticity of flows regarding distance (the Newtonian gravitational principle), but also in terms of specific geographically-oriented market areas, be it regional or (inter)national”.

crecita e sviluppo. Questo è particolarmente vero nel caso degli Stati Uniti, un territorio vasto e caratterizzato da evidenti differenze regionali. Comprendere tali disparità è dunque fondamentale per comprendere a sua volta l'andamento complessivo dell'economia americana. Secondo una ricerca di Florida et al. 2019, le aree metropolitane degli USA costituiscono la spina dorsale dell'economia statunitense: le prime dieci infatti, tra cui New York, Los Angeles, Chicago e San Francisco, rappresentano circa un terzo del PIL del paese. Inoltre, California e Washington rivestono un ruolo chiave nel commercio con l'Asia, fungendo da punti di scambio per i prodotti agricoli statunitensi e quelli industriali provenienti dal continente orientale.

Questa tendenza alla concentrazione di attività economica in specifiche aree non è un fenomeno nuovo, e si accentua nelle città e regioni che prosperano nell'economia basata sulla conoscenza (Rappaport, 2003). Comparando il volume di affari, tali aree metropolitane mostrano una forte diversificazione economica, che le rende complementari tra loro. New York, ad esempio, si distingue come *hub* finanziario globale, grazie alla concentrazione di grandi aziende, banche d'investimento e istituzioni finanziarie (Sassen, 1999). In quest'area metropolitana si concentrano inoltre importanti attività nei settori dei media, dell'editoria e delle nuove tecnologie, essendo la sede di multinazionali come Verizon, JPMorgan Chase, Pfizer, Citigroup e MetLife.

Los Angeles, d'altro canto, si afferma in ambiti diversi, tra cui l'intrattenimento, la produzione, il commercio e il turismo, supportati dalla presenza dell'industria cinematografica di Hollywood, dal Porto di Los Angeles e dalle principali aziende manifatturiere e aerospaziali (Hudgins, 1997). Nel frattempo, la posizione strategica centrale di Chicago, insieme all'ampia infrastruttura di trasporti e alla diversificata base industriale, agevolano volumi consistenti di commercio, produzione e attività finanziarie negli Stati Uniti (Lewis, 2008). La San Francisco Bay Area invece, in particolare la Silicon Valley, è ampiamente riconosciuta come sede di nuove imprese tecnologiche, società di venture capital, startup e istituti di ricerca, che la rendono un polo globale per l'innovazione (McNeill, 2016).

Se si considera infine l'economia dell'East Coast, con Philadelphia (circa 478 miliardi di dollari) e Boston (circa 532 miliardi), accanto a New York, si osserva un valore economico complessivo paragonabile a quello della California secondo i dati del 2023 del Bureau of Economic Analysis (BEA). Nel corso degli anni, gli Stati Uniti hanno visto nascere alcune tra le principali aziende tecnologiche al mondo (Apple, Google, Microsoft), contribuendo a ridurre le distanze economiche attraverso l'innovazione. A tal proposito, è emerso il concetto della "morte della distanza" (Cairncross, 2001), secondo cui la digitalizzazione attenua l'importanza della distanza fisica. Tuttavia, altri studi affermano che tale dichiarazione sia prematura (Rietveld, 2004) e che la distanza fisica sia ancora rilevante nelle dinamiche economiche (Brun et al., 2005).

Quel che è certo, tuttavia, è che gli Stati Uniti hanno rappresentato una forza magnetica per le industrie ad alta tecnologia, posizionandosi tra i paesi leader nella nuova frontiera dell'innovazione, in particolare per quanto riguarda l'informazione e la tecnologia digitale. La concentrazione di tali aziende si registra però solo in alcune aree del paese: de facto, il 48% dei brevetti statunitensi proviene dalle dieci città più innovative (Balland et al., 2020). Analizzando l'evoluzione dei brevetti più nello specifico, periodo compreso tra il 1850 e il

2010, Balland et al. (2020) mostrano che i brevetti più complessi, quindi più innovativi, si concentrano soprattutto nelle aree urbane, mentre quelli meno articolati tendono a essere distribuiti in modo più omogeneo.

La polarizzazione geografica si riflette anche nella distribuzione della ricchezza. Le due coste, Est ed Ovest, mostrano alti livelli di urbanizzazione e sviluppo, in netto contrasto con gli Stati del Midwest e delle Grandi Pianure (Atkinson et al., 2019). Un modo per misurare queste differenze consiste nel confrontare il prezzo degli asset immobiliari: secondo Florida (2017) come riportato in un'indagine pubblicata su *The Atlantic*, l'80% delle aree postali con asset superiori al milione di dollari è compreso nelle aree metropolitane di New York, San Francisco e Los Angeles.

Florida (2017) propone anche la teoria dell'*urbanesimo del vincitore prende tutto*, secondo cui alcune "city globali" accumulano una quota sproporzionata di talento e ricchezza economica, determinando un concentramento eccessivo di innovazione, start-up e produzione. Il principio può essere esteso anche alla geografia dell'innovazione, evidenziando come gli spazi con alta concentrazione di attività innovative tendano ad accrescere la propria attrattività. Queste dinamiche si estendono agli investimenti in start-up e in capitale di rischio: solo le prime cinque città rappresentano quasi la metà di tali investimenti a livello mondiale, mentre le prime venticinque ne comprendono oltre il 75%. Ulteriori studi hanno inoltre mostrato che, anche all'interno delle città, tale attività è spesso concentrata in poche zone.

Inoltre, sempre più spesso, le ampie combinazioni di città e aree metropolitane, le cosiddette *mega-regioni*, rappresentano la vera forza trainante dell'economia, sia a livello statunitense che globale. Queste aree, visibili persino dai satelliti, hanno una popolazione superiore a 5 milioni di abitanti, generano un prodotto interno lordo superiore a 300 miliardi di dollari e includono almeno due zone metropolitane contigue. Negli Stati Uniti esse rappresentano oltre il 70% del PIL nazionale (OECD, 2018), e tale quota è in crescita. Il geografo economico Jean Gottmann (Gottmann, 1961) introdusse il termine *megalopoli* per descrivere il polo economico emergente che si estendeva da Boston a Washington D.C. L'espressione iniziò poi a essere utilizzata per molte altre regioni, come la grande megalopoli del Midwest che si estende tra Chicago, Detroit, Cleveland e Pittsburgh, e che Gottmann definì "Chi-Pitts". Questa, considerata la quattordicesima economia più grande al mondo, ha una popolazione superiore a 30 milioni di persone e produce un prodotto interno lordo di oltre 2 trilioni di dollari, pari a quello della Corea del Sud.

Parallelamente alla crescita delle aree più dinamiche, permangono forti disuguaglianze territoriali, accentuate dal diverso grado di accesso al mercato e di capitale umano. (Fallah et al., 2010) dimostrano che, nelle aree metropolitane degli Stati Uniti, la letteratura della Nuova Geografia Economica evidenzia come non solo i salari medi siano più alti nelle aree con maggiore accesso al mercato, ma anche come i differenziali retributivi risultino più accentuati. In particolare, per le persone nella parte bassa della distribuzione salariale, un maggiore accesso al mercato è correlato a risultati inferiori.

Nel tentativo di stimolare la crescita economica, diversi Stati hanno istituito zone di libero scambio tra loro: i Porti dell'Indiana e il Kansas City Smart Port sono esempi di tali iniziative. Queste aree offrono incentivi fiscali e regolamentari per attirare le imprese e incoraggiarle a stabilire le loro operazioni nelle zone designate (Cooper, 2014). In secondo

luogo, una maggiore quota di lavoratori altamente qualificati risulta positivamente correlata con il potenziale di mercato. L'analisi spiega infatti la relazione spesso osservata tra il premio salariale per i lavoratori qualificati e la percentuale di lavoratori altamente qualificati nelle aree metropolitane. Tuttavia, accanto a queste aree di crescita, gli Stati Uniti ospitano anche regioni segnate dal declino, come la *Rust Belt* ("cintura della ruggine"), che comprende aree tradizionalmente industriali quali parte di New York, Pennsylvania, Ohio, Michigan, Indiana, Illinois e Wisconsin. Segnata dalla deindustrializzazione e dall'abbandono urbano, questa regione rimane emblematica delle disuguaglianze economiche territoriali. Tali dinamiche, accentuate dalla crescente concentrazione di capitale e di innovazione, rappresentano una delle principali sfide per la coesione economica e sociale del paese (Piketty, 2014).

3 Un'applicazione empirica di diversi metodi di analisi spaziale sui salari negli Stati Uniti

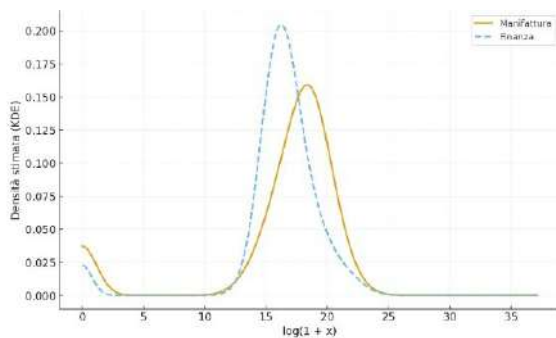
Dopo aver illustrato la proposta metodologica e aver introdotto il contesto di studio, il testo si concentrerà ora sull'applicazione pratica degli strumenti proposti. In particolare, l'analisi riguarda la distribuzione spaziale dei salari nei settori manifatturiero e finanziario degli Stati Uniti, due comparti chiave dell'economia nazionale. Come unità territoriale di riferimento sono state scelte le contee, in totale 3,142. Questa scala di analisi, più dettagliata rispetto a quella statale, consente di cogliere con maggiore precisione eventuali fenomeni di concentrazione, dispersione o polarizzazione salariale, rilevanti sia per le implicazioni di *policy*, sia per gli obiettivi conoscitivi di questo studio.

I dati sono stati estratti dallo *U.S. Bureau of Economic Analysis* e dallo *U.S. Bureau of Labor Statistics*, e si riferiscono all'anno 2022. Le informazioni geografiche derivano invece dallo *shapefile* fornito dallo *U.S. Census Bureau* (sezione *Cartographic Boundary Files*), che include una mappa dettagliata delle contee degli Stati Uniti. Poiché l'analisi richiede continuità territoriale e confrontabilità geografica, sono state mantenute solo le contee appartenenti ai 48 Stati contigui degli USA (oltre a Washington D.C.). Tra quelle escluse, di conseguenza, si annoverano tutte le contee e le regioni amministrative equivalenti di Alaska, Hawaii e Puerto Rico, a causa della loro posizione isolata o discontinua rispetto al territorio continentale. Pertanto, dopo questa selezione, l'analisi include un totale di 3,108 contee.

Una prima analisi descrittiva permette di osservare innanzitutto la distribuzione dei dati. Gli istogrammi e i *density plot* dei salari annuali nei settori manifatturiero e finanziario a livello di contea mostrano distribuzioni fortemente asimmetriche, con la maggior parte delle contee concentrate su valori bassi e poche con salari molto elevati. Applicando la trasformazione $\log(1+x)$, le distribuzioni diventano più simmetriche e leggibili (Figura 1). La distribuzione dei salari nel settore manifatturiero presenta un picco di densità associato a valori di salario superiori rispetto al settore finanziario, il quale mostra una distribuzione più concentrata attorno al proprio picco.

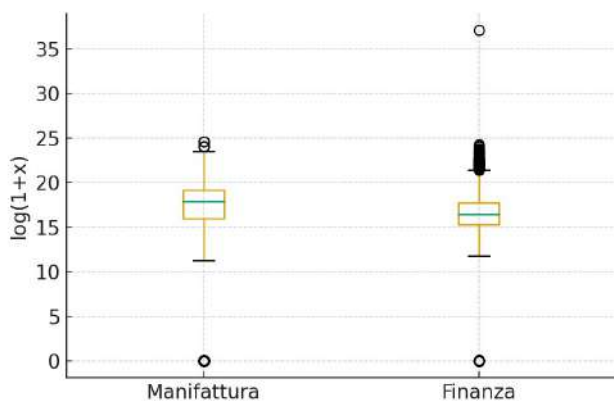
Il boxplot (Figura 2) conferma queste osservazioni, permettendo di osservare come la mediana dei salari nella manifattura sia superiore a quella dei salari nella finanza. Nel settore finanziario la contea di New York registra salari eccezionalmente elevati.

Figura 1. Confronto tra la distribuzione log-trasformata dei salari nei settori manifatturiero e finanziario per le contee degli Stati Uniti



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

Figura 2. Boxplot dell'indicatore salari nel settore finanziario per le contee degli Stati Uniti

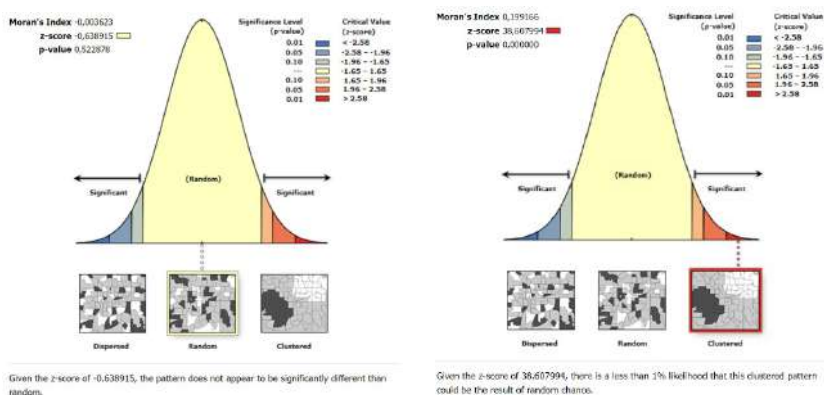


Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

3.1 Analisi tramite indici di autocorrelazione spaziale

L'analisi empirica inizia esaminando il settore manifatturiero, con riferimento al totale dei salari pagati a livello statale e di contea. È importante ricordare che, mentre l'Indice globale di Moran fornisce una misura sintetica dell'autocorrelazione spaziale complessiva su tutta l'area di studio, le mappe locali (Local Moran's I, o LISA) permettono invece di individuare in modo puntuale le aree che presentano concentrazioni o anomalie significative. Anche in presenza di un valore globale modesto, possono infatti emergere cluster locali rilevanti, come avviene nel nostro caso. Questo approccio fornisce, quindi una base solida per la mappatura delle concentrazioni economiche. Il primo passo prevede il calcolo dell'indice globale di Moran a livello di stati.

Figura 3. Distribuzione spaziale dell'indicatore salariale nelle contee degli Stati Uniti



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

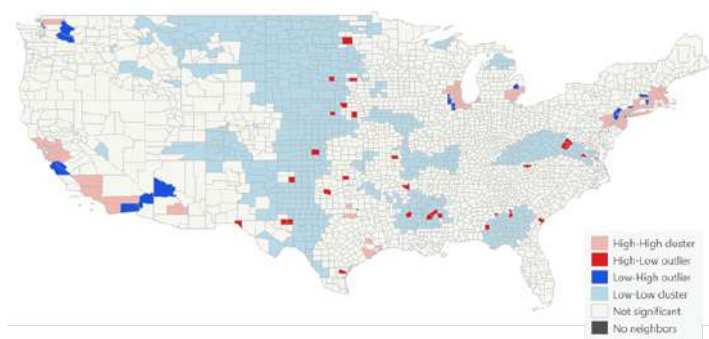
Come si evince dal report generato con *ArcGIS Pro 3.2* (Figura 1), i valori a livello statale risultano distribuiti spazialmente in modo casuale, con un p -value pari a 0.523. Tuttavia, l'analisi condotta a livello di contea restituisce un risultato opposto: il report indica chiaramente una distribuzione non casuale (p -value < 0.001), rigettando quindi l'ipotesi nulla di assenza di autocorrelazione spaziale. Questa tendenza è ulteriormente confermata dal supporto visivo fornito dall'indice locale di autocorrelazione, ovvero l'*Anselin Local Moran's I (LISA)*², rappresentato in Figura 2, nonché dall'analisi degli *hotspot* condotta mediante l'indice di *Getis-Ord Gi**, illustrata in Figura 3.

Prima di considerare la distribuzione della variabile in sé, è utile osservare la conformazione della rete territoriale per una corretta interpretazione dei risultati. La densità delle con-

² L'analisi è stata calcolata considerando una relazione spaziale di distanza inversa, che attribuisce un peso maggiore alle relazioni di stretta prossimità, utilizzando il metodo di distanza euclideo e la standardizzazione per riga. È stata inoltre applicata la correzione *False Discovery Rate (FDR)* per controllare l'errore di tipo I nelle analisi multiple. L'intervallo di confidenza adottato è pari al 95%, con un totale di 9,999 permutazioni, al fine di ottenere un valore di significatività pari a $p \leq 0.0001$.

tee risulta infatti molto più elevata nella parte orientale del Paese, in ragione della maggiore urbanizzazione, mentre nella parte occidentale esse appaiono più ampie e meno numerose. Tale configurazione geografica, unita all'elevato numero di osservazioni, può rendere più complessa la lettura complessiva dei fenomeni; tuttavia, nel presente caso, l'organizzazione spaziale emerge con sufficiente chiarezza. L'impiego del *Geographic Information System* (GIS) ha consentito di visualizzare i risultati dell'indice di autocorrelazione spaziale locale e di individuare i cluster statisticamente significativi, secondo le quattro categorie previste. In particolare, sono rappresentati in rosa i raggruppamenti di valori elevati (*high-high*), in rosso i valori elevati circondati da valori bassi (*high-low*), in blu i valori bassi circondati da valori elevati (*low-high*), e in azzurro i raggruppamenti di valori bassi (*low-low*).

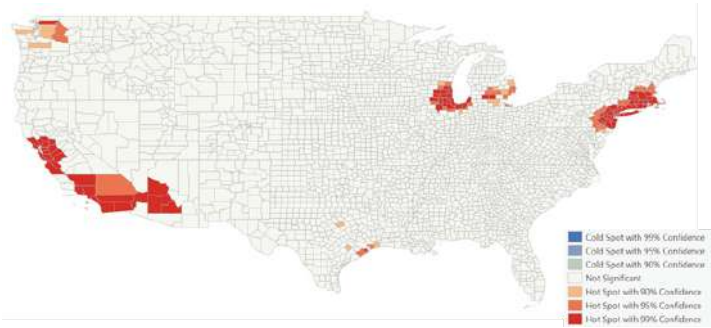
Figura 4. Indice locale di Moran per il totale degli stipendi nel settore manifatturiero a scala di contea



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

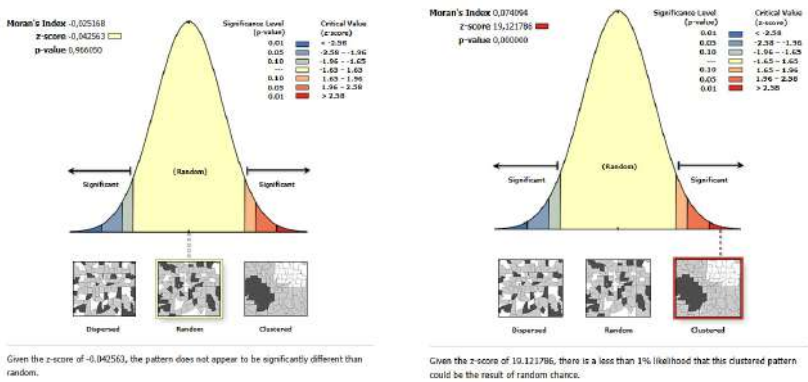
Dalla Figura 4 emerge come una minore attività manifatturiera sia localizzata soprattutto nelle aree centrali del Paese, a est delle Montagne Rocciose, ma anche in altre regioni, quali Virginia, West Virginia (in passato parte della cosiddetta *Manufacturing Belt*) e Georgia. Raggruppamenti di tipo *high-high* emergono invece in due zone della costa occidentale e in altrettante del Nord-Est. Questi cluster risultano confermati come significativi dall'indice di Getis-Ord G_i^* (Figura 5). Si osserva, in particolare, come ad Ovest spicchi l'area della California: non a caso, qui è presente un importante distretto di tecnologia avanzata, con grandi imprese specializzate nella produzione di processori e componenti per l'informatica (ad es., Intel, Nvidia). Un altro cluster significativo si trova attorno alla baia di San Francisco. Nel Nord-Est, si osservano due *hotspot* significativi: il più intenso ed esteso ha come fulcro New York, mentre l'altro è localizzato in corrispondenza del Lago Michigan, dove si trovano centri rilevanti quali Chicago (Illinois) e Milwaukee (Wisconsin). Replichiamo le stesse analisi per il settore finanziario. Anche in questo caso, l'Indice globale di Moran a livello di Stati non evidenzia valori significativi; rivolgiamo dunque l'attenzione alla scala delle contee. A questo livello, l'Indice globale di Moran, pari a 0.07, con z -score di 19.12 e p -value < 0.001 , evidenzia una marcata autocorrelazione spaziale.

Figura 5. Indice di Getis-Ord G_i^* per il totale degli stipendi nel settore manifatturiero a scala di contea



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

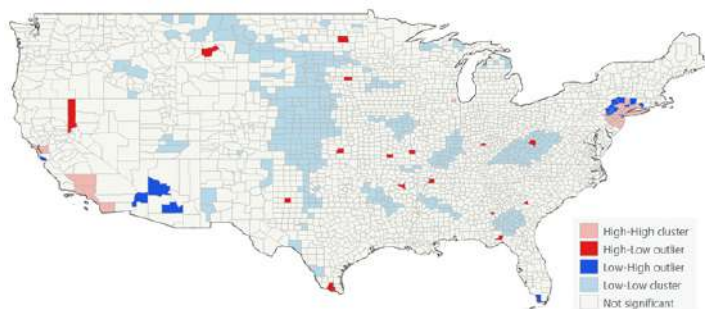
Figura 6. Indice globale di Moran misurato per il totale degli stipendi nel settore finanziario a livello statale (a sinistra) e di contea (a destra)



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

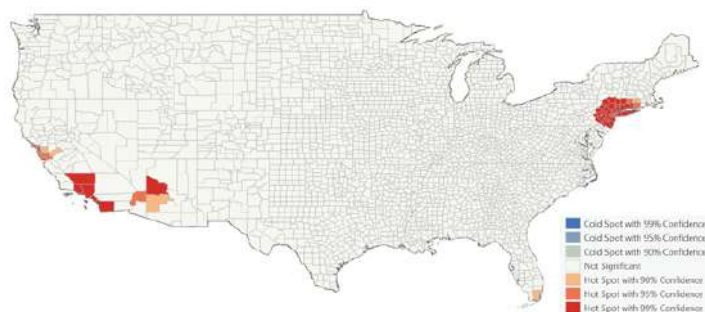
Anche in questo caso, l'interpretazione combinata delle mappe LISA (Figura 7) e Getis-Ord G_i^* (Figura 8) conferma la presenza di cluster significativi. Il pattern territoriale rispecchia in larga parte quello del settore manifatturiero, ma in modo ancora più accentuato. I cluster si concentrano quasi esclusivamente lungo le coste: ad Ovest, come nel caso precedente, ne emergono due in California: uno attorno alla *Silicon Valley* e l'altro nella baia di San Francisco. Sulla costa orientale, l'unico cluster di rilievo è quello nei pressi di New York, contea che presenta i valori nominali più elevati del Paese, coerentemente con la sua consolidata natura di città globale (Sassen, 1999). Un segnale più debole si registra anche nell'area di Miami, sebbene con un'estensione e un livello di confidenza inferiori.

Figura 7. Indice locale di Moran per il totale degli stipendi nel settore della finanza a scala di contea



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

Figura 8. Indice Getis-Ord G_i^* per il totale degli stipendi nel settore della finanza a scala di contea



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

3.2 Analisi tramite modelli gravitazionali

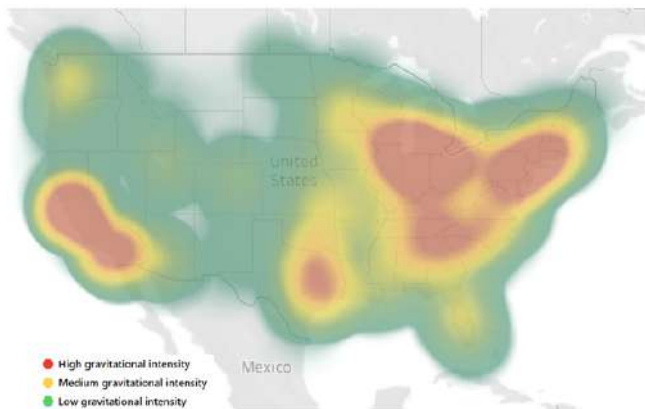
Dopo aver applicato gli indici di autocorrelazione spaziale, l'analisi prosegue con l'utilizzo del modello gravitazionale, ispirato alle formulazioni di Isard (1954) e (Stewart, 1947). L'obiettivo è individuare le principali polarità economiche interne agli Stati Uniti, modellando le interazioni spaziali attraverso il concetto di attrazione gravitazionale. La mappa scalare gravitazionale è stata realizzata mediante la piattaforma di geolocalizzazione *Visual Analytics*, aggregando spazialmente i valori osservati per costruire un campo gravitazionale in cui l'intensità cromatica rappresenta la concentrazione del salario totale nelle diverse aree geografiche.

Come osservato anche in studi recenti (Broitman, 2020), l'analisi evidenzia la presenza di polarità attrattive differenti, dislocate in varie aree del Paese, i cui risultati sono illustrati nelle Figure 9 (settore manifatturiero) e 10 (settore finanziario). Le polarità individuate confermano le dinamiche già emerse dalle analisi precedenti. Lungo la costa orientale si distinguono in particolare le città di New York City e Washington D.C., che ospitano grandi conglomerati aziendali e importanti istituzioni finanziarie. Il Midwest, e in particolare Chicago e l'area limitrofa ai Grandi Laghi, mostra una notevole concentrazione della produzione manifatturiera, sebbene con una forza attrattiva inferiore rispetto alle aree costiere. Sulla costa occidentale, la *Silicon Valley* e Los Angeles rappresentano uno dei principali poli di innovazione industriale e tecnologica, costituendo una delle maggiori forze di attrazione del modello. Anche il Texas e, più in generale, il Sud-Est del Paese, con città come Dallas, Houston, Atlanta e Miami, si configurano come nuovi centri attrattivi, probabilmente in virtù di politiche più liberalizzate, di un'urbanizzazione consolidata e di recenti investimenti infrastrutturali.

Rispetto ai risultati ottenuti mediante gli indici di Moran e di Getis-Ord G_i^* , il modello gravitazionale offre una prospettiva complementare, in quanto tiene esplicitamente conto della distanza economica, una dimensione che, nelle analisi di autocorrelazione spaziale, viene considerata solo indirettamente in funzione della struttura della matrice dei pesi spaziali adottata. In letteratura, l'inclusione della distanza economica nella costruzione della matrice W è stata esplorata da diversi autori: (Pietrzak, 2010) ha evidenziato l'importanza di tale variabile nella misurazione delle interazioni economiche, mentre approcci più sofisticati sono stati proposti da (ParentLeSage, 2008), con la definizione di una matrice W "annidata", in grado di incorporare molteplici dimensioni di prossimità (economiche, tecnologiche e infrastrutturali, si veda Zhu 2022). Sebbene varie metodologie siano state sviluppate, molte analisi spaziali continuano a trascurare la dimensione economica nella definizione della matrice dei pesi. Il presente studio, al contrario, intende valorizzare l'integrazione tra prossimità economica e dinamiche spaziali, proponendo un utilizzo congiunto dei modelli gravitazionali e degli indici di autocorrelazione come strumento per una lettura più completa e multilivello delle polarizzazioni territoriali.

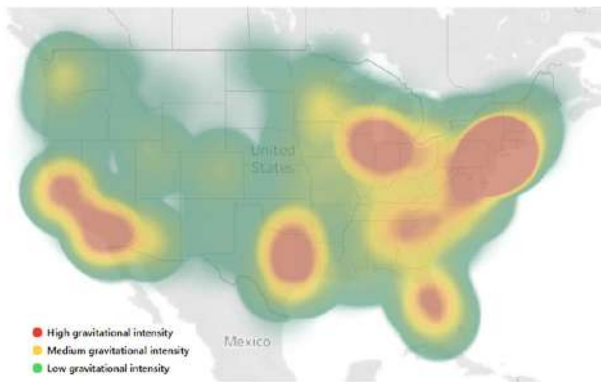
Le polarità individuate confermano le dinamiche precedentemente emerse. Lungo la costa Est si distinguono le città di New York City e Washington D.C., che ospitano grandi conglomerati aziendali e importanti istituzioni finanziarie. Il Midwest, in particolare Chicago e l'area limitrofa ai Grandi Laghi, presenta una significativa concentrazione della produzione manifatturiera, sebbene con una forza attrattiva minore rispetto alle aree costie-

Figura 9. Heat-map del modello gravitazionale per il totale degli stipendi nel settore manifatturiero



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

Figura 10. Heat-map del modello gravitazionale per il totale degli stipendi nel settore della finanza



Fonte: elaborazione propria su dati U.S. Bureau of Labor Statistics

re. Sulla costa Ovest, la Silicon Valley e Los Angeles costituiscono uno dei principali poli di innovazione industriale e tecnologica, rappresentando una delle maggiori forze di attrazione del modello. Anche il Texas e, più in generale il Sud-Est, con città come Dallas, Houston, Atlanta e Miami, appaiono come nuovi centri attrattivi, probabilmente grazie a politiche più liberalizzate, ad un'urbanizzazione consolidata e a nuove opere infrastrutturali.

4 Un confronto tra metodi di analisi spaziale

L'Indice globale di Moran, allo stesso modo di quello locale, nonché dell'indice di Getis-Ord, rappresenta uno strumento consolidato per individuare concentrazioni geografiche e cluster significativi. Tuttavia, tali metodi sono generalmente costruiti sulla base della vicinanza fisica tra le unità territoriali, come definita dalla matrice dei pesi spaziali W . È questa matrice, come illustrato nella sezione metodologica, a determinare se includere o meno interazioni a lungo raggio³. Nella maggior parte delle applicazioni empiriche, W viene costruita considerando soltanto relazioni tra regioni geograficamente contigue o vicine. Questo rappresenta un limite significativo nelle analisi, poiché la sola vicinanza geografica non è sempre il principale fattore determinante nella formazione di poli di attrazione economica. Ad esempio, un centro finanziario come New York possiede un forte impatto anche su zone geograficamente remote, come Miami e Los Angeles, proprio attraverso la presenza di relazioni commerciali a lungo raggio. Tali legami non sono, dunque, catturati dagli indici classici di autocorrelazione spaziale. Il modello gravitazionale, al contrario, implementa direttamente il concetto di distanza economica, superando la necessità di definire una matrice W ad hoc e offrendo un'alternativa metodologica per analizzare le polarizzazioni territoriali. L'analisi svolta tramite l'Indice Getis-Ord G_i^* conferma la presenza di hotspot economici nelle aree ad alta concentrazione salariale. Tuttavia, questo metodo non distingue tra regioni economicamente interconnesse ed aree che emergono come poli attrattivi indipendenti. Il modello gravitazionale, al contrario, misura l'intensità dell'attrazione economica esercitata da ogni polo, permettendo di valutare la potenza dell'influenza di una regione su un'altra. Questa tecnica è particolarmente adatta nel rilevare i cosiddetti fenomeni di "cattedrali nel deserto", cioè aree economicamente importanti, ma isolate sul piano geografico. Ad esempio, alcuni distretti manifatturieri ad alta tecnologia nel Texas centrale e in Arizona, non emergono come cluster significativi negli indici di autocorrelazione spaziale, ma risultano, come detto, poli di attrazione economica evidenti nell'analisi gravitazionale. Questo dimostra come il modello possa integrare e arricchire l'interpretazione fornita dalle tecniche di analisi spaziale più tradizionali. Per maggiore chiarezza, il confronto tra i metodi adoperati nello studio è riassunto in tabella 1. Il loro utilizzo combinato offre un'analisi più completa della situazione economica statunitense, generando anche spunti utili per la formulazione di strategie di sviluppo territoriale.

3 Utilizzando ad esempio un numero K più elevato di vicini in fase di costruzione della matrice, prendendo in considerazione una distanza più ampia (implementando quindi un algoritmo kNN, K-nearest neighbors), oppure rimuovendo direttamente la distanza massima (cut-off) oltre cui il peso tra due unità si azzera automaticamente, reputando perciò ogni regione del campione come possibile vicino, per quanto lontano questo possa essere.

Nessuno dei metodi analizzati è privo di criticità. Le tecniche dell'analisi spaziale ad esempio, sono fortemente influenzate dal criterio adottato per costruire la matrice dei pesi W , come già evidenziato: nei diversi esempi riportati nel testo, si possono infatti osservare numerose definizioni, tratte da diversi ambiti (geografico, economico, ecc.), assegnate al concetto di distanza. In secondo luogo, gli indici di Moran, sia globale che locale, dipendono dagli scarti dalla media della variabile di riferimento, rendendoli fortemente sensibili ad outliers. Nel caso specifico dell'indice locale di Moran inoltre, analogamente a quanto accade anche per l'indice di Getis-Ord, unità geografiche "parzialmente isolate", ovvero caratterizzate da uno scarso numero di vicini (Contee), presentano un minor quantitativo di informazione disponibile, determinando quindi risultati con maggiori probabilità di distorsione o non significatività. Un'altra ipotesi critica, condivisa dagli indici spaziali tradizionali, riguarda la linearità delle relazioni spaziali: si assume che entità vicine abbiano relazioni proporzionali, ipotesi che potrebbe non reggere in contesti economici caratterizzati da effetti soglia, complementarità o discontinuità. Anche il modello gravitazionale, sebbene utile per rappresentare in modo sintetico le interazioni spaziali, si basa su ipotesi semplificate – come la simmetria delle relazioni, la forma fissa della funzione di distanza e le diverse possibili formulazioni relative alla "massa" delle unità statistiche – che potrebbero non riflettere pienamente la complessità dei fenomeni reali. Inoltre, l'uso di dati aggregati per contea può introdurre problemi legati a disomogeneità interne o ad effetti di scala, che potrebbero a loro volta introdurre distorsioni nei risultati.

5 Conclusioni

Questo studio fornisce un'indagine dettagliata delle dinamiche spaziali dei salari nel settore manifatturiero e finanziario negli Stati Uniti, combinando le tecniche di analisi spaziale convenzionali e il modello gravitazionale. L'ampio dataset utilizzato, che raccoglie più di 3000 contee, permette di avere una visione dettagliata della distribuzione economica, superando alcune delle limitazioni riscontrate negli studi precedenti, basati su aggregazioni territoriali più ampie o su metodologie singole. L'aspetto più innovativo di questa ricerca risiede proprio nel confronto sistematico tra approcci metodologici spesso considerati alternativi e raramente integrati in letteratura. Mentre gli indicatori di autocorrelazione spaziale – Indice globale e locale di Moran, Indice Getis-Ord – si interessano alla distribuzione spaziale della variabile in esame e alla presenza di cluster ed hotspot economici, il modello gravitazionale fornisce una componente dinamica che implementa direttamente la distanza economica e definisce la capacità di attrazione delle diverse regioni. Questo confronto ha quindi evidenziato come l'uso combinato di tali tecniche possa fornire un quadro più ricco e articolato della geografia economica statunitense, permettendo non solo di individuarne i poli principali, ma anche di quantificare le interazioni tra le diverse aree. I risultati ottenuti confermano, infatti, la rilevanza di specifiche regioni, come conseguenza della presenza di cluster ben definiti nelle principali città costiere, ad esempio New York e San Francisco, ed una chiara concentrazione del settore manifatturiero nel Midwest. L'analisi gravitazionale ha, inoltre, permesso di evidenziare fenomeni che non emergerebbero da un'analisi puramente spaziale, come il ruolo crescente di nuove aree attrattive nel Sud-Est e nel Texas, oltre alla presenza di centri isolati con una forte capacità economica, spesso trascurati dai

modelli basati esclusivamente sulla contiguità geografica. Altro contributo significativo di questa ricerca, come anticipato, è l'utilizzo di mappe scalari nell'applicazione di misure di attrazione economica, una scelta che allarga l'orizzonte ad ulteriori prospettive di analisi nel quadro della geografia economica. L'adozione di questa tecnica consente infatti di integrare variabili economiche e spaziali in una sola mappa, migliorando ulteriormente la comprensione delle dinamiche regionali, e offrendo spunti interessanti per la pianificazione territoriale e l'attività di politiche economiche. In sintesi, il presente lavoro rappresenta un passo in avanti nello studio dell'analisi spaziale applicata all'economia, perché propone un modello che combina strumenti storici con approcci innovativi al fine di restituire una rappresentazione più realistica. La metodologia multidimensionale utilizzata permette anche di imprimere un marchio di modello riproducibile per ulteriori ricerche su altre regioni geografiche o su diversi settori economici. La potenziale integrazione di queste tecniche con dati aggiornati, nonché analisi longitudinali, offre una promettente prospettiva per la futura ricerca, aprendo la strada allo sviluppo di metodi sempre più precisi nello studio della distribuzione economica e delle forze che la muovono. Tra le prospettive future più promettenti, si segnala l'integrazione con ulteriori strumenti analitici, come le funzioni di Ripley - in particolare la funzione K, e una sua trasformazione, la funzione L di Besag. Queste permettono di valutare la presenza e l'intensità di aggregazioni spaziali su differenti scale, migliorando l'interpretazione dei pattern di clustering e dispersione. L'integrazione di tali tecniche con i metodi presentati in questo studio potrebbe quindi contribuire allo sviluppo di strumenti sempre più accurati e completi per l'analisi della distribuzione economica e delle forze che la plasmano.

Tabella 1. Confronto tra modelli di analisi spaziale: metodi e applicazioni.

Metodo	Focus	Cont.	Outlier	Output	Adatto a
Global Moran	Correlazione spaziale globale	Si	Concentrazione globale	Singolo, globale	Analisi globale di pattern spaziali
Local Moran	Identificazione cluster locali	Si	Locali	Mappa cluster	Analisi di cluster locali
Getis-Ord Gi*	Identificazione hotspot	Si	Hotspot	Mappa hotspot	Analisi di cluster locali
Modello gravitazionale	Distanza massa economica	e No	Estremi	Mappa potenziale economico	Analisi del potenziale economico

Fonte: elaborazione propria.

Riferimenti bibliografici

Abdallah, N. B. e Dabbou, H. e. I. G. M. (2022). The contribution of spatial econometrics in the field of empirical finance. *Review of Economics e Finance*, 20:17–31.

Anselin, Luc e Bera, A. K. (1998). Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In Ullah, Aman e Giles, D. E., editor, *Hebook of*

- Applied Economic Statistics*, pages 237–289.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods e Models*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Atkinson, Robert e Muro, M. e. W. J. (2019). *The Case for Growth Centers*. Brookings Institution, Washington, DC.
- Autant-Bernard, Corinne e Mairesse, J. e. M. N. (2007). Spatial knowledge diffusion through collaborative networks. *Papers in Regional Science*, 86(3):341–350.
- Balle, Pierre-Alexere e Jara-Figueroa, C. e. P. S. G. e. S. M. P. A. e. R. D. L. e. H. C. A. (2020). Complex economic activities concentrate in large cities. *Nature Human Behaviour*, 4:248–254.
- Brun, Jean-François e Carrère, C. e. G. P. e. d. M. J. (2005). Has distance died? evidence from a panel gravity model. *The World Bank Economic Review*, 19(1):99–120.
- Bruna, F. (2024). Market potential: the measurement of domestic market size. *Letters in Spatial e Resource Sciences*, 17(13).
- Cairncross, F. (2001). *The Death of Distance 2.0*. Texere Publishing, London.
- Capoani, L. (2023a). Review of the gravity model: Origins e critical analysis of its theoretical development. *SN Business & Economics*, 3(5):95.
- Capoani, L. (2023b). Theory of commercial gravitational fields in economics: The case of europe. *Networks e Spatial Economics*.
- Capoani, L. (2024). The gravity equation in international trade: An overview of the introduction of gravity to the study of economics e its systematic barriers. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 31(3):487–520.
- Cliff, erew D. e Ord, J. K. (1973). *Spatial Autocorrelation*. Pion, London.
- Cliff, erew D. e Ord, J. K. (1981). *Spatial Processes: Models e Applications*. Pion, London.
- Cooper, W. H. (2014). Free trade agreements: Impact on us trade e implications for us trade policy. Technical report, Congressional Research Service.
- dos Santos, Daniel A. e Lopes, T. R. e. D. F. M. e. D. S. N. (2024). Evaluation of deforestation, climate change e co₂ emissions in the amazon biome using the moran index. *Journal of South America Earth Sciences*, 143.
- eerson, James E. e van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review*, 93(1):170–192.
- Ertur, Cem e Koch, W. (2007). Growth, technological interdependence e spatial externalities: theory e evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(6):1033–1062.
- Esri (2025). Spatial weights. ArcGIS Pro Documentation.
- Farinelli, F. (2003). *Geografia. Un'introduzione ai modelli del mondo*. Einaudi, Torino.
- Fingleton, B. (2003). Increasing returns: Evidence from local wage rates in great britain. *Oxford Economic Papers*, 55(4):716–739.
- Florida, Richard e Melleer, C. (2019). The geography of the global super-rich. *Cities*, 88:112–124.
- Florida, R. (2017). Why america's richest cities keep getting richer. *The Atlantic*.
- Fotheringham, A. Stewart e Brunsdon, C. e. C. M. (2000). *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis*. SAGE Publications.
- Frey, Carl Benedikt e Berger, T. e. C. C. (2018). Political machinery: did robots swing the 2016 us presidential election? *Oxford Review of Economic Policy*, 34(3):418–442.

- Fujita, Masahisa e Thisse, J.-F. (2003). Does geographical agglomeration foster economic growth? e who gains e loses from it? *The Japanese Economic Review*, 54(2):121–145.
- Fujita, Masahisa e Krugman, P. e. V. A. (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, e International Trade*. MIT Press, Cambridge.
- Galster, George e Hanson, R. e. R. M. R. e. W. H. e. C. S. e. F. J. (2001). Wrestling sprawl to the ground: defining e measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate*, 12(4):681–717.
- Gerten, Christian e Fina, S. e. R. K. (2019). The sprawling planet: simplifying the measurement of global urbanization trends. *Frontiers in Environmental Science*, 7:140.
- Graaflé, Johan e Verbruggen, H. (2021). Free-market, perfect market e welfare state perspectives on “good” markets: an empirical test. *Applied Research in Quality of Life*, 17:1113–1136.
- Griffith, D. A. (2009). Celebrating 40 years of scientific impacts by cliff e ord. *Geographical Analysis*, 41(4):343–345.
- Gwartney, James e Lawson, R. e. H. J. e. M. R. (2020). Economic freedom of the world: 2020 annual report.
- Harris, C. D. (1954). The market as a factor in the localization of industry in the united states. *Annals of the Association of American Geographers*, 44(4):315–348.
- Huang, Albert e Levinson, D. (2009). Retail location choice with complementary goods: An agent-based model. In *Complex Sciences: First International Conference, Complex 2009, Shanghai, China, February 23–25, 2009. Revised Papers, Part 1*, pages 175–187. Springer Berlin Heidelberg.
- Hudgins, E. L. (1997). *Freedom to Trade. Refuting the New Protectionism*. Cato Institute, Washington, DC.
- Isard, W. (1954). Location theory e trade theory: Short-run analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 68(2):305–320.
- Isard, W. (1956). *Location e Space-Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Le Use, Trade, e Urban Structure*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Johnson, P. (2018). *New Firms: An Economic Perspective*. Routledge.
- Jones, Ronald W. e Kierzkowski, H. (2005). International fragmentation e the new economic geography. *The North American Journal of Economics e Finance*, 16(1):1–10.
- Klimczuk, erzej e Klimczuk-Kochańska, M. (2019). Core-periphery model. In Romaniuk, Scott Nicholas e Thapa, M. e. M. P., editor, *The Palgrave Encyclopedia of Global Security Studies*, pages 1–8. Palgrave Macmillan.
- Krugman, P. (1992). A dynamic spatial model. NBER Working Paper 4219, National Bureau of Economic Research.
- Lewis, R. D. (2008). *Chicago Made: Factory Networks in the Industrial Metropolis*. University of Chicago Press, Chicago.
- Martinez, Leonardo e Steven, A. e. D. M. (2016). East coast vs. west coast: Analyzing the routing choices of asian exporters to the us. *Transportation Research Part E: Logistics e Transportation Review*, 91:274–289.
- McNeill, D. (2016). Governing a city of unicorns: technology capital e the urban politics

- of san francisco. *Urban Geography*, 37(4):494–513.
- Nijkamp, Peter e Broitman, D. e. K. K. e. R. W. (2021). Gravitational analysis in regional science e spatial economics: A vector gradient approach to trade. *International Regional Science Review*, 44(3-4):400–431.
- Nijkamp, Peter e Paelinck, J. (1974a). Geometric programming e entropy maximizing models. *JORBEL – Belgian Journal of Operations Research, Statistics, e Computer Science*, 14(1):1–18.
- Nijkamp, Peter e Paelinck, J. H. (1974b). A dual interpretation e generalization of entropy-maximization models in regional science. In *Papers of the Regional Science Association*, volume 33, pages 13–31. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Nijkamp, P. (1975). Reflections on gravity e entropy models. *Regional Science e Urban Economics*, 5(2):203–225.
- Ohlin, B. (1933). *Interregional e International Trade*. Harvard University Press, Cambridge.
- Park, S. C. (2018). Us protectionism e trade imbalance between the us e northeast asian countries. *International Organisations Research Journal*, 13(2):76–100.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Rappaport, Jordan e Sachs, J. D. (2003). The united states as a coastal nation. *Journal of Economic Growth*, 8(1):5–46.
- Ren, X. (2021). Suburbs e urban peripheries in a global perspective. *City & Community*, 20(1):38–47.
- Rietveld, Piet e Vickerman, R. (2004). Transport in regional science: The “death of distance” is premature. *Papers in Regional Science*, 83(1):229–248.
- Sassen, S. (1999). Global financial centres. *Foreign Affairs*, 78(1):75–87.
- Sinclair-Smith, Ken e Turok, I. (2012). The changing spatial economy of cities: An exploratory analysis of cape town. *Development Southern Africa*, 29(3):391–417.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature e Causes of the Wealth of Nations*. W. Strahan e T. Cadell, London.
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. The Twentieth Century Fund.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the detroit region. *Economic Geography*, 46:234–240.
- Tranos, Emmanouil e Nijkamp, P. (2013). The death of distance revisited: Cyber-place, physical e relational proximities. *Journal of Regional Science*, 53(5):855–873.
- Weber, A. (1911). Die steortslehre und die heelspolitik. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, pages 674–677.
- Zhang, Z. (2016). Introduction to machine learning: k-nearest neighbors. *Annals of Translational Medicine*, 4(11).
- Zhu, Peiyuan e Li, J. e. H. Y. (2022). Applying a population flow-based spatial weight matrix in spatial econometric models: Conceptual framework e application to covid-19 transmission analysis. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(8):2266–2286.

Ringraziamenti

Ringraziamo l'European Youth Think Tank per averci dato spazi e possibilità di incontrarci per sviluppare l'idea iniziale e alcune parti di questo articolo.



Research paper

First published online: October 27, 2025

Francesca Sabatini*

DIDATTICA GEOGRAFICA OUTDOOR E AUMENTATA NELLA SCUOLA SUPERIORE. AUDIOGUIDE SUL PATRI- MONIO CULTURALE DEL QUARTIERE PARIOLI DI ROMA

Abstract

The paper offers an overview of theories, practices, and methods in outdoor geography education, highlighting the pedagogical foundations from which they emerge and focusing on enhanced fieldwork supported by digital technologies. It then presents a PCTO (Pathway for Transversal Skills and Orientation) project conducted in 2019 with students participants from the Liceo Scientifico Manfredi Azzarita in Rome. Drawing on multiple methods, the project developed an experiential, outdoor, collaborative, and augmented approach to geography education, leading to the production of itineraries and audio guides on the cultural heritage of the Parioli neighbourhood in Rome, available on APPasseggio—a platform that promotes cultural heritage through walking and storytelling. The project is presented as a case study in outdoor and augmented geography education, emphasizing the methods tested, the results achieved, and the educational goals attained. By analyzing this experience, the article contributes to debates in geography education—while also engaging with heritage studies—by arguing for the need to move towards outdoor and augmented practices that interconnect territorial, socio-cultural, and informational resources.

Keywords: Geographical education; outdoor; augmented teaching; cultural itineraries; heritage.

*Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Università Mercatorum, Italy.

1 Introduzione

Negli ultimi decenni, l'insegnamento della Geografia ha subito grandi trasformazioni, al seguito di spinte diverse e contrastanti. Da una parte, numerose innovazioni tecnologiche e sperimentazioni hanno reso l'insegnamento della Geografia, non più nozionistico e mnemonico, ma esperienziale, legato al raggiungimento di competenze e a un modello di apprendimento attivo. Dall'altra, nel contesto italiano, tagli e riforme hanno ridotto drasticamente la presenza della disciplina nei cicli di istruzione: tra le altre, la riforma Berlinguer del 1997, la riforma Moratti nel 2004 e la "spallata finale"¹ della riforma Gelmini, nel 2010. Focalizzando l'attenzione sulla scuola superiore di II grado, l'esito di questi interventi normativi è la scomparsa della Geografia dai programmi di molti Istituti professionali e tecnici e il forte ridimensionamento nei Licei, dove si insegna solo nel biennio per tre ore a settimana, condivise con la Storia. Da questo ridimensionamento della Geografia nelle scuole deriva, poi, la questione della formazione della classe docente che a sua volta ricade sulla qualità dell'insegnamento. In questi anni, andare "a scuola senza geografia" (De Vecchis, 2011) ha significato diverse cose. Da un lato, la debole posizione della Geografia a scuola ha spinto ad analizzare lo stato dell'insegnamento geografico per favorire la connessione tra il mondo della scuola, della ricerca e della politica². Dall'altro lato, conoscenze e competenze geografiche si sono progressivamente diluite in contesti di incerta definizione.

Un esempio è rappresentato dalle linee guida del 2024 per l'insegnamento dell'educazione civica: un pacchetto di 33 ore annuali che affronta un ampio spettro di temi, tra cui lo sviluppo sostenibile nell'ottica degli obiettivi dell'Agenda 2030. Com'è stato sottolineato (Pepe, 2021), le linee guida dovrebbero essere molto connesse con la disciplina geografica e presentano notevoli fraintendimenti, ad esempio la confusione tra i concetti di crescita e sviluppo (Piastra, 2024). Questa diluizione di conoscenze e competenze geografiche in altri ambiti disciplinari è, del resto, un rischio che la Geografia corre da tempo, forse anche per quella sua intrinseca "mollezza" (Frémont, 2005), al contempo una risorsa e una debolezza: la condivisione dei propri temi con altre scienze quali la Matematica, l'Ingegneria, l'Antropologia, la Storia, e così via. Da un lato, l'insegnamento della Geografia è stato ridotto e riorganizzato in condivisione con altre discipline, dall'altro sono sorti nuovi spazi per le sue conoscenze e competenze. Ad esempio, la Geografia è diventata centrale nei Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO): percorsi – costruiti in collaborazione tra scuole, enti culturali, imprese e terzo settore – orientati allo sviluppo di competenze trasversali per l'inserimento lavorativo e l'orientamento post-scolastico di studenti e studentesse. Infatti, nonostante la debole presenza della Geografia dall'insegnamento curricolare, negli ultimi anni sono numerosi e validi i PCTO che hanno dimostrato una chiara matrice geografica (Cipollone, 2022), indipendentemente dagli indirizzi scolastici. In modo interessante, alcuni PCTO di impostazione geografica si legano a politiche e progettazioni multi-settoriali, come nel caso dei PCTO sulla conoscenza e valorizzazione del

1 La definizione è tratta dall'articolo «Com'è andato in crisi l'insegnamento della geografia», in «Cose spiegate bene. La Terra è rotonda», disponibile al sito: https://www.aiig.it/wp-content/uploads/2023/03/CSB_GEOGRAFIA_90-100.pdf.

2 Una testimonianza di questo interesse crescente è rappresentata, ad esempio, dal XV Rapporto della Società Geografica Italiana che offre una trattazione ampia e organica sul sistema di istruzione scolastica in Italia, in prospettiva geografica (Morri, 2022).

territorio, nel quadro della Strategia Nazionale per le Aree Interne (Luisi e Tantillo, 2019); o dei PCTO volti a rafforzare l'educazione ambientale di studenti e studentesse, promossi dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. È importante sottolineare che i PCTO non sono né possono essere considerati alternativi all'insegnamento curricolare della Geografia, per diversi motivi, quali: la deriva aziendalistica a cui sono esposti; la variabile qualità dell'offerta legata alla localizzazione e alle reti di relazioni degli Istituti scolastici³; e gli inaccettabili rischi a cui espongono studenti e studentesse, dovuti all'assenza di sicurezza sui posti di lavoro. Se non rappresentano alternative all'insegnamento della Geografia, i PCTO possono essere canali attraverso cui portare nelle scuole temi, metodi e approcci della ricerca geografica, più aggiornati e accattivanti dell'insegnamento delle capitali e della barbabietola da zucchero (Schmidt di Friedberg, 2005). In questo articolo, descriverò il PCTO "Pratiche educative per la conoscenza e la cura del patrimonio culturale", realizzato nel 2019 con alcune classi III e IV del Liceo Scientifico Manfredi Azzarita, plesso dell'Istituto Scolastico Superiore Tommaso Salvini di Roma. Nel corso del progetto, tre gruppi di studenti e studentesse – coordinati da docenti-tutor, esperti ed esperte – hanno realizzato itinerari culturali e audioguide del quartiere Parioli, nel Municipio II di Roma. Ogni gruppo ha lavorato per 30 ore, in aula e outdoor, per costruire risorse educative aperte e aumentate sul patrimonio culturale del quartiere, attraverso collegamenti tra l'ambiente fisico, digitale e virtuale. In seguito, le audioguide sono state implementate su APPasseggio, piattaforma di promozione del cammino e del territorio. In questo articolo, propongo una panoramica sulle teorie e le pratiche di didattica geografica outdoor, evidenziando lo sfondo pedagogico da cui emergono, e facendo un affondo sulle sperimentazioni nel contesto della scuola italiana, in cui si situa il caso di studio. In seguito, analizzo l'uscita sul terreno, tra i metodi della didattica geografica outdoor, accennando la possibile integrazione con tecnologie di realtà aumentata. A seguire, descrivo il PCTO menzionato come caso di didattica geografica outdoor e aumentata, evidenziando i metodi sperimentati nella realizzazione del progetto: l'uscita sul terreno aumentata, l'intervista itinerante e la *flipped classroom*. Da ultimo, presento i risultati del progetto – le audioguide sul patrimonio culturale del quartiere Parioli – discutendo gli obiettivi di didattica geografica conseguiti. Attraverso l'analisi di questa esperienza, l'articolo mira ad arricchire il dibattito sulla didattica geografica, sostenendo la necessità di superare metodi nozionistici, attraverso pratiche outdoor e aumentate che connettano risorse territoriali, socioculturali e informative.

2 Teorie e pratiche di didattica geografica outdoor

L'approccio outdoor emerge in pedagogia e didattica, all'incrocio tra le teorie di figure quali John Dewey e Maria Montessori e una molteplicità di pratiche educative, formali e informali. Tra fine Ottocento e inizio Novecento, la pedagogia e la didattica superavano il

³ In un interessante studio su dati MIUR, Leonardi (2022) ha ricostruito l'inserimento delle scuole statali di secondo grado in reti di scuole, enti e altri soggetti, nell'ambito della definizione del Piano Triennale dell'Offerta Formativa. Dallo studio, si evince che, se quasi il 70% delle scuole superiori di secondo grado statali si relazionano con sette o più reti a scala nazionale, circa il 6% non è inserito in nessuna rete di scuole. Inoltre, i dati variano su base regionale, in alcuni casi evidenziando disuguaglianze socioterritoriali consolidate.

modello tradizionale di trasmissione frontale e nozionistica dei saperi, ridefinendo l'educazione e l'insegnamento intorno a bisogni e potenzialità dell'individuo, e a un modello di apprendimento fondato sull'esperienza e sull'ambiente, e non più su conoscenze astratte e rigidamente codificate (Cambi, 2005). In particolare, Dewey (1938) delineava un modello pedagogico esperienziale in cui l'apprendimento era considerato un processo attivo, radicato nel "fare" (il cosiddetto *learning by doing*) e nell'interazione con il contesto sociale. Parallelamente, si sviluppavano numerose pratiche educative in cui lo spazio esterno offriva la possibilità di osservare, formulare ipotesi e trarre conclusioni; e l'aula diventava il luogo di rielaborazione e condivisione collettiva delle esperienze vissute. Ad esempio, nell'ambito dell'educazione non formale, si affermava lo scoutismo, movimento internazionale che proponeva un approccio educativo attivo ed esperienziale, con attività outdoor orientate allo sviluppo del carattere, dell'autonomia e della responsabilità sociale degli individui (Serra et al., 2006). All'intersezione tra simili teorie e pratiche educative si delinea l'outdoor education in pedagogia, didattica e nell'educazione non formale. Come emerge dalle rassegne pedagogiche (Rickinson et al., 2004), l'outdoor education è un concetto ampio e complesso che comprende attività diverse, sviluppate in relazione ai contesti, gli ambiti disciplinari e i cicli scolastici. In generale, l'outdoor education declina la pedagogia esperienziale – l'insegnamento-apprendimento fondato sull'acquisizione di conoscenze e competenze attraverso esperienze concrete – nei contesti outdoor. Muovendo dal presupposto che l'ambiente esterno offra molteplici occasioni di apprendimento, le attività outdoor permettono di comprendere concretamente nozioni di biologia, matematica, storia, arte, lettere, educazione civica, e così via. Difatti, le attività in contesti rurali e urbani — da parchi e fiumi, fino a strade e quartieri — offrono occasioni per osservare in modo diretto e tangibile relazioni ecologiche, equilibri intra-specie e problemi ambientali, sviluppando atteggiamenti di rispetto e tutela dei luoghi. In altri termini, l'outdoor education aiuta a costruire consapevolezza ecologica e ambientale, educando alla sostenibilità e alla cittadinanza attiva (Beames et al., 2012). Inoltre, dal punto di vista cognitivo, l'outdoor education aiuta a consolidare la memoria a lungo termine, favorisce la socializzazione tra pari e risulta più inclusiva nei confronti di Bisogni Educativi Speciali che necessitano di strategie di apprendimento individualizzate, spesso accompagnate da attività fisiche (Contestabile, 2016; Isidori e Prosperi, 2016). Dal punto di vista didattico, questo approccio presenta caratteristiche specifiche. Affinché lo spazio esterno possa essere considerato un ambiente di apprendimento, è necessario che docenti, educatori ed educatrici sviluppino metodologie e competenze chiave: dalla progettazione di attività laboratoriali, alla facilitazione nelle attività di gruppo (per una panoramica si veda, ad esempio: Antonietti et al., 2018). Tali metodologie e competenze richiedono approcci didattici creativi che si traducono nella costruzione di giochi, attività embodied, relazioni tra pari e intergenerazionali, e così via (Villa e Guerra, 2019). Rispetto a questo aspetto, è molto interessante notare che le metodologie creative sviluppate nella didattica outdoor emergono in relazione al contesto sociale di riferimento e alle attitudini individuali, tanto di studenti e studentesse, quanto di docenti, educatori ed educatrici (Guerra et al., 2020). Tra le discipline che sperimentano con l'outdoor education, la Geografia ha una posizione e una tradizione particolari. Storicamente, la disciplina si è costruita in stretta relazione alle esperienze outdoor, come testimoniano ad esempio gli aneddoti su Élisée Reclus, il quale comprese la grammatica delle carte topografiche solo dopo essere uscito

in campagna con la bussola e il compasso (Ferretti e Schmidt di Friedberg, 2012). Nello specifico, la didattica geografica outdoor emerge all'intersezione tra gli approcci pedagogici sopramenzionati e il dibattito geografico sull'insegnamento esperienziale⁴, dominato dagli studi anglofoni, con contributi significativi dal contesto italiano⁵. Nella scuola italiana, la didattica geografica outdoor è praticata sempre di più e a tutti i livelli, seguendo evidenze neuroscientifiche secondo cui le esperienze outdoor contribuiscono allo sviluppo psicofisico e potenziano i percorsi di apprendimento a tutte le età (Giorda e Rosmo, 2021). Questo approccio gode di crescente interesse e sostegno, pur confrontandosi con alcuni limiti. Da un lato, il Ministero dell'Istruzione riconosce l'outdoor come dimensione essenziale e trasversale del processo educativo, come testimoniano le linee guida per l'implementazione dell'outdoor education (Giunti et al., 2023). Dall'altro lato, le attività di didattica outdoor si scontrano con alcune difficoltà, tra cui in particolare l'esposizione del corpo docente dal punto di vista civile e penale che spesso disincentiva la pratica di questo approccio⁶. In particolare, negli ultimi anni, la didattica geografica outdoor si è declinata in un ampio spettro di attività relative a livello, contenuti e obiettivi dell'insegnamento. Diverse esperienze di didattica geografica outdoor utilizzano il gioco all'aperto come dispositivo di produzione delle geografie di bambini e bambine (Malatesta, 2015). Attraverso attività interattive e multisensoriali, il gioco all'aria aperta permette di osservare gli elementi geografici prossimi, acquisendo competenze e conoscenze, da quelle più basilari come l'orientamento, a quelle più sofisticate come le scale geografiche. La didattica geografica outdoor si è declinata, poi, in attività arricchite con strumenti visuali: ad esempio, laboratori che uniscono uscite sul campo e photo elicitation per indagare il senso del luogo di bambini e bambine che abitano in piccoli centri di aree interne e montane (De Cunto, 2024). Ancora, l'approccio outdoor è stato utilizzato in diversi contesti per l'educazione alla cittadinanza, tra gli obiettivi fondamentali dell'insegnamento della Geografia (Giorda e Puttilli, 2011; Giorda, 2014). In particolare, l'approccio outdoor si è rivelato essenziale per l'educazione alla cittadinanza in condizioni post-emergenziali, come nel caso dei laboratori geo-cartografici con escursioni al centro de L'Aquila post-sisma, rivolti a studenti e studentesse pre-adolescenti (Calandra, 2016). In questo contesto, in cui la relazione tra corpi e luoghi della quotidianità è rotta o indebolita, la didattica outdoor si è rivelata fondamentale per ricostruire sentimenti di appartenenza e cittadinanza, in parte sopperendo al disorientamento dovuto all'inagibilità degli edifici scolastici, elemento significativo nella ricostruzione post-disastro (Pongetti, 2016). Come scrive Calandra (2016, p. 80): “sapersi situare, saper riconoscere la propria posizione nello spazio, rappresenta il presupposto per riconoscere l'altro, per scoprire negli

4 Tra le pioniere della didattica geografica esperienziale, figura Zonia Baber. A fine Ottocento, la geografia statunitense brevettava uno school desk per l'insegnamento della Geografia che – con tre contenitori di argilla, sabbia e acqua — permetteva a studenti e studentesse di ricreare in aula diversi paesaggi, per comprenderne le caratteristiche morfologiche e ambientali (McNeil, 2018).

5 In questo contesto, la maggior parte delle ricerche sulla didattica geografica si condensa in riviste come *J-Reading e Ambiente, Società, Territorio. Geografia nelle scuole*, la quale dedica la sezione “Educazione fuori/classe” alla didattica outdoor.

6 Si veda la nota dell'audizione di giugno 2024, presso la Commissione di studio per l'elaborazione e la formulazione di proposte volte alla revisione delle Indicazioni Nazionali e delle linee guida del primo e secondo ciclo d'istruzione. Il documento è disponibile al sito: <https://www.aiig.it/wp-content/uploads/2024/07/Associazioni-di-Geografia-documento-audizioni-19-21-giugno-2024.pdf>.

altri un 'noi', per sentirsi implicati – e non sopraffatti – da ciò che accade intorno a noi e, quindi, per essere attori e non spettatori passivi del territorio: per essere, cioè, cittadini". Non da ultimo, nel contesto italiano la didattica geografica outdoor ha avuto interessanti applicazioni anche al di fuori della scuola, nell'insegnamento universitario. In quest'ambito, la dimensione outdoor ha tante potenzialità. Tra le altre cose, permette di arricchire l'insegnamento della cartografia con escursioni, finalizzate, ad esempio, a riconoscere sul campo gli aspetti geomorfologici e confrontarli con i supporti cartografici e iconografici (Gallanti, 2020).

3 Metodi di didattica geografica outdoor: l'uscita sul terreno aumentata

Come accennato, la didattica geografica outdoor si può declinare in un ampio spettro di attività che seguono metodi diversi. In questo spettro, l'uscita sul terreno è un metodo particolarmente interessante per l'insegnamento outdoor della Geografia, per diversi motivi (Molinari, 2012). Innanzitutto, aiuta a sviluppare l'intelligenza spaziale, la conoscenza del territorio e delle sue immagini; in secondo luogo, alimenta la cittadinanza attiva e responsabile; infine, è un metodo adattabile a contesti e bisogni educativi eterogenei che, integrato con altri metodi didattici e supporti tecnologici, offre esperienze di insegnamento e apprendimento sperimentali, interattive e creative. Tenzialmente, l'uscita sul terreno si svolge in un'area circoscritta, nell'arco di poche ore e può perseguire diversi obiettivi. Può essere finalizzata allo studio di un'area circoscritta, o a perseguire alcune competenze generali e obiettivi specifici di apprendimento. Rispetto agli obiettivi previsti per l'insegnamento della Geografia nella scuola superiore italiana⁷, l'uscita sul terreno può contribuire sotto diversi aspetti. Innanzitutto, è un supporto alla comprensione di argomenti curricolari, quali le relazioni tra condizioni ambientali, socioeconomiche, culturali e demografiche di un territorio. L'uscita permette, infatti, di osservare empiricamente e alla microscala relazioni e fenomeni affrontati in aula, in prospettiva teorica e transcalare. In secondo luogo, l'uscita sul terreno permette a studenti e studentesse di fare esperienza della Geografia non solo come materia di studio, ma anche come pratica di ricerca. Permette, cioè, di familiarizzare con uno dei metodi basilari dell'indagine geografica (Loda, 2008; Minca e Colombino, 2012), comprendendo la grammatica e le finalità della disciplina. L'uscita deve essere strutturata dal o dalla docente, coinvolgendo studenti e studentesse per concordare il percorso e le tappe, scegliere il mezzo di trasporto e individuare il materiale necessario quali: carte, registratori, macchine fotografiche, dispositivi tecnologici come tablet, rilevatori GPS, e così via. Il coinvolgimento di studenti e studentesse nella pianificazione dell'uscita è fondamentale per costruire interesse e senso di responsabilità nei confronti dell'attività e del territorio attraversato. Trattandosi di un'attività in cui la partecipazione attiva di studenti e studentesse è fondamentale, l'uscita sul terreno termina al rientro, in aula, quando si riprendono i mate-

⁷ Come riportano le Indicazioni Nazionali per i Licei, al termine del biennio: "lo studente saprà orientarsi criticamente dinanzi alle principali forme di rappresentazione cartografica, nei suoi diversi aspetti geografico-fisici e geopolitici, e avrà di conseguenza acquisito un'adeguata consapevolezza delle complesse relazioni che intercorrono tra le condizioni ambientali, le caratteristiche socioeconomiche e culturali e gli assetti demografici di un territorio" (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2010, p. 18).

riali raccolti per archivarli: passaggio fondamentale per elaborare l'esperienza vissuta in conoscenze più ampie e per pianificare successive uscite (Molinari, 2012). È importante, cioè, che all'uscita sul terreno conseguano attività di elaborazione e restituzione – spesso realizzate in gruppi, secondo i principi di cooperative learning (Johnson et al., 1990) – attraverso linguaggi multimediali e supporti diversi: cartelloni, plastici, disegni, video, carte, itinerari, podcast, e altro ancora. In generale, tanto nelle fasi di produzione quanto in quelle di elaborazione di dati, l'uscita sul terreno permette di introdurre studenti e studentesse sull'uso di tecnologie, analogiche e digitali: da sempre un valore aggiunto nell'apprendimento della Geografia e parte integrante del suo insegnamento, a tutti i livelli. Se nel 1875 il direttore del Museo dell'Educazione e dell'Istruzione acquisiva bussole, carte murali, pendoli e altri “ferri del mestiere” (Leonardi e Morri, 2020), negli ultimi decenni la gamma di tecnologie a supporto della didattica geografica si è ampliata⁸. Tra tante possibilità, l'uscita sul terreno può essere arricchita con applicazioni di localizzazione per produrre e implementare dati GPS, macchine fotografiche, registratori, visori 3D, o anche software di visualizzazione geografica, come GoogleEarth che permette di esplorare il pianeta attraverso immagini satellitari, e può essere utilizzato prima, durante e dopo lo svolgimento delle uscite sul terreno (De Vecchis e Pesaresi, 2011). In altri termini, l'uscita sul terreno può essere integrata con tecnologie di realtà aumentata.

Questa definizione rimanda a tutte quelle tecnologie che producono informazioni e livelli di realtà misti, situati nel continuum tra l'ambiente virtuale e quello fisico (Milgram e Kishino, 1994). Nello spettro di questi due estremi, le realtà aumentate sono tutte le dimensioni del mondo fisico, aumentate da informazioni virtuali, in vari modi sovrapposte o integrate (Azuma, 1997). Negli ultimi anni, diversi studi hanno dimostrato che le tecnologie di realtà aumentata hanno utilizzi promettenti in ambito educativo. Attraverso dispositivi digitali – tablet, smartphone, visori 3D, e così via – l'ambiente fisico si arricchisce con informazioni multimediali che creano ambienti di apprendimento aumentati in cui si possono sperimentare diversi metodi didattici (Altinpulluk, 2019). Se la didattica aumentata è stata praticata in diversi ambiti, sembra ancora poco indagata rispetto alle sue possibili applicazioni in Geografia. Colmando in parte questa lacuna, uno studio recente fa emergere potenzialità e limiti dell'uso di dispositivi mobili di realtà aumentata per l'insegnamento della Geografia nella scuola primaria e secondaria (Schmidt e Stumpe, 2025). Come emerge dallo studio, tramite l'integrazione tra diversi tipi di informazione e livelli di realtà, la didattica aumentata rende più accessibili alcuni concetti geografici astratti, ed è un valido supporto in contesti extrascolastici. L'uso di tecnologie mobili di realtà aumentata può, infatti, arricchire l'esperienza cognitiva e affettiva dello spazio e delle sue informazioni geografiche, rivelando interessanti potenzialità rispetto alla didattica outdoor.

4 Fasi e metodi del progetto “Pratiche educative per la conoscenza e la cura del patrimonio culturale”

Il progetto “Pratiche educative per la conoscenza e la cura del patrimonio culturale” si è svolto nel 2019 in qualità di Percorso per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PC-

⁸ Per una panoramica delle tecnologie utilizzate nell'insegnamento e nella ricerca geografica, si veda ad esempio: Morri et al., 2023.

TO) per le classi III e IV del Liceo Scientifico Manfredi Azzarita di Roma, nel quadro del Programma Operativo Nazionale 2014-2020⁹. Il progetto è stato coordinato da tre esperti ed esperte – Maria Teresa Natale (Associazione GoTellGo), Giuseppe Damino (Istituto San Leone Magno) e la sottoscritta (Università degli Studi di Roma Tre) – in collaborazione con Grazia Farina, Sara Di Lascio, Alessio Tosti e Paolo Vidau, docenti-tutor del Liceo scientifico M. Azzarita e del Polo tecnologico G. Valadier. Tre gruppi di studenti e studentesse delle classi IIIG, IIIF, IIHH, IIIM e IV I hanno lavorato per 30 ore l'uno a diverse attività¹⁰: ricerca documentale per la conoscenza del patrimonio storico-artistico del Municipio II; co-progettazione e realizzazione di uscite sul terreno, in parte aumentate con visori di realtà virtuale e macchine fotografiche a 360°; co-produzione di materiali multimediali e aumentati; rielaborazione dei materiali in audioguide sul patrimonio culturale del quartiere, disponibili su APPasseggio¹¹, e video in realtà aumentata. In linea con le indicazioni PON, il progetto ha avuto l'obiettivo di sviluppare le competenze trasversali di conoscenza, valorizzazione e comunicazione del patrimonio culturale, riprendendo precedenti esperienze. Da una parte, il progetto APPasseggio realizzato dall'Associazione GoTellGo che promuove il patrimonio culturale del territorio di Roma e del Lazio attraverso il cammino e la narrazione. Dall'altra, "The Living Book"¹², progetto Erasmus+ che ha introdotto la lettura aumentata in contesti scolastici europei con deficit di lettura, definendo dispositivi e metodi di interazione tra libro fisico, contesto sociale e mondo digitale (Roncaglia, 2020). Ispirandosi a queste esperienze, il progetto "Pratiche educative per la conoscenza e la cura del patrimonio culturale" è stato strutturato in un percorso didattico tra aula e outdoor, finalizzato alla co-produzione da parte di studenti, studentesse e comunità educante di risorse educative aperte e aumentate sul patrimonio culturale, con rimandi fra l'ambiente fisico, digitale e virtuale. La prima fase del progetto, svolta in aula, ha previsto lezioni frontali finalizzate all'inquadramento della Geografia urbana e sociale e all'acquisizione di conoscenze di base sulla storia urbana del quartiere Parioli, per comprendere le relazioni tra le diverse fasi di territorializzazione e il patrimonio culturale¹³. Le lezioni sono state supportate da risorse fisiche e digitali: manuali specialistici (Insolera, 2011; Pasquinelli d'Allegria, 2014), software¹⁴, banche dati open access¹⁵, carte storiche e fotografie.

La seconda fase del progetto, svolta in aula, ha previsto la pianificazione degli itinerari.

- 9 Il PON "Per la Scuola: competenze e ambienti per l'apprendimento" è stato finanziato dai Fondi Strutturali Europei ed è durato dal 2014 al 2020. Maggiori informazioni al sito: <https://www.istruzione.it/pon/>.
- 10 Nell'articolo, darò conto delle attività svolte dai due gruppi di studenti e studentesse da me coordinati, considerando il progetto come esito della collaborazione tra i diversi gruppi che hanno realizzato attività complementari.
- 11 Per ascoltare le audioguide realizzate nell'ambito del progetto, è necessario scaricare l'app APPasseggio. Maggiori informazioni sul sito: <http://www.appasseggio.it/>.
- 12 <http://thelivingbook.eu>.
- 13 Ad esempio, sono state indagate le tracce urbanistiche e toponomastiche del regime fascista. Nel 1942, per celebrare l'asse Roma-Berlino-Tokyo, la strada che collega Via Salaria a Piazza Ungheria venne nominata Via Giappone, per onorare l'omaggio di alberi di ciliegio ricevuto, nel 1921, dall'imperatore giapponese Hirohito. Con la caduta del regime, la strada venne rinominata Via Panama.
- 14 Il software Padlet permette di creare bacheche digitali, open access e interattive. La bachecca utilizzata nell'ambito del progetto è disponibile qui: <https://padlet.com/francescasabatini93/geo-grafie-dei-parioli-q6gzixualr4b>.
- 15 <https://www.roma2pass.it/>.

Figura 1



Fonte: Associazione GoTellGo, 2025.

Dopo aver familiarizzato con GoogleEarth, individuando assi e riferimenti del quartiere, studenti e studentesse hanno stabilito i punti di interesse intorno ai quali costruire gli itinerari. Questa operazione ha seguito alcuni criteri: l'interesse culturale dei siti, la prossimità dei siti rispetto alla scuola per facilitare le successive uscite sul terreno, e la prossimità dei siti tra loro, per costruire itinerari percorribili in non più di un'ora e mezza di cammino. In seguito, studenti e studentesse hanno condotto ricerche in autonomia sui siti di interesse, attraverso le fonti tradizionali e digitali messe a disposizione. Infine, studenti e studentesse sono stati introdotti a metodi e strumenti di didattica outdoor tra cui, in particolare, l'uscita sul terreno, l'intervista semi-strutturata (Loda, 2008), la walking interview (Evans e Jones, 2011) e la *flipped classroom* (Bergmann e Sams, 2012). La terza fase del progetto si è svolta outdoor e ha previsto quindici uscite sul terreno, seguendo le tecniche di didattica outdoor menzionate. In un primo momento, le uscite sul terreno sono state impostate come *flipped classroom*: pratica molto utilizzata nella didattica outdoor in cui si inverte il tradizionale modello di apprendimento.

Dopo aver condotto ricerche autonome, durante le uscite sul terreno studenti e studentesse hanno descritto i siti di interesse con l'ausilio di fonti miste e dispositivi digitali, focalizzando l'attenzione sulle relazioni tra il patrimonio culturale e le fasi di territorializzazione. Ad esempio, una studentessa ha realizzato una *flipped classroom* sulla fontana dell'Acqua Acetosa, sito che testimonia diverse fasi della territorializzazione di Roma. Prima sorgente naturale dedicata al culto della Dea Perenna, nota per le sue proprietà curative e utilizzata durante celebrazioni pagane; poi meta di nobili per i bagni al fiume Tevere e di artisti giunti a Roma per il Grand Tour, come testimonia Goethe in "Viaggio in Italia"; infine, sito di imbottigliamento e vendita dell'acqua, in un edificio di epoca umbertina che oggi ospita il Tatoo Museum. Dopo aver familiarizzato con i principali siti di interesse del quartiere, le uscite sul terreno sono state finalizzate a realizzare interviste semi-strutturate e in cammino con residenti, esercenti e rappresentanti di associazioni quali AMUSE, Car-

teinregola e Roma Sotterranea. In questa fase, studenti e studentesse hanno sperimentato la walking interview (Evans e Jones, 2011), già utilizzata nella didattica geografica outdoor (per una panoramica, si veda: Heijnen et al., 2021). Com'è noto, questo tipo di intervista permette di acquisire informazioni sulle relazioni tra lo spazio attraversato e l'informatore o informatrice, spesso raccogliendo delle storie minute (Sabatini, 2023), piccoli aneddoti personali e affettivi sui luoghi. Considerando il camminare come una modalità intima di relazione con l'ambiente e il paesaggio, l'intervista in cammino consente di produrre dati place-based, esplorando in profondità il place-attachment di intervistati e intervistate. La quarta fase del progetto, svolta in aula, ha previsto l'archiviazione ed elaborazione dei dati raccolti, finalizzata alla produzione delle audioguide. Divisi in gruppo, studenti e studentesse hanno archiviato le informazioni – documenti storico-geografici, fotografie, video, file audio e sbobinature di interviste – e le hanno elaborate in modo collaborativo.

Ogni gruppo ha scritto testi descrittivi dei punti di interesse che compongono ogni itinerario e ha registrato i testi in aula con registratori e microfoni. Le audioguide sono state editate e caricate sulla piattaforma APPasseggio. La quinta e ultima fase del progetto ha previsto la pubblicazione delle audioguide e la loro presentazione a un pubblico eterogeneo. In un primo incontro, le audioguide sono state presentate alla comunità educante e al quartiere, coinvolgendo in particolare gli attori protagonisti delle uscite sul terreno. In seguito, le audioguide sono state presentate da studenti e studentesse a un pubblico specializzato. A giugno 2019, all'Università degli Studi Roma Tre, un gruppo di studenti e studentesse ha presentato la relazione "Augmented readings and urban exploration. A case between online and offline tools", nell'ambito del convegno scientifico "The Living Book. Augmenting reading for life", legato al progetto Erasmus + "The Living Book".

5 Risultati: le audioguide sul patrimonio culturale del quartiere Parioli

Attraverso le attività didattiche in aula e sul terreno, il progetto ha prodotto delle audioguide che offrono un'esperienza aumentata del patrimonio culturale del quartiere Parioli. In particolare, le audioguide arricchiscono l'esperienza fisica dei siti di interesse del quartiere con contenuti audio, e rinviano a ulteriori risorse informative e virtuali. Trattandosi di Open Educational Resources¹⁶ disponibili sull'app APPasseggio, le audioguide possono essere utilizzate per attività didattiche e scientifiche, supportando la libera circolazione di metodi e materiali per la scuola e la ricerca. Di seguito, descrivo alcune audioguide, delineando gli aspetti rilevanti dal punto di vista della didattica geografica. L'itinerario "Villa Ada Savoia"¹⁷ è articolato in sette punti di interesse con annesse audioguide. In particolare, un'audioguida è dedicata al bunker scavato durante la Seconda Guerra Mondiale per la famiglia Savoia¹⁸ ed è stata realizzata a partire dai dati raccolti in aula e durante un'uscita sul terreno. Durante l'uscita, studenti e studentesse hanno intervistato un rappresentante dell'associazione Roma Sotterranea che lo gestisce, e realizzato un video in realtà virtuale con

16 <https://www.unesco.org/en/open-educational-resources>.

17 <http://appasseggio.it/index.php?it/108/catalogo-roadbook/catalogoroadbooks/146>.

18 <http://appasseggio.it/index.php?it/103/catalogo-poi/CatalogoPOI/2236>.

macchine fotografiche 360° e visori 3D. Similmente, l'audioguida dedicata alla Palazzina Reale¹⁹ è stata prodotta a partire dai dati raccolti durante un'altra uscita sul terreno in cui studenti e studentesse hanno visitato i siti della villa legati alla famiglia Savoia. Nel corso dell'uscita, studenti e studentesse hanno condotto interviste in cammino con il rappresentante dell'associazione AMUSE²⁰ e una residente del quartiere, raccogliendo testimonianze sulle attività dell'associazione e sugli eventi che hanno segnato la Palazzina, in particolare l'arresto, nel 1943, di Mussolini.

Figura 2. Flipped classroom alla fontana dell'Acqua Acetosa



Fonte: autrice, 2019

In altri termini, la costruzione dell'itinerario "Villa Ada Savoia" e delle audioguide annessa ha offerto diverse opportunità dal punto di vista della didattica geografica: la visita di siti di interesse naturalistico, storico e culturale; la sperimentazione di tecniche di indagine geografica quali l'uscita sul terreno, le interviste semi-strutturate e in cammino; la comprensione del ruolo delle associazioni nella valorizzazione del patrimonio culturale; e infine, l'utilizzo di dispositivi di realtà aumentata per la conoscenza e comunicazione del patrimonio culturale. Un esperimento analogo è stato realizzato per costruire l'itinerario "I Parioli tra Piazza Ungheria e Piazza delle Muse", composto da 18 punti di interesse a cui sono associate altrettante audioguide. L'itinerario comprende edifici di interesse artistico e architettonico, quali le palazzine Bornigia e Salvatelli a Piazzale delle Muse, e il Caffè

¹⁹ <http://appasseggio.it/index.php?it/103/catalogo-poi/CatalogoPOI/2277>.

²⁰ Nata nel 2010, l'associazione di promozione sociale si occupa di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale, tangibile e intangibile, dei quartieri del Municipio II di Roma, realizzando iniziative per la sua gestione e fruizione.

del Cigno a Viale Parioli. In particolare, l'audioguida dedicata al Caffè del Cigno²¹ è esito di un lavoro che ha integrato diversi metodi di didattica geografica. Inaugurato nel 1949, il Caffè prende il nome dal mito greco di Leda e il cigno, rappresentato sul pannello in ceramica degli artisti Achille Capizzano e Lorenzo Gigotti. Il mito racconta che Giove si invaghì di Leda e, per conquistarla, si trasformò in cigno. Dalla loro unione nacquero, in un uovo, Castore e Polluce, rappresentati nella costellazione dello zodiaco sul pavimento del caffè. Tra gli anni Cinquanta e Settanta, il Caffè del Cigno ha rappresentato un simbolo del quartiere Parioli e, più in generale, della vita culturale e artistica romana, come testimoniano romanzi (Montefoschi, 1987; 1994; La Porta, 2014) e film²². Durante un'uscita sul terreno, studenti e studentesse hanno visitato il Caffè, raccolto foto d'epoca e intervistato il gestore; in seguito, hanno analizzato le fonti documentali, filmiche e narrative che documentano il valore socio-culturale del Caffè. Dall'insieme di questi materiali, studenti e studentesse hanno scritto e registrato un'audioguida che – alternando l'analisi delle opere d'arte, l'intervista al gestore, e gli spunti offerti da film e romanzi – descrive il patrimonio culturale, tangibile e intangibile, del Caffè del Cigno. Anche in questo caso, l'uscita ha offerto diverse opportunità dal punto di vista della didattica geografica: oltre alla visita di un sito di interesse artistico, l'approfondimento di eventi storici attraverso testimoni privilegiati e la pratica di diverse tecniche di indagine, studenti e studentesse hanno potuto utilizzare fonti miste per l'analisi del patrimonio culturale. In particolare, hanno sperimentato che il patrimonio culturale è una costruzione complessa che comprende luoghi, opere d'arte e narrazioni multimediali: un intreccio di testi, storie e immaginari, inscritto nei luoghi.

6 Riflessioni conclusive

L'esperienza del PCTO "Pratiche educative per la conoscenza e la cura del patrimonio culturale" offre alcuni contributi originali di riflessione che intrecciano la valorizzazione tecnologica del patrimonio culturale e la didattica geografica. Rispetto alla valorizzazione del patrimonio culturale, il PCTO ha prodotto delle audioguide che valorizzano il patrimonio culturale attraverso linguaggi innovativi, inserendosi nel panorama del digital heritage (Thwaites, 2013): ambito in cui si sperimentano modalità per aumentare la fruizione del patrimonio culturale attraverso le tecnologie digitali (Chianese et al., 2015; Caravello, 2023). In particolare, le audioguide hanno conseguito un duplice obiettivo: da un lato, hanno potenziato la comunicazione e valorizzazione di siti di interesse del quartiere Parioli di Roma; dall'altro, hanno rafforzato la cittadinanza digitale di studenti e studentesse, introducendo all'uso di metodologie e tecnologie digitali per la conoscenza, valorizzazione e comunicazione del patrimonio. Rispetto alla didattica geografica, il progetto ha rafforzato le conoscenze e competenze geografiche degli studenti e delle studentesse coinvolte, in particolare: competenze di orientamento; conoscenze del patrimonio culturale; competenze di ricerca geografica, sperimentando l'uscita sul terreno, l'intervista semi-strutturata e la walking interview; competenze di interazione e collaborazione con attori del territorio; infine, competenze di analisi e produzione di narrazioni territoriali e patrimoniali, in questo caso alla scala del quartiere. In senso più generale, il progetto ha sperimentato un uso didattico

21 <http://appasseggio.it/index.php?it/103/catalogo-poi/CatalogoPOI/2226>.

22 Una scena del film "I Mostri" di Dino Risi mostra i locali del Caffè nel 1963.

Figura 3. Uscita sul terreno a Villa Ada

Fonte: autrice, 2019

dell'uscita sul terreno che integra l'esplorazione del quartiere con l'uso di dispositivi digitali e di realtà aumentata, offrendo un ambiente didattico in cui si sovrappongono diversi tipi di informazioni e interazioni. Questo tipo di uscita sul terreno aumentata potenzia l'esperienza sensoriale e cognitiva di studenti e studentesse, favorendo un apprendimento situato, attivo e multimodale. In altri termini, l'integrazione di interviste in cammino, tecnologie digitali e di realtà aumentata – metodi e strumenti sperimentati singolarmente in altri contesti didattici – dimostra, ancora una volta, le tante e creative possibilità della didattica geografica a scuola. Allargando la prospettiva, questo progetto sottolinea le potenzialità della didattica della Geografia, in questo caso esperienziale, outdoor e aumentata. Come ho discusso, questi approcci sono sempre più adottati nella didattica geografica e sostenuti a livello politico, nonostante i limiti strutturali e le difficoltà oggettive che la Geografia incontra a scuola. In questo senso, l'analisi di questo progetto sostiene la necessità – discussa in molteplici contesti scientifici e politici – di rinforzare la presenza della Geografia a scuola, considerando le tante possibilità di praticare la disciplina in modi attivi, innovativi, collaborativi e accattivanti.

Riferimenti bibliografici

- Altinpulluk, H. (2019). Determining the trends of using augmented reality in education between 2006–2016. *Education e Information Technologies*, 24(2):1089–1114.
- Antonietti, M. e Bertolino, F. e. G. M. e. S. M. (2018). Nodi teorici, dimensioni metodologiche e competenze chiave nella formazione per l'outdoor education. In Farnè, R. e Bortolotti, A. e. T. M., editor, *Outdoor education: prospettive teoriche e buone pratiche*, pages 101–117. Carocci, Roma.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators e Virtual Environments*, 6(4):355–385.
- Beames, S. e Higgins, P. e. N. R. (2012). *Outdoor learning: Today's children, tomorrow's world*. Sense Publishers, Rotterdam.
- Bergmann, J. e Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education, Washington.
- Calera, L. M. (2016). Dal corpo allo spazio: educare cittadini al territorio. In Calera, L. M. e González Aja, T. e. V. A., editor, *L'educazione outdoor. Territorio, cittadinanza, identità plurali fuori dalle aule scolastiche*, pages 69–80. Pensa, San Cesario di Lecce.
- Cambi, F. (2005). *Le pedagogie del Novecento*. Laterza, Roma-Bari.
- Caravello, E. (2023). Tecnologie digitali per la visibilità del patrimonio culturale. l'immagine di tarragona nella prospettiva dell'offerta. In Lazzeroni, M. e Morazzoni, M. e. Z. P., editor, *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*, volume 22 of *Memorie geografiche*, pages 303–308. Società di Studi Geografici, Firenze.
- Chianese, A. e Piccialli, F. e. R. G. (2015). The trust project: Improving the fruition of historical centres through smart objects. *Procedia Computer Science*, 63:159–164.
- Cipollone, C. (2022). Percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento (pcto). In Morri, R., editor, *Scenari Italiani. Viaggio nella scuola d'Italia, XV Rapporto della Società Geografica Italiana*, pages 169–190. Società Geografica Italiana, Roma.
- Contestabile, O. (2016). Inclusione, outdoor e didattica per problemi reali. In Calera, L. M. e González Aja, T. e. V. A., editor, *L'educazione outdoor. Territorio, cittadinanza, identità plurali fuori dalle aule scolastiche*, pages 101–113. Pensa, San Cesario di Lecce.
- De Cunto, G. (2024). *Dwelling schools. Cultivating the relationship between people e territory in the middle mountains*. PhD thesis, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano.
- De Vecchis, G. e Pesaresi, C. (2011a). *Dal banco al satellite. Fare geografia con le nuove tecnologie*. Carocci, Roma.
- De Vecchis, G. e Pasquinelli d'Allegra, D. e. P. C. (2020). *Didattica della geografia*. Utet, Torino.
- De Vecchis, G., editor (2011b). *A scuola senza geografia?* Carocci, Roma.
- De Vecchis, G. (2016). Geography in italian licei. *Journal of Research e Didactics in Geography*, 5(1):105–112.
- Dewey, J. (1938). *Experience e education*. Macmillan, London.
- Di Somma, A. e Ferrari, V. (2012). *La geografia nel nuovo millennio. I cambiamenti della*

- realtà geografica in ambito universitario e professionale*. Valmar, Roma.
- Evans, J. e Jones, P. (2011). The walking interview. methodology, mobility e place. *Applied Geography*, 31(2):849–858.
- Ferretti, F. e Schmidt di Friedberg, M. (2012). N – natura/nature. In Giaccaria, P. e Paradiso, M., editor, *Mediterranean Lexicon*, pages 181–196. Società Geografica Italiana, Roma.
- Frémont, A. (2005). *Aimez-vous la géographie ?* Flammarion, Paris.
- Gallanti, C. (2020). L’eredità materiale del Gabinetto di Geografia dell’Ateneo di Padova dalla direzione di Marinelli a quella di Almagià (1878-1915): processi costitutivi e implicazioni culturali. *Geotema*, 64:76–86.
- Giorda, C. (2014). *Il mio spazio nel mondo. Geografia per la scuola dell’infanzia primaria e secondaria*. Carocci, Roma.
- Giorda, C. e Zanolin, G., editor (2019). *Idee geografiche per educare al mondo*. FrancoAngeli, Milano.
- Giorda, C. e Puttilli, M., editor (2011). *Educare al territorio, educare il territorio. Geografia per la formazione*. Carocci, Roma.
- Giunti, C. e Lotti, P. e. M. E. e. N. M. e. O. L. e. P. S. e. T. L., editor (2023). “Avanguardie educative”. *Linee guida per l’implementazione dell’Idea “Outdoor education” 2.0*. INDIRE, Firenze.
- Heijnen, I. e Stewart, E. e. E. S. (2021). On the move: the theory e practice of the walking interview method in outdoor education research. *Annals of Leisure Research*, 25(4):529–547.
- Insolera, I. (2011). *Roma moderna*. Einaudi, Torino.
- Isidori, M. V. e Prosperi, M. (2016). Il ruolo dell’outdoor nella didattica inclusiva. In Calera, L. M. e González Aja, T. e. V. A., editor, *L’educazione outdoor. Territorio, cittadinanza, identità plurali fuori dalle aule scolastiche*, pages 91–99. Pensa, San Cesario di Lecce.
- Johnson, D. W. e Johnson, R. T. e. H. E. J. (1990). *Cooperation in the classroom*. Interaction Book Company.
- La Porta, F. (2014). *Roma è una bugia*. Laterza, Roma-Bari.
- Leonardi, S. (2022). Scuola, territorio e famiglie. analisi di contesto per la coesione e l’inclusione. In Morri, R., editor, *Scenari Italiani. Viaggio nella scuola d’Italia, XV Rapporto della Società Geografica Italiana*, pages 163–169. Società Geografica Italiana, Roma.
- Loda, M. (2008). *Geografia sociale. Storia, teoria e metodi di ricerca*. Carocci, Roma.
- Luisi, D. e Tantillo, F., editor (2019). *Scuola e innovazione culturale nelle aree interne*, volume 50 of *I Quaderni della Ricerca*. Loescher, Torino.
- Malatesta, S. (2015). *Geografia dei bambini. Luoghi, pratiche e rappresentazioni*. Guerini, Milano.
- McNeil, L. (2018). The woman who transformed how we teach geography. <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/woman-who-transformed-how-we-teach-geography-180967859>. Ultimo accesso 20/09/2025.
- Milgram, P. e Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information e Systems*, 77:1321–1329.

- Minca, C. e Colombino, A. (2012). *Breve manuale di geografia umana*. CEDAM, Padova.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2010). Indicazioni nazionali per i percorsi dei licei. *Gazzetta Ufficiale*, 291/2010.
- Molinari, P. (2012). Uscita didattica e territorio: riflessi geografici e formazione del cittadino. In Molinari, P. e Gilardi, T., editor, *L'uscita didattica come educazione alla geografia, alla storia e al turismo. Spunti di riflessione teorici e pratici*, pages 25–52. EDUCatt, Milano.
- Montefoschi, G. (1987). *Lo sguardo del cacciatore*. Rizzoli, Milano.
- Montefoschi, G. (1994). *La casa del padre*. Bompiani, Milano.
- Morri, R. e Pavia, D. e. P. C. (2023). Geotecnologie ed educazione geografica. In Lazzaroni, M. e Morazzoni, M. e. Z. P., editor, *Geografia e tecnologia: transizioni, trasformazioni, rappresentazioni*, pages 637–640. Società di Studi Geografici, Firenze.
- Morri, R., editor (2022). *Scenari Italiani. Viaggio nella scuola d'Italia, XV Rapporto della Società Geografica Italiana*. Società Geografica Italiana, Roma.
- Pasquinelli d'Allegra, D. (2014). *La forma di Roma*. Carocci, Roma.
- Pepe, P. (2021). I ministri dell'istruzione e la geografia. <https://www.aiig.it/2021/12/30/i-ministri-dellistruzione-e-la-geografia>. Associazione Italiana Insegnanti di Geografia. Ultimo accesso 20/09/2025.
- Piastra, S. (2024). L'educazione alla sostenibilità. le nuove linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica. *Ambiente, Società, Territorio. Geografia nelle scuole*, 69(3):11–17.
- Pongetti, C. (2016). Terremoto nell'italia centrale: il futuro riparte dalla scuola e dall'università. *Ambiente, Società, Territorio. Geografia nelle scuole*, 62(4):2.
- Rickinson, M. e Dillon, J. e. T. K. e. M. M. e. C. M. Y. e. S. D. e. B. P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. National Foundation for Educational Research, Slough.
- Ripamonti, F. e Gambazza, G. e. G. D. (2025). J-reading. *Journal of Research e Didactics in Geography*, 14(1):5–29.
- Roncaglia, G. (2020). *L'età della frammentazione. Cultura del libro e scuola digitale*. Laterza, Roma-Bari.
- Sabatini, F. (2023). Sicani-telling: storie minute dai margini della sicilia. *Documenti Geografici*, 2:177–195.
- Schmidt, R. e Stumpe, B. (2025). Systematic review of mobile augmented reality applications in geography education. *Review of Education*, 13.
- Schmidt di Friedberg, M., editor (2005). *Geografia a scuola: monti, fiumi, capitali o altro?* Guerini, Milano.
- Serra, M. e Bernardini, F. e. B. N. (2006). *Lo scoutismo: profilo storico e dispositivo pedagogico di un movimento educativo*. Carocci, Roma.
- Thwaites, H. (2013). Digital heritage: What happens when we digitize everything? In *Visual Heritage in the Digital Age*, pages 327–348. Springer, Salmon.
- Villa, F. V. e Guerra, M. (2019). Creative teachers e outdoor educational settings: New directions of research. In *ICERI2019 Proceedings. 12th International Conference of Education, Research e Innovation*, pages 10021–10027, Valencia. IATED.

Ringraziamenti

Ringrazio studenti e studentesse che hanno preso parte al progetto per il loro entusiasmo; Maria Teresa Natale, Giuseppe Damino, Grazia Farina, Sara Di Lascio, Alessio Tosti e Paolo Vidau per aver lavorato insieme al progetto; le associazioni GoTellGo, AMUSE, Carteinregola, Roma Sotterranea e tutte le persone e realtà del quartiere Parioli per il loro contributo; Gino Roncaglia e Grazia Farina per le letture; i/le referee per le preziose indicazioni e Lina Maria Calandra per l'esempio unico che offre nell'ambito della didattica geografica.



Research paper

First published online: October 27, 2025

Patrizia Giampieri*

AUTOMATIC TRANSLATION AND CORPUS ANALYSIS IN THE GENERATION OF ACADEMIC ABSTRACTS

Abstract

Machine translation (MT) has made huge strides in the last decades and it is increasingly applied in the ESL classroom, both for language learning and translation purposes. This paper wishes to explore whether and to what extent automatic translations performed by an MT platform and a Language Model (LM) tool can be effectively integrated and/or post-edited by corpus evidence. The language pair considered for the analysis is Italian/English, and the source text is an abstract focusing on academic Italian as an L2. The corpus consulted is the ARC (Anthology Reference Corpus), available on Sketch Engine. In this case, the Italian abstract is accompanied by an official translation into English. Therefore, this paper compares MT- and LM-driven output with the official target text. Additionally, it investigates to what extent corpus consultation can be integrated into the post-editing process to produce a qualitatively acceptable text in the target language. The paper's findings indicate the high reliability of corpus-driven post-editing, revealing alternative translation options. It also brings collocations to the fore, thereby foregrounding language patterns. In addition, corpus analysis helps address MT- and LM-driven shortcomings. The paper discusses how corpus-driven post-editing can be seamlessly incorporated into the translation process and into translation and language education.

Keywords: corpus analysis; corpus-based translation; machine translation; translation of academic texts

*Universitas Mercatorum, Italy.

1 MT in the context of EAP

English for Academic Purposes (EAP) is a branch of English for Special Purposes (ESP) that investigates and responds to the communicative needs of academic scholars, lecturers and students (Hyland and Hamp-Lyons 2002: 2). Academic language is studied, taught and focused on in both the written (see Hyland 2015) and spoken form (see Fortanet-Gómez 2006; Molino 2014). For the purposes of this paper, written academic English is addressed. Written EAP is characterised by specific features, or writing strategies, such as hedging (Hyland 1995), stance and engagement (Hyland 2011), as well as reformulations and exemplifications (Hyland 2007). Through hedging, for example, tentativeness and probability are formulated. In such manner, hedged phrases help writers express what they think in a polite manner, i.e., by using lessening words which render statements more cautious (Giampieri 2017: 54-55). By using engagement devices, writers aim to establish a connection with the readership and anticipate possible oppositions. In this way, they are able to create solidarity (Giampieri 2017: 56). Through stance, writers express their own opinions and attitude (ibid.: 57). Reformulations and exemplifications are strategies which help readers understand what is expressed in a text or passage (ibid.: 59). Given such peculiarities, EAP cannot be taught and learnt by simply “fixing up grammar” (Hyland and Hamp-Lyons 2002: 6). At the same time, the comprehension and use of field-related terminology should also be focused on (Cohen et al. 1988). Teaching EAP literacy is often carried out by means of corpora, and a great deal of corpus-based materials have been developed in the last decades (Mauranen 2003; Fortanet-Gómez 2006; Swales 2006; Molino 2014; Flowerdew 2015; Hyland 2015). Corpora are generally composed of authentic texts (that is, texts that are not necessarily intended for L2 learners). Therefore, they can provide examples of real (i.e., natural-occurring) language (O’Keeffe et al. 2007: 26). As a matter of fact, corpora allow users to notice collocations (i.e., words that frequently co-occur, Sinclair 1991), recurrent language patterns, as well as word usages in context. For these reasons, corpus-based EAP courses are usually designed for both native and non-native speakers of English (NS and NNS, respectively) (Morton 1999; Dunleavy 2003; Mauranen 2003 and 2012; Crème and Lea 2008; Randaccio 2013). There are several works dedicated to improving academic grammar knowledge and writing skills via corpora (Lee and Swales 2006; Biber and Conrad 2009). Some scholars have also planned EAP lessons and courses which envisage the assignment and/or performance of translation tasks (Shei 2005; Siegel 2023). In this way, they posit, both translation and writing competences are fostered (Shei 2005). When addressing intended usages of translations, for example, Scarpa (2020) defines abstracts as derived documents who condense an original academic work by offering an overview of the content. Additionally, their purpose may shift from the original text to embrace more accessible usages. For example, they could be translated for popular-science journals, thus entailing a change in genre. López-Arroyo and Méndez-Cendón (2007) scrutinise abstracts through the lenses of discourse conventions. They compare rhetorical and phraseological strategies in medical abstracts addressing diagnostic imaging in the English/Spanish language pair. Their findings indicate that Spanish abstracts are generally less formulaic and more varied than their English counterparts, thus revealing interesting and different language-driven approaches. Götz (2015) focuses on the field of Translation Studies and

analyses the rhetorical strategies developed in original and translated abstracts. More precisely, she investigates abstracts translated from Hungarian into English and compares them with the original abstracts written in English. The author finds no relevant rhetorical difference, although original English abstracts feature more emphatic introductory opening, probably due to the importance of positioning research within the English international context. Strains of research have been dedicated to the potentialities of teaching post-editing techniques in machine translation (MT) assignments by using MT for second language (L2) skills improvement. Lee (2023), for example, provides useful insights in the application of MT in the L2 training of language lecturers. O'Brien et al. (2018) base their study on the assumption that NNS generally find it difficult to publish academic papers in an L2. For this reason, the authors investigate the advantages of the machine translation and post-editing of academic abstracts. In their findings, they claim that MT combined with post-editing activities produce qualitative outputs. In addition, the students' cognitive burden is fairly reduced. Lee (2019) focuses research studies on exploring whether MT can improve students' writing skills. To do so, academic students are prompted to translate their L1 writing into L2 without the assistance of MT and then to correct their L2 writing by using MT output for comparison. The findings show the usefulness of MT in helping students gain and/or improve academic literacy. However, the author argues that the lecturer's guidance is necessary to allow learners focus on language content and form (Lee 2019). Olkhovska and Frolova (2020) undertake an observation study with undergraduate students in Foreign Languages. They divide the students into two groups: the first one translates a text by using an MT tool, whereas the other group translates the same text without any CAT tools. The results of their findings confirm that without prior training in post-editing, students are not able to analyse translation options critically. Hence, their translation output tends to be poorer than the one of the students who translate the same source text manually. Given the huge strides forward made by MT and LM software applications, this paper is aimed at exploring the usefulness and possible applications of MT and LM (complemented by post-editing) in EAP. To this aim, it envisages the automatic translation (from Italian into English) of an academic abstract dealing with teaching/learning Italian as an L2. The quality assessment of the MT/LM output is carried out by comparing the automatically generated target texts with the official translation into English, as well as with corpus-based evidence. In this respect, the Association for Computational Linguistics (ACL) Anthology Reference Corpus (ARC) available on Sketch Engine (SE) (Kilgariff et al. 2004) is consulted. The ARC is an English corpus of conference and journal papers dealing with Natural Language Processing and computational linguistics. The corpus is composed of over 62 million words.

2 Research questions

The research questions this paper wishes to address are the following:

1. How can the automatic translation of an academic abstract be used in translator training to foster both writing and translation skills?
2. How can corpus-based post-editing activities of an automatically translated text be integrated in the EAP classroom?

3. Does the corpus produce satisfactory evidence to be successfully integrated in the automated translation process?

To answer these questions, the English MT- and LM-based translations of an Italian abstract are compared with the abstract official English translation and with corpus evidence. For the purposes of this paper, as already mentioned, the Anthology Reference Corpus hosted on Sketch Engine is consulted.

3 Methodology

Table 1 below reports the abstract addressed. The words or phrases in bold are investigated via corpus analysis.

Table 1. Abstract.

NELLA CLASSE A MICROLINGUE DIFFERENZIATE. PROGETTAZIONE DIDATTICA PER L'ITALIANO LINGUA SECONDA, DI STUDIO E DI SPECIALIZZAZIONE DISCIPLINARE

*Questo articolo **argomenta** la possibilità di **contemperare** l'apprendimento dell'**italiano generale** con quello dell'italiano come lingua dello studio e di **microlingue** specialistiche nella formazione di studentesse e **studenti universitari di madrelingua non italiana** in corsi di livello A2 e B1 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.*

Dati un monte ore** e una classe (quest'ultima con **determinati livelli di conoscenza in ingresso**, **provenienza geografica spesso mista**, **afferenza dei partecipanti a diversi corsi di laurea**), **come includere in un corso almeno un primo approccio alle microlingue scientifico-disciplinari di interesse delle studentesse/studenti?

*Il lavoro di progettazione può rispondere a questa domanda concentrando la propria azione sul design del curriculum e di alcune **attività didattiche** specifiche. Nel **delineare questa possibilità**, questo articolo intende **fornire uno spunto utile** a quelle/i insegnanti e coordinatrici/ori che **si trovano a operare entro precisi vincoli organizzativi**, senza voler rinunciare a un'offerta didattica che tenga conto delle plurime dimensioni in cui studentesse e studenti di madrelingua non italiana hanno esigenza di integrarsi, socializzare, autopromuoversi, **se si vuole che abbiano, negli atenei della penisola, un'esperienza eccellente.***

Source: Iannuzzi, 2022.

The abstract that this paper focuses on addresses teaching/learning Italian as an L2. In order to explore possible applications of MT and corpus analysis in EAP, the official translation into English of the abstract, as well as its automated translation and corpus-based post-editing are reported in the tables that follow. To foster comprehensibility, the above text is divided into several paragraphs, where the words and phrases in bold are investigated. The text of Table 1 above is translated automatically via DeepL (an MT platform) and by using Notebook LM (a language model tool). More precisely, the text inputted in DeepL is translated by selecting the British English language. On the other hand, Notebook LM is provided with 50 documents (that is the maximum number of files permitted by the LM system) on the basis of which the tool performs the tasks required. The 50 files uploaded to

the platform are papers written in English dealing with teaching English as a lingua franca, as an L2, and/or for academic purposes. The prompt written in Notebook LM is the following one:

Prompt: "On the basis of the terminology contained in the documents uploaded, translate the following text into English: [text to translate]".

Post-editing, as mentioned, is performed by analysing the Anthology Reference Corpus available on Sketch Engine. Therefore, words, word pairs and collocations are searched for. When necessary, the online Hoepli bilingual dictionary is consulted, as well as the web as corpus by means of advanced search techniques. These are carried out via the Google search engine.

4 Analysis

This section describes in detail the corpus-driven analysis of the ARC corpus with the aim of post-editing the automated target texts. By doing so, it shows whether and how corpus consultation can be integrated into the automated translation process.

The tables that follow report the source text (first row), the official translation into English (second row), the MT- and LM-driven translations (third and fourth rows), and the corpus-based editing (fifth and last row). Alternative target words or phrases are reported in square brackets in the fifth row.

The first part of the paper is the title, i.e., "*nella classe a microlingue differenziate. progettazione didattica per l'italiano lingua seconda, di studio e di specializzazione disciplinare*". As can be noticed, the title starts with prepositional fronting (*nella classe*, back-translation "in the classroom") and it features no verb. See Table 3 for the official, automatic, and corpus-based translations of the title.

As far as *classe a microlingue differenziate* is concerned, the official translation reports "in higher education contexts", which is not a literal translation but a functional one, given that it explains the source words. MT features "in the differentiated micro-language class", whereas LM proposes "class with differentiated micro-languages" (see Table 2, point 1). It is evident that the LM-sourced target phrase lacks a determiner, i.e., "the". Corpus consultation may suggest alternative renditions or improve the ones shown in Table 2. By writing "microlanguage class*" in the search field of SE, it is possible to explore whether there are any concordances (i.e., hits or results) with "microlanguage" followed by any word starting with "class" (e.g., "class" or "classroom"). The asterisk, in fact, functions as a wildcard character in SE; therefore, it replaces any alphanumerical or non-alphanumerical character. Unfortunately, this query generates no hits. The same occurs if "micro-language class*", "multilanguage class*", or "multi-language class*" are searched for (one search at a time). As no consistent result is obtained from the corpus, the web can be consulted via advanced search techniques. For example, by querying "*multilanguage|microlanguage classroom|class*" *site:.ac.uk* (where the "|" symbol represents the Boolean OR operator), two hits are found (i.e., "multilanguage classroom" and "multilanguage class", respectively). By querying "*multilanguage|microlanguage classroom|class*" *site:.edu*, three re-

Table 2. Source text (the title of the paper), official translation into English, MT/LM-driven translations, and corpus-based post-editing

Source text	<i>Nella 1.classe a microlingue differenziate. 2.progettazione didattica per l'italiano lingua seconda, di studio e di 3.specializzazione disciplinare.</i>
Official target text	Italian as a second language and as a language for academic and 3. specific purposes . Disciplinary specialisation(s) and 2. language curriculum design in 1. higher education contexts .
MT (DeepL)	In the 1. differentiated micro-language class . 2. Teaching design for Italian as a second language, study and 3. subject specialisation .
Notebook LM	In 1. class with differentiated micro-languages . 2. didactic planning for italian [<i>sic</i>] as a second, study, and 3. disciplinary specialization language .
Corpus-based post-editing	2. Learning [Curriculum] design for Italian as an L2, and as a language for academic and 3. specific purposes in the 1. multi-language [multi-language] classroom .

Source: author's elaboration.

sults are obtained with the phrase “multilanguage/multi-language classroom”. Therefore, *classe a microlingue differenziate* could be rendered as “multilanguage classroom” or “multi-language classroom” (see the last row of Table 3, point 1).

The next phrase to focus on is *progettazione didattica*, rendered as “language curriculum design” in the official translation and as “teaching design” or “didactic planning” in the automatically generated target texts.

By searching for “teach*|learn*|didact*|language*|curriculum” together with the lemma “design” or “planning” in the ARC corpus, the following words come to the fore: “language design”, “curriculum design”, “learning design” and “learner design”. There are no instances of “didactic planning” (as suggested by LM). Hence, the translations of *progettazione didattica* can be “learning design” and/or “curriculum design” (see the last row of Table 3, point 2).

The last phrase to address in the title is *specializzazione disciplinare*. The official translation contains “specific purposes”, which is adequate. By contrast, MT and LM suggest “subject/disciplinary specialisation” (see Table 3, point 3). By querying “specific purposes” in the corpus, many hits are found, where “English for specific purposes” and “language for specific purposes” prevail. By searching for “subject specialization” or “disciplinary specialisation” (or “specialisation”), only one hit is retrieved with “subject specializations”. However, the phrase obtained does not address the teaching or learning of languages, as the following phrase shows: “subject specializations may include the social sciences, economics, the fine arts”. Therefore, *specializzazione disciplinare* can be best rendered as “specific purposes” (see the last row of Table 3, point 3). Table 3 above shows the post-edited target text with a different word order to improve readability.

As a whole, the corpus-based translation or post-editing process highlights that word searches can be time-consuming and that users must be accustomed with search syntax. Nonetheless, the results provided are satisfactory, and translators can reach high levels of

translation quality. Indeed, corpus analysis allows the retrieval of collocations and word usages in context, thereby helping select the best appropriate language options. Table 3 below reports the first paragraph of the abstract.

Table 3. Source text (first paragraph), official translation into English, MT/LM-driven translations, and corpus-based post-editing

Source text	<i>Questo articolo 1.argomenta la possibilità di 2.contemperare l'apprendimento dell'3.italiano generale con quello dell'italiano come lingua dello studio e di 4.microlingue specialistiche nella formazione di studentesse e 5.studenti universitari di madrelingua non italiana in corsi 6.di livello A2 e B1 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.</i>
Official target text	This article 1.discusses the possibility of 2.including 3.Italian for everyday purposes and as a 4.language for academic and specific purposes in courses 6.aimed at achieving levels A2 and B1 of the <i>Common European Framework of Reference for Languages</i> , organised by Italian universities for 5.students whose first language is not Italian.
MT (DeepL)	This article 1.discusses the possibility of 2.balancing the learning of 3.general Italian with that of Italian as a language of study and of specialised 4.micro-languages in the training of 5.non-Italian mother-tongue university students in courses 6.at level A2 and B1 of the <i>Common European Framework of Reference for Languages</i> .
Notebook LM	This article 1.discusses the possibility of 2.balancing the learning of 3.general Italian with that of Italian as a language for study and specialized 4.micro-languages in the training of 5.university students whose native language is not Italian, in courses 6.at levels A2 and B1 of the <i>Common European Framework of Reference for Languages</i> .
Corpus-based post-editing	This paper 1.explores [investigates, describes, illustrates, addresses] the possibility of 2.coupling the learning of 3.general Italian with Italian for academic purposes and of domain-specific 4.microlanguages in the training of 5.non-native Italian students [of non-native Italian learners; of university students whose first language is not Italian; of university students whose native language is not Italian] in courses 6.at A2 and B1 level according to the <i>Common European Framework of Reference for Languages</i> .

Source: author's elaboration.

The verb (in the 3rd person singular) *argomenta* is translated as “discusses” in both the official and automated target texts (see Table 3, point 1). By searching for “this article discusses” in the corpus, only 4 hits are obtained. If the expression “this * discusses” is queried, it is possible to retrieve words (e.g., nouns) preceding “discusses”. In this case, 317 results are gathered where the word “paper” prevails. By querying “paper|article” together with any verb in first right position, “paper” appears as more frequent than “article”. In addition, verbs such as “explores”, “investigates”, “describes”, “proposes”, “illustrates”, and “addresses” appear. Therefore, a possible translation of *questo articolo argomenta* is “this paper explores” (see the last row of Table 3, point 1). The second verb to focus on

is *contemperare*, which is rendered as “include” in the official translation and “balance” by MT/LM (see Table 3, point 2). By querying “include|balance” in the corpus together with the words “learning” or “learn”, no interesting results are found (sample phrases: “include active learning”, or “learning to balance the trade-off between them”). The Hoepli dictionary translates *contemperare* as “mingle together” and “blend”. By searching for “blend|mingle” with the lemma “learn” in the corpus, only three (unrelated) hits are obtained (i.e., “complements the face-to-face course blended learning”; “a unique blend of machine learning”, and “and blended with learn weights”). By drawing on MT and LM output (which propose the target phrase “balance the learning of”), it would be interesting to query the verbs preceding the phrase “the learning of”. In this way, the following collocates are retrieved: “couple”, “influence”, and “facilitate”. Hence, a translation of *contemperare* con in the given context can be “coupling (···) with” (see the last row of Table 3, point 2).

As regards *italiano in generale*, MT and LM outputs seem more accurate, as “general English” produces several hits in the corpus, whereas “English for everyday purposes” (similar to the official translation) does not appear in the corpus (see Table 3, point 3). Therefore “general Italian” is probably the best translation option. By searching for “general Italian” in Google search string, in fact, over 220,000 results are obtained. Amongst others, such nomenclature is used by universities and Italian language institutes.

The word “microlanguages”, suggested by MT and LM to translate *microlingue*, produces a few hits in the corpus (one featuring the expression “domain-specific microlanguage”) (see Table 3, point 4). Conversely, the word “language” (proposed in the official English version of the abstract) is too generic. As regards *microlingue specialistiche*, the expressions “specialized microlanguages” or “specialised microlanguages” (proposed by MT/LM) do not appear in the corpus. However, the noun phrase “domain-specific microlanguage” (as already noticed) can be considered as a perfect equivalent of the source phrase.

The expression *studenti universitari di madrelingua non italiana* is translated as “students whose first language is not Italian” in the official translation; “non-Italian mother-tongue university students” by DeepL, and “university students whose native language is not Italian” by Notebook LM (see Table 3, point 5). By searching for “whose first language” in the corpus, one interesting concordance is obtained, such as “children whose first language is not English”. By investigating “whose native language is not”, some instances are found. By querying “non-native”, several results are obtained, such as “non-native English speakers”, “non-native learners of English”, and “non-native speakers of English”. On the contrary, the expression “non-English mother” (as suggested by MT) generates no hits. Therefore, the translation of the source phrase can be “non-native Italian students”, “non-native learners of Italian”, or (as appearing in the LM-generated target text) “students whose native language is not Italian” (see the last row of Table 3, point 5).

The last phrase to address in the first paragraph of the abstract is *di livello A2 e B1*, which is translated as “aimed at achieving levels A2 and B1” in the original English version and as “at level(s) A2 and B1” by MT/LM tools. By querying “A2|B1|B2” with the lemma “course” or “level” in the corpus, it is possible to read “at B2 level” or “for B1 level”. By searching for “Common European Framework”, the following phrases come to the fore: “at

around B2 level *in* the Common European Framework”; “level that is *based on* the Common European Framework”; “level A1 (...) from the Common European Framework”, and “all language levels *according to* the Common European Framework” [emphasis added]. Therefore, corpus evidence produces several prepositions or particles which can be placed before “Common European Framework”. In light of these results, a translation option of the source phrase could be the following one: “at A2 and B1 level according to the Common European Framework of Reference for Languages” (see the last row of Table 3, point 6).

The corpus analysis carried out foregrounds the importance of searching for translation options through the lenses of lexical, semantic, and syntactic data. The use of corpora for translation and post-editing purposes relies on a multifaceted linguistic approach which considers and embraces language as a complex phenomenon, thereby going beyond algorithms and probabilistic model predictions deployed in automated translation processes. The next table reports the second part of the abstract.

Table 4. Source text (second paragraph), official translation into English, MT/LM-driven translations, and corpus-based post-editing

Source text	<i>1.Dati un monte ore e una classe (quest'ultima con 2.determinati livelli di conoscenza in ingresso, 3.provenienza geografica spesso mista, 4.afferenza dei partecipanti a diversi corsi di laurea), 5.come includere in un corso almeno un primo approccio alle microlingue scientifico-disciplinari di interesse delle studentesse/studenti?</i>
Official target text	5.Is it possible to promote an initial approach to scientific-disciplinary languages as part of a language course, 1.given a fixed number of learning hours and classes composed of students of 2.mixed first languages and 4.disciplinary affiliations?
MT (DeepL)	1.Given a number of hours and a class (the latter with 2.certain levels of knowledge at entry, often 3.mixed geographical origins, and participants' 4.affiliation to different degree courses), 5.how can a course include at least an initial approach to the scientific-disciplinary micro-languages of interest to the students?
Notebook LM	1.Given a set number of hours and a class (the latter with 2.specific entry-level knowledge, often 3.mixed geographical origins, and participants 4.belonging to different degree programs), 5.how can at least a first approach to the scientific-disciplinary micro-languages of interest to the students be included in a course?
Corpus-based post-editing	5.This paper investigates whether it is possible to develop a course that will introduce students to scientific disciplinary microlanguages [that will present/provide a first approach to scientific disciplinary microlanguages of interest to students] in a mixed class 1.with a set of hours. The class being composed of 2.students of different native [first] languages 3.with mixed [diverse] origins and 4.different academic [university] courses [different degree programs].

Source: author's elaboration.

As can be seen from Table 4 above, the official translation into English does not follow the same word order of the source text. Conversely, as could be expected, the automatically

translated texts follow the same word order of the source text.

It is now interesting to investigate how the long question in 5) of Table 4 above can be rendered in English via corpus consultation. By searching for “is it possible”, 135 hits are obtained, whereas by querying “it is possible”, almost 5,000 results are retrieved. Therefore, it is apparent that statements, not questions, are generally opted for. Also, if “it is possible” is searched for together with the lemma “article” or “paper”, interesting patterns come to the fore, such as “the claim of this paper is: it is possible (· · ·)”; “the main purpose of this paper is to show that it is possible”; “our aim in this paper is to explore whether it is possible to”, and “in this paper we investigate whether it is possible to”.

As regards the verb *includere*, the official text in English suggests “promote”, whereas MT/LM produce “include(d)” (see Table 4, point 5). By looking for “a course” collocating with any verb to the left and to the right, the following phrases are obtained: “to develop a course of study well suited to training students for”; “a course that promises to show”; “a course that involves students learning to implement a (· · ·)”; “a course could present tedious work”; “a course will introduce them to programming”; “a course organized around teams of graduates”, and “the paper describes a course that makes use of”. By querying “a course” followed by “that” or “which”, the following verb phrases are also noticed: “provides students with”; “is focussed on”; “covers a substantial amount of theory”; “presumes background knowledge they lack”; “focuses on”, and “aims primarily at”. Therefore, plenty of verbs and verb phrases come to the fore.

As far as *un primo approccio a* is concerned, the official target text and MT propose “an initial approach to”, whereas LM suggests “a first approach to” (see Table 4, point 5). The phrase “initial approach” generates 15 hits in the corpus, and the verbs preceding it are “suggest”, “present”, “introduce” and “evaluate”. Conversely, the phrase “first approach” produces 57 results and it collocates with verbs such as “describe”, “present”, and “provide”.

The adjectival phrase *scientifico-disciplinari* is translated as “scientific-disciplinary” in all target texts (see Table 4, still point 5). However, by exploring “disciplinary” with the lemma “scientific”, no hits are retrieved from the corpus. By carrying out targeted web searches, it is possible to read the noun phrase “scientific disciplinary” with no hyphen (search queries: “*scientific-disciplinary*” *site:.edu* and “*scientific-disciplinary*” *site:.ac.uk*).

Finally, point 5 in Table 4 mentions *di interesse delle studentesse/studenti*, whose rendition is omitted in the official translation, although it is translated as “of interest to the students” in the automated target texts. If the prepositional phrase “of interest to” is searched for in the corpus together with the lemma “student”, the following phrases are retrieved: “of interest to the student” and “of interest to ESL students”. Therefore, “of interest to the students” can be satisfactory. Nonetheless, the target phrase proposed by LM cannot go unnoticed: “how can at least a first approach to the scientific-disciplinary micro-languages of interest to the students be included in a course?”. As observable, the question features syntactic discontinuities and the use of the passive form. Particularly, the subject is too long and syntactically complex (i.e., “a first approach to the scientific-disciplinary micro-languages of interest to the students”).

In light of the above, the question that is posed in the source text (Table 4, point 5), is rendered as follows: “this paper investigates whether it is possible to develop a course that

will introduce students to scientific disciplinary microlanguages” or “this paper explores whether it is possible to develop a course that will present an initial approach to scientific disciplinary microlanguages of interest to students” (see last row of Table 4, point 5).

It is now possible to analyse the past participle phrase which sets the start of the paragraph. As far as *dati un monte ore* is concerned, the official translation reads “given a fixed number of learning hours”, whereas MT- and LM-driven outputs suggest “given a (set) number of hours”. If “number of hours” is queried in the corpus, a few hits are retrieved, whereas by searching for “number of learning hours”, no results are found. Listing the adjectives preceding the word “hours” does not yield any relevant results (e.g., “academic hours”). However, by investigating “hours” collocating with “set”, “fixed” or “limited”, the phrase “a set of 20 hours” surfaces. Hence, *monte ore* could be rendered as “a set of hours” (see Table 4, point 1). The expression *determinati livelli di conoscenza in ingresso* is translated as “mixed first languages”, whereas MT proposes “certain levels of knowledge at entry” and LM “specific entry-level knowledge” (see Table 4, point 2). The corpus generates several results with “entry-level” (e.g., “entry-level categories” or “entry-level course”). There are, however, no results with “entry-level knowledge”. By listing the collocations preceding “first language*”, the words “different”, “many” and “various” come to the fore. If “native language*” is queried, the modifiers “different”, “several” and “other” are found. Therefore, the source phrase can be rendered as “different native/first languages” (see the last row of Table 4, point 2). The phrase *provenienza geografica spesso mista* is unaddressed in the official translation, whereas it is rendered as “mixed geographical origins” by the MT and LM tools (see Table 4, point 3). By searching for “mixed geogr*”, only one hit is found, which is unrelated. Querying “geographical origin” generates three hits, although there are no modifiers translating *mista* (“mixed”). By searching for the adjectives preceding “origin”, the following phrases appear: “nonnative speakers of different origins”; “diverse origin”; “disparate origin”; “with various (linguistic) origins”; “with mixed origins”, and “with multiple origins”. Therefore, the source phrase can be rendered as “with mixed / diverse / different origins” (see the last row of Table 4, point 3).

Finally, *afferenza dei partecipanti a diversi corsi di laurea* appears as “(mixed) disciplinary affiliations” in the official translation, as “affiliation to different degree courses” in DeepL’s target text and as “belonging to different degree programs” in Notebook LM’s output (see Table 4, point 4). The noun phrase “disciplinary affiliation” generates no hits in the corpus, as well as “degree course(s)”. The noun phrase “degree program(s)”, conversely, produces a few hits. By searching for the adjectives and nouns collocating with “course” in the corpus, the following expressions are found: “academic courses” and “university course”. Consequently, the source phrase can be translated as “different academic / university courses” or “different degree programs” (see the last row of Table 4, point 4).

As with the other cases, corpus-based post-editing reveals to be a complex but satisfactory process thanks to which several translation options can be sourced. Table 5 below shows the third and last paragraph. With regard to *attività didattiche*, the noun phrase “learning activities” (written in the English translation) generates 37 hits in the corpus, whereas “teaching activities” (visible in the MT and LM texts) produces no results. For these reasons, the first option is considered (see Table 5, point 1).

Table 5. Source text (third paragraph), official translation into English, MT/LM-driven translations, and corpus-based post-editing

Source text	Il lavoro di progettazione può rispondere a questa domanda concentrando la propria azione sul design del curriculum e di alcune 1.attività didattiche specifiche. Nel 2.delineare questa possibilità , questo articolo intende 3.fornire uno spunto utile a quelle/i insegnanti e coordinatrici/ori che 4.si trovano a operare entro precisi vincoli organizzativi , senza voler rinunciare a un'offerta didattica che tenga conto delle plurime dimensioni in cui studentesse e studenti di madrelingua non italiana hanno esigenza di integrarsi, socializzare, autopromuoversi, 5.se si vuole che abbiano, negli atenei della penisola, un'esperienza eccellente .
Official target text	The affirmative answer to this question lies in the design of the curriculum and specific 1.learning activities . By 2.outlining these , this article aims to 3.facilitate the work of those teachers and coordinators who 4.find themselves operating within given organisational limits , and trying to take into account the multiple dimensions in which students whose first language is not Italian need to integrate, socialise, and succeed in their studies, 5.if we want them to have an excellent experience in the Peninsula's universities .
MT (DeepL)	Design work can answer this question by focusing its action on the design of the curriculum and some specific 1.teaching activities . In 2.outlining this possibility , this article intends to 3.provide a useful cue for those teachers and coordinators who 4.find themselves operating within precise organisational frameworks , without wishing to renounce a didactic offer that takes into account the multiple dimensions in which non-Italian mother-tongue students need to integrate, socialise, and self-promote, 5.if they are to have an excellent experience in the universities of the peninsula .
Notebook LM	The planning work can answer this question by focusing its action on the design of the curriculum and some specific 1.teaching activities . In 2.outlining this possibility , this article aims to 3.provide a useful starting point for those teachers and coordinators who 4.find themselves operating within precise organizational frameworks , without wanting to give up a didactic offer that takes into account the multiple dimensions in which students of non-Italian mother tongue need to integrate, socialize, and promote themselves, 5.if we want them to have an excellent experience in the universities of the peninsula .
Corpus-based post-editing	The design of a specific curriculum and of 1.learning activities can answer this question. In 2.investigating [suggesting, discussing, exploring; while pursuing] this possibility , this paper aims to 3.provide [offer / give] strong hints to lecturers and coordinators who 4.work in a specific organisational context [in a certain organisational setting / within a specific organisational framework] (...) 5.and allow them to have [help them have; if they are to have] a rewarding [valuable / positive / successful] experience in the universities of the Peninsula [in the Peninsula's universities].

Source: author's elaboration.

As far as the verb phrase *delineare questa possibilità* is concerned, all target texts propose “outlining” to render *delineare* (see Table 5, point 2).

By searching for the verbs preceding the lemma “possibility” in the corpus, the following ones emerges: “consider”, “signal”, “discuss”, “investigate”, “illustrate”, “highlight”, “suggest”, “explore” and many others. As the source phrase starts with a preposition (i.e., *nel delineare questa possibilità*), it could be useful to search for particles preceding “possibility” in the corpus. Therefore, the lemma “possibility” is queried together with “in” and/or “while” up to the third left position. The following phrases are obtained: “in exploring the possibility of” and “while pursuing this possibility”. Acceptable translation solutions of the source phrase are “in investigating / suggesting / discussing / exploring this possibility” and “while pursuing this possibility” (see the last row of Table 5, point 2).

The expression *fornire uno spunto* utile is paraphrased as “facilitate the work” in the official English version, and translated as “provide a useful cue” or “provide a useful starting point” in the automated target texts (see Table 5, point 3). The Hoepli dictionary proposes “cue”, “hint” and “idea” as translations of *spunto*. If the verbs collocating with “cue|hint|idea” are searched for in the corpus, the following phrases are found: “give an idea”; “provides hints to”; “describe the basic idea of”; “yield better cues for”; “offer / give strong hints”, and “provide strong cues”. Therefore, a translation option of the source phrase could be “provide / offer / give strong hints” (see the last row of Table 5, point 3).

The source phrase *si trovano a operare entro precisi organizzativi* is missing the object *limiti* (its back-translation reads “find themselves operating within precise organisational”). As a matter of fact, the official English version adds the word “limits” (i.e., “find themselves operating within given organisational limits”). The automatically generated target texts integrate the source text with “frameworks” (i.e., “find themselves operating within precise organisational frameworks”) (see Table 5, point 4). As can be seen, both renditions present “find themselves”, “operating” and “within”. If “*in * organisational” and “*in * organisational” are queried in the corpus, the following phrases are retrieved: “within an organisational framework”; “in an organisational context”, and “in an organizational setting”. By searching for the adjectives preceding “organisational|organizational”, the following expressions are obtained: “certain organizational principles”; “established organizational structure”, and “specific organizational features”. Also, as the verb *operare* refers to the activities of teachers and coordinators, its rendition would be best expressed by the verb “work”. Therefore, possible translations of the source phrase are “work in a specific organisational context”; “work in a certain organisational setting”, and/or “work within a specific organisational framework” (see the last row of Table 5, point 4).

The last phrase to tackle is *se si vuole che abbiano, negli atenei della penisola, un'esperienza eccellente*, translated as “if we want them to have an excellent experience in the Peninsula’s universities” in the official translation into English. MT- and LM-driven output is as follows: “if they are / if we want them to have an excellent experience in the universities of the peninsula” (see Table 5, point 5). The expression “we want * to have” produces only four hits in the corpus, whereas “are to have” generates six results. Alternatives to these expressions could be verb phrases such as “allow (someone) to”, “help (someone)”, or “let (someone)”. The search for “allow * to” produces over 10,000 hits (e.g., “allow users to”). The lemma “help” followed by a pronoun generates over 1,000 results, whereas the

lemma “let” followed by any pronoun yields more than 3,000 hits (albeit mostly in phrases containing “let us”). Therefore, the expression “allow them to” could be considered as an acceptable translation of *se si vuole che* (see the last row of Table 5, point 5).

The phrase *abbiano (· · ·) un’esperienza eccellente* is rendered as “have an excellent experience” in all target texts (see Table 5, point 5). By searching for the verbs preceding “experience”, “have” and “gain” come to the fore in the following expression: “was a valuable experience”. By listing the adjectives collocating with “experience”, these words are obtained and can be considered as translations of *eccellente*: “fantastic”, “great”, “good”, “positive”, “productive”, “rewarding”, “thorough”, and “successful”. Therefore, the source phrase is rendered as “have a rewarding / valuable / positive / successful experience”.

The prepositional phrase *negli atenei della penisola* is translated as “in the Peninsula’s universities” in the official target text and as “in the universities of the peninsula” in the automatic texts (see Table 5, still point 5). By querying either “in the * universit*” or in the universit* of”, 22 hits are found. Given the equal results, it may be useful to carry out targeted web searches. The string “*the peninsula’s university|universities*” *site:.edu* generates 5 hits, whereas “*the peninsula’s university|universities*” *site:.ac.uk* produces only 1 result (with no apostrophe after “peninsula”). By contrast, the string “*the university|universities of the peninsula*” *site:.edu* retrieves 4 hits, and “*the university|universities of the peninsula*” *site:.ac.uk* generates 2. In view of such results, both target phrases can be considered as acceptable. Therefore, the source phrase can either be “of the Peninsula’s universities” or “of the universities of the Peninsula” (see the last row of Table 5, point 5).

5 Discussion

On the basis of the analyses carried out, it can be inferred that MT- and LM-driven output is helpful to suggest translation options. However, post-editing must be carried out mindfully and terms must often be disambiguated. Scholars, in fact, have recently shifted their attention to machine-driven literacy and how to become aware of the complementarity of human and artificial intelligence (Ehrensberger-Dow et al. 2023).

In this regard, corpus analysis proved to be satisfactory as it helped fine-tune both the translation and the post-editing processes. For example, the expression “general Italian” (Table 3), as proposed by machines, is more frequent than “Italian for everyday purposes” (written in the official English version of the abstract). This was ascertained thanks to corpus analysis.

Other times, both the official translation and MT/LM did not suggest frequent language combinations, as in the target phrase “this article discusses” (Table 3). In this case, the corpus-sourced phrase “this paper explores” is proved to be more frequently used in academic settings.

Also, as noticed throughout the analyses, the official translation into English explained source terms or phrases rather than translating them. An example is *microlingue specialistiche*, rendered as “language for academic and specific purposes” (Table 3). In this regard, corpus-based analysis helped retrieve more adherent renderings, such as “domain-specific microlanguages”, whereas the MT/LM-proposed phrase (“specialised microlanguages” or “specialized microlanguages”) did not frequently appear in the academic corpus.

Another interesting example is the expression *di livello A2 e B1* (Table 3), which was rendered as “aimed at achieving levels A2 and B1” in the official English translation. Corpus consultation has allowed for simplification by translating the source phrase as “at A2 and B1 level”. The same can be said of *studenti universitari di madrelingua non italiana*. The official translation addressed this expression by proposing a phrase that was not featured in the corpus (i.e., “students whose first language is not Italian”), whereas MT rendering was rather intricate (i.e., “non-Italian mother-tongue university students”). In this case, corpus analysis helped composing a more natural-sounding phrase, i.e., “non-native Italian students”, which is probably more frequent.

The analysis carried out in Table 4 corroborates that corpus consultation helps produce target language patterns that comply with the academic writing style. The question posed at the end of the paragraph, for example, was turned into a statement and placed at the beginning. In this way, the reader is given details on what the paper explores from the beginning of the paragraph. In addition, corpus analysis foregrounded varied translation options, such as the verbs “present” and “provide” to translate *includere* (rendered as “promote” in the official translation and “include” in MT/LM). Also, there were expressions in the official translation that could be considered as uncommon or infrequent in academic writing. Some of these were, for example, “learning hours”, or “disciplinary affiliations”. Thanks to corpus analysis, such phrases were changed into “a set of hours” and “academic / university courses”, respectively.

Finally, Table 5 corroborates that the functional translation strategies followed in the official translation paraphrased source terms or expressions rather than translating them. An example is the verb phrase “facilitate the work” which rephrases and simplifies *fornire uno spunto utile*. Moreover, as already noticed, corpus analysis brought to the fore a variety of valid alternative translations, as in the case of *delineare questa possibilità*, where equivalents of the verb *delineare* were manifold (i.e., “investigating”, “suggesting”, “discussing”, “exploring” and “pursuing”). The same occurred to *esperienza eccellente*, where *eccellente* could be translated with a wide range of modifiers.

For these reasons, corpus consultation is a reliable post-editing tool which helps enhance the quality of (machine) translation outputs.

6 Conclusion

On the basis of the analyses carried out and of the results obtained, the automated translations of the source text combined with corpus-based post-editing allows users to develop critical thinking by stimulating cognitive processes. Corpus consultation, in fact, helps retrieve and assess a variety of translation alternatives and notice language patterning. Additionally, it enables users to explore word usages in contexts and collocations. Corpus evidence provides samples of recurrent vs less recurrent patterns of language. In this way, translation skills are enhanced.

In the case in point, the official translation into English was useful as it could be a teaching tool which stimulates reflections on the translation choices adopted. Furthermore, it helps verify whether and to what extent MT- and LM-driven outputs can be modified.

As a whole, the paper highlighted the fact that automated translations often need refor-

mutating and cannot be considered as final target texts. For these reasons, however, they can be exploited in the (corpus-based) translator training classroom.

The implications for language instructors and the applications in the field of Translation Studies are manifold. Firstly, trainers can help learners focus on the retrieval of collocates from targeted corpora and let them discover language patterns and nuances. Secondly, they may prompt learners to analyse word usages in context, thus deriving important syntactical and semantic data. Thirdly, with the help of bilingual dictionaries, students can be taught how to disambiguate words in context thanks to corpus consultation. In this way, they will get a grasp of the varied usages and meanings that terms can be imbued with not only at phrase level, but also on the basis of the field or genre focused on. Corpora have become important tools which facilitate language analysis and stimulate reflections on linguistic structures and meanings. They support grammatical and semantic choices, thus developing critical thinking.

The first question that this paper wished to address was “How can the automatic translation of an academic abstract be used in translator training to foster both writing and translation skills?”. This paper showed how an automatically translated academic abstract can be used to improve translation at academic level. For this reason, the methodology followed in this paper can be replicated in translator training. Students can be exposed to machine-generated outputs and prompted to post-edit it via corpus consultation and/or by targeted web searches. The second question asked whether and how corpus-based post-editing activities of machine-translated texts could be integrated in the EAP classroom. As demonstrated, corpus-driven data allows users to successfully post-edit target text, notice collocations, become acquainted with word usages in contexts, and find language patterning. The corpus-driven searches displayed in this paper can be replicated to engage students in corpus-based activities. Therefore, the answer to the third and last question (“Does the corpus produce satisfactory evidence to be successfully integrated in the automated translation process?”) is affirmative.

The limits of this paper lie in the fact that only one abstract was considered. A wider variety of source and target texts may have led to more insightful results. Therefore, these initial findings could be corroborated or challenged by other studies. Another limitation is based on the fact that evidence of (academic) language patterning was attested on one corpus only (as well as on targeted web-driven searches). Consulting more academic corpora might have generated different results.

Future research could apply the methodology and text analyses proposed in this paper in classroom observation studies and verify how translation skills are enhanced in the short and/or in the long run. Moreover, further research could envisage the consultation of various academic corpora or of an *ad hoc* DIY corpus.

References

- Biber, D. and Conrad, S. (2009). *Real Grammar – A Corpus-based Approach to English*. Pearson Longman, New York.
- Cohen, A., Glasman, H., Rosenbaum-Cohen, P. R., Ferrara, J., and Fine, J. (1988). Reading english for specialized purposes: Discourse analysis and the use of standard informants. In Carrell, P., Devine, J., and Eskey, D., editors, *Interactive Approaches to Second Language Reading*, pages 152–167. Cambridge University Press, Cambridge.
- Crème, P. and Lea, M. R. (2008). *Writing at University: A Guide for Students*. McGraw-Hill House, Maidenhead, 3rd edition.
- DeepL (2025). DeepL translator. <https://www.deepl.com/it/translator>.
- Dunleavy, P. (2003). *Authoring a PhD: How to Plan, Draft, Write and Finish a Doctoral Thesis or Dissertation*. Palgrave Macmillan, New York.
- Ehrensberger-Dow, M., Delorme Benites, A., and Lehr, C. (2023). A new role for translators and trainers: Mt literacy consultants. *The Interpreter and Translator Trainer*, 17(3):393–411.
- Flowerdew, L. (2015). Corpus-based research and pedagogy in eap: From lexis to genre. *Language Teaching*, 48(1):99–116.
- Fortanet-Gómez, I. (2006). Interaction in academic spoken english: The use of ‘i’ and ‘you’ in the micase. In Macià, E. A., Cervera, A. S., and Ramos, C. R., editors, *Information Technology in Languages for Specific Purposes. Educational Linguistics*, 7, pages 35–51. Springer, Boston, MA.
- Giampieri, P. (2017). *Academic English*. De Agostini, Torino.
- Google (2025). Notebook lm. <https://notebooklm.google/>.
- Götz, A. (2015). Magyarés angol absztraktok retorikai szerkezetének elemzése [analysis of the rhetorical structure of hungarian and english abstracts]. *Fordítástudomány [Translation Studies]*, 17(2):88–116.
- Hoepli Dizionari (2025). Hoepli dictionaries. <https://dizionari.repubblica.it>.
- Hyland, K. (1995). The author in the text: Hedging scientific writing. *Hong Kong Papers in Linguistics and Language Teaching*, 18:33–42.
- Hyland, K. (2007). Applying a gloss: Exemplifying and reformulating in academic discourse. *Applied Linguistics*, 28(2):266–285.
- Hyland, K. (2011). Disciplines and discourses: Social interactions in the construction of knowledge. In Starke-Meyerring, D., Paré, A., Artemeva, N., Horne, M., and Yousoubova, L., editors, *Writing in Knowledge Societies*, pages 193–214. Parlor Press and The WAC Clearinghouse, West Lafayette, IN.
- Hyland, K. (2015). Corpora and written academic english. In Biber, D. and Reppen, R., editors, *The Cambridge Handbook of English Corpus Linguistics*, pages 292–308. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hyland, K. and Hamp-Lyons, L. (2002). Eap: Issues and directions. *Journal of English for Academic Purposes*, 1:1–12.
- Iannuzzi, G. (2022). Nella classe a microlingue differenziate. progettazione didattica per l’italiano lingua seconda, di studio e di specializzazione disciplinare. *Italiano Lin-*

- guaDue*, (2):703–713.
- Kilgarrieff, A., Rychlý, P., Smrž, P., and Tugwell, D. (2004). Itri-04-08 the sketch engine. *Information Technology*.
- Lee, D. Y. W. and Swales, J. M. (2006). A corpus-based eap course for nns doctoral students: Moving from available specialized corpora to self-compiled corpora. *English for Specific Purposes*, 25(1):56–75.
- Lee, S. M. (2023). The effectiveness of machine translation in foreign language education: A systematic review and meta-analysis. *Computer Assisted Language Learning*, 36(1-2):103–125.
- Lexical Computing (2025). Sketch engine. <http://www.sketchengine.eu>.
- López-Arroyo, B. and Méndez-Cendón, B. (2007). Describing phraseological devices in medical abstracts: An english/spanish contrastive analysis. *Meta*, 52(3):503–516.
- Mauranen, A. (2003). The corpus of english as lingua franca in academic settings. *TESOL Quarterly*, 37(3):513–527.
- Mauranen, A. (2012). *Exploring ELF: Academic English Shaped by Non-native Speakers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Molino, A. (2014). Vague lexis in spoken academic english and in advanced corpus-based learner's dictionaries. In Molino, A. and Zanotti, S., editors, *Observing Norms, Observing Usage: Lexis in Dictionaries and in the Media*, pages 219–238. Peter Lang, Berlin.
- Morton, R. (1999). Abstracts as authentic material for eap classes. *ELT Journal*, 53(3):177–182.
- O'Brien, S., Simard, M., and Goulet, M. J. (2018). Machine translation and self-post-editing for academic writing support: Quality explorations. In Moorkens, J., Castilho, S., Gasperi, F., and Doherty, S., editors, *Translation Quality Assessment: From Principles to Practice*, Machine Translation Series, pages 237–262. Springer International Publishing, Cham.
- O'Keeffe, A., McCarthy, M., and Carter, R. (2007). *From Classroom to Corpus – Language Use and Language Teaching*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Olkhovska, A. and Frolova, I. (2020). Using machine translation engines in the classroom: A survey of translation students' performance. *Advanced Education*, 15:47–55.
- Randaccio, M. (2013). Writing skills: theory and practice. *QuaderniCIRD*, 7:51–74.
- Scarpa, F. (2020). *Research and Professional Practice in Specialised Translation*. Palgrave Macmillan, London.
- Shei, C. C. C. (2005). Translation commentary: A happy medium between translation curriculum and eap. *System*, 33(2):309–325.
- Siegel, J. (2023). Translanguaging options for note-taking in eap and emi. *ELT Journal*, 77(1):42–51.
- Sinclair, J. (1991). *Corpus Concordance Collocation*. Oxford University Press, Oxford.
- Swales, J. M. (2006). Corpus linguistics and english for academic purposes. In Arnó Macià, E., Soler Cervera, A., and Ramos Rueda, C., editors, *Information Technology in Languages for Specific Purposes: Issues and Prospects*, pages 19–33. Springer, New York.



Research paper

First published online: December 7, 2025

Marianna Belloc*

SIZE DISTRIBUTION OF ALL ITALIAN CITIES

Abstract

By revisiting well-established empirical regularities, this paper examines the distributional properties of city sizes in Italy over the period 2001–2024. Three main findings emerge. First, when considering the full population of approximately 7,900 municipalities, city sizes are well approximated by a lognormal distribution. Second, consistent with Gibrat's law, city population growth rates appear to be independent of initial city size. Third, the upper tail of the distribution follows Zipf's law, although the results are sensitive to the choice of the truncation threshold. The implications of these findings are discussed in relation to urban dynamics and the organization of the Italian urban system.

Keywords: City size distribution, Zipf's Law, Gibrat's Law, log-normality.

*Sapienza University of Rome, CEPR, and CESifo

1 Introduction

According to a well-established line of research in urban geography, the distribution of city sizes exhibits two key empirical regularities: the upper tail follows a Pareto distribution with a shape parameter equal to one (Zipf's law; Zipf, 1949) and city growth is proportionate and independent of initial size (Gibrat's law; Gibrat, 1931). While these patterns have been largely, though not unanimously, confirmed by the literature (Gabaix, 2009; Gabaix and Ioannides, 2004), their empirical validity depends on the threshold used to define the upper tail, as shown by Eeckhout (2004). This sensitivity to the truncation threshold highlights the importance of examining the full distribution of city sizes. In this context, Eeckhout (2004) finds that the non-truncated distribution of US cities follows a log-normal pattern, a result that can coexist with evidence supporting both Zipf's and Gibrat's laws. In this paper, we empirically assess the validity of all three regularities (log-normality, proportionate growth, and the Pareto distribution of the upper tail) using data on approximately 7,900 Italian municipalities over the period 2001–2024.

Our work relates to the extensive literature on urban structure, city growth, and their economic implications. A rich body of research has examined the role of economic forces in shaping city structure and diffusion, such as increasing returns, trade and congestion externalities, and both market and non-market dynamics (Gabaix and Ioannides, 2004). The inherent tension between increasing returns to agglomeration at the local level and constant returns to scale at the aggregate level (Rossi-Hansberg and Wright, 2007) provides a theoretical foundation for both the emergence of cities and the empirical evidence of balanced growth. These dynamics are consistent with a substantial body of empirical work showing that city size data conform to two robust regularities: Zipf's law and Gibrat's law.

Zipf's law, in the context of urban economics, states that the city size distribution can be approximated by a Pareto distribution with a coefficient equal to one. Its empirical validity has been confirmed by numerous studies, including Ioannides and Overman (2003), Rosen and Resnick (1980), and Soo (2005) (see Gabaix, 2009 and Gabaix, 2016, for reviews). The robustness and apparent spatial invariance of Zipf's law highlight a remarkable regularity in the distribution of city sizes, offering predictive insights for policymakers and motivating a range of theoretical explanations over time (for a review, see Gabaix and Ioannides, 2004). Formally, this empirical regularity suggests that the probability that a city population is greater than x is proportional to $1/x$. This statement approximately implies that the size of the city of rank k is proportional to $1/k$, that is the population of the largest city is twice that of the second largest city and three times that of the third largest city.

While Zipf's law has received strong empirical support by previous research, several studies have documented systematic deviations from it (Gabaix and Ioannides, 2004; Eeckhout, 2004; Rossi-Hansberg and Wright, 2007). In particular, the log-rank versus log-size relationship often exhibits a local concavity in the left tail, indicating an underrepresentation of small cities relative to Zipf's prediction, and a local convexity in the right tail, suggesting the absence of extremely large cities compared to what Zipf's law would imply. These patterns have been observed across many countries (Soo, 2005), including the evidence presented here for Italy. A widely accepted explanation for Zipf's law is Gibrat's law of proportional city growth (Gabaix, 1999).

Building on the intuition of Champernowne (1953), that random multiplicative growth processes can generate power-law distributions, Gabaix (2009) develops a formal model showing that, in a steady state with a fixed number of cities whose sizes evolve stochastically with common mean and variance, the resulting distribution converges to Zipf's law (with a power coefficient equal to one).

The present work contributes to the existing literature by exploring, to the best of our knowledge for the first time, the empirical validity of Zipf's and Gibrat's laws together with the log-normality of the city size distribution for Italian cities over a long time horizon, spanning from 2001 to 2024. As in many advanced economies, both population and economic activity in Italy are highly concentrated in urban areas. These dynamics exhibited a sustained growth trend between 1980 and 2010, but have largely stabilized over the past fifteen years, following distinct trajectories across cities of different sizes (Accetturo and Mocetti, 2019; andrea and andrea Petrella, 2019; Alaimo et al., 2023; Salvati et al., 2013).

Investigating empirical regularities and identifying distinctive characteristics in the distribution and growth of the urban population is relevant from a policy standpoint, given their implications for cost efficiency, quality of life, and investment in infrastructure. The long-term perspective adopted here allows us to isolate the stable properties of the city size distribution from more transient phenomena associated with urban dynamics, such as agglomeration gains and losses, innovation shocks, and migration flows (Duranton, 2007). A deeper understanding of these structural regularities is essential for designing effective incentive schemes and models of urban development.

The rest of this manuscript is organized as follows. Section 2 describes the data. Section 3 presents the methodologies and main findings. Section 4 concludes with some final remarks.

2 Data description

Data on the population size of each Italian municipality are provided by the Italian National Institute of Statistics (ISTAT). The municipality, the basic entity of local government in Italy, is used as the unit of analysis. In 2016, the traditional census, previously based on field data collection, was replaced by an integrated system of statistical registers that combines administrative sources with survey data. This methodological shift has enhanced data quality and ensured the granularity required for our study. Since 2018, the census has become permanent and is conducted annually (Italian Institute of Statistics, 2025a).

We collected data on approximately 7,900 municipalities for the period 2001–2024, although the exact number of municipalities varies slightly by year due to administrative mergers and consolidations. The dataset was retrieved from ISTAT's open data platform (Italian Institute of Statistics, 2025b). Table 1, presents descriptive statistics for the population size and the (natural) logarithm of population size at five-year intervals, as well as for 2024, the final year of our analysis. Data for 2025 are excluded, as only projections are currently available. Because of data availability, we are forced to adopt an administrative rather than a functional definition of cities. Such an aggregation might imply a Modifiable Areal Unit Problem, which is a potential source of errors due to scale and zonal effects (Wong, 2009).

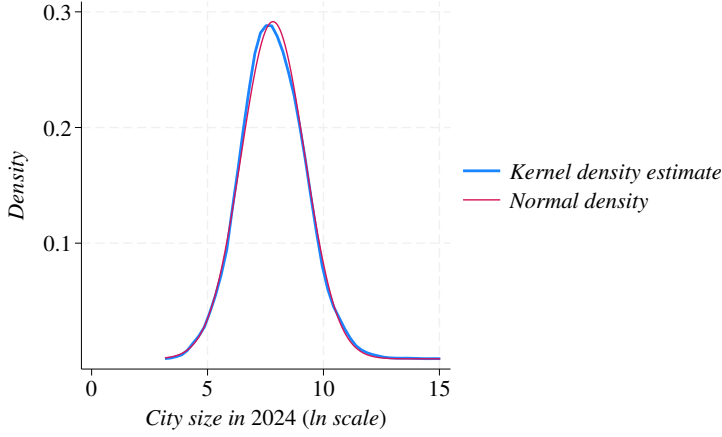
Table 1. Data description

Year	2001	2006	2011	2016	2021	2024
<i>Panel A: Summary statistics of city population size</i>						
Obs	7,912	7,913	7,913	7,913	7,902	7,899
Mean (ln)	7,204 (7.841)	7,366 (7.862)	7,576 (7.877)	7,603 (7.859)	7,491 (7.823)	7,460 (7.813)
St. dev. (ln)	39,787 (1.300)	39,927 (1.310)	40,730 (1.332)	42,226 (1.350)	41,868 (1.368)	41,606 (1.376)
<i>Panel B: Percentiles</i>						
10th percentile (ln)	512 (6.238)	513 (6.240)	512 (6.238)	490 (6.194)	462 (6.138)	451 (6.111)
50th percentile (ln)	2,431 (7.796)	2,491 (7.820)	2,539 (7.840)	2,498 (7.823)	2,411 (7.789)	2,391 (7.779)
90th percentile (ln)	13,057 (9.477)	13,493 (9.510)	14,187 (9.560)	14,244 (9.564)	14,074 (9.552)	14,162 (9.558)
<i>Panel C: Rome-municipality i population ratio</i>						
Milan	2.027	2.180	2.108	2.049	2.002	2.006
Naples	2.535	2.812	2.759	2.883	2.984	3.012
Torino	2.943	3.143	2.986	3.142	3.206	3.322
Palermo	3.709	4.088	4.026	4.202	4.314	4.365
Genova	4.173	4.540	4.455	4.777	4.858	4.893
Bologna	6.861	7.489	7.112	7.158	7.025	7.054
Florence	7.152	7.720	7.266	7.340	7.469	7.589
Bari	8.046	8.615	8.340	8.705	8.675	8.702
Catania	8.134	9.001	8.956	9.273	9.162	9.213

Note: The table presents descriptive statistics of city population size computed at five-year intervals and for 2024. Panel A summarizes the corresponding number of observations, mean and standard deviation, with their natural log in brackets. Panel B reports the 10th, 50th, and 90th percentiles. Panel C displays the ratio between the population of Rome and that of each of the subsequent nine medium-to-large cities in the distribution. Source: author's elaboration.

Panel A reports the mean, the standard deviation, and the number of observations at five year intervals between 2001 and 2021, as well as for 2024. As shown, the number of Italian municipalities has decreased over the past two periods, largely due to the consolidation of very small municipalities that have experienced population decline. Panel B presents the 10th, the 50th, and the 90th percentiles. It reveals that, on the left tail of the distribution, 10% of the municipalities is very small, registering a population below 500 units; 25% of the cities is below 1,000 inhabitants (not reported in the table), and 50% is below 2,500. On the right tail of the distribution, there are few very large cities (Rome, Milan, Naples) and

Figure 1. Density function of city size



Note: The graph plots the city size density function and the theoretical normal density for 2024. Source: Author's elaboration.

a number of medium-large ones (Torino, Palermo, Genova, Bologna, Florence, Bari, and Catania). Rome is the largest, followed by Milan and Naples: in 2024, their populations were 2,751,747, 1,371,499, and 913,704, respectively. Panel C reports the ratios between the population of Rome and those of other major Italian cities, measured at five-year intervals and for 2024. Denoting by s_i the ratio between the population of Rome and the population of city i , we observe a striking regularity, previously documented in other countries as well (Gabaix, 2009): $s_{Milan} \approx 2$ and $s_{Naples} \approx 3$. In other words, the population of the largest city is approximately inversely proportional to its rank relative to the second- and third-largest cities, a pattern consistent with Zipf's law. This regularity, as shown in the table, also roughly extends to the next seven medium-to-large cities in the distribution.

3 Methods and results

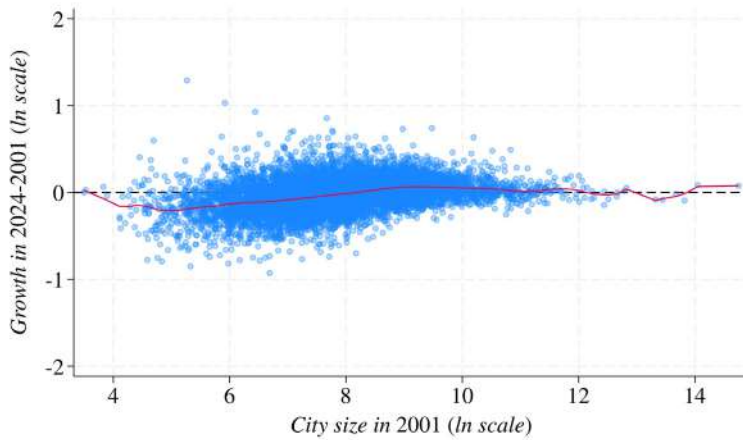
3.1 Log-normality

In this subsection, we examine the properties of the entire size distribution of Italian municipalities. Specifically, relying on Eeckhout (2004), we investigate whether the distribution follows a log-normal pattern, that is:

$$\phi(\hat{\mu}, \hat{\sigma}) = \frac{1}{\hat{\sigma}\sqrt{2\pi}} e^{[\ln(Size_i) - \hat{\mu}]^2 / 2\hat{\sigma}^2}, \quad (1)$$

where $\hat{\mu}$ and $\hat{\sigma}$ are the mean and the standard deviation of $\ln(Size)$, respectively. Figure 1 compares the empirical distribution of municipality sizes in 2024 with the corresponding

Figure 2. Growth rate, city size, and kernel conditional mean estimate



Note: The graph plots the (natural) log of growth rates (2024-2001) against the (natural) log of initial city size (2001), and the kernel conditional mean estimate. Source: author's elaboration.

theoretical log-normal distribution, showing a very close approximation. Results for other years are visually similar and are reported in Appendix A.1. The goodness of fit is further supported by a Kolmogorov–Smirnov (K–S) test following the approach of Berger and Zhou (2014). Using the sample mean $\hat{\mu}=7.813$ and standard deviation $\hat{\sigma}=1.376$ of the log-transformed city sizes in 2024, the test yields a D statistic of 0.013 and a p -value of 0.141. These results indicate that we cannot reject the null hypothesis of log-normality at conventional significance levels, supporting the hypothesis that the full distribution of city sizes follows a log-normal pattern.

3.2 Proportionate growth

Gibrat's law posits that the growth rate of an economic unit is independent of its initial size. A substantial body of empirical research has shown that this relationship holds not only for firms but also for cities (Gabaix, 2009). In this section, we test the applicability of Gibrat's law to Italian municipalities by computing their population growth rates between 2001 and 2024.

Figure 2 plots the distribution of growth rates against initial city size. The result provides visual evidence on the independence between size and growth. With two exceptions, the logarithmic growth rate remains within the range of $(-1, +1)$. On average, smaller municipalities, particularly in Southern Italy, tend to experience population decline over time, while medium-sized cities generally exhibit positive growth. The largest cities (Rome, Milan, and Naples) show growth rates that are close to zero. Overall, the scatter plot forms

Table 2. Estimated Pareto coefficients

Truncation threshold:	250	1,000	2,500	5,000	7,000
$\hat{\alpha}$	-1.426*** (0.010)	-1.398*** (0.003)	-1.215*** (0.003)	-1.019*** (0.003)	-0.822*** (0.003)
$\ln(\hat{\beta})$	20.36*** (0.114)	20.05*** (0.029)	18.18*** (0.024)	16.30*** (0.025)	14.52*** (0.024)
Obs	250	1,000	2,500	5,000	7,000
R ²	0.987	0.996	0.987	0.963	0.920
Cutoff size	34,478	11,803	3,669	1,493	495

Note: The table reports OLS estimated coefficients from equation (4) for 2024 across the five different population thresholds: 250, 1,000, 2,500, 5,000, and 7,000. Source: author's elaboration.

a horizontally compressed cloud, visually consistent with the prediction of Gibrat's law, which implies no systematic relationship between city size and growth.

To examine this relationship more formally, we follow the methodology of Eeckhout (2004) and compute a non-parametric kernel estimate of the conditional mean of (natural log) population growth using the Nadaraya–Watson estimator (Nadaraya, 1965; Watson, 1964). In line with the recommendations of Cattaneo and Jansson (2018), we employ the Epanechnikov kernel and apply the optimal bandwidth (0.223), with 500 bootstrap replications for inference. The resulting smooth curve, also shown in Figure 2, indicates that the estimated conditional mean remains relatively flat across the distribution of city sizes, further supporting Gibrat's law.

In Appendix A.2, we replicate this analysis using five-year intervals. The scatter plots appear even more compressed over shorter-time horizons, providing stronger visual evidence of proportionate growth. This suggests that the result is not sensitive to the specific time interval chosen, and that Gibrat's law holds over both the short and long run for Italian municipalities.

3.3 Zipf's law

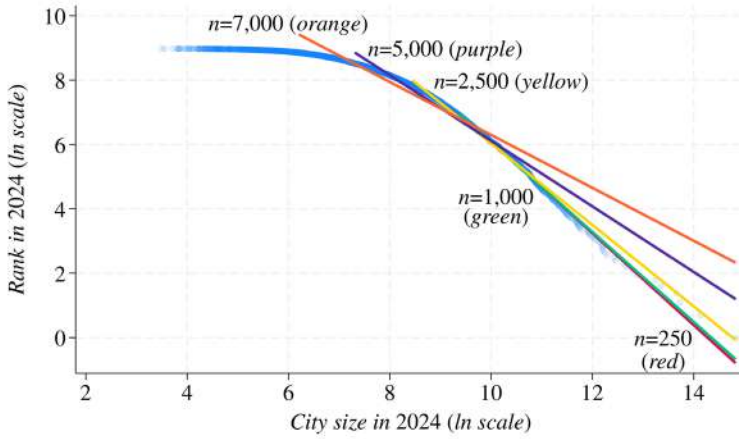
Zipf's law for city size states that the upper tail of the city size distribution follows a power law with a shape parameter equal to one. Formally, the probability that a city has population size greater than or equal to x is given by:

$$P(Size_i \geq x) \propto x^{-\alpha} \quad (2)$$

where α (the shape parameter) is equal to one under Zipf's law, greater (smaller) values being associated with more (less) equality in the distribution. This implies that the distribution of the largest cities is scale-invariant, and the rank of a city is inversely proportional to its size, that is:

$$Size_i = \frac{\beta}{Rank_i^\alpha}, \text{ with } \alpha = 1. \quad (3)$$

Figure 3. Rank versus city size



Note: The graph plots the (natural) log of city rank against the (natural) log of city size with linear regression lines for 2024 across five different truncation thresholds. Source: author's elaboration.

Gabaix (1999) demonstrates that if the city size distribution evolves according to a stochastic process consistent with Gibrat's law, it will converge in the steady state to a power law with a shape parameter of one, that is, Zipf's law. Empirical studies have largely confirmed the validity of Zipf's law for several large countries (Gabaix, 2009; Gabaix and Ioannides, 2004). The evidence is more mixed for smaller economies (Soo, 2005). For example, while Knudsen (2001) finds support for Zipf's law in Denmark, Brakman et al. (1999) reject it for Sweden. Finally, very few studies have considered regions or countries' territorial partitions (Postigliola and Salvati, 2025; Muolo et al., 2025).

To the best of our knowledge, Italy has not been the subject of a dedicated empirical investigation on this front, except for its inclusion in the multi-country analysis conducted by Soo (2005). In that study, a common threshold was applied across countries to define the upper tail, resulting in a sample of 228 Italian municipalities. The OLS estimated parameter for Italy in 1999 was $\hat{\alpha}=1.381$. Notably, Eeckhout (2004) finds for the United States that the absolute value of the estimated shape parameter tends to decrease as the truncation threshold for the sample population increases, highlighting the sensitivity of power law estimates to the definition of the upper tail.

Motivated by these insights, we estimate the log-linear form of equation (1) by OLS:

$$\ln(Rank_i) = \ln(\beta) + \alpha \ln(Size_i) + \varepsilon_i, \quad (4)$$

adopting alternative truncation thresholds: 250, 1000, 2,500, 5,000, and 7,000. Results are reported in Table 2.

As one can notice, the estimated coefficients are not too far from, but not even exactly

equal to, one. When the sample size is more reduced, the estimate is larger than one, meaning a more even distribution than that implied by Zipf's law. As the sample size increases, the estimated coefficient gets smaller and is very close to one when the cutoff population size is around 5,000.

A graphical interpretation of these findings is provided in Figure 3, which plots the (natural) logarithm of city rank against the (natural) logarithm of city size, using 2024 as the reference year. If the data were perfectly consistent with Zipf's law, the points would lie along a straight line with a slope of -1 . The extent to which the observed distribution deviates from this benchmark provides a visual assessment of the law's empirical validity for the upper tail of the Italian city size distribution. In Appendix A.3, we replicate this figure at five-year intervals, obtaining very similar results.

An additional empirical question is how these distributional properties evolve over time. As discussed in Subsection 3.2, Italian smaller cities tend to experience population decline on average, larger cities tend to grow, and the very largest cities remain relatively stable. From this pattern, we can infer that inequality at the lower end of the distribution is likely increasing, while at the upper end it is decreasing. As a result, we expect the estimated Pareto coefficients (in absolute value) to decline over time when using a broad sample that includes smaller cities, and to increase when the sample is more severely truncated to include only the largest municipalities. This predicted pattern is confirmed in Figure 4, which plots the evolution of the coefficient estimates (as well as the corresponding 95% confidence intervals) over time across the five different population thresholds.

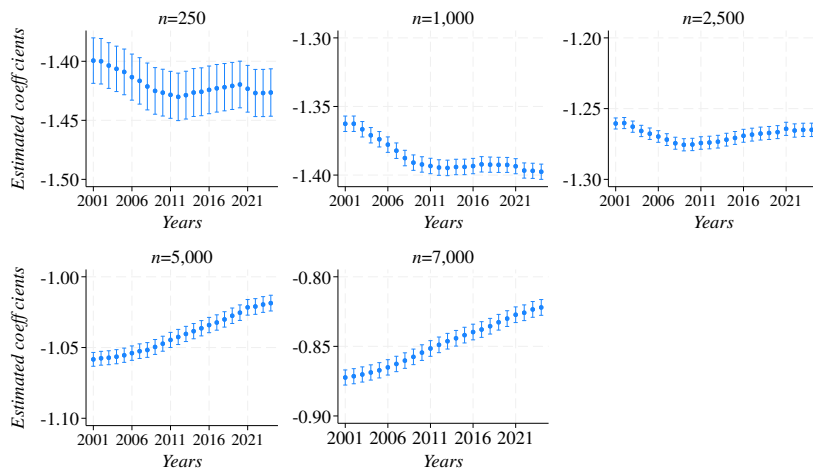
4 Concluding remarks

Understanding the drivers and patterns of urban development is a central theme in policy agendas. The structure of economic incentives, those that, on the one hand, push populations to concentrate in cities and towns, and those that, on the other hand, lead cities to differentiate and organize into hierarchical systems, is crucial for predicting and designing urban systems. Yet, our understanding of these push and pull forces remains incomplete, particularly when it comes to reconciling empirical evidence with theoretically grounded, microfounded growth models. In particular, while push and pull factors can explain the emergence of cities, they are not sufficient to account for the persistence of urban hierarchies in equilibrium (for a discussion, see, for instance, Brakman et al., 1999). In the absence of a widely accepted theoretical framework, and given the presence of robust and recurrent empirical regularities, gathering evidence across as many countries as possible is essential to deepen our understanding and to inform policymakers about long-run dynamics.

This study contributes to the literature on the distributional properties of city size by examining the case of Italy. To the best of our knowledge, it is the first to empirically test three foundational regularities (Gibrat's law, Zipf's law, and the log-normality of the non-truncated city size distribution) using data for the entire population of Italian municipalities. The analysis provides valuable insights for urban geography by shedding light on the agglomeration process in an advanced European country, an area where empirical research has been relatively scarce compared to other economies.

Our findings show that the size distribution of Italy's approximately 7,900 municipali-

Figure 4. Pareto coefficients over time



Note: The graphs plot OLS estimated coefficients from equation (4) over time across the five different population thresholds: 250, 1,000, 2,500, 5,000, and 7,000. Confidence intervals at the 95% level are also reported. Source: author's elaboration.

ties closely follows a log-normal distribution, that population growth rates are largely independent of city size in line with Gibrat's law, and that conformity with Zipf's law is highly sensitive to the choice of truncation thresholds.

We further explore how these empirical properties evolve over time. While the log-normality of the full distribution and the proportionate growth property have proven to remain relatively stable, the power-law behavior of the upper tail, captured by the estimated Pareto coefficient, changes significantly. Notably, the Pareto coefficient can be interpreted as an indicator of inequality in city size. Our results suggest that inequality in the upper tail of the distribution has declined over time, while inequality in the overall distribution has increased. This finding aligns with broader trends identified in the literature on Italian urban dynamics (e.g., Salvati et al., 2013).

The persistence of urban hierarchies over time in Italy, characterized by a few very large centers, several medium-sized cities, and a multitude of small towns, is a crucial feature with significant implications for a range of policy issues, from sustainable territorial development to regional and local disparities. A distinctive feature of Italy's urban system, common to other Southern European countries, is its pronounced spatial heterogeneity, particularly the persistent migration gradient from Southern to Northern regions (Buonomo et al., 2024). While this aspect was not addressed in the present analysis, examining how the three empirical regularities vary across different regions within Italy and similar European countries represents a promising direction for future research.

References

- Accetturo, A. and S. Mocetti (2019). Historical Origins and Developments of Italian Cities. *Italian Economic Journal* 5, 205–222.
- Alaimo, L. S., C. Ciaschini, F. Mariani, E. Cudlinova, M. Postigliola, D. Strangio, and L. Salvati (2023). Unraveling Population Trends in Italy (1921–2021) with Spatial Econometrics. *Scientific Reports* 13, article 20358.
- andrea, L. and andrea Petrella (2019). Stylized Facts on Italian Cities. *Italian Economic Journal* 5, 223–249.
- Berger, V. and Y. Zhou (2014). Kolmogorov–Smirnov Test: Overview. In B. N., T. Colton, B. Everitt, W. Piegorsch, F. Ruggeri, and J. Teugels (Eds.), *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, pp. 2341–2378. Wiley Online Library.
- Brakman, S., H. G., C. van Marrewijk, and M. van den Berg (1999). The Return of Zipf: Towards a Further Understanding of the Rank-Size Distribution. *Journal of Regional Science* 39(1), 182–213.
- Buonomo, A., F. Benassi, G. Gallo, L. Salvati, and S. Strozza (2024). In-between Centers and Suburbs? Increasing Differentials in Recent Demographic Dynamics of Italian Metropolitan Cities. *Genus, Journal of Population Sciences* 80(1), 1–19.
- Cattaneo, M. D. and M. Jansson (2018). Kernel-based Semiparametric Estimators: Small Bandwidth Asymptotics and Bootstrap Consistency. *Econometrica* 86, 955–995.
- Champernowne, D. G. (1953). A Model of Income Distribution. *Economic Journal* 63(250), 318–351.
- Duranton, G. (2007). Urban Evolutions: The Fast, the Slow and the Still. *American Economic Review* 97(1), 197–221.
- Eeckhout, J. (2004). Gibrat’s Law for (All) Cities. *American Economic Review* 94(5), 1429–1451.
- Gabaix, X. (1999). Zipf’s Law for Cities: An Explanation. *Quarterly Journal of Economics* 114(3), 739–767.
- Gabaix, X. (2009). Power Laws in Economics and Finance. *Annual Review of Economics* 1, 255–294.
- Gabaix, X. (2016). Power Laws in Economics: An Introduction. *Journal of Economic Perspectives* 30(1), 185–294.
- Gabaix, X. and Y. M. Ioannides (2004). The Evolution of the City Size Distributions. In J. V. Henderson and J.-F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Volume 4, pp. 2341–2378. Elsevier.
- Gibrat, R. (1931). *Les inégalités économiques*. Paris: Librairie du Recueil Sirey. Paris: Librairie du Recueil Sirey.
- Ioannides, Y. M. and H. G. Overman (2003). Zipf’s Law for Cities: An Empirical Examination. *Regional Science and Urban Economics* 33, 127–137.

- Italian Institute of Statistics (2025a). *Censuses, Population and Households, Permanent Census of Population and Housing*. <https://www.istat.it/en/statistical-themes/population/> (last access: June 26, 2025).
- Italian Institute of Statistics (2025b). *Demo: Demografia in Cifre*. <https://demo.istat.it/> (last access: June 26, 2025).
- Knudsen, T. (2001). Zipf's Law for Cities and Beyond: The Case of Denmark. *American Journal of Economics and Sociology* 60(1), 123–146.
- Muolo, A. a., M. Postigliola, L. S. Alaimo, and L. Salvati (2025). Zipf and the MAUP: Empirical Evidence of Non-parametric Estimates from a Mediterranean Country. *Quality and Quantity*.
- Nadaraya, E. A. (1965). On Nonparametric Estimates of Density Functions and Regression Curves. *Theory of Probability and its Applications* 10(1), 186–1905.
- Postigliola, M. and L. Salvati (2025). Land-use Change and Zipf's Law: A Novel Tool to Investigate Regional Transformations. *Papers in Regional Science* 104(1), article 100074.
- Rosen, K. T. and M. Resnick (1980). The Size Distribution of Cities: An Examination of the Pareto Law and Primacy. *Journal of Urban Economics* 8(2), 165–186.
- Rossi-Hansberg, E. and M. Wright (2007). Urban Structure and Growth. *Review of Economic Studies* 74, 597–624.
- Salvati, L., V. G. Morelli, K. Rontos, and A. Sabbi (2013). Latent Exurban Development: City Expansion along the Rural-to-Urban Gradient in Growing and Declining Regions of Southern Europe. *Urban Geography* 34(3), 376–394.
- Soo, K. T. (2005). Zipf's Law for Cities: A Cross-country Investigation. *Regional Science and Urban Economics* 35, 239–263.
- Watson, G. S. (1964). Smooth Regression Analysis. *Sankhyā: The Indian Journal of Statistics* 26(4), 359–372.
- Wong, D. W. (2009). Modifiable Areal Unit Problem. In R. Kitchin and N. Thrift (Eds.), *International Encyclopedia of Human Geography*, pp. 169–174. Elsevier.
- Zipf, G. K. (1949). *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Cambridge, MA: Addison-Wesley Press.

Acknowledgements

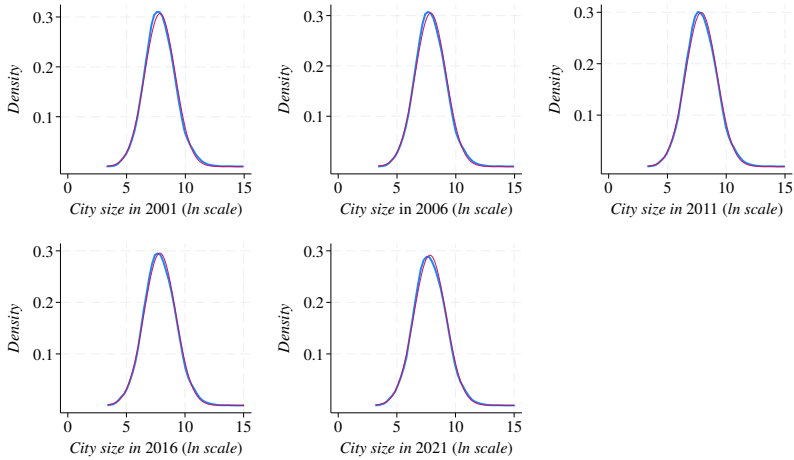
I would like to thank two anonymous referees for valuable comments and suggestions. All remaining errors are my own.

A ONLINE APPENDIX

A.1 Log-normality over time

Figure A.1 compares the empirical distribution of municipality sizes with the corresponding theoretical log-normal distribution every five years within the sample period: 2001, 2006, 2011, 2016, and 2021.

Figure A.1: Density functions of city size



Note: The graphs plot the city size density functions and the theoretical normal density at five-year intervals. Source: author's elaboration.

Corresponding results from a Kolmogorov–Smirnov (K–S) test are reported in Table A.1, suggesting not to reject the null hypothesis of log-normality with one exception only.

Table A.1: Kolmogorov–Smirnov test

Year	2001	2006	2011	2016	2021
Mean of (natural) log distribution	7.841	7.862	7.877	7.859	7.823
St. dev. of (natural) log distribution	1.330	1.310	1.332	1.350	1.368
$\hat{D}$	0.019	0.016	0.014	0.014	0.014
p -value	0.005	0.037	0.101	0.091	0.103

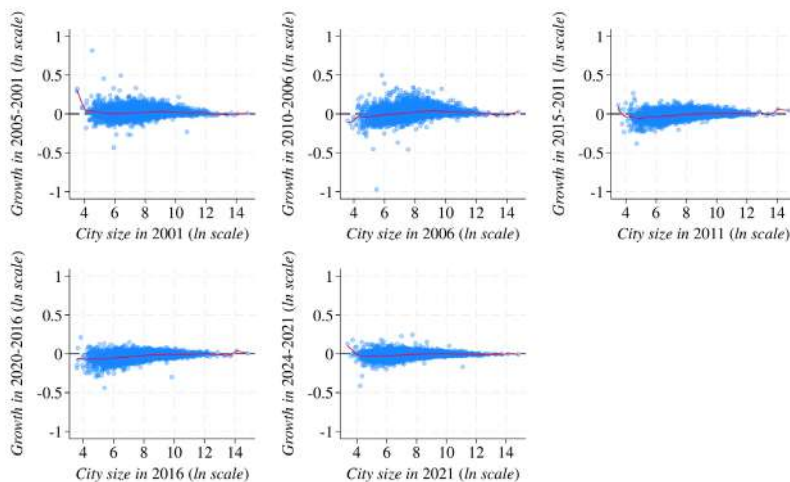
Note: The table reports results from Kolmogorov–Smirnov test (Berger and Zhou, 2014).

Source: Author's elaboration.

A.2 Proportionate growth over time

Figure A.2 plots the distribution of municipality-level growth rates against initial city size (log scale) over five-year intervals: 2001–2005, 2006–2010, 2011–2015, 2016–2020, and 2021–2024 (with the final interval covering four years). The red lines represent non-parametric kernel estimates of the conditional mean of (log) population growth, computed using the Nadaraya–Watson estimator (Epanechnikov kernel with optimal bandwidth and 500 bootstrap replications). As can be observed, the scatter plots for each interval appear more compressed compared to the full-period analysis, and consistently support the hypothesis of proportionate growth. This result supports the stability of Gibrat’s law across different time windows.

Figure A.2: Growth rate, city size, and kernel conditional mean estimate

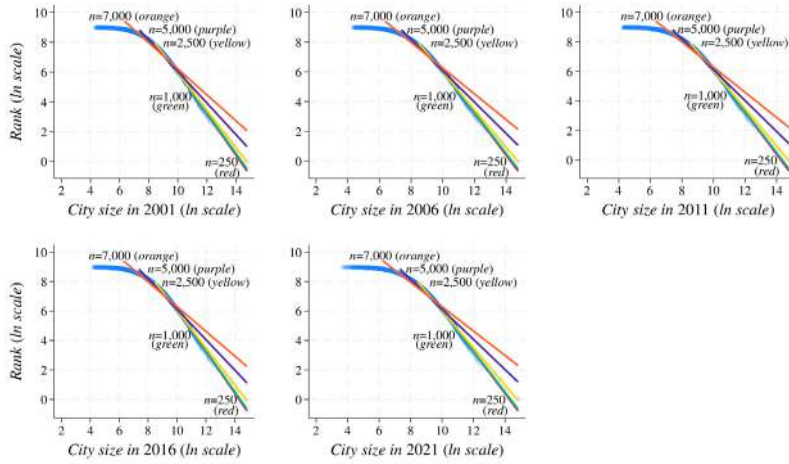


Note: The graphs plot the (natural) log of growth rates against the (natural) log of initial city size, and the kernel conditional mean estimate at five-year intervals. Source: author’s elaboration.

A.3 Zipf’s coefficients estimates over time

Figure A.3 presents log-log plots of city rank versus city size at five year intervals. The deviations of the empirical distributions from the fitted regression lines remain consistent across years and closely resemble the pattern observed in 2024.

Figure A.3: City size versus rank



Note: The graphs plot the (natural) log of city size against the (natural) log of rank with linear regression lines at five-year intervals across five different truncation thresholds. Source: author's elaboration.



Research paper

First published online: November 25, 2025

Gianluigi Salvucci*

L'INTEGRAZIONE DEI DATI GEOGRAFICI A SUPPORTO DELLA STATISTICA UFFICIALE

Abstract

This study introduces the Aggregate Spatial Similarity Index Relocation - ASIR, a methodology aimed at enhancing the accuracy and quality of geographic data. ASIR facilitates the repositioning of geographic objects, ensuring better alignment across diverse data sources. This approach streamlines the integration and conflation process, reducing manual effort and ensuring excellent results in terms of data consistency and completeness. Implementing ASIR within the context of building registries contributes to effective geographic data management, crucial for territorial planning and management activities.

Keywords: geographic data quality, data integration, conflation, building

*Dipartimento per le Statistiche Economiche, Ambientali e Conti Nazionali (DIAE). Direzione Centrale per le Statistiche Ambientali e Territoriali (DCAT). Servizio Ambiente e Territorio (ATA). Istat, Roma, Italia.

1 Introduzione

La discussione sulla qualità dei dati geografici è una tematica ampiamente esaminata in diversi contesti di ricerca. Nel campo geografico, l'attenzione si concentra sull'accuratezza e la precisione dei dati, con particolare riferimento al posizionamento corretto degli edifici nel contesto catastale italiano. A livello internazionale, l'attenzione si sposta sulla valutazione della completezza e dell'accuratezza dei dati presenti in OpenStreetMap, dove diverse metodologie statistiche sono state impiegate per valutarne la qualità. L'alta qualità dei dati geografici è essenziale per garantire un'efficace integrazione tra diverse fonti. Solo attraverso il confronto di dati accuratamente posizionati è possibile evitare duplicazioni e costruire un archivio affidabile. Questa problematica riveste particolare importanza nel nuovo Sistema dei Registri Statistici di Base, cuore del nuovo Sistema dei Censimenti dell'Istituto Nazionale di Statistica (Istat), soprattutto per quanto riguarda il Registro degli Edifici. Il Registro degli Edifici si basa principalmente su dati di fonte amministrativa, principalmente derivanti dal catasto. Per valutarne la completezza e facilitare l'integrazione con edifici provenienti da altre fonti, è essenziale riconoscerli in modo univoco. Il lavoro di Ďuračiová (2023) ha introdotto una metodologia innovativa per il riconoscimento delle sagome edilizie, fondata sull'indicatore Aggregate Spatial Similarity Index Relocation (ASI). Questo indicatore si basa sull'aggregazione di misure elementari finalizzate a descrivere le caratteristiche geometriche delle forme e a distinguere se due edifici sono uguali oppure differenti solo per risoluzione cartografica. Nel presente studio, l'ASI costituisce il punto di partenza per lo sviluppo del modello ASIR (Aggregate Spatial Similarity Index Relocation). È importante sottolineare che, mentre ASI è un indicatore di similarità di forma, Aggregate Spatial Similarity Index Relocation (ASIR) è un modello logico che estende l'ASI, introducendo la componente di ricollocazione (Relocation). ASI e ASIR sono quindi concetti distinti: il primo misura la similarità tra oggetti, il secondo utilizza tale misura per spostare e riallineare automaticamente gli oggetti geografici tra fonti differenti. A partire da questo indicatore si è sviluppato il modello geografico ASIR, che si avvale di indicatori costruiti mediante funzioni di aggregazione basate sulla logica fuzzy, introdotta da (Zadeh 1965). In questo contesto, la logica fuzzy non costituisce un indicatore autonomo, ma un metodo di calcolo che consente di combinare in modo flessibile più misure elementari, rappresentando gradi intermedi di similarità tra oggetti geografici. Esso consente di ricollocare gli oggetti geografici provenienti da una fonte per ottimizzarne la corrispondenza con una fonte di riferimento. Questo strumento consente di valutare la corrispondenza tra gli oggetti e di integrare quelli mancanti, evitando duplicazioni e facilitando l'integrazione degli attributi degli edifici provenienti da altre fonti. Tale processo, noto come *conflation*, richiederebbe un enorme dispendio di lavoro visivo che grazie al modello ASIR è stato evitato con risultati eccellenti. Tradizionalmente la qualità dei dati geografici viene valutata confrontando la distanza tra la rappresentazione cartografica e la realtà osservata. L'indicatore ASI, proposto da Ďuračiová (2023), ha permesso un avanzamento importante in questa direzione, in quanto consente di distinguere se due oggetti edilizi sono effettivamente uguali oppure se le differenze derivano unicamente dalla diversa risoluzione o dalla modalità di rappresentazione.

1.1 Il georiferimento del catasto: una questione ancora aperta

Il catasto italiano è stato progettato su un sistema di riferimento multiorigine, concepito per garantire la coerenza interna dei singoli “fogli”, considerabili come unità minime di consistenza geografica. Tale coerenza, tuttavia, non assicura l’allineamento con l’origine geografica reale. Il sistema si basa su coordinate Cassini-Soldner e Gauss-Boaga derivate da punti fiduciali, ma prassi e consuetudini amministrative hanno spesso compromesso l’affidabilità del posizionamento automatico, rendendo necessarie correzioni puntuali particolarmente onerose, in termini di quantità di ore lavoro perché richiedono interventi manuali a video e confronto con ortofoto. Questi spostamenti locali possono variare da semplici traslazioni a più complesse roto-traslazioni, richiedendo procedure di rettifica mediante l’individuazione di punti omologhi e trasformazioni analitiche. Nell’ambito della costruzione del Registro degli Edifici dell’Istat sono state sperimentate diverse metodologie per migliorare il georiferimento degli elementi catastali. In alcuni casi è stata realizzata una banca dati dedicata in cui, per ciascun foglio catastale, il sistema di riferimento contenuto nel file geografico è stato corretto con uno spostamento uniforme, così da garantire il riposizionamento automatico nelle versioni successive. Tuttavia, questa procedura si è rivelata estremamente onerosa: il catasto comprende oltre 300.000 fogli di mappa, il cui controllo visivo sistematico sarebbe risultato praticamente impossibile data la limitata disponibilità di risorse. Inoltre, la correzione del sistema geografico di riferimento non include possibilità di rotazioni ma solo di traslazioni per cui potrebbe non riuscire a riposizionare correttamente gli edifici. Il georiferimento si configura quindi come una necessità imprescindibile per colmare la mancanza di una rilevazione diretta degli edifici. Errori di posizionamento avrebbero potuto compromettere per esempio, l’attribuzione delle sezioni di censimento, che rappresentano l’unità statistica territoriale di massima risoluzione per la diffusione dei dati. Per questo motivo, il Registro degli Edifici, fondato prevalentemente su dati catastali, è stato integrato con il Registro degli Indirizzi, così da migliorare l’imputazione delle sezioni mediante il confronto tra coordinate catastali e coordinate associate agli indirizzi amministrativi. Questo perché per quanto gli indirizzi sono spesso diffusi con un qualche georiferimento, non è detto che individuino l’edificio ad essi associati.

2 Lavori precedenti: un’analisi critica

Il modello ASIR si basa sul riconoscimento degli oggetti all’interno di diverse basi di dati geografiche, ponendo particolare enfasi sull’identificazione delle coppie di oggetti attraverso forme e posizioni, senza la necessità di codici di collegamento. L’analisi dei lavori precedenti in questo campo ha evidenziato due principali filoni di ricerca: la valutazione della similarità tra poligoni e le tecniche per la sua misurazione, nonché il concetto di *conflation*. Quest’ultimo si riferisce alla fusione di elementi geografici e attributi per arricchire le informazioni all’interno di archivi geografici integrati. Tuttavia, nonostante l’abbondanza di letteratura in merito, l’obiettivo finale rimane la ricerca di metodologie in grado di riconoscere e ricollocare gli edifici tra diverse banche dati senza una codifica comune. Rispetto agli studi precedenti, ASIR introduce la possibilità non solo di individuare corrispondenze tra oggetti, ma anche di ricollocarli automaticamente grazie alla componente di

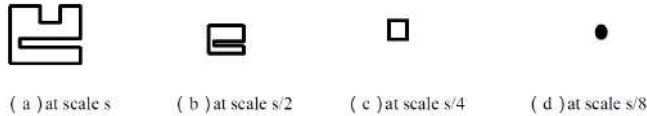
relocation. Ciò consente di ridurre in maniera significativa il lavoro manuale e di fornire indicatori quantitativi della qualità del riposizionamento, colmando un vuoto ancora presente in letteratura.

2.1 La *conflation* dei dati

L'integrazione di dati geografici, e quindi il loro confronto, sono spesso associati al termine "*conflation*" (Adams et al. 2010; Lei 2020). Questo deriva dal latino "conflat-" che significa "soffiare insieme", evocando l'immagine di voci che si fondono in un'unica melodia. Questa pratica rappresenta un'esigenza fondamentale nella cartografia a larga scala; infatti, non è praticabile disegnare ex novo tutti gli oggetti di una base dati ad ogni occasione. È quindi compito del cartografo trovare soluzioni per integrare fonti dati diverse, pur rispettando i diritti d'uso delle diverse fonti geografiche (Ponti 2007; Coccagna 2011). Questo processo è stato largamente dibattuto nell'ambito dell'integrazione spaziale dei dati (Ďuračiová e Igondová 2017). Il processo comporta una serie di procedure di integrazione spaziale dei dati, quasi sempre basate sulla sovrapposizione geografica (Balasubramani e Cruz 2018), dove non è raro che lo stesso elemento sia rappresentato in modo leggermente diverso e non sia perfettamente posizionato. Diversi studi si sono concentrati sull'analisi della completezza dei dati presenti in OpenStreetMap, tra cui il lavoro di Ďuračiová (2023), che ha fornito la base per il ricalcolo dell'indicatore ASI. L'ASI si distingue dagli altri indicatori noti in letteratura perché non si limita a valutare la completezza di una base dati rispetto all'altra, ma esprime un giudizio qualitativo sulle coppie di oggetti trovati. Quando si confrontano basi dati geografiche diverse per creare relazioni o integrazioni, sorgono inevitabilmente dei dubbi. Il processo di *conflation* prevede due tipologie di riferimento: quella orizzontale e quella verticale (Yuan e Tao 1999). La *conflation* verticale impiega un algoritmo in cui ogni fonte ha la stessa importanza delle altre; pertanto, è necessario individuare una regola per selezionare l'elemento da integrare in ciascun caso. Si prendano, ad esempio, due basi dati A e B. Nella base A è presente un edificio di forma simile d in Figura 1, mentre nella base B è presente un edificio identico alla figura c della Figura 3. Un algoritmo di *conflation* orizzontale dovrebbe essere in grado di riconoscere che i due poligoni si riferiscono allo stesso oggetto e, pertanto, preferire il poligono della base A perché ha un perimetro più esteso. Un algoritmo di *conflation* orizzontale dovrebbe essere in grado di riconoscere che i due poligoni si riferiscono allo stesso oggetto e, pertanto, preferire il poligono della base A. Questo processo diverge da quello verticale, in cui si stabilisce un ordine con cui integrare le diverse fonti. Questa procedura è più semplice da seguire se esiste una conoscenza adeguata delle fonti tale da poter effettuare un ordinamento gerarchico qualitativo (Yuan e Tao 1999). In sintesi, la letteratura sulla *conflation* ha fornito strumenti preziosi per integrare fonti differenti, ma rimane limitata all'individuazione e fusione degli oggetti. Tuttavia, il processo fin qui descritto attraverso la letteratura, non tiene conto del problema del riposizionamento degli edifici e di eventuali problemi topologici conseguenti. Il modello ASIR, proposto in questo lavoro, si pone come un'evoluzione di questi approcci: non solo riconosce le corrispondenze tra oggetti, ma introduce la componente di *relocation*, che permette di ricollocarli automaticamente, riducendo l'intervento manuale e migliorando la

qualità complessiva dei dati integrati, perché posizionandolo al meglio si riducono problemi topologici (ad esempio di *overlapping*).

Figura 1. Modifiche teoriche di un contorno al diminuire della scala geografica

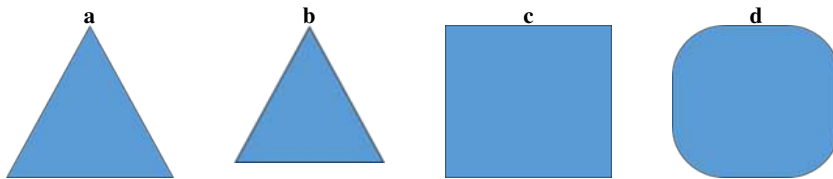


Fonte: Yan 2009

2.2 La similarità geometrica

Quando si confrontano due insiemi di oggetti geografici al fine di individuare una relazione che li colleghi tra loro, sorge la domanda se questi oggetti siano compatibili con lo stesso oggetto nella realtà. Ad esempio, se sovrapponevamo due fonti di edifici differenti, la relazione da verificare sarebbe la corrispondenza per sovrapposizione degli oggetti. Tuttavia, questa corrispondenza non garantisce necessariamente la compatibilità e la coerenza con la realtà. Il confronto diretto con ortofoto non è praticabile su numeri elevati di edifici. Per affrontare questa sfida, ci affidiamo al concetto di similarità geometrica. Poiché non possiamo fare affidamento su un codice che correla gli elementi delle diverse basi di dati geografiche, questa relazione deve essere estrapolata dal confronto analitico dei poligoni. La similarità geometrica si basa sul confronto classico della cartografia, che include la similitudine di superfici, perimetri e angoli. Questo approccio ci consente di valutare la coerenza tra gli oggetti geografici senza la necessità di codici di collegamento, offrendo un metodo affidabile per stabilire relazioni significative tra le diverse fonti di dati geografici.

Figura 2. Differenti concetti di similarità

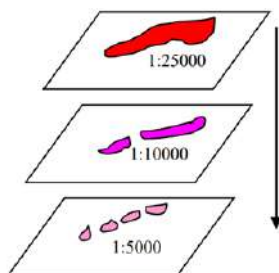


Fonte: elaborazione propria.

Considerare una possibile diversa “grafia” dei cartografi quale criterio consentirebbe di creare delle coppie di oggetti simili tra quelli confrontati in Figura 2. Se si desse un maggior enfasi agli angoli, allora in Figura 1 sarebbero simili i poligoni a e b, ma non c e d. Al contrario, se si desse più valore al perimetro/superficie, vincerebbe la similitudine dei poligoni c e d. Quando si applica questo ragionamento al contesto specifico della cartografia, l’esempio astratto precedentemente illustrato assume un significato differente, poiché

emergono diverse problematiche. In primo luogo, bisogna considerare che, dal punto di vista cartografico, la scala e la risoluzione determinano i contorni degli oggetti in termini di accuratezza posizionale e precisione dei contorni (Thompson 1988). Ad esempio, se consideriamo uno stesso insediamento disegnato cartograficamente a diverse scale geografiche, possiamo osservare come il disegno dello stesso oggetto (in questo caso un insediamento) cambi in base al livello della scala geografica (Yan, 2014). La scala e la risoluzione influenzano fortemente la rappresentazione cartografica: lo stesso oggetto può apparire diverso a scale diverse, rendendo difficile l'automatizzazione del confronto (Figura 3).

Figura 3. Rapporto scala risoluzione

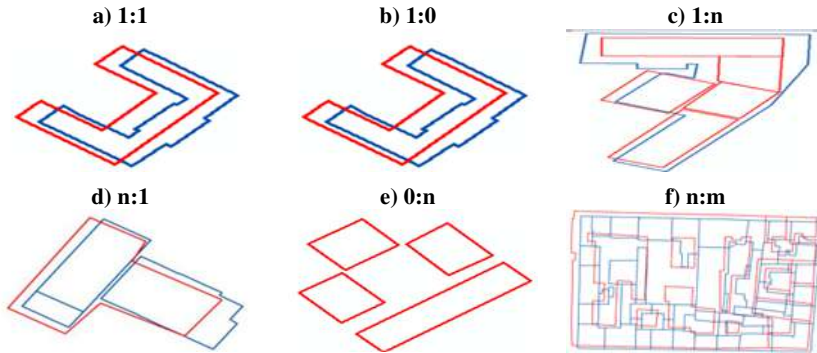


Fonte: Yan 2010

La scala e la risoluzione sono strettamente collegate: al crescere della scala aumenta il livello di dettaglio richiesto nella rappresentazione cartografica. Lo stesso oggetto, ad esempio un insediamento, può quindi apparire molto diverso se disegnato a 1:25.000 o a 1:5.000, rendendo complessa l'identificazione automatica come entità unica. In un altro studio, Yan (2009) evidenzia come la rappresentazione di un insediamento possa persino passare da un poligono a un punto, modificando il tipo geometrico ma continuando a descrivere la stessa entità territoriale. Gli esempi riportati mettono in evidenza il problema del confronto di oggetti che rappresentano le stesse entità pur risultando diversi nella loro rappresentazione cartografica. Oltre al caso della scala e risoluzione, esiste un altro problema essenzialmente semantico legato alla definizione di oggetto, per cui un edificio alla stessa scala può essere interpretato in maniera differente, sia per errori sia per una diversa interpretazione dello stesso. In questi casi, è necessario tener conto di questo fattore nel processo di analisi della similarità. Fan et al. (2014) affrontano in maniera esaustiva il problema nella sua organicità. Supponiamo di avere due basi di dati, una rossa e una blu, come mostrato in Figura 4, e di stabilire un criterio per la scelta degli oggetti da confrontare basato sulla sovrapposizione. Gli autori mostrano i diversi casi in cui ci si può ritrovare. Il caso più semplice è la corrispondenza biunivoca degli edifici, come mostrato in Figura 4-a, per arrivare al caso più complicato esposto in Figura 4-f con una relazione molti a molti.

I due casi opposti alla corrispondenza biunivoca sono quelli descritti dalle situazioni c) e d) (Figura 4), in cui i poligoni sono scomposti. Ne deriva che qualsiasi confronto direbbe che sono difforni pur identificando lo stesso edificio o gruppo di edifici contigui. Ben

Figura 4. La relazione tra edifici di due banche dati



Fonte: rielaborazione dell'autore su Fan et al. 2014

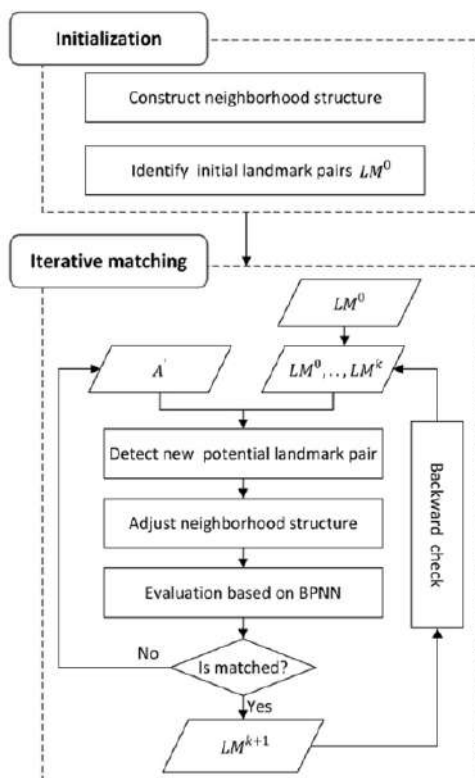
diversi sono i casi b) e d) (Figura 4). Non si può dire se questi edifici non hanno un corrispondente o se ne esistesse qualcuno in un certo intorno. Il problema dell'identificazione in base al confronto dei parametri di superficie e perimetro risente della risoluzione con cui sono stati disegnati gli elementi. Per questo motivo, sarebbe opportuno che i dati venissero pre-lavorati cercando di rendere omogenee le diverse caratteristiche. Questo aspetto influisce sulle soglie di accettazione del confronto come stesso edificio. Come vedremo nella descrizione del processo adottato, è opportuno fondere gli edifici contigui e quelli entro una certa distanza per attenuare questi effetti.

2.3 Analisi delle relazioni geografiche per l'integrazione dei dati

La similarità e la *conflation* risentono dell'insieme degli oggetti considerati simultaneamente nel processo di confronto. Un conto è dire che due poligoni sono più o meno simili, altra storia è dire che una cella di griglia contiene più o meno gli stessi oggetti di una base dati piuttosto che di un'altra. Anche in questo caso va considerato il fine ultimo del confronto, che può riguardare la realizzazione di un indicatore di analisi fine a sé stesso o la costruzione di un indicatore per poter intervenire nel processo di giudizio qualitativo o integrativo. Il tema parte con il riferimento al lavoro Nedas e Egenhofer (2003) precursori di un'analisi dettagliata dei diversi tipi di indicatori in un contesto organico. Solitamente, la relazione alla base del confronto deriva dalla sovrapposizione geografica. Salvucci e Salvati (2021) hanno utilizzato metriche diverse capaci di esprimere giudizi generici senza entrare nel dettaglio della relazione tra gli edifici confrontati. Le metriche più utilizzate si basano su confronti di superficie, perimetro, numero dei vertici e numerosità degli elementi confrontati. Emergono due filoni in letteratura: il più diffuso esprime giudizi di completezza per area, il secondo confronta coppie di oggetti. Nel primo caso rientra il lavoro di Hecht (2013), che parte dalla suddivisione dello spazio in una griglia esagonale esprimendo giudizi relativi alla composizione degli edifici nella cella, mentre in Salvucci e Salvati (2021) si è fatto uso delle sezioni di censimento. I lavori che fanno riferimento a giudizi

puntuali spesso non sono automatizzati e richiedono un intervento visivo, come ad esempio Franzini, Annovazzi-Lodi, e Casella (2020), che individuano in maniera puntuale gli edifici attraverso GoogleMap, un processo improbabile per esprimere un giudizio su numeri di confronti particolarmente elevati. Recentemente si sta abbandonando l'idea che la relazione da verificare sia solo quella per sovrapposizione, mettendo in discussione quale siano le coppie di elementi da dover confrontare. In tal direzione si apre il percorso per un'analisi più complessa esposta in Liu e coautori (2020), che abbandona il presupposto del confronto basato sulla sovrapposizione.

Figura 5. Algoritmo di confronto proposto da Liu et al. 2020.

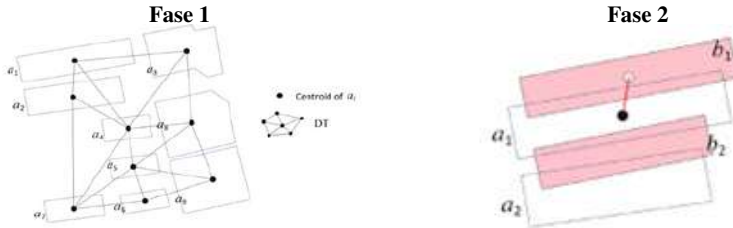


Fonte: Liu et al. 2020

L'algoritmo riportato in Figura 5 riassume tutto il ragionamento fin qui esposto e che costituisce uno dei capisaldi del presente lavoro. Si parte dalla costruzione di una matrice di vicinato, dove per ogni oggetto, in questo caso edificio, si individuano i corrispondenti

da confrontare entro una certa distanza. Stabilita una metrica di confronto geometrico, l'edificio viene confrontato con tutti gli altri dell'altra fonte dati trovando le relazioni vere, ovvero quelle che hanno la più alta similarità. Questo risolve i casi b ed e di Fan et al. (2014) riportati in Figura 4 perché cerca un possibile corrispondente entro un certo raggio di distanza. Quindi in estrema sintesi Liu et al. 2020, data una matrice di distanza dei centroidi degli edifici, filtra le relazioni da esaminare entro un raggio prefissato ed identifica la relazione vera in base ad una metrica, come riepilogato in Figura 6.

Figura 6. I due momenti a confronto per il riconoscimento degli edifici corrispondenti

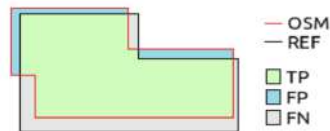


Fonte: Rielaborazione su Liu et al. 2020

2.4 Metriche per il confronto dei dati geografici

Alcune delle metriche utilizzate in questi processi di *conflation* sono state ampiamente studiate (Yan 2010), e ne esamineremo alcune per illustrare la complessità del tema. Il metodo geometrico di riconoscimento più diffuso si basa sul confronto tra la superficie intersecata e la superficie iniziale degli edifici delle due basi dati. Un esempio eloquente di questo approccio è fornito da Brovelli et al. (2016), come illustrato nella Figura 7.

Figura 7. Superficie di intersezione quale indice di similarità



Fonte: Brovelli et al. 2016

Questo indicatore è ampiamente utilizzato in letteratura ed è abbastanza intuitivo, ma il problema principale risiede nella determinazione della soglia oltre la quale si decide se le due sagome appartengono allo stesso edificio o meno. Le differenze possono derivare dalla diversità nella risoluzione con cui sono state disegnate le due sagome, da problemi di traslazione e possono portare a risultati completamente errati, anche se riguardano lo stesso oggetto.

Gli indicatori proposti per il confronto delle superfici dei poligoni sono piuttosto articolati e richiamano una vasta letteratura sul confronto delle immagini. Il principio guida per identificare un caso di uguaglianza tra due poligoni è che:

$$A = A \cap B = B .$$

Questo principio stabilisce che due poligoni sono considerati uguali se la loro intersezione è uguale all'area di entrambi i poligoni stessi. L'equazione esprime chiaramente il concetto di uguaglianza, poiché $A = B$ se e solo se la loro intersezione è uguale ai poligoni stessi. Tuttavia, nella pratica, persino la stessa persona potrebbe non essere in grado di disegnare lo stesso edificio senza spostare nemmeno un vertice. Pertanto, il confronto deve basarsi su indicatori del tipo di quello di Jaccard. Le metriche proposte per comprendere questa dimensione includono l'indice di Jaccard (1901) che è stato utilizzato nella versione Tanimoto (1958). L'indicatore originario di Jaccard si basa sull'equazione precedente considerando il seguente rapporto:

$$\text{sim}_J = \frac{A \cap B}{A \cup B} .$$

Il rapporto può valere 1 se e solo se $A = B$. Per facilitare il calcolo, evitando di calcolare sia l'intersezione che l'unione, la versione Tanimoto considera:

$$\text{sim}_T(A, B) = \frac{A \cap B}{A + B - A \cap B} .$$

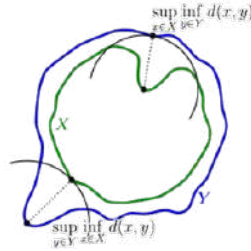
Perfettamente identica alla precedente ma molto più veloce in termini computazionali, un'altra metrica utilizzata è quella di Sorensen (1948) leggermente diversa dalle precedenti, che parte sempre dall'equazione iniziale facendo una diversa considerazione: se due insiemi sono uguali, allora:

$$\text{sim}_T = \frac{2(A \cap B)}{A + B} .$$

Questi indicatori sono abbastanza semplici da calcolare ma nell'ASI proposto da Ďuračiová (2023) il confronto delle sagome è molto più complesso. In particolare, ci si sofferma su alcuni confronti nel perimetro tra le due sagome. Si è potuto constatare che questo fatto, più degli altri, è fondamentale per migliorare il riconoscimento degli edifici. Bisogna considerare che la forma degli edifici è in parte imposta dai piani regolatori, che applicano quote di superfici edificabili uguali per quartieri dove i lotti sono molto simili. Questo determina che la superficie degli edifici non è un indicatore robusto per distinguere e identificare le coppie di edifici omologhi tra le diverse fonti. Migliore è la proposta di Ďuračiová, che si basa sulla distanza di Frechet e quella di Hausdorff e che riesce a confrontare i contorni degli edifici. Applicazioni di queste metodologie si ritrovano nei campi più disparati. A solo titolo di esempio e soprattutto per capire le potenzialità degli algoritmi proposti si rimanda a Yu et al. (2022) che propone un'applicazione basata sulla distanza di Hausdorff per il riconoscimento della forma regolare delle patate. Come noto, questa distanza rappresenta la massima distanza tra le massime differenze tra i due poligoni. In campo geografico questa distanza è stata largamente utilizzata per capire quali dati poter integrare (Yuan e Tao 1999) e per

poter effettuare matrici di confronto tra oggetti appartenenti a diverse fonti (Min, Zhilin, e Xiaoyong 2007). Più utilizzata è la distanza di Frechet per l'integrazione dei dati geografici, nasce in applicazione di integrazione di grafi stradali basandosi sul confronto di linee.

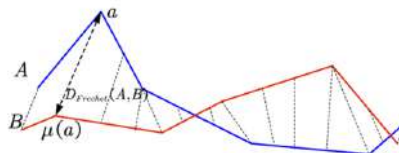
Figura 8. Esempificazione del calcolo della distanza di Hausdorff



Fonte: Rocchini – Wikipedia

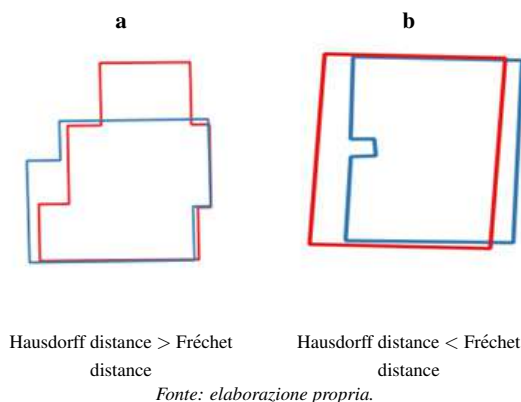
Ad esempio, Savary e Zeitouni (2005) evidenziano come i tracciati delle linee siano più o meno difformi tra loro pur evidenziando similitudini. Si pensi ad esempio alle tracce GPS ricavabili dai percorsi automobilistici. L'intuizione di Āuraċiová, di applicare a dei poligoni una metrica nata per le linee offre un'opportunità di una accuratezza maggiore nel riconoscimento geometrico riducendo gli accoppiamenti fallaci. Si sottolinea che nell'ambito dell'ASI i poligoni sono considerati delle linee chiuse e pertanto si applicano le metodologie di confronto tipiche di queste geometrie che risultano molto più discriminanti rispetto a quelle delle superfici dei poligoni. Per quanto riguarda la distanza di Frechet consente di stabilire la distanza minima tra le due linee durante il percorso (Alt e Godau 1995). L'esempio classico è quello del percorso effettuato da un cane e il suo padrone, la distanza individuata è molto simile al concetto della lunghezza minima che deve avere il guinzaglio durante il tragitto, se entrambi percorrono il percorso nella stessa direzione. Si tratta dunque di un indice di similarità molto forte il cui algoritmo è stato riprodotto non essendo disponibile tra i moduli python attualmente in circolazione.

Figura 9. Esempificazione dell'individuazione della distanza di Frechet



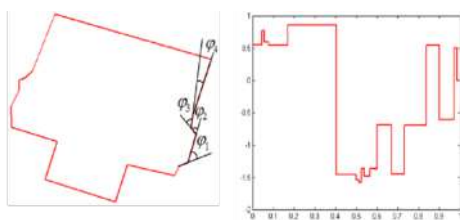
Fonte: <https://enricogiannini.com/> (ultimo accesso 25/06/2025)

Figura 10. Esempificazione del diverso comportamento delle distanze tra i perimetri considerati



Osservando la Figura 10, la distanza di Fréchet sarebbe più sensibile a variazioni minime mentre quella di Hausdorff evidenzia casi più eclatanti. Esistono altre funzioni utilizzabili come, ad esempio, quella di Arkin utilizzata da (Fan et al. 2014) che è molto simile ad una distanza di Fréchet. Arkin propone di calcolare l'integrale della funzione che esprime una relazione tra la misura del lato in ascisse e l'arcotangente in ordinata. Due poligoni sono simili se hanno un risultato pressoché identico vale a dire la differenza tra gli integrali pari a zero. Per quanto la funzione sia intuitiva il calcolo è estremamente oneroso, non essendo tra l'altro disponibile alcun modulo python capace di eseguirlo.

Figura 11. Esempificazione della funzione di Arkin



Fonte: Fan et al. 2014

2.5 La difficoltà del riconoscimento degli edifici e i tentativi precedenti

Nel tentativo precedente di creare una matrice di accoppiamento automatica, la metrica utilizzata si basava principalmente sul confronto delle superfici e dei perimetri degli edifici. Tuttavia, questi tentativi sono falliti a causa della notevole somiglianza tra gli edifici circostanti. Questa somiglianza è attribuibile a ragioni storiche e amministrative, come i vincoli

imposti dal piano regolatore che stabiliscono regole uniformi per varie parti del comune. Nei tentativi precedenti una volta posizionato il vettoriale del catasto su una base cartografica corretta, veniva stabilito un raggio di ricerca e si spostavano gli edifici cercando il più simile. I tentativi fallivano perché il numero dei falsi positivi era enorme e non consentiva di discriminare correttamente. Si pensi ad un poligono banale quale può essere un rettangolo, data superficie e perimetro quanti rettangoli si possono ottenere?

Dato che

$$\text{sup} = l \times b ,$$

allora

$$b = \frac{\text{sup}}{l} ,$$

il perimetro sarebbe:

$$P = 2l + \frac{\text{sup}}{l} .$$

Quindi dato P e sup il numero di rettangoli ottenibili dipende esclusivamente da l ovvero un numero infinito. Considerando che gli edifici possono assumere un numero di lati indefinito e quasi sempre irregolari si può comprendere il volume dei falsi positivi possibili. Questo problema si è dimostrato insormontabile e si è dovuto abbandonare in favore di riposizionamenti manuali.

3 L'ASI e gli indicatori elementari

L'utilizzo dell'indicatore ASI restituisce una classificazione degli edifici confrontati. L'indicatore è una sintesi di varie misure ottenuta con tecniche fuzzy set che garantiscono un elevato grado di identificazione degli oggetti. Esaminiamo nel dettaglio le misure considerate in Tabella 1.

Tabella 1. Sintesi degli indicatori utilizzati per il calcolo dell'ASI rettificato

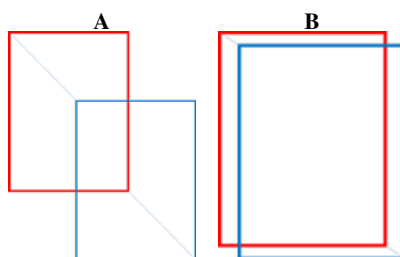
Posizionamento relativo	Dimensione di confronto	Indicatori utilizzati
Sovrapposizione edifici	Accuratezza della forma, diversità tra le sagome	Distanza di Hausdorff; Distanza di Fréchet
Sovrapposizione edifici	Accuratezza posizionale	Indice di somiglianza di Jaccard; Indice di Sørensen–Dice
Senza riferimento	Somiglianza delle sagome	Somiglianza di superficie, perimetro e numero di vertici

Fonte: elaborazione propria.

Nell'algoritmo proposto da Ďuračiová si distinguono le misure che tengono conto del posizionamento geografico relative dei due elementi a confronto con quelle che vengono effettuate a prescindere dalla loro posizione, degli oggetti geografici rappresentanti gli edifici provenienti da fonti diverse. Le misure che considerano la Distanza Hausdorff e quella

di Fréchet assumono un significato solo se si considera dove sono posizionati i due elementi. L'ASI effettua la classificazione di due basi dati che si presuppone siano state collocate bene nello spazio geografico. Se questa condizione viene meno bisognerà riconoscere la somiglianza dei sedimi degli edifici. Lo stesso edificio in due basi dati differenti avrà delle distanze di Hausdorff e Fréchet diverse se uno dei due è spostato rispetto all'altro. Si veda in Figura 12 relativamente alla distanza di Hausdorff, ossia la distanza massima tra i due poligoni. Se si confronta lo stesso identico poligono, ma questi non sono allineati si ottiene una distanza maggiore di quella effettiva Figura 12-A che in questo caso sarebbe pressoché nulla Figura 12-B

Figura 12. Esempificazione della distanza di Hausdorff tra due poligoni identici ma posizionati in maniera difforme



Fonte: elaborazione propria.

L'algoritmo originario di Ďuračiová da cui si ottiene l'indicatore ASI, tiene conto di queste particolarità degli indicatori in un processo logico di scelta. Come in tutte le logiche fuzzy set gli indicatori elementari vengono riproporzionati, in questo caso con tecniche min-max con range 0,1. L'algoritmo prevede tre momenti successive su tre diversi aspetti del confronto delle forme:

- a Similitudine tra le distanze fra i perimetri delle forme nella loro posizione.
- b Similitudine tra le superfici intersecate nella loro posizione.
- c Similitudine tra forme, superfici e perimetro in assoluto.

Il punto a, b dell'algoritmo ASI viene calcolato in base alla posizione effettiva mentre il punto c considera la similitudine tra le forme in astratto in base alle loro caratteristiche. In estrema sintesi il valore dell'ASI viene scelto tra gli indicatori di partenza secondo questa sequenza:

1. $sim_d = Max$ (distanza Hausdorff, Fréchet normalizzate)
2. $sim_s = Minimo$ (similitudine Tanamoto, Sørensen–Dice)
3. $sim_{sh} = Minimo$ (similitudine Area, Perimetro, Vertici)
4. $Max(sim_d, sim_s)$

5. *Minimo(punto4,3)*

Si rimanda al testo originale Ďuračiová (2023) per l'approfondimento delle singole componenti. Il valore dell'ASI potrebbe restituire un valore che non consente di identificare lo stesso oggetto considerando il peso della posizione geografica degli elementi; tuttavia, se le forme sono molto simili per valori di perimetro e superficie questo diventa un indicatore di un effetto traslazione per cui lo stesso oggetto è stato identificato ma uno dei due è spostato rispetto all'altro. Attenzione questa deduzione vale solo perché Ďuračiová mette in confronto oggetti tra loro sovrapposti. Un altro problema specifico del confronto tra base dati relative agli edifici è la diversa interpretazione dell'unità minima di riferimento. Lo stesso edificio potrebbe essere stato disegnato diviso nell'altra banca dati, o viceversa. Ovviamente gli edifici risulterebbero difformi pur rappresentando la stessa entità. A tal proposito, si osservino le Figure 13 A e B dove, nonostante il perimetro sia identico, la Figura 13-A riporta un insieme di edifici che in Figura 13-B sono suddiviso all'interno dello stesso perimetro in maniera difforme. Qualsiasi tipo di confronto restituirebbe un esito negativo. Ďuračiová, propone di considerare dei cluster di edifici costituiti dalla fusione degli stessi entro una certa distanza. Da test preliminari effettuati nell'elaborazione che si sta descrivendo questa distanza è stata posta pari a 1 metro. In pratica prima di effettuare il confronto sono stati costruiti i cluster di edifici di entrambe le basi dati con una operazione di buffer di 1 metro e successiva fusione.

Figura 13. Esempificazione del problema della difformità degli edifici e possibili soluzioni proposte



Fonte: elaborazione propria.

Questa operazione attenua il problema della diversa risoluzione delle due fonti perché consiste in una sorta di *smoothing* dei poligoni ingrossati di 1 mt. L'algoritmo elaborato da Ďuračiová è stato interamente riprodotto e applicando gli stessi parametri per la classificazione dell'ASI si ottengono le 4 tipologie di edifici. Si faccia attenzione che il calcolo viene effettuato sui cluster ma il tipo viene riportato sul dato dell'edificio iniziale. Questo ci consente una più facile interpretazione dei dati e ci permette di capire se il posizionamento effettuato degli edifici catastali risulta o meno corretto. L'obiettivo qualitativo è dunque quello di ridurre al minimo la quota di tipo 0, ovvero i non riconoscibili. Gli identici e quelli a differente risoluzione non devono essere ulteriormente spostati. Il tipo 3 traslato può essere oggetto di un semplice intervento successivo con uno spostamento da un centroide all'altro facendo verosimilmente diventare la nuova tipologia in 1 o 2 una volta spostato.

Tabella 2. Classificazione dei tipi di corrispondenza utilizzati nel calcolo dell'ASI

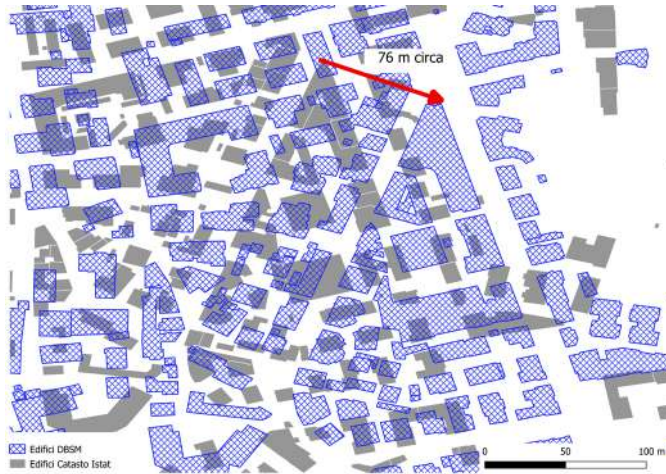
Tipo	Declaratoria	Algoritmo	Esempio
Tipo 1	Identico	$ASI > 0.85$	
Tipo 2	Differente risoluzione	$sim_d > 0.75$; $sim_s > 0.75$; $sim_{sh} > 0.75$	
Tipo 3	Traslato	$sim_v > 0.75$; $sim_s < 0.75$; $sim_{sh} > 0.75$	
Tipo 4	Non riconoscibile	–	

Fonte: elaborazione propria.

4 Il sistema delle matrici: linkage similarità

Il pregevole lavoro di Ďuračiová, esposto brevemente al paragrafo precedente si basa sul confronto tra un oggetto e il corrispondente per posizione. Questa situazione idilliaca viene meno se le due basi dati sono traslate l’una rispetto all’altra per una qualsiasi ragione. Lo schema proposto da Liu e coautori (2020) parte da una sistemazione iniziale dei dati, in particolare si prende in esame il caso che esista una mancata sovrapposizione. Il problema è affrontato considerando due matrici contemporaneamente quelle delle distanze e quella delle somiglianze. Per ogni edificio sulla base del centroide vengono individuati gli edifici corrispondenti nella base dati di riferimento entro un certo raggio. Per questi edifici vengono individuate le coppie possibili che identificano gli stessi oggetti solo se valgono certi parametri per gli indici di somiglianza scelti, che vanno a costituire la matrice di somiglianza. La situazione descritta da Liu e coautori ben si addice al nostro registro dove in realtà non sappiamo misurare lo scostamento tra il catasto georiferito da Istat e il DBSN nazionale IGM. Nell’esempio riportato in Figura 14 in reticolato blu gli edifici di riferimento del DBSN Nazionale prodotte da IGM mentre in grigio il risultato del posizionamento manuale la doppia freccia individua la coppia di punti omologhi, attraverso i quali si dovrebbe effettuare lo spostamento. La figura mostra la complessità della scelta ed individuazione dei punti omologhi.

Figura 14. Sovrapposizione del Dbsn (IGM) con il prodotto del georiferimento iniziale del Catasto effettuato da Istat

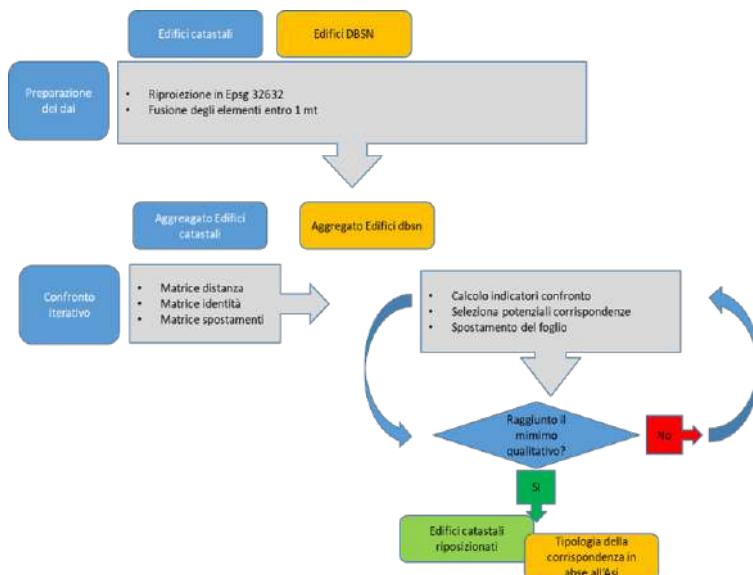


Fonte: Abbatini 2024

5 ASIR: dall'indicatore ASI al modello di riconoscimento e spostamento

Integrando i contributi di Ďuračiová e di Liu e coautori (2020) è stato sviluppato l'algoritmo riportato in Figura 15, articolato in due fasi principali. In riconoscimento al lavoro originario di Ďuračiová, l'algoritmo è stato denominato ASIR. È fondamentale precisare che è un modello logico volto al riconoscimento e al ricollocamento degli oggetti geografici, e non deve essere confuso con l'ASI, che è invece un indicatore di similarità di forma proposto da Ďuračiová. La prima fase di preparazione riguarda la confrontabilità geografica dei dati: tutti gli edifici vengono riportati nel sistema di riferimento EPSG:32632, che, in quanto proiettato, consente di effettuare misurazioni in metri. Successivamente si procede all'identificazione degli aggregati, fondendo in un unico poligono gli edifici situati a meno di un metro di distanza. A questo punto è possibile calcolare le diverse metriche di similarità: in base al posizionamento iniziale delle due basi dati vengono costruite le matrici delle distanze, selezionando per ciascun edificio catastale gli edifici corrispondenti entro una soglia prefissata. La seconda fase è resa possibile dalla costruzione di un geodatabase con una struttura innovativa, che consente di confrontare le geometrie delle coppie indipendentemente dal loro contesto geografico. Diversamente dai sistemi tradizionali di archiviazione (ad esempio GDB o shapefile), l'impiego del geodataframe di GeoPandas permette di trattare la geometria come una variabile qualsiasi, rendendo le operazioni di confronto più semplici e veloci.

Figura 15. Algoritmo utilizzato nel modello ASIR



Fonte: elaborazione propria

5.1 Il riposizionamento: ASI Relocation (ASIR)

L'integrazione delle due procedure consente di introdurre una fase ulteriore, volta al riposizionamento automatico degli edifici. Una volta identificata la matrice degli eleggibili, per ogni coppia di edifici simili si conosce il centroide: lo spostamento dell'intero foglio catastale secondo questo vettore permette di migliorare il posizionamento del database. Per limitare i falsi positivi, particolarmente frequenti in aree caratterizzate da edifici tra loro molto simili, il riposizionamento viene validato attraverso una nuova valutazione ASI a livello di foglio catastale, che misura la variazione nella frequenza degli edifici non riconosciuti. Nella sperimentazione il raggio di confronto è stato fissato a 500 m. Le geometrie delle coppie sono state traslate virtualmente in modo da far coincidere i centroidi, consentendo di calcolare indicatori robusti, come la distanza di Hausdorff e l'indice SISO:

$$SISO(A, B) = \min \sup_A, \sup_B$$

Tra tutte le coppie possibili sono considerate valide quelle con distanza di Hausdorff < 5 m e $SISO > 0,85$. Questo criterio fornisce una buona approssimazione dell'uguaglianza tra forme, evitando di calcolare l'ASI per singole coppie, operazione inefficiente poiché basata su normalizzazioni di gruppo.

Infine, per selezionare lo spostamento ottimale, è stata definita una misura sintetica di qualità:

$$\text{score} = \frac{n_{t1} + 2n_{t2} + n_{t3}}{2n},$$

dove i tipi 1 (identici) e 2 (diversa risoluzione) hanno peso doppio rispetto al tipo 3 (edifici da spostare). Il valore massimo $2n$ corrisponde alla situazione in cui tutti gli edifici risultino correttamente collocati. Lo spostamento migliore è quello con lo score più elevato, tenendo conto anche della riduzione della quota di edifici non riconosciuti (tipo 0).

6 Evidenze empiriche da un caso studio: il comune di Cassino (FR)

Il processo ASIR consente di migliorare notevolmente il sistema di georiferimento con delle ricadute per tutto il sistema del Registro dei Luoghi, tenuto dall'Istat. Il registro degli edifici a supporto del censimento edifici si compone di una parte cartografica che serve a geocodificare la sezione di censimento in cui ricade l'edificio. Questa assegnazione avviene attraverso un processo geografico che confronta la sezione in cui ricade l'edificio e la confronta con quella in cui ricadono gli edifici ad esso associate. Questa soluzione è stata scelta perché non si era ancora raggiunto un livello di accuratezza posizionale così elevato da utilizzare soltanto il posizionamento degli edifici. Si consideri che il modello ASIR, da noi sviluppato, ha lo scopo di ricollocare gli elementi catastali sulla base della loro identificazione della fonte obiettivo, in questo caso il DBSN. Considerando il processo di produzione della mappa catastale, si ritiene che l'unità minima da considerare sia il foglio di mappa.

6.1 Risultati ottenuti: il caso del comune di Cassino

La sperimentazione del modello ASIR è stata condotta sul comune di Cassino, scelto per la complessità del tessuto urbano e per la necessità di un significativo riposizionamento. Il contesto si caratterizza per una densità edilizia elevata e una rete stradale articolata, condizioni che rendono particolarmente difficile l'operazione manuale di riallineamento: un lavoro che richiederebbe ore di intervento è stato invece completato dall'algoritmo in circa 3 ore, in modalità completamente automatizzata. La Tabella 3 mostra la classificazione degli edifici prima e dopo l'applicazione di ASIR.

Tabella 3. Classificazione degli edifici del comune di Cassino secondo le tipologie dell'indicatore ASI prima e dopo l'applicazione dell'ASIR e il conseguente spostamento

Tipo ASI	Senza ASIR	% Senza ASIR	Con ASIR	% Con ASIR
Tipo 0 – non riconosciuto	23 686	92,91	12 794	50,18
Tipo 3 – spostato	1 808	7,09	6 270	24,59
Tipo 2 – diversa risoluzione	0	0,00	812	3,19
Tipo 1 – identici	0	0,00	5 618	22,04
Totale edifici	25 494	100,00	25 494	100,00

Fonte: elaborazione propria.

La situazione iniziale era critica: nessun edificio risultava correttamente identificato e la quasi totalità (93%) era classificata come “non riconosciuta”. Dopo l’applicazione di ASIR, oltre 6.400 edifici sono stati classificati come identici o con diversa risoluzione, mentre la quota di “non riconosciuti” si è ridotta drasticamente al 50%. Il modello ha inoltre individuato oltre 6.200 edifici da spostare, in gran parte sovrapposti a sagome quasi identiche, segnalando quindi corrispondenze potenzialmente valide. Dal punto di vista scientifico, il risultato dimostra la capacità del modello di andare oltre una semplice misura di distanza media, fornendo una classificazione qualitativa degli edifici tramite l’indicatore ASI. Questa distinzione tra tipologie (identici, diversa risoluzione, traslati, non riconosciuti) consente non solo di valutare la qualità del riallineamento, ma anche di interpretare le cause delle differenze. Per la statistica ufficiale, il caso di Cassino evidenzia le potenzialità di ASIR come strumento per migliorare la qualità del Registro degli edifici e, più in generale, del Registro dei luoghi. La riduzione della quota di edifici non riconosciuti e l’automatizzazione del processo riducono il fabbisogno di lavoro manuale e rafforzano il ruolo dell’Istat come validatore e integratore di basi territoriali eterogenee. In Tabella 3 sono riportate le frequenze delle tipologie dopo il georiferimento iniziale. La situazione era a dir poco catastrofica dal momento che nessun edificio era stato identificato. Ne consegue che i 1808 edifici da spostare molto probabilmente sono dei falsi positivi. L’applicazione del modello ASIR ha individuato 5618 edifici identici e 812 con una risoluzione diversa, ma nella stessa posizione. Ancora 6270 edifici sono da spostare ma si sono sovrapposti ad edifici praticamente identici. Se gli edifici fossero tutti identici tra le due banche dati, si tratterebbe della stessa fonte. Ragionevolmente se dopo la ricollocazione del foglio la quota di edifici non riconosciuti è superiore al 40% si ritiene che si tratti di un errore. La situazione iniziale del comune di Cassino era particolarmente critica: nessuno dei 154 fogli di mappa risultava correttamente collocato e, di conseguenza, il sistema dei registri avrebbe dovuto basarsi esclusivamente sulle coordinate degli indirizzi. L’applicazione del modello ASIR ha invece permesso di ricollocare correttamente 130 fogli in circa tre ore di elaborazione, in un processo interamente automatizzato e privo di intervento umano. Rimangono 24 fogli da rivedere, ma il miglioramento complessivo è evidente. A titolo esemplificativo, la Figura 16 mostra il risultato ottenuto per il foglio 86: la tipologia 1 (edifici identici) risulta prevalente e, pur in presenza di una quota residua di edifici non riconosciuti, questi sono comunque correttamente posizionati.

7 Integrare informazioni con criteri geografici

Per l’Istat, l’obiettivo principale del georiferimento catastale è l’assegnazione corretta della sezione di censimento. Dopo il 2011, in assenza di una rilevazione sul campo, questa operazione è stata effettuata mediante sovrapposizione di archivi e controlli incrociati. La Figura 17 illustra le difficoltà tipiche del processo: se i poligoni catastali risultano mal posizionati (17-A), si producono errori di attribuzione delle sezioni; al contrario, i poligoni IGM correttamente georiferiti (17-B) garantiscono coerenza con la realtà territoriale. La rilocalizzazione ottenuta con ASIR (17-C) dimostra che è possibile migliorare sensibilmente l’accuratezza posizionale, aprendo la strada a un uso scientificamente più solido dei dati catastali. Questo miglioramento non ha solo valore cartografico: consente infatti di integra-

Figura 16. Comune di Cassino foglio 86 del Catasto, risultato dell'Algoritmo ASIR per tipologia su ortofoto Geoportale Nazionale



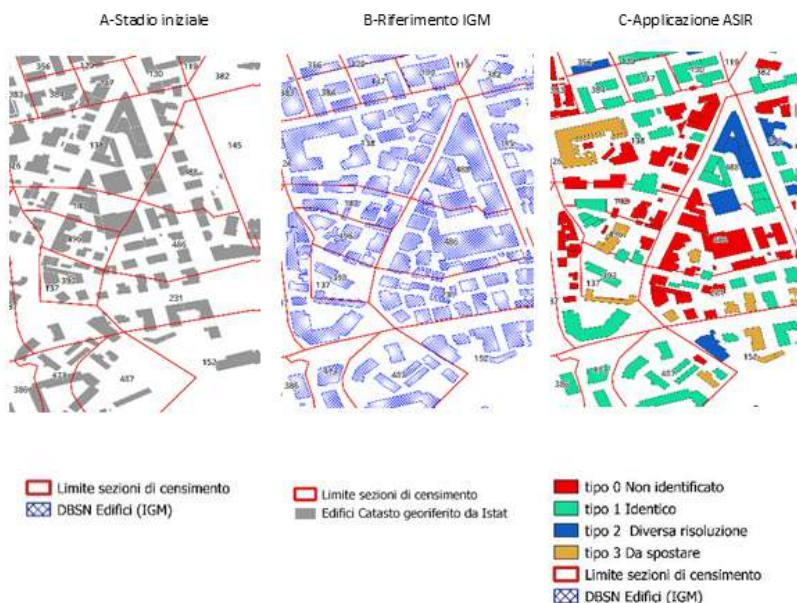
Fonte: Abbatini 2024

re ulteriori informazioni con criteri geografici, ad esempio attraverso il *reverse geocoding* degli indirizzi o l'attribuzione dell'altezza degli edifici a partire da dati europei (es. JRC).

La corretta posizione degli edifici catastali apre la possibilità di integrare informazioni aggiuntive. Un esempio rilevante riguarda gli indirizzi: l'archivio catastale li associa alle unità immobiliari, ma in modo incompleto e con frequenti errori ortografici. L'integrazione con basi di dati di indirizzi puntuali può essere realizzata tramite *reverse geocoding*, attribuendo a ciascun indirizzo l'edificio più vicino. Questa tecnica diventa affidabile solo a fronte di un elevato livello di accuratezza posizionale. Un limite riguarda i numeri civici che servono più edifici: in assenza di ripetizioni, il processo rischia di produrre sotto copertura nelle associazioni. Tuttavia, con il corretto posizionamento degli edifici e delle coordinate di accesso, il *reverse geocoding* permette di associare in modo sistematico indirizzi ed edifici, come mostrato in Figura 18.

Un'ulteriore possibilità offerta dal corretto posizionamento riguarda l'integrazione di informazioni derivate da altre fonti geografiche. Un esempio significativo è l'attribuzione dell'altezza degli edifici, ricavata dallo strato prodotto dal JRC della Commissione Europea (Pesaresi e Politis 2022). Si tratta di un dato particolarmente utile, solo parzialmente disponibile nel catasto. Per integrare questa informazione, è stato utilizzato il centroide degli edifici riposizionati con ASIR (Figura 19-A); il valore di altezza estratto è stato quindi assegnato al poligono catastale corrispondente (Figura 19-B). In questo modo, la ricollocazione degli edifici diventa la base per arricchire gli archivi con variabili strutturali fondamentali, con ricadute dirette sulle analisi statistiche e territoriali.

Figura 17. Individuazione della sezione di censimento e livello di qualità dell'informazione rilevata per il comune di Cassino

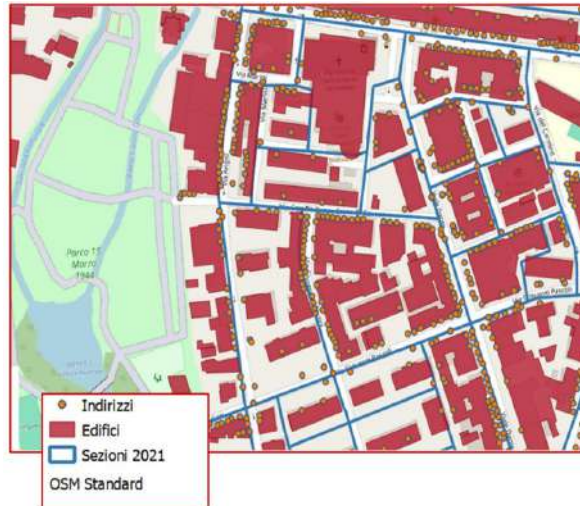


Fonte: elaborazione propria.

8 Conclusioni

Il modello geografico ASIR di riconoscimento e ricollocazione degli edifici del registro consente di affrontare fin da subito il problema della qualità dei dati geografici. Tale problema viene gestito grazie all'indicatore ASI, che permette di valutare in modo qualitativo il grado di accuratezza posizionale raggiunto. In questo modo l'operatore può comprendere se sia necessario procedere con ulteriori ricollocazioni o se il risultato ottenuto possa essere considerato accettabile. L'integrazione della componente di Relocation rende ASIR uno strumento innovativo: non si limita a misurare la similarità tra oggetti, ma fornisce una ricollocazione automatizzata che riduce drasticamente il fabbisogno di interventi manuali. Inoltre, la classificazione fornita da ASI (identici, diversa risoluzione, traslati, non riconosciuti) arricchisce la valutazione, andando oltre una semplice misura di distanza media. Dal punto di vista della statistica ufficiale, l'adozione di ASIR contribuisce a migliorare la qualità e la coerenza del Registro degli edifici e, più in generale, del Registro dei luoghi, rafforzando il ruolo dell'Istat come integratore e validatore di basi territoriali eterogenee. Il corretto posizionamento degli edifici abilita inoltre l'integrazione di ulteriori informazioni,

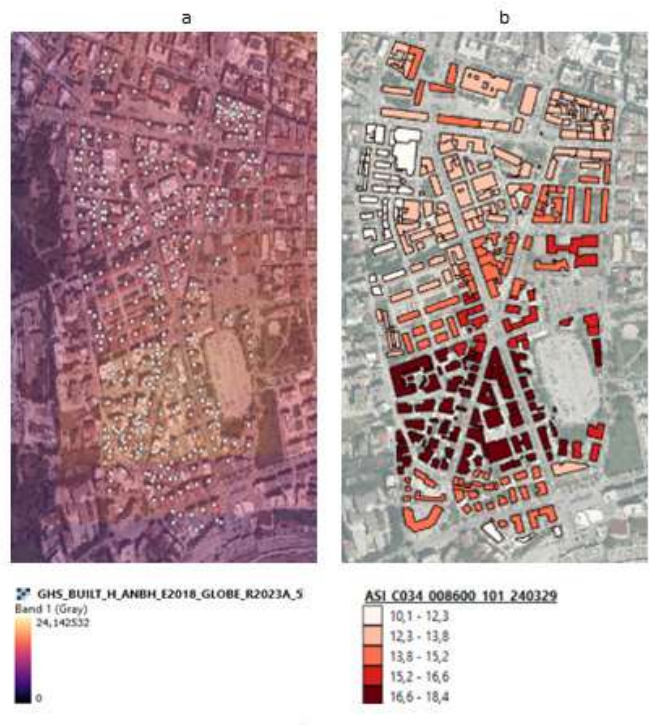
Figura 18. Confronto edifici riposizionati con ASIR e indirizzi per il reverse geocoding



Fonte: Abbatini 2024

come indirizzi e altezze, con ricadute dirette sulla produzione e diffusione dei dati censuari. Per la geografia computazionale, ASIR rappresenta un passo avanti nella traduzione dei concetti di similarità geometrica e *conflation* in un modello operativo, basato su funzioni di aggregazione fuzzy. Ciò consente di applicare in modo sistematico tecniche finora usate in contesti sperimentali a problemi concreti di gestione dei dati territoriali. Infine, i risultati ottenuti sul caso di Cassino dimostrano la robustezza dell'approccio e ne aprono la strada a sviluppi futuri, sia estendendo la sperimentazione ad altri contesti urbani, sia applicandolo a fonti diverse (ambientali, sociali, infrastrutturali).

Figura 19. Estrazione dell'altezza dell'edificio in base al centroide riposizionato con ASIR e assegnazione del poligono



Fonte: Abbatini 2024

Riferimenti bibliografici

- Adams, Ben e Li, L. e. R. M. e. G. M. F. (2010). A general framework for conflation. Technical report.
- Alt, Helmut e Godau, M. (1995). Computing the fréchet distance between two polygonal curves. *International Journal of Computational Geometry & Applications*, 5(1–2):75–91.
- Balasubramani, Booma Sowkarthiga e Cruz, I. F. (2018). Spatial data integration. In Sakr, Sherif e Zomaya, A., editor, *Encyclopedia of Big Data Technologies*, pages 1–8. Springer International Publishing, Cham.
- Brovelli, Maria Antonia e Minghini, M. e. M. M. E. e. Z. G. (2016). Positional accuracy assessment of the openstreetmap buildings layer through automatic homologous pairs detection. In *ISPRS Archives*.
- Coccagna, B. (2011). Libero accesso nelle politiche di open data: trasparenza, apertura e auto-organizzazione nel riutilizzo delle informazioni del settore pubblico. *Cyberspazio e diritto*, 12(2):129–160.
- Ďuračiová, Renata e Igondová, M. (2017). Integration of spatial data representing buildings by determining the degree of similarity. *Czech Journal of Civil Engineering*, 3(1):29–35.
- Ďuračiová, R. (2023). An aggregated shape similarity index: A case study of comparing the footprints of openstreetmap and inspire buildings. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(12):495.
- Fan, Hongchao e Zipf, A. e. F. Q. and Neis, P. (2014). Quality assessment for building footprints data on openstreetmap. *International Journal of Geographical Information Science*, 28:700–719.
- Franzini, Marica e Annovazzi-Lodi, L. e. C. V. (2020). Assessment of the completeness of openstreetmap and google maps for the province of pavia (italy). In *Proceedings of the 6th International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management*, pages 270–277. SCITEPRESS.
- Hecht, R. (2013). Measuring completeness of building footprints in openstreetmap over space and time. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2(4):1066–1091.
- Jaccard, P. (1901). Étude comparative de la distribution florale dans une portion des alpes et des jura. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 37:547–579.
- Lei, T. L. (2020). Geospatial data conflation: A formal approach based on optimization and relational databases. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(11):2296–2334.
- Liu, Lingjia e Ding, X. e. Z. X. e. F. L. e. G. J. (2020). An iterative approach based on contextual information for matching multi-scale polygonal object datasets. *Transactions in GIS*, 24(4):1047–1072.
- Min, D. e Li, Z. e. C. X. (2007). Extended hausdorff distance for spatial objects in gis. *International Journal of Geographical Information Science*, 21(4):459–475.
- Nedas, Konstantinos A. e Egenhofer, M. J. (2003). Spatial similarity queries with logical operators. In Hadzilacos, Thanasis e Manolopoulos, Y. e. R. J. e. T. Y., editor, *Advances in Spatial and Temporal Databases*, volume 2750 of *Lecture Notes in Computer Science*,

- pages 430–448. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Pesaresi, Martino e Politis, P. (2022). Ghs-built-h r2022a - ghs building height dataset.
- Ponti, B. (2007). Il patrimonio informativo pubblico come risorsa. i limiti del regime italiano di riutilizzo dei dati delle pubbliche amministrazioni. *Diritto pubblico*, (3):991–1014.
- Salvucci, Gianluigi e Salvati, L. (2021). Official statistics, building censuses, and open-streetmap completeness in Italy. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(1):29.
- Sørensen, T. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology. *Biologiske Skrifter*, 5:1–34.
- Tanimoto, T. T. (1958). *Elementary Mathematical Theory of Classification and Prediction*.
- Thompson, M. M. (1988). *Maps for America: Cartographic Products of the U.S. Geological Survey and Others*. U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- Yan, H. (2009). Concepts and classification of spatial similarity relations in multi-scale map spaces. In *Proceedings of SPIE*, page 74924T.
- Yan, H. (2010). Fundamental theories of spatial similarity relations in multi-scale map spaces. *Chinese Geographical Science*, 20:18–22.
- Yan, H. (2014). *Theory of Spatial Similarity Relations and Its Applications in Automated Map Generalization*. PhD thesis, University of Waterloo.
- Yu, Yongbo e Jiang, H. e. Z. X. e. C. Y. (2022). Identifying irregular potatoes using hausdorff distance and intersection over union. *Sensors*, 22(15):5740.
- Yuan, Shuxin e Tao, C. (1999). Development of conflation components. In *Proceedings of Geoinformatics 99*, pages 1–13.



Research paper

First published online: December 11, 2025

Federico De Andreis* Simone Taddeo[°]

SOCIAL INDICATORS AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE: AN ANALYSIS OF COMPANIES IN SMART CITIES

Abstract

This study explores the relationship between corporate social responsibility and environmental performance in the context of smart cities—urban environments integrating sustainability and digital technologies. Using a panel dataset of 13,140 firm-year observations from the top 20 smart cities worldwide (2014–2023), the analysis examines how social indicators influence environmental performance. Fixed-effects and dynamic panel (GMM-SYS) regression models reveal that higher social practices are significantly associated with stronger environmental outcomes, even after controlling for firm-specific financial characteristics and addressing potential endogeneity. Among the sub-pillars, workforce and community engagement exert the most substantial influence, underscoring the strategic role of human capital and ethical conduct. The results are particularly relevant for firms operating in innovation-driven urban contexts, as well as for policymakers seeking to promote corporate contributions to sustainable urban development. Limitations and avenues for future research are also discussed.

Keywords: sustainability; strategic management; environmental sustainability; sustainability-oriented strategic management; smart cities

* (Corresponding author) Università “Giustino Fortunato”, Benevento

[°] Euro-Mediterranean Center on Climate Change / Ca’ Foscari University of Venice

1 Research introduction

Sustainability is currently one of the key concepts in global scientific and political discourse, often approached from a multidisciplinary perspective and representing a critical challenge for balancing human development with environmental protection (Zerbi, 2007). Within this framework, integrated geography plays a fundamental role as a discipline that examines the interaction between human societies and the geographic environments in which they live and operate. It emerges from the convergence of human geography, which focuses on social, cultural, and economic processes, and physical geography, which analyses natural and territorial dynamics (Waugh, 2000; Urban and Rhoads, 2014). This perspective not only enables a more comprehensive understanding of complex phenomena but also proves highly valuable in practical terms. It allows for the identification of points of friction between human activities and natural systems, thereby facilitating the analysis and definition of so-called environmental problems, situations in which human development comes into conflict with the equilibrium of the biosphere (Grossman, 1981; Waugh, 2000). Since the earliest stages of human history, societies have sought to transform their surrounding environments for their own benefit, using natural resources and energy sources to improve living conditions (Dematteis, 1994; Tucci et al., 2023). However, contemporary economic and technological development has exacerbated a profound structural imbalance: while economic systems are oriented toward continuous growth, ecological and geographic systems are constrained by finite physical and temporal limits (Zinzani, 2020). This misalignment is one of the primary drivers of current environmental crises. Modern economic development, if not properly regulated, can lead to significant disruptions in environmental equilibrium. The unchecked expansion of economic activities compromises the stability of geo-ecological processes, damaging ecosystems and reducing their regenerative capacity. Unlike economic dynamics, which are theoretically open to infinite growth, natural systems operate within fixed physical and biological boundaries that cannot be transgressed without consequences (Chiocchini and Savarese, 2019). Within this context, every development model must contend with what are known as geobiophysical limits, shaped by three core aspects. The first concerns the exhaustibility of resources: natural materials and energy sources on Earth are finite and cannot regenerate at the pace at which they are being consumed. The second relates to the principle of entropy, whereby every productive process leads to increased disorder in natural systems, reducing the availability of usable energy and generating waste and pollution. The third aspect is ecological interdependence: ecosystems rely on a delicate balance between living organisms and their environments, and any significant disruption can trigger cascading effects, undermining the overall system's stability (Tucci et al., 2023). The interaction among these factors reveals a fundamental contradiction: while economic systems evolve through seemingly orderly and continuous progress, natural systems exhibit increasing vulnerability and instability. This results in growing environmental disorder, with harmful impacts on both the planet and the quality of life for human populations. In response to these challenges, sustainability is now understood as a guiding principle for rethinking development models, based on the integration of three fundamental dimensions: economic, social, and environmental. This vision is widely recognized in the literature and

reflected in the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), which provide a global framework for building more equitable, resilient, and ecologically responsible societies (Musso, 2005). It is within this perspective that the present study is situated. Its aim is to investigate the relationship between social indicators and the environmental performance of businesses operating in smart cities: urban contexts characterized by innovation, where sustainability is pursued through the application of information and communication technologies (ICT) and the adoption of management practices based on ESG - Environmental, Social, and Governance principles (De Filippi and Carbone, 2021). Through an integrated and empirically grounded approach, this work seeks to contribute to the understanding of the dynamics that regulate the balance between economic progress and environmental protection in one of the key laboratories of contemporary transformation: the smart city. This urban complex significantly reshapes service and development paradigms by focusing on environmental resource conservation, improving social objectives such as quality of life and safety, and promoting economic sustainability. None of these goals can be achieved without solid economic planning (Panaro et al., 2023). This study contributes to the literature in three ways. First, it places the ESG-performance debate within the urban sustainability/smart-city framework, where digitally enabled governance, data infrastructures, and dense stakeholder networks shape firms' environmental outcomes (Angelidou, 2015; Neirotti et al., 2014; Bosone et al., 2024). Second, moving beyond an aggregate "social" score, it disaggregates the social pillar into four sub-components: workforce (including diversity and inclusion), human rights, community, and product responsibility, and examines their distinct associations with environmental performance, consistent with evidence that ESG materiality differs across sub-pillars (Khan et al., 2016) and extending prior firm-level work (Buallay et al., 2021). Third, to address endogeneity (reverse causality and omitted variables), it complements fixed-effects estimation with a dynamic panel approach (GMM-SYS), thereby strengthening inference under standard assumptions (Arellano and Bond, 1991). Regardless of the model adopted, the city remains a complex environment and the product of an ongoing evolutionary process. Thanks to growing awareness in design and urban governance, and the application of ESG-aligned best practices, governments and businesses operating in these contexts are increasingly making intelligent and functional use of resources, data, and analytics (Neirotti et al., 2014; Bosone et al. 2024). To explore the relationship between social indicators and the environmental performance of businesses in smart cities, based on an urban development model that integrates sustainability with modern ICT tools for managing city resources and components, this study sets out to test the following research hypotheses:

H1. The corporate social pillar influences the environmental performance of businesses in smart cities.

H1.1. The *workforce* sub-pillar influences the environmental performance of businesses in smart cities.

H1.2. The *human rights* sub-pillar influences the environmental performance of businesses in smart cities.

H1.3. The *community* sub-pillar influences the environmental performance of businesses in smart cities.

H1.4. The *product responsibility* sub-pillar influences the environmental performance of

businesses in smart cities.

The decision to focus on the top 20 smart cities is grounded in their role as global frontrunners in technological innovation, digital infrastructure, and sustainable governance. The selection is based on the IMD Smart City Index (2023), which evaluates cities according to dimensions such as health, safety, mobility, activities, and governance. These urban contexts act as advanced laboratories of sustainability, where firms face stronger institutional and societal pressures to disclose ESG practices and where environmental and social innovation are more likely to emerge. By concentrating on this specific group, the study provides insights into settings where the ESG–performance nexus is most visible, while acknowledging that the results may differ in less advanced or smaller urban environments. The structure of this paper is as follows: Section 2 provides a literature review and a contextual analysis of smart cities, examining how they represent a transformative approach to urban development and service delivery through the integration of ESG practices. Section 3 presents the research data and methodology, outlining the processes and techniques used for data collection and analysis. Section 4 discusses the study’s findings, offering a detailed interpretation of the evidence obtained. Section 5 proposes a robustness check to ensure the validity and reliability of the results. Finally, Section 6 offers a critical discussion of the outcomes and their implications, while Section 7 presents the conclusions, research implications, limitations, and potential directions for future investigation. This final section summarizes the study’s key contributions and highlights its relevance to the fields of smart urban development and ESG integration.

2 Theoretical background

Despite the growing prominence of sustainability in scientific discourse, environmental concerns remain marginal within the mainstream of economic geography. The discipline still demonstrates limited engagement with environmental challenges, which are often addressed using narrowly technical or empirical approaches. In doing so, it risks neglecting one of the most urgent and complex issues of recent decades: the relationship between social groups and their environment (Gemmiti, 2015). From this very relationship emerges a more holistic and meaningful understanding of sustainability. A widely accepted framework in the literature conceptualizes sustainability as the integration of three interdependent dimensions (economic, social, and environmental, see e.g. Basiago, 1998; Pope et al., 2004; Gibson, 2006; Waas et al., 2011; Moldan et al., 2012; Schoolman et al., 2012; Boyer et al., 2016). Frequently illustrated through the “three pillars” model or Venn diagrams, sustainability is positioned at the intersection of society, environment, and economy. This model has not only become dominant in academic literature but has also been incorporated into global policy frameworks, especially through the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) (Ciccullo et al., 2018). Within this perspective, the concept of the smart city can be interpreted as a tangible and transformative evolution of the sustainability paradigm, one that brings together technology, environmental responsibility, and social equity. Smart cities represent urban environments where service delivery and development strategies are being reimagined through integrated, data-driven governance informed by ESG principles (Zanella et al., 2014).

At the core of the smart city framework are citizens and their perceptions of how digital innovation shapes environmental, social, and economic development. ESG considerations are critical in this context: smart cities must not only be technologically advanced but also equitable, inclusive, and ecologically sound (Hu et al., 2023). The synergy between smart city models and sustainability lies in their shared ambition to integrate environmental stewardship, social justice, and economic resilience into urban planning. The adoption of ESG principles ensures that smart cities are designed and managed with attention to environmental impacts, community well-being, and institutional effectiveness. By embracing sustainable and resilient development models, smart cities are better equipped to meet emerging global challenges while offering safer, more inclusive, and efficient urban environments (Tang et al., 2024). Smart cities thus embody a significant evolution in contemporary urban planning, where digital infrastructure intersects with sustainability to foster communities that are not only more intelligent and responsive but also greener and more socially responsible (Paradiso, 2013; Borruso and Balleto, 2022; Neirotti et al., 2014). In this context, sustainability functions as a development model that seeks to meet present needs without compromising future generations, acknowledging the social, environmental, and economic consequences of today's decisions (Mihelcic et al., 2003). The literature confirms the importance of integrating sustainability principles across a wide range of sectors, from entrepreneurship to tourism, and from consumer behaviour to industrial development (Placet et al., 2005; Shrivastava and Berger, 2010; Khaw et al., 2024). When embedded in smart city design, sustainability contributes to creating more resilient, inclusive, and balanced urban futures, aligning environmental preservation with social cohesion and economic vitality (Caragliu et al., 2011; 2013; Moraci and Fazio, 2013; Vanolo, 2015; Borruso, 2021, de Andreis, 2023). Environmental sustainability specifically focuses on the protection and regeneration of natural systems. It involves addressing major challenges such as climate change, biodiversity loss, pollution, and overexploitation of resources. Strategies include reducing greenhouse gas emissions, adopting renewable energy, promoting biodiversity conservation, and implementing sustainable agriculture and circular economy practices (Barrow, 2006; Auci and Mundula, 2019). Social sustainability emphasizes the importance of equity, human rights, social inclusion, access to healthcare and education, and fair labour practices. It requires effective governance mechanisms that combat poverty, discrimination, and structural inequalities (Dempsey, 2016). Economic sustainability seeks a long-term balance between economic growth, resource efficiency, and social well-being. It involves innovation, responsible resource management, and economic models that support circularity and energy efficiency while contributing to societal and environmental goals (Goodland and Daly, 1996).

Effective management of these three sustainability dimensions is key to addressing contemporary global challenges. The social dimension, in particular, is deeply intertwined with corporate social responsibility (CSR) and ethical governance. Companies that embed ESG values into their core operations are more likely to gain stakeholder trust, attract investment, and foster long-term resilience (Harrison and Wicks, 2013; Croom et al., 2018; Mansell et al., 2020). Over the past two decades, the social pillar of ESG has evolved significantly, particularly in response to technological change and the increasing interconnectedness of global business. Although all three ESG components are interlinked,

the social pillar is increasingly scrutinized by investors who seek to avoid companies with poor labour standards or unethical political affiliations. Companies with strong social performance contribute positively to their overall ESG score and are considered more attractive by institutional investors (Pagano et al., 2018; Matos, 2020; Chen and Xie, 2022; Huang et al., 2024; Wei and Zeng, 2024). Nonetheless, the social pillar remains underdeveloped in both theory and practice due to challenges in measurement, reporting complexity, and definitional ambiguity. Despite this, it plays a central role in shaping public trust and long-term value creation. A socially responsible company attracts and retains talent, customers, and partners, while enhancing reputational capital (Nardella et al., 2019; Deng and Yang, 2022). At its core, the social pillar focuses on how organizations interact with people, internally and externally, through ethical treatment, equity, and care. It covers issues such as workplace safety, human rights, diversity, inclusion, and community engagement (Senadheera et al., 2021; Potharla et al., 2024). Social performance indicators may include income equality, philanthropic activity, injury rates, and supply chain labour practices (Croom et al., 2018). Companies that fail to address systemic inequalities risk contributing to their perpetuation. Globally, social sustainability is increasingly subject to regulation, activism, and stakeholder pressure. Good social performance can reduce costs, enhance brand loyalty, and support strategic positioning. Many companies have evolved CSR into structured ESG programs to meet both ethical standards and competitive needs (Şahin et al., 2022). A company's social orientation (SCO) reflects its strategic commitment to sustainability. It denotes the degree to which social values influence decision-making across all business functions. This includes ensuring that sustainability is embedded in corporate culture, governance, and value chains (Wang et al., 2023; Longoni and Cagliano, 2015; Joyce and Paquin, 2016; Siudek, 2022). Research shows that SCO is shaped by both organizational factors, such as structure, industry, and leadership, and individual traits like gender and cultural background (Marz et al., 2003; Grojean et al., 2004). Further studies explore how SCO affects stakeholder perceptions, management behaviour, and engagement with CSR initiatives (O'Neill et al., 2006; Brickson, 2007; Bingham et al., 2011). However, there remains a gap in understanding how SCO translates into concrete social sustainability practices. Specific components of the social pillar include human capital development, product responsibility, stakeholder trust, and opportunities for social value creation (Feng et al., 2022). These encompass fair employment practices, responsible sourcing, transparent supply chains, and philanthropic outreach (Hastig and Sodhi, 2020; Sharma and Bhat, 2023; Sharma and Hasti, 2024). Ultimately, companies that embrace the social dimension of ESG contribute not only to a more equitable economy but also to the development of smart cities that prioritize well-being, participation, and shared value. As cities become increasingly central in the transition toward sustainable development, the social responsibility of businesses operating within them becomes both a strategic asset and a moral imperative (De Jong et al., 2015; Toti and Johan, 2022).

3 Data and methods

3.1 Descriptive Analysis

This study explores the relationship between firms' environmental and social performance, including its sub-pillars, within the top 20 smart cities (see Table 1), following the approach of Buallay et al. (2021). Specifically, the analysis takes into consideration all firms listed in the top 20 smart cities over a decade-long period (2014–2023), as reported in the Bloomberg/LSEG Workspace database. The choice of this dataset is motivated by its widespread use in academic research and its ability to provide consistent, comparable, and standardized ESG scores at the firm level, thereby ensuring robustness and reliability in empirical analysis (LSEG, 2023). In particular, while LSEG traditionally reports three social sub-pillars (Diversity and Inclusion, Human Rights, and Product Responsibility), the version of the database adopted in this study provides an extended classification. Specifically, the social pillar is disaggregated into four components: workforce, human rights, community, and product responsibility. Each of these dimensions is reported as a separate standardized score based on publicly available company disclosure and weighted according to its relative importance within the ESG framework. The aggregation into the overall social pillar is performed by LSEG through a weighted average of the sub-components, ensuring comparability across firms and over time. By relying on this standardized methodology, the study avoids subjective weighting schemes and guarantees the robustness of the analysis.

It is worth noting that the sample distribution is not uniform across cities: London and New York together account for a substantial share of the observations. This concentration may influence the generalizability of the results, as estimates could reflect the structural and institutional features of these leading financial hubs more than those of other smart cities in the sample.

The analysis is based on a unique dataset comprising 13,140 firm-level observations from LSEG Data and Analytics, covering the period from 2014 to 2023. This reduction due to missing ESG disclosure may introduce a potential selection bias, as companies that actively report ESG data are often larger, more visible, and more committed to sustainability practices than those that do not. Consequently, the findings mainly describe the behavior of firms that disclose ESG information rather than the entire business population in smart cities. The dataset enables the examination of how social performance influences environmental outcomes within smart cities. To ensure robustness, firm-level financial controls and disaggregated social sub-pillars are also incorporated, offering a multidimensional view of the relationship. Regarding the dataset metadata, the Bloomberg/LSEG Workspace provides standardized and comparable ESG information, updated annually and derived from publicly available reports, regulatory filings, and company disclosures. The sample mainly includes large, listed firms across multiple sectors, such as finance, energy, ICT, and manufacturing. However, the distribution of firms across cities is uneven, with some urban areas (e.g., Copenhagen) represented by a limited number of observations. To address data quality issues, extreme outliers (e.g., implausible revenue growth rates above 30,000%) were checked and winsorized at the 1st and 99th percentiles. Moreover, the reduction from 13,140 to 7,621 firm-year observations

Table 1. Top 20 smart cities

City	Freq.	Percent	Cum.
Auckland	400	3.04	3.04
Amsterdam	330	2.51	5.56
Brisbane	300	2.28	7.84
Copenhagen	40	0.30	8.14
Dusseldorf	110	0.84	8.98
Geneve	60	0.46	9.44
Helsinki	320	2.44	11.87
London	2600	19.79	31.66
Manchester	120	0.91	32.57
Melbourne	690	5.25	37.82
Munich	10	0.08	37.90
New York City	2080	15.83	53.73
Oslo	380	2.89	56.62
Singapore	930	7.08	63.70
Stockholm	1290	9.82	73.52
Sydney	890	6.77	80.29
Toronto	1260	9.59	89.88
Taipei City	910	6.93	96.80
Washington	120	0.91	97.72
Zurich	300	2.28	100.00
Total	13140	100.00	

Source: Buallay 2021.

is explained by missing ESG disclosure, which is a common challenge in sustainability research. This structure ensures replication, transparency, and comparability across firms, industries, and cities, thereby providing a reliable basis for empirical analysis. The dependent variable is the environmental pillar score, defined by LSEG as a measure of how effectively a company mitigates environmental risks and capitalizes on environmental opportunities to create long-term shareholder value. The key explanatory variable is the social pillar score, which reflects a company's capacity to generate trust and loyalty with its workforce, customers, and society through the adoption of best management practices (Agnese et al., 2024). This score also serves as a proxy for the firm's reputation and its "license to operate", critical elements of sustained performance. The social pillar includes four sub-pillars: 1. human rights, measuring respect for fundamental human rights conventions; 2. workforce, assessing job satisfaction, safety, diversity, and development opportunities; 3. community, evaluating corporate citizenship, ethical behaviour, and contributions to public health; 4. product Responsibility, reflecting product quality, customer health and safety, and data integrity. All social and environmental scores range from 0 to 100 and are extracted from the LSEG platform, with established methodologies for consistency and comparability. In addition, the following control variables are included:

1. profitability (Return on Equity, ROE), calculated as net income before extraordinary items over average total equity; 2. leverage, the ratio of total debt to total equity (including minority interest and hybrid instruments); 3. size, expressed as the natural logarithm of total assets; 4. market Valuation, calculated by the price-to-book value ratio; 5. growth, representing revenue from core operations, including product sales, services, and energy distribution. A detailed summary of all variables is presented in Table 2. In addition, industry fixed-effects are included to account for sector-specific heterogeneity, since ESG practices and environmental impacts vary substantially across industries (for example, manufacturing versus services, or energy versus finance).

Table 2. Description of variables

Variable	Description	Source
Environmental score (0–100)	Measures environmental impact and management of risks and opportunities	LSEG Workspace
Social pillar score (0–100)	Captures trust and loyalty through social practices	LSEG Workspace
Human rights score (0–100)	Assesses respect for fundamental human rights	LSEG Workspace
Workforce score (0–100)	Evaluates job satisfaction, safety, diversity, development	LSEG Workspace
Community score (0–100)	Measures commitment to citizenship, ethics, public health	LSEG Workspace
Product responsibility (0–100)	Assesses product quality, safety, integrity, data privacy	LSEG Workspace
Total assets (log)	Natural logarithm of total assets	LSEG Workspace
Return on Equity (%)	Net income before extraordinary items / avg. equity	LSEG Workspace
Market valuation	Price-to-book ratio	LSEG Workspace
Leverage (%)	Total debt / total equity	LSEG Workspace
Growth (%)	Revenue from core business operations	LSEG Workspace

Source: authors' elaboration.

Descriptive statistics are reported in Table 3, offering key metrics of central tendency and variability.

Table 3. Descriptive statistics

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Environmental score	7621	37.691	29.504	0	98.995
(S) Social score	7621	48.012	23.710	0.148	98.766
(S1) Human rights	7621	33.111	35.498	0	99.309
(S2) Community	7621	51.589	29.233	0	99.939
(S3) Workforce	7621	56.333	27.987	0.191	99.873
(S4) Product responsibility	7621	43.449	29.394	0	99.864
Return on Equity	10559	0.050	6.572	-102.582	557.750
Total assets	11950	21.115	2.439	2.303	29.096
Leverage ratio	11613	2.026	63.386	0	6656.208
Market valuation	11236	2.606	172.695	-14082.09	4958.596
Growth	10637	6.369	418.994	-41.956	37949.764

Source: authors' elaboration.

The social pillar and its sub-components (human rights, community, workforce, and product responsibility) display substantial heterogeneity among firms. On average, firms score 48.01 on the social pillar, with high dispersion (SD = 23.71), indicating significant

differences in corporate social engagement. Human Rights exhibits the lowest mean (33.11) and the highest variability (SD = 35.49), pointing to inconsistent attention across firms. Community involvement shows a slightly higher mean (51.59) but also broad dispersion. Workforce performance registers the highest average (56.33), suggesting a relatively strong and uniform focus on employee-related policies. Product responsibility falls in the middle (43.45), with considerable variation across the sample. These results underline the uneven implementation of social responsibility initiatives, with workforce-related actions being most common and human rights engagement showing the widest gaps

3.2 Methods

The empirical strategy employs panel data analysis using a fixed-effects (FE) regression framework, which leverages both cross-sectional and time-series components of the dataset (Baltagi, 2008). This method enhances model flexibility, reduces collinearity, and increases degrees of freedom (Greene, 2005; Hsiao, 2014). It also allows the identification of effects that are unobservable in purely cross-sectional or time-series models. The general model specification is as follows:

$$\begin{aligned} \text{ENVIRONMENT_Perf}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{Social}_{it} + \beta_k \text{FinancialControls}_{it} + \gamma_t + \varepsilon_{it} , \\ \text{ENVIRONMENT_Perf}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{HumanRights}_{it} + \beta_k \text{FinancialControls}_{it} + \gamma_t + \varepsilon_{it} , \\ \text{ENVIRONMENT_Perf}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{Workforce}_{it} + \beta_k \text{FinancialControls}_{it} + \gamma_t + \varepsilon_{it} , \\ \text{ENVIRONMENT_Perf}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{Community}_{it} + \beta_k \text{FinancialControls}_{it} + \gamma_t + \varepsilon_{it} , \\ \text{ENVIRONMENT_Perf}_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \text{ProductResponsibility}_{it} + \beta_k \text{FinancialControls}_{it} + \gamma_t + \varepsilon_{it} , \end{aligned}$$

where alternative specifications are estimated for each social sub-pillar:

Social → Human Rights

Social → Workforce

Social → Community

Social → Product Responsibility

The Hausman test is used to determine the appropriate model. If the null hypothesis is not rejected, Random Effect panel model is preferred for efficiency; if rejected, Fixed. Effect panel model is more appropriate due to its consistency (Hausman and Taylor, 1981; Hsiao, 2014). Based on this test, the fixed-effects model was selected as the most suitable approach for this study. To further assess the robustness of the estimations, potential multicollinearity among explanatory variables was examined by inspecting the correlation matrix and checking variance inflation factors (VIF). The results did not indicate problematic levels of collinearity, remaining well below the conventional thresholds typically discussed in the econometric literature (Greene, 2005; Wooldridge, 2010). As an additional robustness check, the analysis also employs a dynamic panel model estimated through the Generalized Method of Moments (GMM), following Arellano and Bond (1991). This approach is particularly suitable for panel data with potential endogeneity issues, as it uses lagged values of the dependent and explanatory variables as instruments. The general specification of the dynamic model is expressed as follows:

$$ENV_{it} = \alpha + \beta SOC_{it} + \gamma X_{it} + \delta ENV_{i,t-1} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} ,$$

where ENV_{it} denotes the environmental pillar score of firm i at time t , SOC_{it} the social pillar score (or its sub-pillars), X_{it} the set of control variables (firm size, leverage, profitability, industry fixed effects), μ_i firm-specific effects, λ_t year dummies, and ε_{it} the error term. The lagged dependent variable $ENV_{i,t-1}$ is included to capture persistence and dynamics in environmental performance. The GMM estimation exploits deeper lags of the endogenous regressors as instruments, under the assumption that they are correlated with the explanatory variables but uncorrelated with the error term. This procedure mitigates endogeneity concerns and enhances the robustness of the results.

3.3 Results and findings

This section presents fixed-effects panel results on the association between the social pillar and environmental performance of firms in the 20 smart cities, as shown in Table 4.

Table 4. Fixed-effect regression

Dep. variable: Environmental score	Model I
Social pillar score	0.509*** (0.026)
Return on equity	-0.004** (0.002)
Total assets	1.440** (0.682)
Leverage	0.002 (0.003)
Market valuation	-0.0001* (0.000)
Growth	0.002 (0.005)
Constant	-22.896 (14.614)
Number of firms	1,116
Year fixed effects	Yes

Note: standard errors in parentheses. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Source: authors' elaboration.

In Model I, the social pillar score shows a strong positive association with the environmental score, suggesting that firms with higher social performance in smart cities tend to achieve better environmental outcomes. This may stem from stronger governance, stakeholder engagement, and integration of environmental practices into CSR strategies (Carroll and Shabana, 2010). Socially responsible firms are more likely to invest in sustainable

innovation, adopt circular models (Bocken et al., 2014), and foster operational efficiency (Hart, 1995). Their collaboration with public bodies and participation in green initiatives further supports environmental progress (Porter and Kramer, 2018), while attracting ESG investments that incentivize environmental improvements (Friede et al., 2015). Estimates for the sub-pillars are provided in Table 5.

Table 5. Fixed-effects regressions: Social sub-pillars

Dep. variable: Environmental score	Model II	Model III	Model IV	Model V
(S1) Human rights score	0.182*** [0.017]			
(S2) Workforce score		0.332*** [0.020]		
(S3) Community score			0.197*** [0.018]	
(S4) Product responsibility				0.175*** [0.018]
Return on Equity	-0.006*** [0.002]	-0.005* [0.003]	-0.005 [0.005]	-0.003 [0.004]
Total assets	2.455*** [0.766]	1.539** [0.755]	2.622*** [0.745]	2.340*** [0.728]
Leverage	-0.008*** [0.003]	0.003 [0.005]	-0.002 [0.003]	0.008*** [0.002]
Market valuation	-0.0001* [0.000]	-0.0001 [0.000]	-0.0001 [0.000]	-0.0001 [0.000]
Growth	-0.001 [0.007]	0.003 [0.005]	-0.000 [0.007]	-0.001 [0.008]
Constant	-29.874* [16.489]	-22.483 [16.088]	-39.272** [16.064]	-30.248* [15.651]
Number of firms	1,116	1,116	1,116	1,116
Year fixed effects	YES	YES	YES	YES

Note: standard errors in brackets. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Source: authors' elaboration.

Model II indicates that the human rights sub-pillar has a statistically significant positive coefficient, suggesting that firms committed to upholding human rights conventions tend to exhibit stronger environmental performance. In Model III, the workforce sub-pillar score suggests that prioritizing job satisfaction, workplace safety, diversity, and employee development enhance environmental outcomes (Channa et al., 2021). Model IV finds a positive association between the community sub-pillar and environmental scores, implying that ethical business conduct and public health protection contribute to better performance. Similarly, Model V shows that the product responsibility sub-pillar correlates positively with environmental outcomes, reflecting the benefits of responsible production practices. Across all models, firm size has a pronounced effect, with larger firms consistently

outperforming smaller ones in environmental metrics. This supports the view that larger firms are more capable of managing CSR practices effectively (Reverte et al., 2016; Udayasankar, 2008).

4 Robustness check

To ensure the robustness of our findings, we employed the dynamic panel model known as GMM-SYS version of the Arellano-Bond estimator (Arellano and Bond, 1991; Arellano and Bover, 1995; Blundell and Bond, 1998). This is because traditional empirical techniques, such as OLS or instrumental variables estimation, are unsuitable due to the strong persistence observed in the dependent variable (Arellano and Bond, 1991; Arellano and Bover, 1995; Cerciello et al., 2023;). Neglecting this persistence would result in omitted variable bias, leading to inconsistent estimates. Following, the equation of the GMM-SYS version of the Arellano-Bond estimator is based on this form:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + X_t \beta + \varepsilon_t ,$$

where the dependent variable Y_t is an $N \times 1$ vector representing, alternatively, the LSEG Workspace environmental pillar score. X_t is an $N \times K$ matrix containing the explanatory variables, β is a $K \times 1$ vector of marginal effects, and ε_t is an $N \times 1$ vector of error terms, assumed to be appropriately distributed. The scalar parameter ρ captures the inertia in the dependent variable over time, while Y_{t-1} represents the autoregressive component of the model. This econometric technique is widely applied in ESG research (e.g., Cerciello et al., 2023; Taddeo et al., 2024; Carè et al., 2024) and is well established in the financial literature.

First, as ESG data typically span multiple entities over time, the dynamic panel data approach effectively captures both cross-sectional and temporal variations. Second, it provides a robust framework for addressing key econometric issues such as endogeneity, omitted variable bias, and selection bias, leading to more consistent and reliable estimates. Specifically, these issues may arise through two main channels.

On the one hand, the presence of Y_{t-1} among the regressors induces an endogeneity problem. Therefore, Y_{t-1} must be instrumented using deeper lags of the dependent variable, both in levels and in first differences. On the other hand, an additional source of endogeneity stems from the potential simultaneity between the dependent variable and the covariates included in the X_t matrix. In this context, the dynamic Arellano-Bond model addresses endogeneity by introducing appropriate instrumental variables. Specifically, the GMM-SYS version of the Arellano-Bond estimator exploits both levels and first differences of deeper lags of the dependent variable as instruments for the first lag, together with deep lags of endogenous covariates (Cheng and Bang, 2021).

To assess the validity of the instrument set, the Arellano-Bond autocorrelation tests and the Sargan and Hansen overidentification tests are employed. Failure to reject the null hypothesis indicates that the instruments are valid (Bowsher, 2002). Table 6 reports the corresponding regression results.

Table 6 presents the estimation results, revealing significant and insightful implications. First, the lagged covariates indicate strong persistence in the social pillar and its sub-pillars,

Table 6. Dynamic panel GMM estimations

Dep. variable: Environmental score	Model V	Model VI	Model VII	Model VIII	Model IX
Lagged dep. variable	0.529*** [0.166]	0.566*** [0.147]	0.856*** [0.064]	0.816*** [0.099]	0.840*** [0.041]
Social score	0.392*** [0.233]				
(S1) Human rights score		0.164*** [0.079]			
(S2) Workforce score			0.104*** [0.062]		
(S3) Community score				0.263*** [0.129]	
(S4) Product responsibility					0.038*** [0.016]
Control variables	YES	YES	YES	YES	YES
Year fixed effects	YES	YES	YES	YES	YES
City fixed effects	YES	YES	YES	YES	YES
Sargan test	13.07 [0.732]	11.54 [0.827]	22.04 [0.107]	16.65 [0.478]	22.39 [0.215]
Hansen test	12.93 [0.741]	13.03 [0.734]	14.54 [0.485]	23.69 [0.128]	16.35 [0.568]
AR(1)	-3.53 [0.000]***	-4.11 [0.000]***	-9.32 [0.000]***	-6.71 [0.000]***	-11.15 [0.000]***
AR(2)	0.89 [0.376]	1.64 [0.102]	1.27 [0.206]	0.86 [0.390]	1.38 [0.167]
AR(3)	-0.70 [0.483]	-0.31 [0.756]	-0.54 [0.592]	-0.31 [0.757]	-0.89 [0.371]

Note: endogenous variables are suitably instrumented. Standard errors are reported in brackets for covariates, while *p*-values are reported in brackets for tests. **p* < 0.1, ***p* < 0.05, ****p* < 0.01. Source: authors' elaboration.

suggesting that firms' social performance follows a stable trajectory over time, highlighting the need to account for this inertia to avoid biased estimates. Second, the AR tests, along with the Sargan and Hansen tests, validate the instrument set, which includes deeper lags of both endogenous and exogenous variables. The robustness checks support the research hypothesis: firms in the top 20 smart cities with higher corporate social performance tend to achieve better environmental outcomes. This reinforces the idea that in smart cities, strong environmental and social performance contributes to sustainable urban development by aligning economic growth with ecological and social goals.

5 Discussion

The integration of social responsibility with environmental management is increasingly recognized as a core component of corporate sustainability. Firms with strong social practices tend to adopt more comprehensive sustainability strategies, aligning ethical, environmental, and stakeholder-oriented objectives. This integrated approach embeds

environmental initiatives within broader CSR frameworks, facilitating their adoption and enhancing stakeholder engagement (Carter and Rogers, 2008; Behringer and Szegedi, 2016; Ivaşcu et al., 2022). Integrating social and environmental goals provides several strategic advantages. It enables firms to address the interconnectedness of sustainability challenges and promotes innovation by encouraging solutions that account for both social and environmental dimensions. For instance, organizations that invest in employee well-being often benefit from a more engaged workforce that actively supports environmental initiatives, resulting in synergistic improvements in sustainability performance. Furthermore, such integration contributes to enhanced financial performance and competitive positioning, particularly as investors and consumers increasingly favour firms committed to sustainability (O'Shannassy, 2008). However, challenges persist. One major risk is the superficial adoption of sustainability practices for reputational gain rather than genuine strategic alignment. Authentic integration requires a commitment rooted in corporate values, supported by clear communication, measurable goals, and leadership engagement (Khan et al., 2021). Another challenge lies in coordinating diverse departments and stakeholders under a unified sustainability vision, which demands internal coherence and effective cross-functional collaboration. Strong social performance also enhances regulatory compliance, an increasingly vital factor in complex legal environments. Firms with integrated sustainability strategies are typically better equipped to anticipate and adapt to evolving environmental regulations, reducing legal risks and improving reputational standing (Jose and Lee, 2006). Proactive alignment with regulatory standards often results in cost efficiencies and broader market opportunities. Nonetheless, navigating multi-jurisdictional regulatory frameworks poses significant challenges for multinational enterprises. Regulatory fragmentation increases compliance complexity and operational costs. To mitigate these risks, firms can adopt strategic compliance management systems, engage with policymakers, and participate in industry-level initiatives to harmonize standards (Apeh et al., 2023). Public policy also plays a central role in shaping corporate sustainability. Through incentives such as tax relief and grants, governments can support firms in aligning business models with environmental and social priorities (Na et al., 2021). These policy instruments are essential in fostering a sustainability-oriented business environment. The link between sustainability and long-term corporate value is now widely acknowledged. A holistic sustainability strategy enhances corporate reputation, stakeholder trust, and financial performance. Investors increasingly view sustainability as a long-term value driver rather than a peripheral concern (Alkhodary, 2023). Despite these benefits, measuring the long-term value of sustainability remains complex. The absence of standardized metrics complicates the evaluation and communication of impacts. To address this, firms are encouraged to adopt comprehensive sustainability reporting practices, incorporating both quantitative and qualitative metrics. By capturing financial, environmental, and social dimensions, companies can better demonstrate their value creation to stakeholders (Thompson et al., 2022). Innovation and collaboration are fundamental enablers of sustainable value. Investment in green technologies and business model innovation enhances sustainability outcomes, while partnerships with governments, NGOs, and other businesses amplify collective capacity to address complex challenges (Mariani et al., 2022). These dynamics converge in the context of smart

cities—urban ecosystems that rely on technological integration, infrastructure, and civic participation to achieve sustainability objectives. In smart cities, the active engagement of employees and local communities is critical for the success of sustainability initiatives (Bibri and Krogstie, 2017). Community and workforce engagement fosters social resilience and supports collective efforts toward environmental goals. The stronger effect of the workforce sub-pillar may be explained by the role of human capital in fostering innovation, operational efficiency, and the adoption of environmentally friendly practices. Employees' skills, motivation, and engagement represent crucial drivers of sustainability-oriented change. Similarly, the significance of the community dimension reflects the importance of stakeholder engagement and local legitimacy: firms embedded in proactive communities face stronger social pressure and reputational incentives, which can translate into higher environmental performance. However, fostering such engagement is not without obstacles. Technological and infrastructural investments are required to enable inclusive participation, and digital inequalities may hinder access. To address these gaps, smart cities should promote digital literacy, ensure equitable access to digital services, and involve stakeholders in planning and implementation processes (Bibri and Krogstie, 2017). Technology itself is a crucial tool in enhancing participation. Smart platforms, sensors, and data analytics facilitate more responsive and transparent urban governance. Innovation in digital engagement also supports more collaborative, data-driven sustainability efforts, ultimately reinforcing the creation of long-term social and environmental value. These findings highlight that the positive link between social and environmental performance remains consistent across all tested specifications. Importantly, the consistency of results across both fixed-effects and GMM estimations reinforces the robustness of the empirical evidence, confirming that the observed relationships are not driven by model specification or endogeneity concerns. This strengthens confidence in the validity of the results and supports the theoretical framework underlying the hypotheses.

6 Conclusions, limitations, and future research avenue

This study examined the association between corporate social indicators and environmental performance within the context of smart cities-urban environments characterized by the integration of sustainability principles and digital technologies. The analysis aimed to test the hypothesis that the corporate social pillar, along with its constituent sub-pillars (workforce, human rights, community engagement, and product responsibility), exerts a significant influence on firms' environmental performance. Empirical evidence from the fixed-effects panel model supports a positive and statistically significant relationship between the overall social pillar and environmental performance. Firms demonstrating strong performance in areas such as employee well-being, workplace safety, diversity, and development opportunities were found to exhibit superior environmental outcomes. Similarly, higher levels of commitment to human rights, community engagement, and product responsibility were associated with elevated environmental scores, indicating that socially responsible firms tend to adopt more environmentally sustainable practices. To address concerns related to endogeneity, particularly reverse causality and omitted variable bias, a panel instrumental variable

(IV) regression was conducted using lagged social variables as instruments. The results reaffirm the robustness of the observed associations, suggesting that historical social performance contributes meaningfully to subsequent environmental outcomes. These findings highlight the critical interdependence of social and environmental dimensions within smart city governance and corporate sustainability. In such urban ecosystems, the integration of social responsibility with environmental stewardship emerges not only as a normative commitment but also as a strategic imperative, reinforcing alignment with regulatory expectations, stakeholder demands, and long-term value creation objectives. The study offers several implications for practice and policy. For corporate actors, the results underscore the importance of embedding social responsibility into environmental strategy, particularly in innovation-driven urban contexts. For policymakers and urban planners, the findings emphasize the relevance of fostering socio-environmental synergies as part of broader efforts to promote sustainable urban development. From a policy perspective, the results suggest that urban governance frameworks in smart cities should foster both corporate workforce development and community engagement. Municipal authorities and regulators could incentivize ESG disclosure and integrate social sustainability objectives into local policy agendas. Public-private partnerships, community-based initiatives, and targeted programs for diversity and inclusion may reinforce the positive spillovers of social performance on environmental outcomes, thereby aligning corporate practices with broader urban sustainability goals. Notwithstanding the robustness of the findings, the study is not without limitations. First, the focus on the top 20 smart cities, which represent innovation-driven contexts and therefore cases of excellence in urban sustainability, may restrict the generalizability of the results. The evidence mainly applies to large, listed firms operating in technologically advanced urban environments, while different dynamics may emerge in smaller cities or in contexts with lower levels of innovation. Second, the lack of a counterfactual comparison with non-smart cities limits the scope of the analysis. Third, the classification of social sub-pillars differs from the standard LSEG taxonomy. While LSEG traditionally reports three dimensions (diversity and inclusion, human rights, and product responsibility), our dataset version includes four (workforce, human rights, community, and product responsibility). Although this disaggregation allows for greater analytical depth, it may reduce direct comparability with studies adopting the standard taxonomy. Finally, a potential selection bias may arise from the reliance on ESG scores, which are based on companies' voluntary disclosure. Firms that are more proactive in reporting may also be those with stronger sustainability practices, potentially leading to an overestimation of the relationship between social indicators and environmental performance. As a result, the findings cannot be directly generalized to medium-sized urban areas or to developing contexts, where institutional and social dynamics may differ substantially. Future studies should extend the scope to cities with different characteristics and governance models, in order to test the robustness of the observed relationships across more diverse contexts. Additionally, further research may adopt mixed-method approaches, combining quantitative analyses with qualitative investigations, in order to capture the mechanisms underlying the relationship between ESG performance and urban sustainability. This would provide a more comprehensive understanding of how firms' social and environmental practices interact with the specific features of smart cities. In conclusion, this study contributes to the

growing literature on ESG and urban sustainability by summarizing the main results of this research. Summarizing, the integration of social and environmental dimensions within the framework of smart cities constitutes a promising pathway toward sustainable development and corporate resilience. By fostering alignment between organizational practices and socio-environmental goals, firms can contribute meaningfully to the transformation of urban spaces into inclusive, technologically advanced, and ecologically responsible environments.

References

- Agnese, P., Carè, R., Cerciello, M., and Taddeo, S. (2025). Reconsidering the impact of environmental, social and governance practices on firm profitability. *Management Decision*, 63(1):25–48.
- Alkhodary, D. (2023). Integrating sustainability into strategic management: a path towards long-term business success. *International Journal of Professional Business Review*, 8(4):e01627.
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47:95–106.
- Apeh, A. J., Hassan, A. O., Oyewole, O. O., Fakeyede, O. G., Okeleke, P. A., and Adaramodu, O. R. (2023). Grc strategies in modern cloud infrastructures: a review of compliance challenges. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(2):111–125.
- Arellano, M. and Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58(2):277–297.
- Arellano, M. and Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1):29–51.
- Auci, S. and Mundula, L. (2019). La misura delle smart cities e gli obiettivi della strategia eu 2020: una riflessione critica. *Geotema*, 59:57–69.
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Barrow, C. (2006). *Environmental Management for Sustainable Development*. Routledge, London.
- Basiago, A. D. (1998). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *The Environmentalist*, 19(2):145–161.
- Behringer, K. and Szegedi, K. (2016). The role of csr in achieving sustainable development – theoretical approach. *European Scientific Journal*, 12(22):10–25.
- Bibri, S. E. and Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: an extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31:183–212.
- Bingham, J. B., Dyer, W. G., Smith, I., and Adams, G. L. (2011). A stakeholder identity orientation approach to corporate social performance in family firms. *Journal of Business Ethics*, 99:565–585.
- Blundell, R. and Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1):115–143.
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., and Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65:42–56.
- Borruso, G. (2021). Smart cities and communities, borghi e aree interne, innovazione a rete. *Documenti Geografici*, 1:157–162.
- Borruso, G. and Balletto, G. (2022). Smart cities: nuove sfide. In Morri, R., Pasquinelli d'Allegra, D., and Pesaresi, C., editors, *Il cammino di un geografo, un geografo in cammino: scritti in onore di Gino De Vecchis*, pages 91–106. FrancoAngeli, Milano.
- Bosone, L., Thiriot, S., Chevrier, M., Rocci, A., and Zenasni, F. (2024). Visioning sustainable futures: Exposure to positive visions increases individual and collective

- intention to act for a decarbonated world. *Global Environmental Psychology*, 2:11105.
- Bowsher, C. G. (2002). On testing overidentifying restrictions in dynamic panel data models. *Economics Letters*, 77(2):211–220.
- Boyer, R. H., Peterson, N. D., Arora, P., and Caldwell, K. (2016). Five approaches to social sustainability and an integrated way forward. *Sustainability*, 8(9):878.
- Brickson, S. L. (2007). Organizational identity orientation: The genesis of the role of the firm and distinct forms of social value. *Academy of Management Review*, 32(3):864–888.
- Buallay, A., El Khoury, R., and Hamdan, A. (2021). Sustainability reporting in smart cities: A multidimensional performance measures. *Cities*, 119:103397.
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2011). Smart cities in europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2):65–82.
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2013). Smart cities in europe. In Deakin, M., editor, *Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition*, pages 173–195. Routledge, London.
- Carè, R., Boitan, I. A., Stoian, A. M., and Fatima, R. (2024). Exploring the landscape of financial inclusion through the lens of financial technologies: A review. *Finance Research Letters*, page 106500.
- Carroll, A. B. and Shabana, K. M. (2010). The business case for corporate social responsibility: A review of concepts, research and practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1):85–105.
- Carter, C. and Rogers, D. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5):360–387.
- Cerciello, M., Busato, F., and Taddeo, S. (2023). The effect of sustainable business practices on profitability: Accounting for strategic disclosure. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(2):802–819.
- Channa, N. A., Hussain, T., Casali, G. L., Dakhan, S. A., and Aisha, R. (2021). Promoting environmental performance through corporate social responsibility in controversial industry sectors. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(18):23273–23286.
- Chen, Z. and Xie, G. (2022). Esg disclosure and financial performance: Moderating role of esg investors. *International Review of Financial Analysis*, 83:102291.
- Cheng, N. and Bang, Y. (2021). A comment on the practice of the arellano-bond/blundell-bond generalized method of moments estimator in is research. *Communications of the Association for Information Systems*, 48(1):423–442.
- Chiocchini, U. and Savarese, G. (2019). The viterbo hydrothermal system and its sustainable exploitation, central italy. *Journal of Energy and Power Technology*, 1(3):1–23.
- Ciccullo, F., Pero, M., Caridi, M., Gosling, J., and Purvis, L. (2018). Integrating the environmental and social sustainability pillars into the lean and agile supply chain management paradigms: A literature review and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 172:2336–2350.
- Croom, S., Vidal, N., Spetic, W., Marshall, D., and McCarthy, L. (2018). Impact of social sustainability orientation and supply chain practices on operational performance.

- International Journal of Operations & Production Management*, 38(12):2344–2366.
- de Andreis, F. (2023). Partecipazione delle comunità locali, sostenibilità e turismo. *Documenti Geografici*, 2:443–469.
- De Filippi, F. and Carbone, C. (2021). Le ict a supporto della progettazione circolare in ambito urbano. *TECHNE: Journal of Technology for Architecture & Environment*, 22.
- De Jong, A., Higgins, D. M., and Van Driel, H. (2015). Towards a new business history? *Business History*, 57(1):5–29.
- Dematteis, G. (1994). Possibilità e limiti dello sviluppo locale. *Sviluppo Locale*, 1:10–30.
- Dempsey, A. L. (2016). Esg matters in the boardroom. In Aras, G. and Ingle, C., editors, *Corporate Behavior and Sustainability*, pages 170–190. Gower, London.
- Deng, Z. and Yang, J. (2022). Corporate reputation and hedging activities. *Accounting and Finance*, 63(S1):1223–1247.
- Feng, G. F., Long, H., Wang, H. J., and Chang, C. P. (2022). Environmental, social and governance, corporate social responsibility, and stock returns: What are the short- and long-run relationships? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(5):1884–1895.
- Friede, G., Busch, T., and Bassen, A. (2015). Esg and financial performance: Aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4):210–233.
- Gemmiti, R. (2015). Ambiente e geografia economica. un conflitto superabile? In Capineri, C., De Vincenzo, D., Dini, F., Lazzeroni, M., and Randelli, F., editors, *Oltre la globalizzazione. Conflitti*, pages 107–112. Florence University Press, Firenze.
- Gibson, R. B. (2006). Beyond the pillars: Sustainability assessment as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations in significant decision-making. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 8(3):259–280.
- Goodland, R. and Daly, H. (1996). Environmental sustainability: Universal and non-negotiable. *Ecological Applications*, 6(4):1002–1017.
- Greene, W. (2005). Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model. *Journal of Econometrics*, 126:269–303.
- Grojean, M. W., Resick, C. J., Dickson, M. W., and Smith, D. B. (2004). Leaders, values, and organizational climate: Examining leadership strategies for establishing an organizational climate regarding ethics. *Journal of Business Ethics*, 55:223–241.
- Grossman, L. (1981). The cultural ecology of economic development. *Annals of the Association of American Geographers*, 71(2):220–236.
- Harrison, J. S. and Wicks, A. C. (2013). Stakeholder theory, value, and firm performance. *Business Ethics Quarterly*, 23(1):97–124.
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4):986–1014.
- Hastig, G. M. and Sodhi, M. S. (2020). Blockchain for supply chain traceability: Business requirements and critical success factors. *Production and Operations Management*, 29(4):935–954.
- Hausman, J. A. and Taylor, W. E. (1981). Panel data and unobservable individual effects. *Econometrica*, 49(6):1377–1398.

- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hu, W., Wang, S., and Zhai, W. (2023). Human-centric vs. technology-centric approaches in a top-down smart city development regime: Evidence from 341 chinese cities. *Cities*, 137:104271.
- Huang, R. X., Pagano, A., and Marengo, A. (2024). Values-based education for sustainable development (vbisd): Introducing a pedagogical framework for education for sustainable development (esd) using a values-based education (vbe) approach. *Sustainability*, 16(9):3562.
- IMD World Competitiveness Center (2023). Smart city index 2023. IMD. <https://www.imd.org/smart-city-observatory/>.
- Ivaşcu, L., Domil, A. E., Sarfraz, M., Bogdan, O., Burcă, V., and Pavel, C. D. (2022). New insights into corporate sustainability, environmental management and corporate financial performance in european union: an application of var and granger causality approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(55):82827–82843.
- Jose, A. and Lee, S. (2006). Environmental reporting of global corporations: a content analysis based on website disclosures. *Journal of Business Ethics*, 72(4):307–321.
- Joyce, A. and Paquin, R. L. (2016). The triple layered business model canvas: a tool to design more sustainable business models. *Journal of Cleaner Production*, 135:1474–1486.
- Khan, H. Z., Bose, S., Mollik, A., and Harun, H. (2021). “green washing” or “authentic effort”? an empirical investigation of the quality of sustainability reporting by banks. *Accounting Auditing & Accountability Journal*, 34(2):338–369.
- Khan, M., Serafeim, G., and Yoon, A. (2016). Corporate sustainability: First evidence on materiality. *The Accounting Review*, 91(6):1697–1724.
- Khaw, T. Y., Azlan, A., and Teoh, A. P. (2024). Factors influencing esg performance: A bibliometric analysis, systematic literature review, and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 448:141430.
- London Stock Exchange Group (2023). Lseg workspace (database). London: LSEG.
- Longoni, A. and Cagliano, R. (2015). Cross-functional executive involvement and worker involvement in lean manufacturing and sustainability alignment. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(9):1332–1358.
- Mansell, P., Philbin, S. P., and Konstantinou, E. (2020). Redefining the use of sustainable development goals at the organisation and project levels—a survey of engineers. *Administrative Sciences*, 10(3):55.
- Mariani, L., Trivellato, B., Martini, M., and Marafioti, E. (2022). Achieving sustainable development goals through collaborative innovation: Evidence from four european initiatives. *Journal of Business Ethics*, 180(4):1075–1095.
- Marz, J. W., Powers, T. L., and Queisser, T. (2003). Corporate and individual influences on managers’ social orientation. *Journal of Business Ethics*, 46:1–11.
- Matos, P. (2020). *ESG and Responsible Institutional Investing Around the World: A Critical Review*. CFA Institute Research Foundation, Charlottesville.
- Mihelcic, J. R., Crittenden, J. C., Small, M. J., Shonnard, D. R., Hokanson, D. R., Zhang, Q., Chen, H., Sorby, S. A., James, V. U., Sutherland, J. W., and Schnoor, J. L. (2003). Sustainability science and engineering: The emergence of a new metadiscipline.

- Environmental Science & Technology*, 37(23):5314–5324.
- Moldan, B., Janoušková, S., and Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17:4–13.
- Moraci, F. and Fazio, C. (2013). Le città smart e le sfide della sostenibilità. *TeMA – Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(1):35–45.
- Na, H., Kang, H. H., and Lee, H. (2021). Does tax incentives affect future firm value for corporate sustainability? *Sustainability*, 13(22):12665.
- Nardella, G., Brammer, S., and Surdu, I. (2019). Shame on who? the effects of corporate irresponsibility and social performance on organizational reputation. *British Journal of Management*, 31(1):5–23.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., and Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38:25–36.
- O’Neill, J. G. D., Herschauer, J. C., and Golden, J. S. (2006). The cultural context of sustainability entrepreneurship. *Greener Management International*, 55:33–46.
- O’Shannassy, T. (2008). Sustainable competitive advantage or temporary competitive advantage. *Journal of Strategy and Management*, 1(2):168–180.
- Pagano, M. S., Sinclair, G., and Yang, T. (2018). Understanding esg ratings and esg indexes. In Boubaker, S., Cumming, D., and Nguyen, D. K., editors, *Research Handbook of Finance and Sustainability*, pages 339–371. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Panaro, S., Poli, G., Botte, M., Sacco, S., and Cerreta, M. (2023). Assessing the sustainability of the city-port transformations: Multi-criteria decision analysis (mcda) for alternatives portfolio selection. *Valori e Valutazioni*, 32:91–105.
- Paradiso, M. (2013). Per una geografia critica delle “smart cities”. tra innovazione, marginalità, equità, democrazia, sorveglianza. *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 13(6):679–693.
- Placet, M., Anderson, R., and Fowler, K. M. (2005). Strategies for sustainability. *Research-Technology Management*, 48(5):32–41.
- Pope, J., Annandale, D., and Morrison-Saunders, A. (2004). Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(6):595–616.
- Porter, M. E. and Kramer, M. R. (2018). Creating shared value: How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth. In Lenssen, G. G. and Smith, N. C., editors, *Managing Sustainable Business*, pages 323–346. Springer, Dordrecht.
- Potharla, S., Turubilli, S. K., and Shekar, M. C. (2024). The social pillar of esg: Exploring the link between social sustainability and stock price synchronicity. *Indian Journal of Corporate Governance*, 17(1):130–152.
- Reverte, C., Gomez-Melero, E., and Cegarra-Navarro, J. G. (2016). The influence of corporate social responsibility practices on organizational performance: Evidence from eco-responsible spanish firms. *Journal of Cleaner Production*, 112:2870–2884.
- Şahin, Ö., Bax, K., Czado, C., and Paterlini, S. (2022). Environmental, social, governance scores and the missing pillar—why does missing information matter? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(5):1782–1798.
- Schoolman, E. D., Guest, J. S., Bush, K. F., and Bell, A. R. (2012). How interdisciplinary is sustainability research? analyzing the structure of an emerging scientific field. *Sustainability Science*, 7:67–80.

- Senadheera, S. S., Withana, P. A., Dissanayake, P. D., Sarkar, B., Chopra, S. S., Rhee, J. H., and Ok, Y. S. (2021). Scoring environment pillar in environmental, social, and governance (esg) assessment. *Sustainable Environment*, 7(1):1960097.
- Sharma, A. and Hasti, C. (2024). Marketing sustainable tourism and its policies through community engagement: An indian context. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 21(2):443–478.
- Sharma, V. and Bhat, D. A. R. (2023). The role of community involvement in sustainable tourism strategies: A social and environmental innovation perspective. *Business Strategy & Development*, 6(2):119–127.
- Shrivastava, P. and Berger, S. (2010). Sustainability principles: A review and directions. *Organization Management Journal*, 7(4):246–261.
- Siudek, T. (2022). Supply-chain sustainability under the eu system of carbon pricing and trading. *Ekonomika i Organizacja Logistyki*, 7(3):95–115.
- Taddeo, S., Agnese, P., and Busato, F. (2024). Rethinking the effect of esg practices on profitability through cross-dimensional substitutability. *Journal of Environmental Management*, 352:120115.
- Tang, H., Hu, Y., Wang, Y., Zhang, S., Xu, M., Zhu, J., and Zheng, Q. (2024). Listen as you wish: Fusion of audio and text for cross-modal event detection in smart cities. *Information Fusion*, 110:102460.
- Thompson, E. K., Ashimwe, O., Buerter, S., and Kim, S. (2022). The value relevance of sustainability reporting: Does assurance and the type of assurer matter? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(4):858–877.
- Toti, G. K. and Johan, S. (2022). The effect of environmental, social, governance (esg) disclosure on company profitability and value in the sri-kehati index 2015–2020. *Journal of Entrepreneurship, Management and Industry*, 5(2):81–92.
- Tucci, F., Cecafofso, V., Altamura, P., and Turchetti, G. (2023). *Verso la neutralità climatica di architetture e città green: Approcci, indirizzi, strategie, azioni*. FrancoAngeli, Milano.
- Udayasankar, K. (2008). Corporate social responsibility and firm size. *Journal of Business Ethics*, 83(2):167–175.
- Urban, M. and Rhoads, B. (2014). Conceptions of nature: Implications for an integrated geography. In Roy, A. and Trudgill, S., editors, *Contemporary Meanings in Physical Geography*, pages 211–231. Routledge, London.
- Vanolo, A. (2015). Smart city e sviluppo urbano: alcune note per un’agenda critica. *Scienze del Territorio*, 3:111–118.
- Waas, T., Hugé, J., Verbruggen, A., and Wright, T. (2011). Sustainable development: A bird’s eye view. *Sustainability*, 3(10):1637–1661.
- Wang, H., Shen, H., and Li, S. (2023). Esg performance and stock price fragility. *Finance Research Letters*, 56:104101.
- Waugh, D. (2000). *Geography: An Integrated Approach*. Nelson Thornes, Cheltenham.
- Wei, D. and Zeng, Y. (2024). Analysis of the impact of esg performance on financial market stability from the perspective of multivariate statistical models. *Journal of Electrical Systems*, 20(3):1002–1010.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT

- Press, Cambridge, 2 edition.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., and Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1):22–32.
- Zerbi, M. C. (2007). Approcci geografici al tema della sostenibilità. In Fornasa, W. and Salomone, M., editors, *Formazione e sostenibilità. Responsabilità sociale e culturale dell'università*. FrancoAngeli, Milano.
- Zhang, Y., Wei, T., Tian, W., and Zhao, K. (2022). Spatiotemporal differentiation and driving mechanism of coupling coordination between new-type urbanization and ecological environment in china. *Sustainability*, 14(18):11780.
- Zinzani, A. (2020). L'ecologia politica come campo di riconcettualizzazione socio-ambientale: governance, conflitto e produzione di spazi politici. *Geography Notebooks*, 3(2):33–50.

CRITICAL REVIEWS



Critical review

First published online: January 27, 2025

Saverio Di Giorno*

CORRUPTION AND MARKET COMPETITION: FROM MACRO TO MICRO. A CRITICAL REVIEW

Abstract

This study undertakes a critical review of the relationship between corruption and competition, offering a unique perspective on the subject in comparison to previous reviews by examining theoretical assumptions, observation units, and data from different periods. By selecting the most relevant and influential research, the hypothesis underlying the negative association between corruption and economic competition is analysed. This conclusion requires assumptions that reflect a particular framework, and the review identifies four major periods, beginning with the 1960s and development theory, when corruption is perceived as “grease in the wheel”. The second period, commencing in the 1990s, adopts an institutionalist approach, conceptualising corruption as rent-seeking. The third period (from the 2010s) focuses on objective measures at the regional level, and the final period focuses on micro-level analysis, which is still in development. The main finding is that the results differ depending on the spatial scale, and there is a lack of research on time trends with respect to differences in levels. The review also identifies a paucity of extendable measures and definitions, a problem that is especially acute at the local level. Finally, the review offers critical tools and open research questions that will inform future analysis aimed at identifying and combating corruption more effectively.

Keywords: corruption, competition, institution, efficiency, growth

*Department of Economic and Legal Studies, University of Naples Parthenope, Italy

1 Introduction

Corruption poses a significant threat to the foundations of democracy and the patterns of economic growth that are integral to the functioning of a healthy society. It serves as a conduit for the infiltration of the legal economy by unlawful behaviours, sources and individuals, who exploit vulnerabilities. Consequently, there has been a marked increase in the interest surrounding the nexus between corruption and economics, particularly in the post-1990s era (Bahoo et al., 2021). This review is explicit in its focus on the nexus between corruption and competition, and related boundaries of research, including the cost-cutting effect of corruption, the various manifestations of corruption, and the variability of corruption presence within a country.

The present review methodically examines the research conducted over the past several decades, from the 1960s to 2020, identifying each study based on its theoretical approach, the depth and breadth of its analysis, its methodological framework, and its salient conclusions. The identification of the most influential research involves the selection of articles that have been extensively referenced and cited in Google Scholar, as well as those referenced in reviews and monographic books by leading scholars in the field. To this end, a range of approaches have been considered, including macroeconomic analyses (Treisman, 2007; Escresa and Picci, 2020), institutionalist works (Mungiu-Pippidi, 2015; Banghelom et al., 2021), and methodological works (Ferwerda et al., 2017).

The majority of studies consider competition to be merely a necessary pre-existing condition, with the focus instead being directed towards the study of other phenomena, such as development (Leff, 1964; Nye, 1967), democratisation (Mauro, 1995; Mo, 2001), tax expenditures (Kaufmann et al., 1999), and government spending (Mauro, 1997; Tanzi and Davoodi, 2001; Gupta et al., 2001). Contrary to previous reviews, this study examines the interplay between corruption and competition. The causality of this relationship remains a subject of debate, primarily due to the complexity of disentangling the effects of a single variable and the evolution of methodology (Ugur and Dasgupta, 2011). Nonetheless, the negative association is widely acknowledged.

The prevailing assumption is that competition reduces rents and, by extension, the risk of corruption, given its association with rent-seeking behaviour (Rose-Ackerman, 1975). In a monopolistic environment, the rent is higher than the risk, and corruption is more likely to occur (Mungiu-Pippidi, 2015). This assumption has been widely adopted and confirmed empirically (Fazekas and Toth, 2016), with few exceptions (Heidenheimer, 1978). The reverse relationship – that of corruption and competition – is corroborated indirectly. It has been demonstrated that corruption hinders the effective allocation of funds and both domestic and foreign investment (Picci, 2005; Restuccia and Rogerson, 2018). In this regard, empirical evidence suggests that corruption can reduce economic growth, which is generally associated with higher competitiveness and market openness.

Firstly, the econometric limitations of the extant literature are analysed. Of particular significance is the manner in which it focuses on the methodological definitions of the phenomena, demonstrating that these definitions reflect a cultural approach in their construction and assumptions. The text identifies four major moments in which the relationship between corruption and competition has been examined: firstly, the cultural frame-

work, which is based on development theories that focus primarily on bureaucratic corruption seen as “grease in the wheel”; secondly, the institutional approach from the 1990s, that describes corruption to exploit rents and refers to inspirational research such as Rose-Ackerman (1996), Ades and Di Tella (1999), and the pioneer Krueger (1974). A plethora of analyses conducted during this period demonstrate that competition has a deterrent effect on corruption, and it is now a widely accepted assumption. In the third period, the research suggests several objective indices of great corruption (Fazekas and Toth, 2016). Finally, the extant literature has demonstrated a tendency to approach the subject from a microeconomic point of view. These more recent findings employ different definitions of corruption as cost-cutting (a pioneering study on this is by Shleifer and Vishny, 1993) and focus on different aspects of competition (efficiency). The categorisation of four macro-periods facilitates a critical examination of the influence of the historical period on research findings, given that each corruption and competition definition is predicated on specific assumptions and analytical frameworks. Furthermore, the level of analysis (in terms of both time and space) should be considered when interpreting the findings.

The present analysis does not aspire to address the extant literature on the subject in a systematic fashion. Instead, it focuses exclusively on the relationship to competitiveness, taking into account the relative econometric and definitional challenges. In this sense, the critical analysis does not consider all the quantitative publications on corruption, but rather focuses on the most influential ones, which are of a qualitative nature. This paper contributes to the existing literature by offering a critical perspective and highlighting some open issues in current literature. The distinction between micro and macro analysis, as well as the absence of objective and expandable measurements, are subjects that require further investigation.

The remainder of the paper is structured as follows. The second paragraph discusses the papers’ selection and the approach of the analysis to ensure the study’s replicability. The third paragraph is where the critical discussion of the selected papers takes place. Finally, the fourth paragraph summarises the key findings and puts forward suggestions for future research directions.

2 Methodology

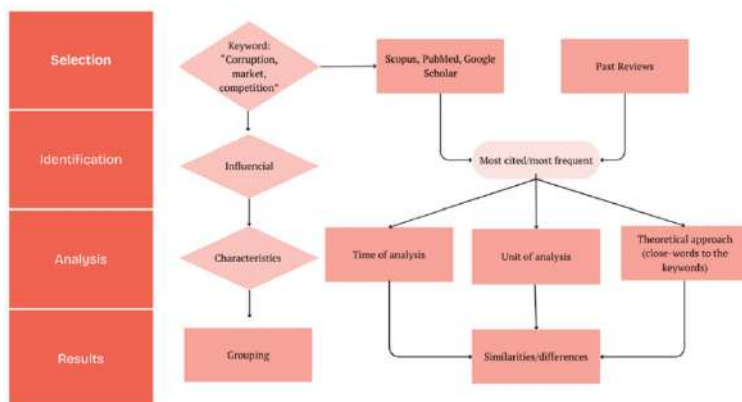
The process of conducting a literature review commences with the identification of pertinent studies. The most widely used academic databases (e.g. Scopus, Google Scholar, etc.) are utilised for this purpose. Papers are selected based on keywords such as “corruption”, “market”, and “competition”. The corpus of publications is then extended to include works from the 1960s to the present day, thereby ensuring a comprehensive and inclusive overview of the subject. As this is not a systematic review, the results are matched with previous literature reviews (Treisman, 2007; Mungiu-Pippidi, 2015; Escresa and Picci, 2020; Banghelom et al., 2021; Burguet et al., 2016; Ugur and Dasgupta, 2011; Ferwerda et al., 2017; Dimand and Tosato, 2018). This preliminary stage identified 500 studies (directly and indirectly) about corruption and related to competition. A considerable number of studies have posited that competition is a prerequisite for development, modernisation, and democratisation (Mungiu-Pippidi, 2015). Consequently, papers that do not explicitly

focus on competition but assume it as a precondition for other phenomena (e.g. growth) have also been included in this preliminary phase. The association between corruption and competition has emerged in literature with the first studies on corruption, but has flourished more directly since the 1980s, with an increasing trend (Bahoo et al., 2021).

In the subsequent stage, papers are filtered according to their impact on this subject. A multifaceted approach is employed to identify the most salient indicators, encompassing the reputation of the journal, the frequency of citations, the h-index of scholars, and their participation in other reviews. To mitigate the potential for bias towards older studies, a comparative analysis is conducted based on the year of publication. This approach ensures a comprehensive and unbiased selection of the most relevant and influential publications, which constitute the initial 10% of the final sample. The final sample size is composed of approximately 40 papers (approximately 10 per decade, with the exception of the initial 25 years, which had a lower number of publications).

The final stage of the research process is the grouping phase. During the analysis phase, the identified papers are reviewed for three major characteristics: the chosen theoretical approach (keywords connected to “corruption” or “market”), the year of publication, and the level of analysis (units of analysis). The final stage of the process involves the grouping of the selected papers based on their similarities and differences. This approach enables a critical examination of findings based on theoretical and methodological approaches in the literature, which is useful in identifying the most promising research directions and highlighting potential gaps in existing knowledge.

Figure 1. Steps adopted in the analysis



Source: author's elaboration.

3 Corruption and competition

The relationship between corruption and competition is supported by a substantial body of literature that demonstrates a negative association between the two phenomena. Bahoo et al. (2021) conducted an extensive review of publications from 1968 to 2019, which revealed a notable surge in corruption-related interest within the field of economics during the 1990s. This period also coincided with the adoption of corruption measures as governance indicators by institutions such as the World Bank (Kaufmann et al., 1999; Mauro, 1995). Cornerstones such as Rose-Ackerman (1997) conceptualised corruption as rent-seeking behaviour. The simplest formulation of the agent-model posits that corruption occurs when an agent prioritises their interests because they believe the moral hazard is acceptable in comparison to the risk, which is influenced by both morality and the likelihood of being caught (Klitgaard, 1988). A systematic review of studies on corruption was conducted by Ungur and Dasgupta (2011), which revealed that the principal-agent model was employed in most of the corruption research. This theoretical framework has exerted a significant influence on subsequent decades, adapting to various contexts, including public procurement (Fazekas and Toth, 2016; Banghelom, 2021), with empirical confirmation of a negative association between corruption and competition.

Notwithstanding its considerable significance, this model requires discussion of its expandability. A primary methodological consideration is imperative, given the econometric challenge of substantiating this relationship. The majority of studies utilise corruption measures as dependent variables (DV) and economic growth, GDP per capita or market-related measures as independent variables (IV) (Treisman, 2007; Ugur and Dasgupta, 2011). This approach, however, gives rise to challenges related to endogeneity and reverse causality, which have been addressed in the literature (Knack and Keefer, 1997; Acemoglu et al., 2001). Askarov and Doucouliagos (2013) conducted a meta-regression and discovered that studies that have approached these issues used an instrumental variables estimator (2SLS or GMM), given a higher flexibility with weak instruments. Similar results are reported by Ugur and Dasgupta (2011), who find that two thirds of studies use instrumental variable approaches. Noteworthy exceptions include Barone and Narciso (2015) and Acconcia et al. (2014), who employed a DID approach. It is a widely acknowledged principle that the influence of institutional variables, such as corruption, on economic variables is more significant than the reverse (Rodrik et al., 2004). However, there are exceptions to this conclusion, including the works of Chong and Calderon (2000) and Kaufmann et al. (2006), who found that the economic component influences the institutional one in the long run, or that the relationship is non-linear (Goes, 2015). As Escresa and Picci (2020) have observed, there is a paucity of evidence regarding changes over time in levels of corruption. This hinders the execution of in-depth causal analysis, also due to the recent availability of comprehensive time series data on institutional quality indicators, which has only become feasible in the last fifteen years for a limited number of countries.

The second and more general order of consideration is theoretical. The agent model approach and its subsequent developments are contingent on the cultural reference context of the 1990s, which associated the existence of better institutions (lower levels of corruption) with greater development (higher levels of competition) (Acemoglu et al., 2005; Goes

et al., 2015; Charron et al., 2014). Empirical evidence is primarily drawn from homogeneous countries (predominantly in the West) where these measures are applicable, as noted by Mungiu-Pippidi (2023). As will be discussed in more detail in the following sections, the literature proposes different definitions of corruption or nonunique results (Leys, 1965; Gygli, 2019; Di Giorno et al., 2024). A chronological analysis demonstrates that the measures (indicators and units of observation) and the definitional assumptions of the model itself are reflective of the theoretical and cultural approach characteristic of that period.

3.1 Development Theories

The initial emphasis on corruption is associated with the development framework and modernization theory. According to the revisionist approach, corruption may benefit modernization and progress, since corruption introduces elements of competitiveness which are frequently associated with modernization (often used as a synonym of progress) (Heidenheimer, 1978). In instances where government and bureaucracy prove ineffective, corruption can have a positive impact by introducing competitive bidding and stimulating investment (Leff, 1964; Leys, 1965; Nye, 1967). This culturalist viewpoint has been applied to developing countries and is known as the “grease in the wheels” argument. This theoretical framework is reflective of post-colonial patterns, emerging from prolonged observation of newly independent states governed by nationalist dictators with the assistance of bureaucracy. A notable assumption inherent within this model is that bureaucrats wield more influence than policymakers. However, Krueger’s seminal work (1974) stands as a notable exception, as he was the first to theorise that entrepreneurs engage in rent-seeking behaviour by requesting favours rather than competing in the open market.

3.2 Institutional Approach

The 1990s witnessed a paradigm shift in the understanding of the nexus between corruption and competition, as well as corruption in general. Pivotal articles (North, 1990; Rodrik, 1999; Diamond, 1999; and also Acemoglu et al., 2005) underscored the pivotal role of institutions in determining economic performance and combating corruption. Institutional theory posits that corruption is a governance issue intimately related to particularism or favouritism (Rothstein and Teorell, 2008; Mungiu-Pippidi, 2015). Since the 1990s, institutional observers and policymakers have included corruption measures in their reports. For instance, in 1989, the World Economic Forum initiated the integration of metrics pertaining to bribery in its Competitiveness Report, while Kaufmann et al. (1999) established a composite measure of good governance. Since 1993, Political and Economic Consultancy Risky Control has been reporting corruption estimates. Researchers have begun to employ these indicators, including Mauro (1995), Knack and Keefer (1995), Ades and Di Tella (1999), Tanzi and Davoodi (1997), Kaufmann (1998), Lambsdorff (1998), and Johnson (2000). The majority of these studies demonstrate that corruption exerts a detrimental effect on economic growth by influencing the allocation of resources. This research had a long-term influence, posing a negative effect of market openness and competitive exposure on corruption (Treisman, 2000; Sandholtz and Gray, 2003; Gerring and Thacker, 2005; Aidt

et al., 2008). However, the challenge of distinguishing between different forms of corruption in democratic and developed countries remains. Two types of corruption were identified: grand corruption, involving elected politicians and ruling elites (Krueger, 1974; Porta and Vannucci, 1995); and petty corruption, also termed bureaucratic corruption (Bardhan, 1997; Rose-Ackerman, 1998). Subsequent works have provided other conceptions about corruption, such as institutional corruption, legal corruption, and state capture (Helman and Kaufmann, 2000; Lambsdorff, 2006 Kaufmann and Vicente, 2011; Kaufmann et al., 2011).

As posited by Ugur and Gupta (2011), the preponderance of corruption research has historically utilised the principal-agent model as a foundational framework. The seminal work of Rose-Ackerman (1997) marked the inception of this strategy in the context of corruption research. This standpoint posits that corruption can be conceptualised as a loss problem. Notable contributions have been made by Rose-Ackerman (1998) and Shleifer and Vishny (1993), who have significantly expanded the scope and impact of this field of study. The model posits that corruption occurs when an agent prioritises their interests, perceiving a moral hazard as permissible when juxtaposed against the risk, which is influenced by both morality and the probability of apprehension (Klitgaard, 1988). This theoretical framework has been the subject of extensive research, encompassing both descriptive and empirical studies. The definition of corruption employed in this model and its indicators are shaped by the socio-economic context of the states in which they were developed and applied, constituting the primary limitation of the model.

This theoretical framework is unable to provide a satisfactory explanation for circumstances in which high levels of corruption did not impede economic development, a phenomenon that was observed, for example, in South Korea (Di Tella and MacCulloch, 2009; Mungiu-Pippidi, 2017). According to Gygli et al. (2019), cases such as Ukraine, Lebanon, and certain Balkan countries do not demonstrate the anticipated reduction in corruption, despite increased market competition. In addition, scholars have found that initiatives to minimise corruption have been unsuccessful in certain countries (Levy, 2004; Lawson, 2009). Treisman (2007) noted in his review that cross-national analysis studies primarily used perception- or experience-based techniques. Nevertheless, it is important to acknowledge the role of perception in this context, given its susceptibility to strong assumptions when addressing issues of endogeneity. Capturing economies, particularly those reliant on natural resources, may result in growth but not inclusive development (North et al., 2009). A second limitation arises from the agent model itself. Regulators have little incentive to identify corruption when it is deeply entrenched, thereby exacerbating the problem (Di Giorno et al., 2024). Furthermore, Mungiu-Pippidi (2023) notes that the corruption definitions developed during this period are difficult to apply in other institutional settings and should be approached in terms of collective action in highly corrupt environments (Persson et al., 2013; Rothstein, 2011; Bauhr, 2017).

3.3 Objective-measures and regional level

Because of the inadequacies of perception measures and ineffectual anti-corruption initiatives, scholars were pushed for more trustworthy metrics (Kane and White, 2009). Policymakers and specialized institutes have begun to use alternative indicators such as “risk

of corruption” or “red flag” indicators, taking inspiration from the Financial Action Task Force (2006) and the World Bank (2007) for money laundering.

The extant literature on this topic has been focused on government spending and public procurements (see, for example, Søreide, 2002; Rose-Ackerman, 2004). Building on this, Golden and Picci’s seminal paper (2005) developed an index of the cost of public projects in Italy. Subsequent well-established literature posits that public procurement measures, incorporating single bid, transparency, cost, and the number of bidders, serve as reliable indicators of grand corruption (Acemoglu and Robinson 2012; Fazekas et al., 2016; Rose-Ackerman and Palifka 2016). The fundamental premise underlying this assertion is the recognition of a heightened risk in circumstances where there is a substantial deviation from the anticipated competitive behaviour. Researchers have employed these measures in a variety of developed countries, also because they allow for regional or municipal scale application (Charron et al., 2014; Fazekas et al., 2020). Despite the evident advantages of these red-flag techniques, including objectivity and granularity, they are vulnerable to self-selection bias (see Unger and Ferwerda’s 2017 analysis of 28 indicators) and their application to many types of corruption or situations is difficult. It is also important to note that the vast majority of these studies employ this indicator in contexts that are sufficiently efficient to facilitate the establishment of a comprehensive database. It is noteworthy that a paucity of data can itself be considered a form of information, as posited by Riccardi and Milani (2017).

In the context of this critical analysis, it is important to acknowledge the limitation imposed by the use of these indicators. The concept of competition is predicated on the assumption that a corruption-free market is competitive (Fazekas et al., 2016). This assumption, however, is problematic when considering the dynamics of overruled markets or cartel-organised corruption, including instances of organised crime (Fazekas et al., 2022; Canonico et al., 2012).

3.4 Microdata and Local Corruption

Recent decades have seen a proliferation of empirical evidence that challenges the conventional wisdom surrounding the role of competition. In particular, there has been a shared emphasis on studying specific enterprises and their local implications (such as technology, fixed costs, industry, and discriminating between different types of corruption). A substantial body of previous research has demonstrated that characteristics such as firm variety by nation or industry are significant in examining the relationship between competitiveness and corruption (Treisman, 2000; Lamsdorff, 2006). In general, micro-level strategy in research differs from previous macro-level studies (Mocan 2008). Early contributions posited that bribery varies by industry and region (Fisman and Svensson, 2007), and subsequent in-depth investigations emphasised the significance of context and diverse sector settings (Mocan, 2008). The majority of research concentrates on a particular aspect of competition, such as efficiency or growth (Fisman et al., 2024; Aterido et al., 2011; De Rosa et al., 2015; and the review of Burguet et al., 2016).

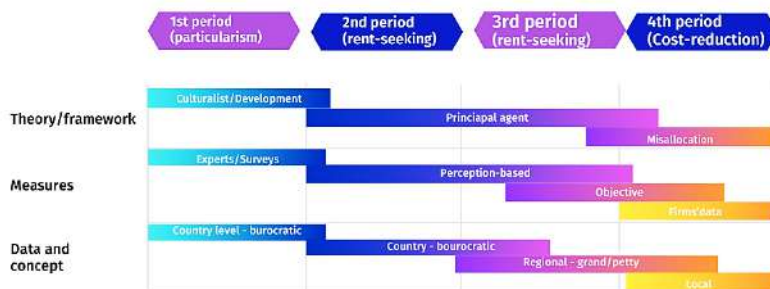
As Pieroni and d’Adostino (2013) and De Vaal and Ebbem (2011) have demonstrated, one-third of the correlation between competition and corruption can be attributed to the di-

vergent characteristics between nations. In developing countries, for instance, competition does not serve as an effective deterrent to bureaucratic corruption due to its capacity to enhance productivity and efficiency. An additional corpus of work investigates the concept of “dispersion” and local corruption, primarily in poor countries (Hanousek and Kochanova, 2016; Bai et al., 2019). The argument advanced by these scholars is that an increase in localised bribery can result in an enhancement of overall efficiency, a proposition that finds resonance with earlier research by Vial and Hanoteau (2010) and Acemoglu and Verdier (2000). These scholars regard corruption as a facilitator of economic progress. In contrast, Meon and Weill (2010) posit that local corruption exerts an influence on competition.

A further intriguing line of enquiry pertains to the classification of diverse forms of corruption, predicated on the characteristics of the firm. This literature explores the widely held idea that corruption entails exploiting existing benefits (Krueger, 1974; Ades and Di Tella, 1999; Emerson, 2006). A seminal study by Shleifer and Vishny (1993) revealed that competition in product markets can potentially reduce corruption, thereby leading to cost reductions. Sequeira and Djankov (2010) further elaborate on this concept, distinguishing between “coercive corruption” (obtaining more rent) and “collusive corruption” (focused on cost reduction). It is conceivable that in industries with greater fixed costs, this phenomenon could occur, given that it would reduce the number of existing enterprises and the total earnings available for exploitation.

Despite exhibiting analogous limitations in terms of quantity and quality of data as its predecessor, the micro-approach appears to be less constrained by a specific context (it has been applied in both developing and developed contexts). In conclusion, the micro-approach is a growing field of study and is not homogeneous.

Figure 2. Timeline of periods identified in the literature



Source: author's elaboration.

4 Discussion and conclusion

The present study aims to undertake a critical review of extant research on the relationship between competition and corruption. The present study selects the most referenced and influential studies, yet differs from previous reviews on the causes and consequences of corruption (Treisman, 2007; Mungiu-Pippidi, 2015; Escresa and Picci, 2020; Banghelom et al., 2021; Burguet et al., 2016; Ugur and Dasgupta, 2011; Ferwerda et al., 2017; Dimand and Tosato, 2017). The prevailing theoretical framework, which has been developed since the 1990s, posits that competitive environments have a deterrent effect on corruption. This negative correlation has since been developed and empirically tested, also in a causal sense (Rose-Ackerman, 1996). This unique perspective enables the analysis of key elements for a critical viewpoint, including the method's theoretical assumptions, the observation unit, and years of data. The primary conclusion that emerges from this critical analysis is that the correlation is contingent on the definition of corruption employed, as well as the cultural context from which the empirical evidence is derived and the indicators developed.

Secondly, the chronological categorization reveals four major periods. According to the preceding observations, each period is distinguished by a distinct approach to delineating the relationship between corruption and competition. The prevailing cultural and scientific framework of each period exerts a significant influence on the methods and definitions employed. However, it is important to note that there have been some exceptions to this generalisation in each period, with some innovative or contemporary approaches being employed (see Kreuger, 1974; Rose-Ackerman, 1996; Shleifer and Vishny, 1993). An initial period, which manifested during the 1960s, was influenced by post-colonial development ideas. In this period, bureaucratic corruption was primarily regarded as a necessary lubricant. This period was characterised by the prevailing view that bureaucratic corruption was an unavoidable and undesirable aspect of modernisation, as it had the capacity to introduce competitive elements. The most protracted period commenced in the 1990s, coinciding with the rise of institutionalist theory and research utilising the principal-agent approach (a methodology also employed by IMF economists). The prevailing definition of corruption as rent-seeking emerged during this period. As profits rise in response to restricted competition, any increase in competitive elements is detrimental to corruption. Indicators based on perception were employed at the country level. Subsequent to this, academics proposed objective criteria and novel definitions for corruption (institutional, grand, and petty) in industrialized countries, thus allowing for regional or municipal research with comparable results. The extant literature has recently proposed alternate definitions of corruption that emphasise cost reduction, as well as a firm-level approach that does not necessarily contradict with competitiveness and efficiency, differently from prior findings.

The present critical study does not aspire to encompass all aspects of the phenomena under scrutiny. It encompasses studies that consider the relationship between corruption and competition, either directly or indirectly, as a necessary condition for other phenomena (see Mungiu-Pippidi, 2015). Despite the limitations of the methodology employed, it facilitates a critical evaluation of results by considering theoretical assumptions, definitions, and measurements.

The review yielded three key findings: the significance of scale in determining find-

ings (countries, regions, enterprises). When comparing the macro and micro levels, the conclusions differ. Secondly, the curbing effect of corruption is based on the definition of corruption as rent-seeking, which may differ when corruption is measured in terms of cost reduction or when competition is measured in terms of efficiency. The debate surrounding the direction of causality has yielded no singular conclusion. Esresa and Picci (2020) have highlighted that while a significant volume of research focuses on variations in corruption levels, these studies frequently neglect to consider long-term trends. In conclusion, there is a paucity of tools with which to compare the various forms of corruption at municipal or local level, as well as standardised measures and definitions that can be extended to different contexts. This paper proposes critical tools to analyse empirical findings and identify open research issues that could inform future analysis in identifying and preventing corruption.

References

- Acconcia, A., Corsetti, G., and Simonelli, S. (2014). Mafia and public spending: Evidence on the fiscal multiplier from a quasi-experiment. *American Economic Review*, 104(7), 2185-2209.
- Acemoglu, D., and Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. New York: Crown.
- Acemoglu, D., and Verdier, T. (2000). The choice between market failures and corruption. *American Economic Review*, 91(1), 194-211.
- Acemoglu, D., Johnson, S., and Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
- Acemoglu, D., Johnson, S., and Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of Economic Growth*, 1, 385-472.
- Ades, A., and Di Tella, R. (1999). Rents, competition, and corruption. *American Economic Review*, 89(4), 982-993.
- Aidt, T., Dutta, J., and Sena, V. (2008). Governance regimes, corruption, and growth: Theory and evidence. *Journal of Comparative Economics*, 36(2), 195-220.
- Askarov, Z., and Doucouliagos, H. (2013). Does aid improve democracy and governance? A meta-regression analysis. *Public Choice*, 157, 601-628.
- Aterido, R., Hallward-Driemeier, M., and Pagés, C. (2011). Big constraints to small firms' growth? Business environment and employment growth across firms. *Economic Development and Cultural Change*, 59(3), 609-647.
- Bågenholm, A., Bauhr, M., Grimes, M., and Rothstein, B. (Eds.). (2021). *The Oxford Handbook of the Quality of Government*. Oxford University Press.
- Bahoo, S., Alon, I., and Floreani, J. (2021). Corruption in economics: A bibliometric analysis and research agenda. *Applied Economics Letters*, 28(7), 565-578.
- Bai, J., Jayachandran, S., Malesky, E. J., and Olken, B. A. (2019). Firm growth and corruption: Empirical evidence from Vietnam. *The Economic Journal*, 129(618), 651-677.
- Bardhan, P. (1997). Corruption and development: A review of issues. *Journal of Economic Literature*, 35(3), 1320-1346.
- Barone, G., and Narciso, G. (2015). Organized crime and business subsidies: Where does the money go?. *Journal of Urban Economics*, 86, 98-110.
- Bauhr, M. (2017). Need or greed? Conditions for collective action against corruption. *Governance*, 30(4), 561-581.
- Burguet, R., Ganuza, J. J., and Garcia Montalvo, J. (2016). The microeconomics of corruption: A review of thirty years of research. *Barcelona GSE Working Paper Series*, 908.
- Caneppele, S., and Martocchia, S. (2013). Italian mafias, public procurement, and public works in Southern Italy. In F. Calderoni and S. Caneppele (Eds.), *Organized Crime, Corruption and Crime Prevention: Essays in Honor of Ernesto U. Savona* (pp. 293-299). Cham: Springer International Publishing.
- Canonica, P., Consiglio, S., De Nito, E., and Mangia, G. (2012). Shining a light on the dark side of business: The resistible growth of criminal firms in the public sector. *International Review of Public Administration*, 17(1), 149-177.

- Charron, N., Dijkstra, L., and Lapuente, V. (2014). Regional governance matters: Quality of government within European Union member states. *Regional Studies*, 48(1), 68-90.
- Chong, A., and Calderon, C. (2000). Causality and feedback between institutional measures and economic growth. *Economics and Politics*, 12(1), 69-81.
- De Rosa, D., Gooroochurn, N., and Görg, H. (2015). Corruption and productivity: Firm-level evidence. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 235(2), 115-.
- De Vaal, A., and Ebben, W. (2011). Institutions and the relation between corruption and economic growth. *Review of Development Economics*, 15(1), 108-123.
- Decarolis, F., and Giorgiantonio, C. (2022). Corruption red flags in public procurement: new evidence from Italian calls for tenders. *EPJ Data Science*, 11(1), 16.
- Della Porta, D., and Vannucci, A. (1995). *Corruzione politica e amministrazione pubblica. Risorse, attori, meccanismi*. il Mulino.
- Di Giorno, S., Dileo, I., and Busato, F. (2024). Shades of grand corruption among allocative efficiency and institutional settings. The case of Italy. *Socio-Economic Planning Sciences*, 93, 101911.
- Di Tella, R., and MacCulloch, R. (2009). Why doesn't capitalism flow to poor countries? *Brookings Papers on Economic Activity*, 285-321.
- Diamond, L. (1999). Fostering institutions to contain corruption. *PREM Notes*, 24. Public Sector Washington, DC: World Bank.
- Dimant, E., and Tosato, G. (2018). Causes and effects of corruption: what has past decade's empirical research taught us? A survey. *Journal of Economic Surveys*, 32(2), 335-356.
- Emerson, P. M. (2006). Corruption, competition, and democracy. *Journal of Development Economics*, 81(1), 193-212.
- Escresa, L., and Picci, L. (2020). The determinants of cross-border corruption. *Public Choice*, 184, 351-378.
- Fazekas, M., and Tóth, I. J. (2016). From corruption to state capture: A new analytical framework with empirical applications from Hungary. *Political Research Quarterly*, 69(2), 320-334.
- Fazekas, M., and Wachs, J. (2020). Corruption and the network structure of public contracting markets across government change. *Politics and Governance*, 8(2), 153-166.
- Fazekas, M., Sberna, S., and Vannucci, A. (2022). The extra-legal governance of corruption: Tracing the organization of corruption in public procurement. *Governance*, 35(4), 1139-1161.
- Fazekas, M., Tóth, I. J., and King, L. P. (2016). An objective corruption risk index using public procurement data. *European Journal of Criminal Policy Research*, 22, 369-397.
- Ferwerda, J., Deleanu, I., and Unger, B. (2017). Corruption in public procurement: Finding the right indicators. *European Journal of Criminal Policy Research*, 23, 245-267.
- Financial Action Task Force [FATF] (2006). *Report on New Payment Methods*. Paris: Financial Action Task Force.
- Fisman, R., and Svensson, J. (2007). Are corruption and taxation really harmful to growth? Firm-level evidence. *Journal of Development Economics*, 83(1), 63-75.
- Fisman, R., Guriev, S., Ioramashvili, C., and Plekhanov, A. (2024). Corruption and firm growth: Evidence from around the world. *The Economic Journal*, 134(660), 1494-1516.
- Friedman, E., Johnson, S., Kaufmann, D., and Zoido-Lobaton, P. (2000). Dodging the grab-

- bing hand: The determinants of unofficial activity in 69 countries. *Journal of Public Economics*, 76(3), 459-493.
- Gerring, J., and Thacker, S. C. (2005). Do neoliberal policies deter political corruption? *International Organization*, 59(1), 233-254.
- Góes, C. (2016). Institutions and growth: A GMM/IV panel VAR approach. *Economics Letters*, 138, 85-91.
- Golden, M. A., and Picci, L. (2005). Proposal for a new measure of corruption, illustrated with Italian data. *Economics and Politics*, 17(1), 37-75.
- Gupta, S., De Mello, L., and Sharan, R. (2001). Corruption and military spending. *European Journal of Political Economy*, 17(4), 749-777.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., and Sturm, J. E. (2019). The KOF globalization index – revisited. *The Review of International Organizations*, 14, 543-574.
- Hanousek, J., and Kochanová, A. (2016). Bribery environments and firm performance: Evidence from CEE countries. *European Journal of Political Economy*, 43, 14-28.
- Heidenheimer, A. (1978). *Political Corruption: Readings in Comparative Analysis*. Transaction Publishers.
- Jain, A. K. (2001). Corruption: A review. *Journal of Economic Surveys*, 15(1), 71-121.
- Kane, R. J., and White, M. D. (2009). Bad cops: A study of career-ending misconduct among New York City police officers. *Criminology and Public Policy*, 8, 737-769.
- Kaufmann, D. (2007). The worldwide governance indicators project: Answering the critics (Vol. 4149). *World Bank Publications*.
- Kaufmann, D., and Vicente, P. C. (2011). Legal corruption. *Economics and Politics*, 23(2), 195-219.
- Kaufmann, D., Kraay, A., and Mastruzzi, M. (2006). Measuring governance using cross-country perceptions data. *International Handbook on the Economics of Corruption*, 52, 52-104.
- Kaufmann, D., Kraay, A., and Mastruzzi, M. (2011). The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3(2), 220-246.
- Kaufmann, D., Kraay, A., and Zoido, P. (1999). Governance matters. Available at SSRN 188568: <https://ssrn.com/abstract=188568> [25 January 2025].
- Klitgaard, R. (1988). *Controlling Corruption*. University of California Press.
- Knack, S., and Keefer, P. (1995). Institutions and economic performance: Cross-country tests using alternative institutional measures. *Economics and Politics*, 7(3), 207-227.
- Krueger, A. O. (1974). The political economy of the rent-seeking society. *American Economic Review*, 64(3), 291-303.
- Lambsdorff, J. G. (2006). Causes and consequences of corruption: What do we know from a cross-section of countries? *International Handbook on the Economics of Corruption*, 1, 3-51.
- Lambsdorff, J. G. (1998). Corruption in comparative perception. In A. K. Jain (Ed.), *Economics of Corruption* (pp. 81-109). Boston, MA: Springer.
- Lawson, L. (2009). The politics of anti-corruption reform in Africa. *The Journal of Modern African Studies*, 47(1), 73-100.
- Leff, N. H. (1964). Economic development through bureaucratic corruption. *American Behavioral Scientist*, 8(3), 8-14.

- Levy, D. (2007). Price adjustment under the table: Evidence on efficiency-enhancing corruption. *European Journal of Political Economy*, 23(2), 423-447.
- Leys, C. (1965). What is the problem about corruption?. *The Journal of Modern African Studies*, 3(2), 215-230.
- Mauro, P. (1995). Corruption and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), 681-712.
- Mauro, P. (1997). The effects of corruption on growth, investment and government expenditure: A cross-country analysis. In K. A. Elliot (Ed.), *Corruption and the World Economy*. DC: Institute for International Economics.
- Méon, P. G., and Weill, L. (2010). Is corruption an efficient grease? *World Development*, 38(3), 244-259.
- Mo, P. H. (2001). Corruption and economic growth. *Journal of Comparative Economics*, 29(1), 66-79.
- Mocan, N. (2008). What determines corruption? International evidence from microdata. *Economic Inquiry*, 46(4), 493-510.
- Mungiu-Pippidi, A. (2015). *The Quest for Good Governance: How Societies Develop Control of Corruption*. Cambridge University Press.
- Mungiu-Pippidi, A. (2017). *Corruption as Social Order*. World Bank.
- Mungiu-Pippidi, A. (2023). *Rethinking Corruption*. Edward Elgar Publishing.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance* (Vol. 4). Cambridge University Press.
- North, D. C., Wallis, J. J., and Weingast, B. R. (2009). *Violence and Social Orders: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*. Cambridge University Press.
- Nye, J. S. (1967). Corruption and political development: A cost-benefit analysis. *American Political Science Review*, 61(2), 417-427.
- Persson, A., Rothstein, B., and Teorell, J. (2013). Why anticorruption reforms fail— Systemic corruption as a collective action problem. *Governance*, 26(3), 449-471.
- Pieroni, L., and d'Agostino, G. (2013). Corruption and the effects of economic freedom. *European Journal of Political Economy*, 29, 54-72.
- Rodrik, D. (1999). Where did all the growth go? External shocks, social conflict, and growth collapses. *Journal of Economic Growth*, 4, 385-412.
- Rodrik, D., Subramanian, A., and Trebbi, F. (2004). Institutions rule: The primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of Economic Growth*, 9, 131-165.
- Rose-Ackerman, S. (1996). Corruption and democracy. *Proceedings of the ASIL Annual Meeting*, 90, 83-90.
- Rose-Ackerman, S. (1997). The political economy of corruption. *Corruption and the Global Economy*. Institute for International Economics.
- Rose-Ackerman, S. (1998). Bribes and gifts. *Economics, Values, and Organization*, 296-328.
- Rose-Ackerman, S. (2004). The challenge of poor governance and corruption. *Copenhagen Consensus Challenge Paper*, Copenhagen Consensus.
- Rose-Ackerman, S., and Palifka, B. J. (2016). *Corruption and Government: Causes, Con-*

- sequences, and Reform*. Cambridge University Press.
- Rothstein, B. (2011). Anti-corruption: The indirect ‘big bang’ approach. *Review of International Political Economy*, 18(2), 228-250.
- Rothstein, B. O., and Teorell, J. A. (2008). What is quality of government? A theory of impartial government institutions. *Governance*, 21(2), 165-190.
- Sandholtz, W., and Gray, M. M. (2003). International integration and national corruption. *International Organization*, 57(4), 761-800.
- Sequeira, S., and Djankov, S. (2010). An empirical study of corruption in ports.
- Shleifer, A., and Vishny, R. W. (1993). Corruption. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 599-617.
- Søreide, T. (2002). *Corruption in Public Procurement: Causes, Consequences and Cures*. Chr. Michelsen Institute.
- Tanzi, V., and Davoodi, H. (1998). Corruption, public investment, and growth. In H. Shibata and Ichori T. (Eds.), *The Welfare State, Public Investment, and Growth*. Tokyo: Springer.
- Tanzi, V., and Davoodi, H. (2001). Corruption, growth, and public finances. In *The Political Economy of Corruption*, 101-122. Routledge.
- Treisman, D. (2000). The causes of corruption: A cross-national study. *Journal of Public Economics*, 76(3), 399-457.
- Treisman, D. (2007). What have we learned about the causes of corruption from ten years of cross-national empirical research? *Annual Review of Political Science*, 10(1), 211-244.
- Ugur, M., and Dasgupta, N. (2011). Evidence on the economic growth impacts of corruption in low-income countries and beyond: A systematic review. *EPPI-Centre Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London*, 1-134.
- Vial, V., and Hanoteau, J. (2010). Corruption, manufacturing plant growth, and the Asian paradox: Indonesian evidence. *World Development*, 38(5), 693-705.

BOOK REVIEWS



Book review

First published online: July 30, 2025

Maria Rita Sebastiani*

**DANIELE VIGNOLI E ANNA PATERNO (A CURA DI),
RAPPORTO SULLA POPOLAZIONE. VERSO UNA DE-
MOGRAFIA POSITIVA, IL MULINO UPM, BOLOGNA, 2025,
pp. 280**

This book has been presented during the recent Population Days Conference. Those having already read the previous Reports could be surprised by how changes in natural and migratory dynamics and in age structure of the Italian population occurred during the two last decades have been interpreted here. In fact, in this book a kind of little “Copernican revolution” has been made.

Facing ongoing fall in birth and the consequent population ageing, phenomenon that in literature has been named dramatically as Demographic Winter or Demographic Glaciation, most of researchers and media have proven themselves negative, defeatist and very worried about the possible damaging consequences on generation turnover as well as on health and welfare systems. Conversely, here the authors and editors have adopted a resilient approach. They have acknowledged that in modern populations demographic indicators have been evolving very differently compared to the two previous centuries and with respect to what have been predicted by means of the demographic transition theory. Using this traditional model in such modern contexts, one could fail causing wrong and unproductive results. Indeed, modern populations have been involving into a transition process towards a new unknown phase that is qualitatively different from the previous ones. Therefore, agreeing with thoughts expressed by the international scholars polled into the Global Demography Expert Survey on the Drivers and Consequences of Demographic Changes, the

*Department of Methods and Models for Territory, Economics and Finance, Sapienza University of Rome, Italy.

authors and editors have realised that it needs to be resilient, to renew the way of thinking and adopt a positive and can-do attitude. Firstly, positivity: they have invited to identify and give importance to those particular situations or facts related to current demographic scenario, even if they would be among causes of it, that represent an opportunity to realise enhancements in wellbeing and quality of life of people from the Sustainable Development Goals' viewpoint. For instance, women who have decided to have no children (the so-called childfree ones) or to postpone their pregnancies, causing consequently fall in general fertility and births, probably have managed to attain higher levels of education, get a job more easily, succeed in their work and be more satisfied in their personal life. Scheduling their births, couples have been able to choose consciously the more appropriate time (also in terms of available economic resources) to have children. Moreover, among factors that have made transition of the young to adulthood much slower than in the past, as a result putting a brake to processes of couples' formation and births, there are some that have given rise to an enhancement of individual wellbeing in terms of education and employment.

Furthermore, can-do attitude: the authors and editors have encouraged institutions and politicians to design and implement policies aimed to make health and welfare systems more sustainable (that is able to tackle and mitigate possible consequences of population ageing), instead of focusing uselessly on specific demographic targets that could be too difficult or unrealistic to achieve in the medium-short time. Hereafter, some interesting food for thought selected from the Report are reported, that briefly show how this book deserves an in-depth reading.

In the first section, regarding birth and fertility, the authors have asserted emphatically that, in aim to slow down decrease in births and the consequent ageing process, couples wishing to have children should be ever enabled to realise their fertility plans, even to at the biological limit of the woman's fecund age. Two specific chapters have been devoted to this topic. In the first, based on results of an interesting factorial survey experiment study, the most effective policies have been highlighted that seem to be better performing than those being exclusively family-oriented as yet applied.

In the second section, the authors have debated item by item all phases of the transition from youth to adulthood. They have produced many detailed figures and studies with aim to pinpoint the groups of the most fragile young that need to be supported in becoming independent and able to achieve their plans, among them to leave own family and form a couple possibly with children. Several useful suggestions have been provided too for the purpose of this. The third section contains a wide and stimulating discussion about how families and couples have changed in the last decades. In the final chapter, the authors examine in depth the main challenges faced by the health and welfare systems, as well as the most effective public policies to address them, resulting from the increasing incidence of *one-person* households formed by elderly and/or female individuals. Moreover, the major difficulties and disparities experienced by LGBTQ+ couples, compared with traditional families, are also discussed in depth.

In the fourth section (concerning migrations), the authors have explained convincingly reasons why foreign migrants in Italy have played and will continue to have a crucial and undeniable role not only in balancing the population ageing (as it is well known), but also in remedying consequences of this on both social welfare and economy. In addition, the

way immigration contributes to ensure financial equilibrium and economic development of Italy and also to compensate for inadequacy of public social aid to families, has been well stressed. In the final chapter there is an extensive discussion about the most efficacious migratory policies, with a special focus on living conditions of foreign migrants and on their need for social integration actions.

The fifth section deserves a careful reading. There have been reported good news concerning progresses in survival and health conditions of population (specially that elderly one) during the last decades, in spite of crisis due to Covid-19 pandemic. A stimulating debate has been conducted about reasons why in modern populations improvements in survival have slowed down recently, and results from an interesting study about effects of austerity and of cuts of health spending have been shown. Topic of the most suitable policies to promote equality in survival and in health conditions in all people's categories has been well addressed too.

In the sixth section, the issue of territorial heterogeneity being in dynamics of the Italian population has been treated. Many insights have been provided to explain why it is crucial to study demography at the more disaggregated levels than NUTS0, NUTS1 and NUTS3, especially if data have to be used to design, implement and evaluate public policies. Pursuing the positive and resilient perspective adopted in this book, a special attention has been paid to some interesting and comforting emblematic cases that stand out from the aggregated context. They have been named as demographic surprises since concern unexpected situations (for instance, about territorial settlement's models of foreign population) or regard areas showing universally enticing characteristics (for instance, zones attracting young people and/or families formed by young migrants, or those whose inhabitants can expect to live very long). The authors have shown how these surprising cases can represent best practices that to take inspiration from, in order to promote local development even in depressed areas and, more in general, to stimulate population's dynamics so that to compensate for ageing process.

In the seventh section has been exhaustively studied the entire education process, from mandatory school to tertiary education, in aim to highlight differences among students by gender and by their potential migratory origin. The authors have demonstrated that education has had a relevant role in promote equity and inclusion of the young. Results from some multivariate statistical analyses, investigating if and how learning's outcomes and education choices of students have been affected by socio-economic and cultural conditions of family, have been discussed. From these, the authors have derived some remarkable thoughts that can represent a good starting point for designing policies aimed to increase participation in the entire education process also by born abroad, as well as to enhance human capital in Italy.

In the eighth section, life conditions and subjective wellbeing of young, adult and elderly people have been explored thoroughly. In particular, the authors have been able to pointed out the most critical issues that have made the young's life more fragile than in the past. These considerations can be a helpful basis for planning policies devoted to improve wellbeing of the young. Analogously, strong points of life conditions of both adults and elderlies have been stressed, and institutions and politicians have been encouraged to act for holding and enhancing further quality of life of these people.

The last section is very complete, exhaustive and summarising the whole of topics discussed in the book. The authors have taken stock of all the exceptional situations of the recent Italian demography as described in the previous sections, those disadvantageous that must to be corrected and those favourable having to be consolidated. This section is very insightful. In fact, by means of the analogy of the timepiece, the inner meaning of the new positive demography and the relationship between demography and policy have been explained so well and persuasively that it seems to be obvious and easy to think that a new positive demography is really possible.



Book review

First published online: September 15, 2025

Godzde Yildiz*

VENERE STEFANIA SANNA, CRISTINA CAPINERI, GIACOMO MARIA SALERNO, MICHELA TEOBALDI, CITIZEN SCIENCE, TERRITORIO E COMUNITÀ': PROSPETTIVE GEOGRAFICHE PER LA RICERCA E AZIONE, FIRENZE, FUP e UNISIENA PRESS, 2025, pp. 196

Global challenges, once primarily the subject of academic discourse, have now permeated everyday life, rendering geography and spatial awareness integral to society's comprehension of the world. In this "geo-enabled" era, individuals' daily movements function as a dynamic sensor network that generates unprecedented volumes of information. Within this framework, Citizen Science (CS) has emerged as a potent methodology for leveraging collective knowledge, effectively linking research, individuals, communities, and regions in meaningful ways (Kerski, 2015)¹. Despite the growing global interest, Italian literature has yet to provide a comprehensive resource on this topic. The book "Citizen Science, territorio e comunità: prospettive geografiche per la ricerca e azione" by Venere Stefania Sanna, Cristina Capineri, Giacomo-Maria Salerno, and Michela Teobaldi, addresses this gap by serving as an extensive resource for Italian academics, professionals, and engaged citizens. The book is structured into six chapters, offering a comprehensive examination of theoretical foundations and practical applications of CS across various fields and regions. The opening chapter establishes a conceptual framework by introducing key definitions of CS from multiple perspectives. This approach underscores the complexity of the term, which defies a singular definition and emerges as a dynamic, evolving concept, from being a functional resource for researchers to becoming a practice that empowers citizens in observation,

*Department of Social, Political and Cognitive Sciences, University of Siena, Arezzo, Italy.

1 Kerski, J.J. (2015). Geo-awareness, Geo-enablement, Geotechnologies, Citizen Science, and Storytelling: Geography on the World Stage, *Geography Compass*, 9(1): 14-26. DOI: 10.1111/gec3.12193.

data collection, and interpretation. CS is presented not only as a methodological tool but also as a socio-cultural device fostering mutual learning and strengthening science-society bonds. The authors further examine the geographical distribution of CS initiatives and projects, highlighting notable territorial disparities. Although the majority of these projects focus on biodiversity and environmental monitoring, their spatial coverage remains uneven. This highlights the ongoing challenge of achieving genuine inclusivity in CS across various local and global contexts.

The second chapter focuses on stakeholders and their roles in CS practices. It expands on Arnstein's "ladder of participation", a framework used in urban planning but criticised for its rigidity (Tritter and McCallum, 2006; Bishop and Davis, 2002)². The authors propose a refined view of CS participation using Haklay's four-tier model: extreme citizen science, participatory science, distributed intelligence and crowdsourcing. They argue that citizen involvement spans practices influenced by context, objectives, and participant dynamics, rather than hierarchical stages. A key issue is the disparity in contributions; while projects aim for inclusivity, roles, responsibilities, and recognition remain unevenly distributed. Through global examples, the authors show how participation varies in intensity, form, and value assigned to different types of knowledge. This analysis led to a framework incorporating skills, engagement levels, and participation motivations. This chapter provides practical advice on creating inclusive participatory environments that respect diverse skills and address power imbalances—insights valuable for scholars developing CS initiatives.

The third chapter will be of particular interest to those seeking to design and implement a CS project. The authors present a clear, step-by-step guide to the different stages of project development, from formulating the research question to identifying stakeholders, defining modes of participation, and selecting appropriate methods. Special attention is given to training strategies and the use of digital platforms for data collection, which are portrayed as essential tools for scaling up participation and ensuring data quality. The chapter also addresses the crucial stage of data analysis, outlining the main techniques and applications available to CS practitioners. Here, the discussion extends beyond methodological aspects to consider the multiple potential areas and dimensions of impact that a project can generate, including scientific, educational, social, and even political. This multidimensional perspective underscores the versatility of CS as both a research method and catalyst for community engagement. The overview of data collection applications and crowdsourcing platforms is of particular value. The authors illustrate these tools with concrete project examples, highlighting the diversity of objectives they serve, from biodiversity monitoring to urban planning. These case studies enrich the chapter, offering readers inspiration and practical insights into how digital infrastructures can be leveraged to foster participation and expand the reach of CS.

Chapters Four and Five turn the spotlight onto Volunteered Geographic Information (VGI), a central component of many CS initiatives. The authors carefully unpack the defining features of VGI, structured around three interrelated components: where the data are

2 Tritter and McCallum, 2006. The snakes and ladders of user involvement: moving beyond Arnstein. *Health Policy*, 76:156-168.

Bishop and Davis, 2002. Mapping public participation in policy choices. *Australian Journal of Public Administration*, 61(1):1

collected, what information is being gathered, and who the contributors are. This tripartite framework effectively conveys the essence of VGI as information generated by individuals who consciously or unconsciously act as sensors and supply valuable geospatial data. The fifth chapter addresses the crucial issue of data quality, a recurring concern in both CS and VGI scholarship. The authors systematically examined different dimensions of quality, including thematic accuracy, positional accuracy, temporal accuracy, logical consistency, and completeness. This detailed treatment is particularly relevant, given the diversity of contributors and contexts in which CS data are generated. Beyond theoretical considerations, this chapter also explores the practical aspects of data validation and the role of metadata in ensuring reliability and reusability. The final chapter broadens the perspective by examining the diverse domains in which CS is currently applied and highlights its transdisciplinary nature. The authors show how CS is increasingly recognised as a valuable tool for advancing scientific research and addressing global societal challenges. Particular attention is given to its contributions to the Sustainable Development Goals (SDGs), wherein citizen-generated geodata can fill crucial gaps in monitoring and policy implementation. Biodiversity conservation has also emerged as a major field of application, building on the strong tradition of citizen involvement in environmental monitoring. Equally compelling is the discussion of CS “in, with, and for” urban planning, illustrated through case studies that demonstrate how participatory data collection and analysis can inform more inclusive and responsive urban policies.

By framing CS as a transdisciplinary practice, the book underscores its potential to integrate knowledge, communities, and territories in ways that support sustainable futures. Throughout each chapter, the authors skillfully blend theoretical frameworks, methodological instruments, and illustrative case studies. By using specific examples, including digital platforms for data collection, they clarify the opportunities and challenges involved in managing and validating information generated by citizens. Composed of scientific rigor yet accessible prose, the volume encourages readers to move beyond definitions and isolated case studies, prompting reflection on the spatial, social, and technical dimensions of CS. Across multiple domains, it demonstrates CS’s ability to transcend disciplinary boundaries, foster collaboration across sectors, and bridge the gap between research, policy, and community action. In doing so, the book consolidates current knowledge while projecting the transformative potential of CS in diverse contexts, rendering it an invaluable resource for researchers, practitioners, and community actors alike.



Book review

First published online: September 30, 2025

Lidia Scarpelli*

Roberta Gemmiti, Maria Rosaria Prisco, Daniela Festa (a cura di), *La giustizia ambientale in Italia. Diario di una giornata, per parole e immagini*, Società Geografica Italiana, Roma, 2024, pp. 254

In un'elegante veste tipografica l'opera discute un argomento, la giustizia ambientale nel nostro Paese, finora poco presentato dalla geografia italiana, ma di grande importanza sia per le ricadute sulla comunità sia per l'impatto sull'ambiente, inteso nel senso più ampio del termine. Come da titolo si tratta del resoconto della giornata di studio tenutasi presso la sede della Società Geografica Italiana per iniziativa di un gruppo di lavoro organizzato presso il Dipartimento MEMOTEF de "La Sapienza" di Roma, come sottolinea Roberta Gemmiti nella presentazione, tutto al femminile.

Il volume si articola in due parti: nella prima si discute sulle sfaccettature su cui indagare, argomento estremamente complesso già nella definizione stessa di giustizia ambientale; nella seconda si punta l'attenzione sul caso di Napoli Orientale, per concludere con il resoconto della Tavola Rotonda.

Coerentemente il lavoro prende l'avvio dal tentativo di dare una definizione di giustizia/ingiustizia ambientale, declinata in correlazione alla vulnerabilità territoriale, chiedendosi con Marco Armiero se la attuale era è l'Antropocene o il Wasteocene. E ricordando, come sottolinea Elena dell'Agnese, il contributo che può dare la geografia reinterpretando i suggerimenti che fornisce il paesaggio, soprattutto in merito a quelle che sono definite violenze lente, ma che si trasformano in ingiustizie ambientali. E poi l'aspetto forse più evidente: la forte relazione tra salute ed ingiustizia ambientale, con i rischi che dovremmo saper riconoscere e quindi prevenire, secondo quanto presentato da Liliana Cori. Il gruppo di lavoro

*Department of Methods and Models for Territory, Economics and Finance, Sapienza University of Rome, Italy.

composto da Roberta Gemmiti, Maria Rosaria Prisco, Venere S. Sanna, Giorgia Bressan prosegue, prendendo spunto da indagini che in alcuni Paesi sono state prodotte, ed individuando se sono presenti in Italia iniziative volte a contrastare l'ingiustizia ambientale. L'analisi parte dalla mappatura dei Siti di Interesse Nazionale per la Bonifica (SIN) in Italia, individuati come evidenze di tale ingiustizia. Dimostrando tra l'altro come le aree ricadenti dei SIN presentino degli indicatori socio-economici negativi anche rispetto ai comuni in cui esse ricadono. Concludono la prima parte Eleonora Gioia che analizza la percezione del rischio, Giuseppe Forino il quale si interroga sulla validità dei processi partecipativi che spesso tendono a sottovalutare "le condizioni di vulnerabilità e i processi sociali e culturali che contribuiscono" a generare il rischio. Infine Stefania Benetti, attraverso suggestive immagini e musica, contribuisce a rappresentare in crudezza i paesaggi inquinati.

Nella seconda parte si presenta un caso concreto di area colpita da ingiustizia ambientale, quella di Napoli Orientale, per la quale, partendo dalla politica industriale e da quella degli annunci, Gennaro Avallone illustra lo stato attuale del SIN. Giovanni Mauro conduce ad una ricostruzione dell'evoluzione del SIN attraverso la cartografia storica e satellitare e le immagini sono estremamente eloquenti, mentre Giorgia Scognamiglio ci conduce ad esaminare i profili della comunità di Napoli Orientale, attraverso l'utilizzo di indicatori quantomai opportuni. Ad Alessandro Bottone il compito di illustrare quali sono le prospettive e la progettualità per un'area così vulnerabili di una metropoli complessa come quella di Napoli.

Chiude il lavoro il resoconto della Tavola Rotonda incentrata su Saperi militanti e pratiche governative, coordinata da Daniela Festa e con i contributi di Francesca Rosignoli, Anna Fava, Valerio Caruso, Paolo Fierro, Simon Maurano, Serena Kaiser, Marika Di Pierri e sulla discussione e repliche che ne sono conseguiti. A mio parere si segue con difficoltà il dipanarsi della Tavola Rotonda, reso credo dalla sbobinatura, lodevole perché fa percepire al lettore dell'interesse e del coinvolgimento dell'uditorio, ma la scrittura non rende onore al colloquiale.

In definitiva, si tratta di un testo che, anche attraverso una bibliografia accurata e completa, ed a gradevoli ed eloquenti immagini a colori, rende partecipi della questione giustizia/ingiustizia ambientali, sia alla grande che alla piccola scala. Alcune considerazioni: una di ordine pratico, forse dei riassunti avrebbe completato efficacemente gli articoli; l'altra più sostanziale. Mi sembra che sia più agevole studiare l'ingiustizia ambientale che non la giustizia. E forse la stessa ingiustizia è spesso, se non sempre, correlata a forti squilibri socio-economici, almeno per quello che appare più evidente. Certo ci possiamo interrogare sulle cause che la generano l'ingiustizia, possiamo mappare le aree di rischio, ma dubito che siamo in grado di individuare a priori, e senza interessi individuali o di parti delle comunità, le azioni che possono portare all'affermazione della giustizia ambientale.



Book review

First published online: December 18, 2025

Antonella Leoncini Bartoli*

OPHÉLIE COELHO, GÉOPOLITIQUE DU NUMÉRIQUE. L'IMPÉRIALISME À PAS DE GÉANTS, LES EDITIONS DE L'ATELIER, IVRY-SUR-SEINE, 2023, pp. 261.

Il volume di Ophélie Coelho, ricercatrice associata presso l'Istituto di Relazioni Internazionali e Strategiche (IRIS) di Parigi - Osservatorio di Geopolitica per le Tecnologie digitali emergenti, presenta quattro parti principali. Lo studio è corredato da un glossario dei termini più ricorrenti nel settore della geopolitica del digitale e da un breve elenco di definizioni dei principi tecnici.

Nella sua introduzione l'autrice, dopo aver osservato come l'uso delle tecnologie digitali ormai onnipresenti nei nostri stili di vita trasforma le relazioni internazionali, si propone di analizzare le sfide poste dal digitale sul piano geopolitico. Attua questo suo proposito attraverso un viaggio prima di tutto storico a partire dalla Seconda Guerra Mondiale fino ai giorni nostri ma anche geografico prendendo in considerazione i "luoghi di trasformazione digitale nel mondo: l'Europa, gli Stati Uniti, il Giappone, la Cina e l'Africa".

La prima parte intitolata "Le vie della dipendenza" inizia con il considerare l'era della trasformazione informatica e i processi della globalizzazione che hanno portato al mutamento delle relazioni tra attori pubblici e privati ponendo così le basi dei nuovi rapporti di potere. Ripercorre così la storia del management all'americana e delle imprese transnazionali impiantatesi in Europa, del passaggio dalla "Big Science" alla "Big Tech" realizzato attraverso l'edificazione dell'impero immateriale delle grandi multinazionali dell'informatica (IBM, Intel, Microsoft) risorse divenute imprescindibili per lo sviluppo economico. Ricorda l'uso di cavi sottomarini per le telecomunicazioni e l'utilizzo della tecnologia satellitare durante la Guerra fredda (Sputnik 1, NASA) fino alla creazione del World Wide Web

*Department of Methods and Models for Territory, Economics and Finance, Sapienza University of Rome, Italy.

mezzo di internazionalizzazione e di democratizzazione della comunicazione via Internet che segna la trasformazione del mondo e la globalizzazione in cui le imprese transnazionali, fornitrici degli Stati, si posizionano strategicamente in un contesto politico neoliberale. Gli investimenti pubblici favoriscono imprese quali Amazon, Microsoft, Alphabet, Apple e Meta oggi giganti delle Big Tech dalle quali lo stato americano diventa dipendente in alcuni settori strategici a dispetto delle fragili politiche antitrust nel contrapporsi a questi monopoli “militari-industriali”. L’autrice analizza infine il modello cinese di apertura all’internet globale e la sua strategia di autonomizzazione dalla dipendenza dalle risorse digitali americane (ICANN) e dalla conseguente politica di dominazione in quell’ambito mediante lo sviluppo e la padronanza di tecnologie nazionali poste sotto lo stretto controllo dello stato che investe e finanzia costantemente il loro sviluppo limitandone tuttavia severamente il potenziale monopolio (Programma MIC 2025).

La seconda parte pone l’attenzione sulla “Nascita e l’espansione delle Big Tech” analizzando il caso del Giappone “superpotenza tecnologica” nel ventennio 1960-1980 indebolita successivamente dalla liberalizzazione delle reti di telecomunicazione e dalla sua adesione alla “comunità mondiale” dalla quale i fornitori digitali americani trarranno profitto. Il testo ricorda quindi la bolla tecnologica con la creazione di start-up innovative e i loro successivi fallimenti negli anni 2000. Imprese di punta acquisite dai giganti GAFAM a costi ridotti per poterne sviluppare e commercializzare i modelli e i prodotti implementando e diversificando le proprie funzionalità e offerte commerciali, consolidando le proprie posizioni e attraendo così nuovi consumatori per renderli sempre più tecnologicamente dipendenti. Nella terza parte dedicata alla “Territorializzazione delle infrastrutture” l’autrice si concentra sull’espansione territoriale dei giganti delle Tech attraverso nuove vie e reti mondiali strategiche di trasporto e di scambio dei dati mediante infrastrutture terrestri e sottomarine nella zona della Danimarca, dettate da interessi tecnologico-commerciali ma anche politico-diplomatici di sorveglianza e realizzando così dei crocevia di nuovi percorsi e mercati verso l’est ed il sud. Così anche Marsiglia per la Cina, sede di cavi sottomarini che costituiscono una infrastruttura di comunicazione chiave della nuova “via della seta digitale” in direzione dell’Africa e dell’Asia. La padronanza egemonica di queste infrastrutture implica di conseguenza “partenariati opportunistici” e relazioni di dipendenza ed evidenzia la rivalità per la supremazia territoriale dei neocolonialismi tecnologici americano e cinese in Africa in particolare. Termina quindi sulla vampirizzazione delle risorse elettriche e idriche dei territori (regione delle Vosges in Francia, Paesi Bassi, Irlanda, Spagna nonché vari stati americani) e delle città (Londra) da parte dei centri di elaborazione dei dati -particolarmente energivori e influenti anche sulla qualità dell’aria- a detrimento dell’intero pianeta. La quarta ed ultima parte intitolata “Strumentalizzare l’interdipendenza” pone la geopolitica del digitale in quanto nuovo campo di investigazione transdisciplinare che necessita di combinare conoscenze geografiche e tecnologiche ma anche di strategia politica ed economica, di analisi delle conseguenze sociali, sanitarie ed ambientali, di regolamentazione giuridica e di etica. Analizza quindi le facoltà di controllo e di restrizione dell’accesso ai dati personali o professionali da parte delle Big Tech e le dipendenze che creano nei fruitori/utilizzatori vere e proprie leve di influenza e di potere tecnologico, commerciale o strategico volte ad esercitare pressioni, a negoziare o a porre condizioni a loro vantaggio. Termina quindi suggerendo una gestione dei rischi connessi alla dipendenza tecnologica nel mondo attuale secondo 5

pilastri: conoscere e comprendere le (inter-)dipendenze; porre dei limiti giuridici ai poteri tecnologici; divenire produttori di tecnologie; conservare il controllo delle infrastrutture critiche; formare ed educare gli utilizzatori alla complessità tecnica.

L'autrice conclude sulla complessità delle sfide economiche, ambientali e sociali strettamente interconnesse tra loro e con le problematiche relative all'autonomia strategica delle materie prime. Sottolinea infine, come altre studiose sue contemporanee Zuboff (2020), Mhalla (2024) hanno rilevato in maniera più o meno allarmante, la necessità di scelte e decisioni relative alle tecnologie da portare avanti per il "divenire delle società umane" e dei valori fondamentali di alcune di esse come la libertà, l'uguaglianza e la fratellanza messe a rischio dall' "utilizzo abusivo" delle tecnologie digitali e dalla loro concentrazione in alcuni poteri statali e privati egemonici e interdipendenti.

